SEZIONE 3

Mitigazione del rischio sismico, idrogeologico e antropico dei Beni Culturali, architettonici, urbani e ambientali:

indirizzi e criticità degli interventi di conservazione finalizzati alla tutela del Patrimonio

Alessio Cardaci, Francesca Picchio, Antonella Versaci (a cura di)
Reuso 2024: Documentazione, restauro e rigenerazione sostenibile del patrimonio costruito
© PUBLICA, Alghero, 2024
ISBN 978 88 99586 454
Pubblicazione Ottobre 2024

XII^th ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

DISSONANZE: DISEGNO – RILIEVO RECUPERO E/O RESTAURO DEL COSTRUITO EDILIZIO

DISSONANCES: DRAWING - SURVEY RECOVERY AND/OR RESTORATION OF THE BUILDING CONSTRUCTION

Andrea Donelli - Alma Mater Studiorum Università degli Studi di Bologna, Università degli Studi di Trento, Italia, e-mail: andrea.donelli4@unibo.it

Abstract: The topic of the research concerned an extensive and selected program relating to multiscale drawing and relating to the intrinsic relationship relating to the investigation and analysis of the historical Emilian house between the 1920s and 1940s, not constrained, but constrainable. The study was aimed at the contents directed at the character of the building, observing its shape - typology, the settlement, the problematic nature of the conception of constructive and structural regularity. Through the development of codified graphic and geometric models, the drawing and survey (including topographical) of the housing organism reveal the set of relationships that tend to go beyond the limits of the disciplinary field of drawing. The result of the dissertation, to a sufficient extent, indicates the meaning and meaning of the reason why the broad articulation of the research captures the innate and interconnected aspects of the terms, in the cultural debate of recovery and restoration. In the multiscale drawing, implicitly, the links of the constructive and analytical geometric task emerge, deliberately underlying the question set by the drawing and the survey to make the value in the profitable sense of what is understood as an attitude understood in the building engineering sector (positive) of dissonance between recovery and restoration. In conclusion, the operating culture tends to subtract and divide rather than intercept the “rules”. The rationale of turning to a “solidarity” of facts according to trend and dialogue expectations with positive declinations in the disciplinary and operational sectors. The unity of building organisms, whether minor or vernacular, however rooted in consolidated sites or of urban value, is also reported in experience by examples which intend to dialogue with the topics of urban and territorial construction and life in the dual and inseparable relationship united and retained by morphology.

Keywords: Drawing and Survey, Technical Architecture, Recovery, Restoration.

1. Introduzione

Il titolo scelto per il tema trattato pone un conflitto ed un antagonismo lessicale nei termini. Esso dovrebbe costituire nell’ordinarietà, nella prassi delle disposizioni, negli assetti consolidati del fare, non necessariamente un pregiudizio, ma una “metrica”. Il saggio è sintesi di un’ampia ricerca ed esperienza articolatasi nei recenti anni nei settori disciplinari del disegno, del rilievo e della topografia, osservata anche attraverso la conoscenza e gli strumenti della disciplina dell’architettura tecnica, in cui prevalgono le osservazioni sul carattere degli edifici, la decorazione, il calcolo dei modelli geometrici ed analitici, in cui la concezione strutturale è sottesa dal pensiero riferito alla casa storica non vincolata e vincolabile. Le citazioni e gli esempi sono riportati e riferiti attraverso le esperienze della casa sedimentata nel suo contesto e in tal modo decretata dall’esperienza storica vernacolare – anonima quale pregio urbano come il caso del villino storico della città giardino bolognese o del territorio emiliano. Questo specifico fatto consegna un’esperienza costituitasi da un’ organizzazione

Eugène Emmanuel Viollet-le-Duc, Elevation (a sinistra).

complessiva del vivere e del costruire secondo regole, *ratio* di un fare, di una straordinaria capacità costruttiva di insieme, di sapienza ed intellegibilità (fig. 1).
Considerare la modellazione grafico-geometrica relativa alla ricerca che indaga ed analizza il disegno costruttivo per il recupero o il restauro è un atto speciale per l'ingegneria edile e civile, le quali si assumono un ruolo, una competenza, una posizione rilevante sia sul piano delle relazioni concettuali, che sul piano delle esperienze pratiche inerenti le risoluzioni e gli interventi tra i differenti ambiti disciplinari. Esse investono gli studiosi, così come gli attori interessati alla realizzazione di una messa a punto relativa ad un'opera di recupero o di restauro, sia nei limiti, che nei significati delle azioni, anche quelle costruttive. Tale portata coincide con culture teoriche differenziate all'interno dell'ambito delle ricerche di studio, sul rapporto che intercorre tra l'opera ed il pensiero. Un atteggiamento culturale corrente tende nella pratica a sottrarre e a dividere le "regole", la *ratio*, anzichè considerarne la "solidarietà" nei fatti secondo aspettative tendenziali e dialoganti con declinazioni positive sia nell'ambito dei settori disciplinari che in quelli di carattere prettamente operativo. Tale *modus operandi* caratterizza l'interdisciplinarità, alla quale viene affidato il ruolo di indiscusso interlocutore, con il compito di tessere relazioni o cucire strappi nei differenti rapporti disciplinari. Nelle complessità intrinseche a volte equivoche si riscontrano soluzioni le quali spesso sono l'esito di una mancanza di linee guida, ossia di referenti importanti che possano effettivamente saldare e comporre questioni e problematicità univoche. Ciò che amplifica la questione è il fatto di liquidare il passato in tutti i suoi aspetti e contenuti.
Nell'attualità il recupero di un qualsiasi organismo edilizio, che costituisce una precisa ed indiscussa riconoscibilità dettata dall'evoluta intriseca cultura del manufatto stesso, diventa merce su cui contrabbandare e speculare arrivando al punto di cancellarlo attraverso la demolizione con la "giustificazione" giuridica della riqualificazione e riscostruzione volumetrica e formale, nella migliore delle ipotesi di un riuso dell'esistente "mummificato" in nome di un "vincolo" generalizzato, mai motivato così come per tale fatto non accolto dalla cultura storica. La problematicità dello stato dell'arte copre differenti ambiti disciplinari e azioni programmate. L'esperienza descritta attraverso questa ricerca intende riflettere sia nei rapporti ordinari nel dialogo dialettico, sia attraverso i processi riferiti ai modelli di rappresentazione e metodi in cui il fattore multiscala del disegno è inteso come espressione grafico – geometrica ed analitica. Essa restituisce una conoscenza esplicita per le possibili gestioni e finalità, in cui i valori dell'estetica (il pensiero), della scienza e della tecnica (la struttura), coincidano nell'unità che è l'esito voluto e rinvenuto nella dualità dei fatti dell'organismo edilizio indagato ed analizzato. Inoltre si intende sollevare una questione insita, ossia, se vi è differenza tra un *modus operandi* relativo al recupero o al restauro. Si direbbe di primo acchito che il confine del territorio che delinea la diversità tra i due interventi sia la storia e la storicità dell'oggetto. Perchè allora trattare l'oggetto del recupero come atto in cui poter agire senza "vincolate relazioni"? Cosa sono le vincolate relazioni se non la conoscenza del carattere dell'edificio, la sua apparecchiatura costruttiva, la dimostrazione dell'unità inscindibile definite dalla relazione di: insediamento (morfologia) – carattere distributivo – (tipologia) e costruzione, resa esplicita attraverso

Fig. 1 - A sinistra, Luigi Buffoli, Città giardino; a destra, mappa storica della città di Bologna Cartografia storica 1899, Rivista IBC - Istituto per i beni culturali della Regione Emilia-Romagna.

una preventiva indagine scientifica non tanto e solamente ammistrativa che ne attesti dall'analisi la relazione e la ragione d'essere!

2. Dissonanze

Labor omnia vincit, ed ancora, *improbus labor*, nella prima frase latina è insita l'aspettativa relativa ad un esito favorevole ottenuto attraverso un impegno rivelatosi "luminoso"; mentre nella seconda e sequenziale asserzione l'esito si ottiene con tenacia ed un ostinato lavoro. Ciò indica ulteriormente e volutamente ad ascrivere a continui rimandi e referenti associabili e collocabili alla storia costruttiva dell'edificio. La costituzione dell'oggetto, se per oggetto nell'analogia ci si riferisce ad un manufatto storico vincolato o non, rimanda al *frumentis labor* (al concetto organico di frumento), conseguendo nell'inimmaginabile e nel performante [1] punto di riferimento sapienziale biblico, il quale per portare frutto il chicco di grano deve morire. L'immagine del chicco è insita nella rovina e nell'intendimento di concepire, la comprensione del manufatto ripensando alla sua storia, al suo divenire che si è definito per addizioni e sottrazioni. Il manufatto è stato oggetto nella sua sovrapposizione di configurazione di un vissuto e di un uso, in quanto opera e lavoro di aspetti stratificatisi e compiuti. Riprendendo le citazioni latine, nei singoli contesti l'idea di *labor* è accentuata nei suoi diversi aspetti ad essa riferita. Sia nel considerarla come l'atto, in quanto prodotto, sia nel suo ambito oggettivo e soggettivo, così come nell'area concettuale che implica il confronto relativo al senso dell'opera derivata. Infine, un ulteriore discorso sul lavoro (*labor*) non può prescindere dalla tecnica, che del lavoro è il prolungamento e l'organizzazione, che ne è anche una estensione e considerazione integrale delle esperienze. Nel ritenere le unità attribuite agli esiti modellati geometricamente secondo criteri relativi ad elaborati e disegni codificati multiscala, il lavoro condotto sul disegno e sul rilievo definisce sia gli ambiti disciplinari, che orlare gli specifici con il filo su cui tessere ed unire i punti, (non solo topografici), della maglia conoscitiva. L'impiego ancora di una metafora aiuta nella successiva circostanza a riferirsi alla considerazione di dissonanze. La similitudine è riportata da un'opera musicale del Quartetto per archi (K. 465 n. 19 in do maggiore di Mozart). La composizione secondo la critica sinfonica costituisce l'audacia musicale, «l'arditezza dei rapporti armonici, istituiti dalla frase che il primo violino ripete al principio, sussiste innegabile: tale anzi da considerarla oggi tra le prove della modernità di Mozart» [2]. Ed ancora l'insieme composto dal Quartetto K. 465 appare allontanarsi dal mistero dell'adagio introduttivo verso un mondo di operosità (*labor*), di fiducia e di "*solidarietà*"; specie il primo tempo, col suo tema principale, animato come dice il Saint-Foix da: «una specie di potere ascensionale che lo rende, in certo modo, più leggero che l'aria» [3] e per ribadire quanto detto, in cui vi è naturale la *"solidarietà" dei fatti secondo aspettative tendenziali e dialoganti* che ne decretano l'unità operante. Il rimando alle dissonanze è inteso in tono positivo, come rivelazione di uno stato di tensione espressiva, del sensibile e dello spirito, unione di relazioni che sortiscono nell'operare il recupero e il restauro e nel restituirne da essi sia il tipo di analisi, sia il suo esito sul come fare, ed implicitamente la presenza storica, ossia, il carattere, la ragion d'essere e la compiutezza del suo divenire. Un legame indissolubile in cui si riconosce attraverso la configurazione morfologica, il deposito della storia della città e del manufatto così come la stessa collettività. Si intende con ciò collocare negli aspetti culturali, la capacità di discernere le trasformazioni che hanno determinato nel tempo l'edificio e se esse sono riconducibili al suo carattere, cogliendo in ciò compatibilità e non con i fatti e con la storia dell'edificio stesso. Anche la letteratura del recupero e del restauro, evolutasi nella pratica e nell'esercizio ha compreso nella politica rifetita alla cultura della realtà costruttiva il senso ed il significato estetico avvalorato attraverso il contributo con cui i restauratori si sono misurati rispetto al manufatto. Nei termini giuridici - burocratici e culturali con i quali ancora si applicano gli orientamenti e si considerano protraendosi alla funzione con ulteriori tematismi che concernano il recupero e riuso, il recupero o la ristrutturazione, con il macro titolo di: "Rigenerazione urbana e territoriale e di recupero del patrimonio edilizio esistente", allo stesso modo per il restauro con la manutenzione, la conservazione, il ripristino, si assolve il ruolo ancora generico che è rispondente a forme spesso precauzionali o di natura cautelativa specie nella pratica amministrativa per gli interventi. Ciò investe e rigaurda nuovamente la questione culturale, oltreché ancora lessicale ed operativa in cui ci si dibatte tutt'oggi nelle Comunità scientifiche e culturali, in ambito accademico e didattico. Tali disquisiziononi nascono dalla vicenda anche pratica del restauro. Si conosce molto bene l'esempio in cui la "questione restauro" viene riferita nell'apodittica e nota querelle che richiama gli inizi dell'Ottocento,

tra Raffaele Stern e Giuseppe Valadier, i quali attuarono l'intervento sull'Arco di Tito nel Foro Romano. Essi ne produssero un esemplare di ripristino; ed ancora sul noto dibattito sempre tra Stern e Valadier, riguardanti, il primo del 1806 sullo sperone orientale, il secondo del 1820 sullo sperone occidentale del Colosseo a Roma, aprendo una ulteriore controversia sulla monumentalità *versus* magnificenza (*magnificentia*) quest'ultima di rimando ciceroniano (fig. 2). Un altro contrasto è relativo all'azione e all'apprendimento della cultura del Restauro riferita all'Ottocento con il richiamo alle pratiche archeologiche affidate all'interpretazione *ante litteram* dell'ermeneutica all'*École des Beaux-Arts* e alla stagione dei concorsi dei *Grand Prix*. Questa tradizione di studi e del fare era legata in modo straordinario alla ragione della rappresentazione, tale che era insita nel progetto come forma di un pensiero realizzato. Infatti, il concorso del *Grand Prix* rappresentava il momento di massima sintesi per verificare se l'allievo aveva imparato a comporre il progetto nelle differenti scale di rapporto; dal dettaglio o particolare sino a temi di grande *composition*. La prassi riferita all'atteggiamento affidato alla cultura della conservazione e del ripristino filologico riguarda il tema del restauro. Essa ricerca al proprio interno congruenze e di fissare "regole del fare". Tra gli esponenti di questo principio, anche nelle loro differenze, si riconoscono: Jean-Baptiste-Antoine Lassus, Eugène Emmanuel Viollet-le-Duc dedito allo studio della periodizzazione delle fasi costruttive e della misura della fabbrica, John Ruskin, Camillo Boito, Luca Beltrami, Gustavo Giovannoni per l'analisi dei manufatti, Alois Riegl per le teorie storico-artistiche. Infine la considerazione relativa alla cultura erudita sulla questione della teoria, della prassi e della storia del restauro e dei monumenti verificata per alcuni attraverso la stesura di una prassi redigendo il "documento della carta" con l'intenzione si dare coerenza nei termini e soprattutto nella funzione pratica. A vario titolo ecco un esteso elenco dei principali teorici moderni, da Giuseppe Gerola, Ambrogio Annoni, Roberto Pane, Cesare Brandi, Piero Gazzola, Giulio Carlo Argan, Renato Bonelli, Lilliana Grassi, infine, Saverio Muratori ed Egle Trincanato, quest'ultima per il Restauro urbano, poi Carlo Scarpa, per giungere all'attualità con Giovanni Carbonara, Salvatore Boscarino, Antonino Giuffrè, Edoardo Benvenuto, Paolo Marconi, Giuseppe Cristinelli, Valeriano Pastor, Giorgio Macchi, Amedeo Bellini, Giorgio Grassi, ed Aldo Rossi, questi per il recupero di Villa Alessi su Lago Maggiore e per il restauro del Teatro la Fenice di Venezia. Aggiungo a pieno titolo a tutt'oggi per la cultura e sensibilità al tema del restauro, Margherita Petranzan e Carmine Petraccaro. Alcuni tra loro erano professori di Scienza delle costruzioni, Giuffré e Benvenuto, ingegneri Gazzola, Boscarino e Macchi, professore di Progettazione architettonica Pastor. Quest'ultimo elenco di restauratori – progettisti apparteneva ed appartiene ad una generazione di restauratori intellettuali che ha ereditato e colto attraverso il documento, prima della Carta di Atene (1931), dopo della Carta di Venezia (1964), di cui concretamente hanno condiviso i contenuti e l'importanza dell'analisi dell'aspetto storico del manufatto. Oltre alla Carta italiana del Restauro (1972), cui ha contribuito molto Cesare Brandi, le prime due carte, quella di Atene e quella di Venezia, sono state varate ed incardinate per fissare un codice "etico" relativo al pensiero sulle elaborazioni e tematiche inerenti la densità del restauro, determinando nel testo le linee guida e programmatiche che costituissero un quadro di riferimento internazionale per disciplinare le modalità con cui condurre gli interventi di conservazione e di restauro dei monumenti e dei manufatti architettonici e dei siti storici ed archeologici. "*Ars sine scientia nihil est*" era il motto in cui l'arte è la cultura, l'erudizione era insita nel pensiero che si intreccia alla conoscenza statica della struttura, ma anche "Arte Meccanica" come intendevano gli antichi Greci al tempo di Mnesicle. Le dissonanze nel recupero e nel restauro degli organismi edilizi storici anche non vincolati evocano inoltre tramite l'apologia del referente mozartiano, la duale relazione tra pensiero e struttura. Essa può essere riassunta in ciò che comporta una ricerca estetica, in cui la comprensione del bello riferita all'esperienza confluisce con la sapienza nel condurlo e nel renderlo esplicito attraverso il senso del costruire, ossia nel modo di realizzare non esattamente secondo un principio teleonomico, ma di cogliere nelle differenze (dissonanze) il rafforzamento, le compagini nell'ordine e nella misura del fare. In tal maniera l'intervento di recupero o di restauro trova la finalità in cui viene superata la divergenza lessicale e dialettica e non vi si trova invece alcuna differenza se l'opera, l'organismo edilizio è recuperato o restaurato, in quanto nello stesso tempo i termini possono per entrambi sussistere. Le dissonanze, dunque, sono intese come il luogo in cui la configurazione delle esperienze, per il significato riferito alla perentorietà del carattere dell'edificio, che coincide con la consepevolezza che ne è la sua forma, non nel senso di qualcosa da esiliare nell'irrazionale o di presunto correttivo, bensì nel senso di ciò che è, in quanto costitutivamente muove dall'interno e ne sollecita il pensiero dialettico nella valutazione della piena affermatività storica, costruttiva, morfologica e tipologica, riconoscere la regola che è anche peso e misura.

Fig. 2 - A sinistra, Gaspar Van Wittel, Arco di Tito, 1710 ca (Source: https://it.wikipedia.org/wiki/File:7_Rome_View_of_the_Arch_of_Titus.jpg); a destra, Gaspar Van Wittel, Colosseo, 1711 ca (Source: https://picclick.it/GASPAR-VAN-WITTEL-Veduta-del-Colosseo-Stampa-su-152988307611.html).

3. Recupero e/o restauro

In questo contesto e ambito culturale, il diretto confronto nei termini e nei fatti tra recupero e/o restauro si presenta come una rischiosa messa alla prova per la stessa dialettica la quale è in contraddittorio da lungo tempo. La forza del carattere dirompente dei termini alla loro origine e della feconda tensione concettuale innescata dal loro intrinseco rapporto, colloca la discussione in una dinamica che trova "impreparati" nel formulare e dare un assetto definitivo e conclusivo ad essa. Per azzardare ad una definizione univoca, riferendosi anche direttamente al complesso dei materiali scientifici e tecnici di cui l'argomento consiste e dispone, si verificano alcune tematizzazioni, meglio sarebbe dire esperienze. La densità delle determinazioni concettuali che caratterizzano la ricerca nell'ambito storico e storiografico del recupero e del restauro rende quasi inottenibile una precisa descrizione dei caratteri riferita all'esperienza in maniera fenomenologicamente "pura". Nell'attualità ci si confronta con il materiale operante, di fatto sono le stesse nozioni di verità (realtà) e di qualità che hanno smarrito la loro riconoscibilità anche e soprattutto nell'ambito e nel conteso collettivo, poiché fuorviate dall'incessante alterazione dei modi, delle relazioni, in quanto lo stesso concetto di opera d'arte (manufatto) è diretto e mira al risultato, in un esito circolante nella provvisorietà, nello spontaneismo (è la cultura imperante), con ibride oscillazioni come un'alternativa e a volte come intercambiabile. Di fatti, nell'arco del secolo precedente si è trasformato il concetto e l'atteggiamento di opera d'arte. Dal confronto diretto tra arte e società, al ribaltamento degli obiettivi attraverso la cultura di massa, per giungere all'attualità con la globalizzazione riducendosi all'individualismo di massa. Le conformazioni del passato storico, vale a dire la continuità che gli antichi possedevano, ad esempio, osservando accuratamente attraverso i disegni di restituzione dei rilievi delle antiche vestigia in cui Raffaello, Palladio, Serlio, Giovanni Antonio Dosio e poi Guarino Guarini, solo successivamente Auguste Choisy, ci consegnano, stabilendo nei loro elaborati il significato ed il senso della *ratio* del manufatto, cogliendo nella lettura del disegno il preciso significato di coerenza e necessità in una parola di costruzione. Si ricava in questa esperienza la comprensione del senso e del signifcato di misura, quale giusta soluzione depositaria di un certo ordine morfologico e tipologico, così come constatabile dalla letteratura e dalla diagnostica dell'apparecchiatura costruttiva, rivelandone una struttura compatta, integra ed unitaria e in modo intrinseco rispondente allo stesso tempo sia alla concezione funzionale di intervento di recupero, che di restauro intesa come accezione di tutela e di custodia, ossia di conoscenza. Il livello del concetto di opera d'arte (saperne riconoscere il valore) e la dialettica tra realtà e qualità storicamente unite, ora nella pratica evidenzia il debito nei confronti della tradizione, formando una distanza che l'atteggiamento globale dell'attualità non è in grado di definire ed analizzare; la quale ha smarrito i materiali della ricerca rivolti ad una coscienza pura verso l'oggetto (manufatto e/o città), senza più fissarne rapporti con la stessa storia, che con il suo diretto confronto. Tale atteggiamento si materializza nella presa di distanza con facili schemi ideologici o "burocratici" che riducono la stessa concezione artistica a veicolo di messaggi. La mistificazione edonistica che impera nella concezione

dell'esperienza artistica ed estetica esercitata prevalentemente nel senso comune, va sminuendo o trascurando la sottile analisi delle implicazioni sottese ai rapporti dialettici tra arte, natura e mito, e non da ultimo la lucida enucleazione delle difficoltà in cui è invischiata la stessa tradizione dell'architettura e della filosofia estetica e moderna le quali dovrebbero essere in grado di dialogare (fig. 3).
Fondamentale è la lezione di Viollet-le-Duc in quanto asserisce che lo studio delle tecniche del passato costituisce l'oggetto di riflessione per il suo tempo. L'orizzonte culturale che era necessariamente la chiarezza bene delinata, segna il suo passato e nel spiegare il valore dei termini tenta di fornire un senso dell'operare in un campo, in un tratto di unione degli estremi con l'odierna varietà la quale prevale ed incide nella contemporaneità. Con ciò nell'indagare i termini di recupero e/o restauro per suggestione o vaga analogia li si può considerare idealmente nel tratto di unione definito dall'e/o come di un *modus operandi* racchiuso nel mito del di-segno apollineo dell'arco (la guerra) e della lira (la poesia) nell'interpretazione del pensiero di Giorgio Colli e di Valeriano Pastor, poiché in questi due segni ritenuti "opposti", specie per le prassi e le compentenze professionali, viene visto un valore di intervento non ben determinato, e spesso male interpretato. Tale segno opposto sussiste e si regge, ancora nell'impiego dell'analogia, in cui lo stesso geroglifico, un segmento di sinusoide (un disegno) che lo differenzia (lo uguaglia) nelle opposte figure dell'arco e della lira. In Benjamin ad esempio, sulle "Affinità elettive di Goethe", al pari della bellezza, l'opera d'arte qui lascia intendere il suo contenuto di verità (realtà e qualità) nello spegnersi dell'apparenza di cui è contestualizzata: in tale spegnersi affiora quel "senza espressione" che decreta la non consideranzione, non propriamente di ogni intuizione, al contrario di ogni male intenzione. Cosí l'enigmaticità dell'opera d'arte, lungi dall'alimentare solamente una lettura simbolica di essa come se nell'arte sopravvivesse positivamente il mito, viene a coincidere correttamente con il suo carattere morfologico. Lo stesso è l'opera di recupero e/o restauro della città o del manufatto, in cui riconoscere l'autorevolezza della forma (morfologia) il carattere, in quanto aspetto che definisce il risultato che è sintesi di un'esperienza. Secondo il pensiero di Edoardo Benvenuto la parola "recupero" «si ricongiunge alla memoria, alla rimembranza, all'accoglienza; si estende, - ancora una volta -, per analogia ai campi diversi ed estesi delle scienze. … recuperare non è altro infatti che dire il già detto e siccome dire significa inserire una parola in un contesto, decidere scegliere quali significati attribuirle eliminandone molti altri possibili» [4]. Il tema del recupero edilizio è quindi aperto al disvelamento ed in questa constatazione risiede la dimensione che rimanda ad un particolare interesse in cui si indaga la competenza e l'atteggiamento culturale del recupero edilizio stesso. Il pensiero di risanare o, nella trasposizione simbolica, di ricucire nel tessere tramite lo studio di un manufatto come era inteso anche nell'eloquenza della trattatistica, in osservazione differente rispetto alla classificazione Ottocentesca, sta l'avviare un atteggiamento culturale insito sia nel recupero che nel restauro. Questo aspetto considera la comprensione ed il funzionamento riferito allo studio dei caratteri distributivi, alla

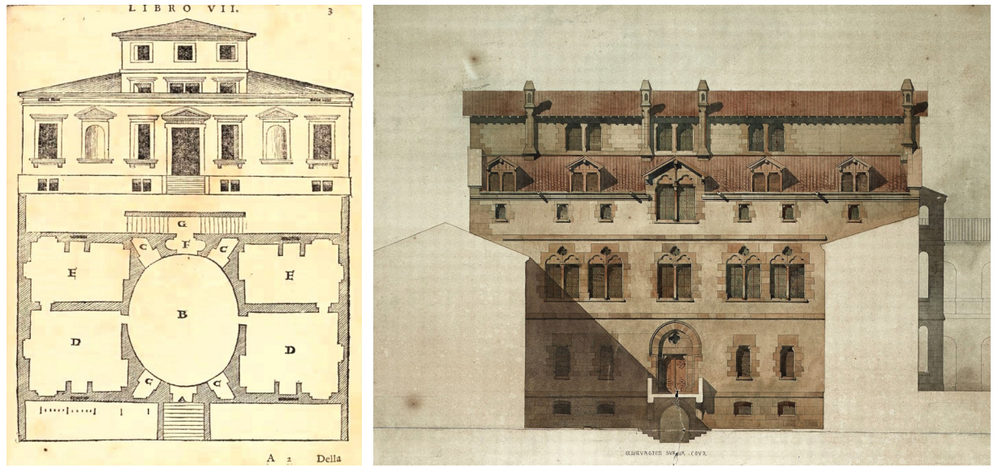


Fig. 3 - A sinistra, Sebastiano Serlio, Tutte l'opere d'architettura; a destra, Eugène Emmanuel Viollet-le-Duc, Elevation (Source: https://i.pinimg.com/originals/54/8a/60/548a609a5bcf77f53dca521fa87ae140.jpg)..

pari dello studio morfologico e tipologico dell'oggetto e della sua città, come parte della storia urbana e dell'uomo, della sua cultura in cui tecnica e disciplina affrontino la realtà. Il rapporto duale recupero e restauro è considerato in questo insieme quale percorso di analisi e di sintesi e prima ancora di metodo. «Per secoli i nuovi edifici si sono costruiti sulle rovine e sulle fondazioni di precedenti opere, utilizzando di queste in vario modo i materiali» [5]. Il carattere dell'edificio è fondato sulla sua forma (morfologia e tipologia), espressione della sua permanenza, ossia delle relazioni insediative, tipologiche e costruttive che sottendono alla sua costituzione da cui ne scaturiscono gli elementi costitutivi e la sua storia (fig. 4). L'esperienza relativa al disegno, sottoposto ad elaborazioni di modelli rappresentati con differenti scale di rapporto numerico, svela ed attribuisce al manufatto un'articolazione esaustiva su cui indagare ed analizzare le condizioni generali e specifiche. In conclusione, si osserva come la comprensione del carattere dell'edificio consente anche di cogliere gli aspetti e lo spazio per osservare la sua possibile modifica, una "trasformazione" che conceda all'organismo edilizio di mantenere la congruenza con i caratteri originari nel significato di apportare efficienza e recuperarne o restaurarne le funzionalità. Riassumendo, emergono in ciò i caratteri costruttivi dell'edilizia storica (disciplinarmente un versante conoscitivo del Restauro) i quali si palesano e si confrontano con i magisteri costruttivi e con le pratiche di cantiere attraverso concezioni e soluzioni strutturali dettate dalle opere in muratura colte alla luce delle teorie del restauro dalle acquisizioni della scienza del costruire relative al comportamento meccanico dei materiali costruttivi impiegati nel passato. Anche l'indagine chimica e fisica dei materiali è un aspetto molto importante e risolutivo alla comprensione dei fatti. Nella fattispecie del lavoro di studio qui esposto, tale parte è stata rinviata e delegata ad altri ambiti. Ciò che ha caratterizzato il percorso insito nella duplice relazione recupero e/o restauro ha riguardato il rapporto tra modo costruttivo e conformazione edilizia, vale a dire il contesto (dipendenza), il carattere conferito al manufatto e al suo insediamento, le scelte e le capacità costruttive (disvelamento) connesse alla concezione strutturale. Un aspetto di unione è stato evidenziato ad esempio nel tema della decorazione, rivelatosi come fatto costruttivo – strutturale essenziale e determinante, e riferito alla concezione dell'unità edilizia del manufatto.

3.1. Modelli grafico-geometrici codificati multiscala

La rappresentazione dei modelli grafici – geometrici è stata considerata luogo di deposito di un lavoro critico mediante il quale gli elementi costruttivi studiati sono stati osservati per comprendere le tecniche

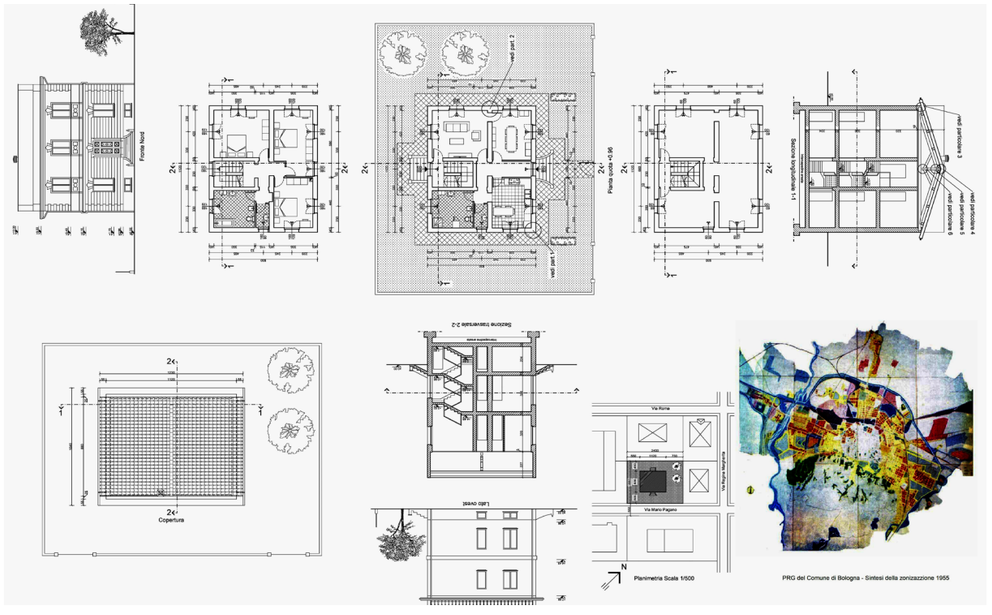


Fig. 4 - Restituzione del modello grafico – geometrico in doppia proiezione ortogonale del Villino storico bolognese, anno 1940, AutoCAD drawing, operatore: Alessandro Pari (UniBo).

impiegate per la realizzazione dell'opera, le quali hanno dimostrato un diretto contatto con la cultura del sito e soprattutto del suo tempo. Attraverso la prima fase dell'indagine costituita dal contributo del disegno e rilievo è emerso il fatto che anche l'elemento che rimanda alla decorazione risulta un valore tangibile attraverso il diretto contatto sia a vista che strumentale praticato dalle operazioni di acquisizione. Ciò ha consentito di controllare e di capire le condizoni dovute al degrado, alla rovina, alle patologie costruttive e strutturali utili per una valutazione sullo stato dell'arte dovuta ai carichi. Mentre nella successiva e seconda fase, l'analisi si è concentra sull'osservare il dato grafico ed analitico, collocabile nei limiti con cui lo si affronta. Infatti, l'analisi dimostra ciò che riguarda l'abilità ingegnosa (l'ingegneria) e ciò che è al contorno (per accettarla). In entrambi i casi i due aspetti concorrono tra essi e per mezzo loro si comprende l'unità del costruito, realizzato semplicemente e con sapienza (fig. 5). In sintesi, prima il rilievo svela, poi il disegno spiega il silenzioso fenomeno della costruzione e della struttura, delle sue parti e componenti, le quali rivelano in base a determinati e specifici criteri la maniera in cui l'unità ri-trova in sé, la sua ragione di essere, costituendo il significato della regolarità costruttiva. In letteratura il concetto di regolarità strutturale racchiude in sé anche il concetto di semplicità strutturale. Essa consente di determinare un modello grafico-analitico della struttura il quale è in grado di definire e rappresentare correttamente il comportamento della stessa, aumentandone in verifica di calcolo il margine di sicurezza per svolgere l'analisi ed il controllo. Specialmente nel recupero edilizio, nei casi in cui i materiali da costruzione costituiscono l'insieme, l'unità dell'apparecchiatura che si presenta eterogenea in cui vi è l'innesto pratico da realizzare per le opere quali: sottomurazioni, (fondazioni), il rifacimento di partizioni verticali (murature), di partizioni orizzontali (solai), predispone e costituisce l'ordine di un'analisi diagnostica in cui si rendono tali le manifestazioni delle lesioni, le modalità di apparizione, l'evoluzione, lo scopo e l'urgenza degli interventi. Anche la stessa configurazione (morfologia) del manufatto coincide e condiziona, come nel caso del §7.2.6 le NTC 2018, in cui si prescrive che, per tenere conto delle incertezze nella localizzazione delle masse, si deve attribuire nel caso di verifica e controllo analitico un'eccentricità accidentale al baricentro delle masse stesse. Avere il rapporto tra i lati del rettangolo che non rispettano il limite superiore pari a 4 (quattro) significa considerare una struttura con

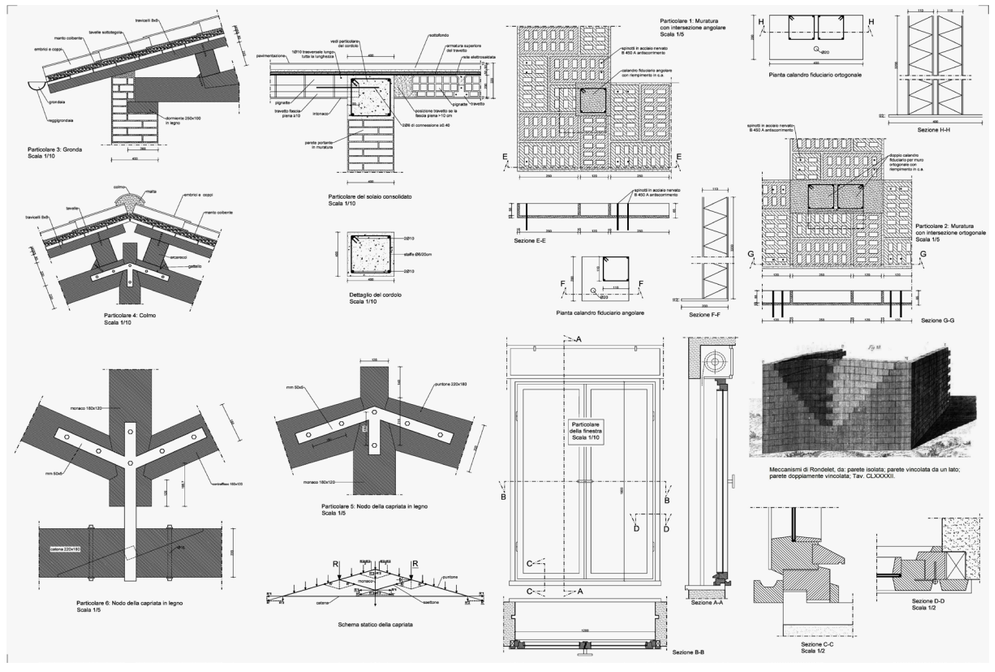


Fig. 5 - Modelli grafico-geometrici di elementi costruttivi per un recupero funzionale di elementi costruttivi e strutturali: capriata, solaio in latero cemento e muratura inerente al Villino storico bolognese, anno 1940. Elaborati AutoCAD drawing, operatore/i: Alessandro Pari (UniBo) con Andrea Donelli.

pianta molto allungata. Nel recupero è molto complesso il controllo che riguarda lo stato dell'arte del manufatto. Il rilievo strutturale così come la restituzione dei modelli grafici – geometrici riguarda operazioni di rilievo della geometria strutturale, come riportato nelle NTC 2008 mirate alla conoscenza della geometria esterna e delle strutture e dei dettagli costruttivi. L'elaborazione di modelli grafici - geometrici codificati e riferiti anche al dettaglio costruttivo, ha trasmesso dati e valori acquisiti dalle operazioni di rilievo, a loro volta elaborati al fine di descrivere ed ottenere modelli in cui la rappresentazione morfologica sia percepita (graficamente) oltre che misurata (geometricamente). Ciò ha garantito, attraverso il disegno, una serie di elaborati con sezioni orizzontali, sezioni verticali, ed alzati (fronti), redatte alle opportune scale di rapporto numerico, con la stesura grafica di particolari - dettagli costruttivi a completamento del sistema relativo al manufatto riferito al processo conoscitivo degli organismi edilizi studiati. Lo studio e la comprensione del carattere dell'edificio consente anche di cogliere gli aspetti e lo spazio per osservare la sua possibile modifica, una "trasformazione" che consenta all'organismo edilizio di mantenere la congruenza con i caratteri originari nel significato di apportare la necessaria efficienza e di recuperarne le funzionalità, la compatibilità materiale, costruttiva e strutturale. I modelli grafici – geometrici sono stati restituiti attraverso il processo di elaborazione assistita con il software AutoCAD (*Computer Aided Design*) quale mezzo "naturale" di espressione, nonché quale affermato strumento utilizzato nell'ambito del controllo grafico e geometrico, il quale ha assunto nel tempo una sempre maggiore valenza scientifica e tecnica. La modellazione grafica – geometrica informatizzata e di trasformazione digitale, intende in tal modo collocarsi come disciplina interconnessa utile e necessaria, ad esempio, anche per i fondamenti della metodica dell'*IPDB Integrad Project Database Bulding* che è l'acronimo di *BIM Bulding Information Modelling*. L'elaborazione esecutiva codificata delle costruzioni, aspetto essenziale per il controllo delle immagini restituite in qualità di modelli morfologici della rappresentazione di elaborati multiscala, ha svolto un ruolo speciale per la direzione definita e regolarmente seguita in operazioni scientifiche, analitiche e tecniche. L'universo del consumo ha modificato e differenziato il carattere delle pratiche (anche del costruire) tendendo a farle coincidere con la nozione di comunicazione che ne è invece solo una componente. La modellazione grafico – geometrica di elaborati codificati multiscala, ha consentito di riunire nella forma un'affermazione nei confronti dell'oggettività (virtualità) e di confermare regole, anche specifiche, rispetto all'esperienza compiuta. «Questo modello è chiamato modello 3D Ideale (I3M) perché rappresenta la configurazione teorica e indeformata delle strutture» [6]. L'interconnessione (non propriamente l'interdisciplinarità) o l'interoperabilità dei saperi ha riconosciuto un momento privilegiato dell'esperire in un insieme sovrapponibile delle esperienze stesse. L'esperienza analitica ha riguardato l'aspetto dei solai in latero cemento, ed in particolare il rinforzo strutturale con l'impiego di materiali compositi tipo: (*FRP, Fiber Reinforced Polymers*) calcestrustruzzo per un rinforzo a flessione secondo il CNR DT 200 R1/2013. Tali esiti hanno considerato quale conseguenza le prove a taglio ed infine a pressoflessione e di confinamento per muratura. Particolare interesse comporta l'osservazione delle partizioni verticali costituite da materiali eterogeni (pietra, muratura in laterizio) ed una disposizione organizzata degli elementi, basati su norme comuni che consistono nel rispettare la regolare geometria e dimensione, in rapporto al modulo dell'elemento base, e in riferimento alle indicazioni costruttive. Si evince nella patologia della partizione il distacco di estremità (*end debonding*), ciò può essere accompagnato dall'asportazione di un sottile strato di muratura (*rip off failure*) soprattutto quando le tensioni tangenziali (τ) di estremità si associano a cospicui sforzi normali di trazione. In sintesi si nota che negli interventi di rinforzo di elementi di calcestruzzo mediante lamine o tessuti di materiale FRP il ruolo dell'aderenza tra calcestruzzo e composito assume grande importanza in quanto il meccanismo di rottura per distacco dal supporto è di tipo fragile. Nello spirito del criterio di gerarchia delle resistenze tale meccanismo di crisi non deve precedere il collasso per flessione o per taglio dell'elemento rinforzato. La verifica che riguarda il principio di sicurezza nei confronti della crisi per distacco dal supporto richiede la valutazione della massima forza trasmissibile dal calcestruzzo al rinforzo, nonché la stima delle tensioni, sia tangenziali (τ) che normali, (σ) mobilitate all'interfaccia calcestruzzo-FRP. La prima istanza risulta necessaria per la verifica allo SLU (Stato limite ultimo), la seconda per quella allo SLE (Stato limite di esercizio) (fig. 6).

4. Conclusioni sintetiche

"Bello è ordinato" dice Cartesio, «perché ho visto, ho fatto esperienza girando il mondo, che gli edifici

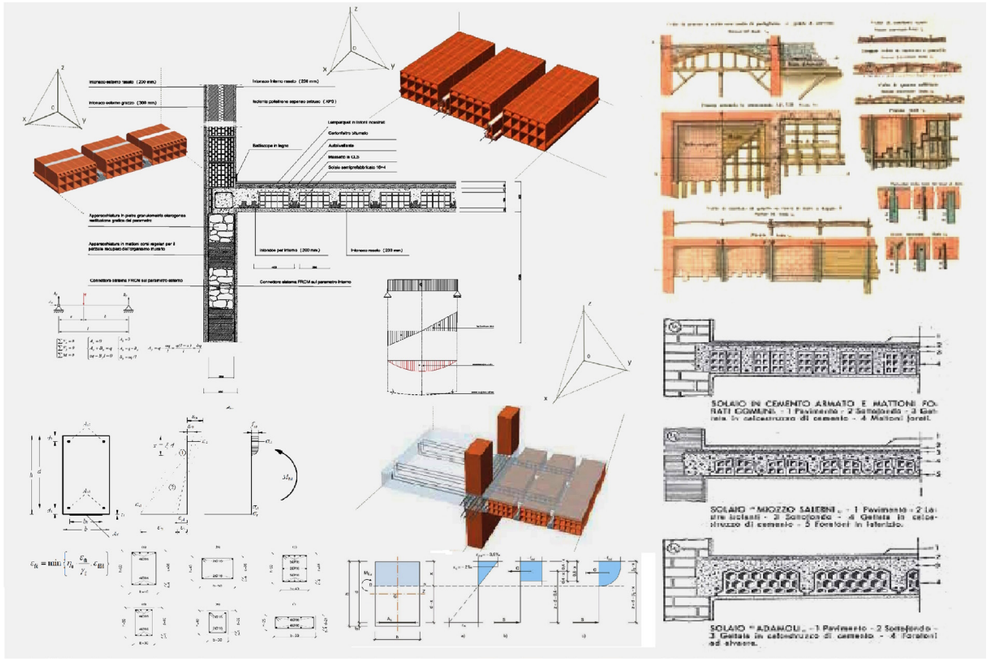


Fig. 6 - Modelli grafici e geometrici di elementi costruttivi per un recupero funzionale del solaio in latero cemento del Villino storico bolognese 1940. Muratura eterogenea con fasciatura FRP (calcolo fasce e referenti analitici). Lato dx: manualistica storica: G. Copperi – G. Musso, Costruzioni murali e finimenti di fabbricati, in basso a dx: Ing. G. Adamoli & C. IL Laterizio armato. Elaborati AutoCAD drawing, and Rhino 8 - Rhinoceros 3D, operatore: Andrea Donelli. (calcolo analitico dell'autore con il software open source Sika Carbo Dur 7.1).

che un solo costruttore ha iniziato e completato dall'inizio alla fine sono di solito i più belli e più ordinati.» [7]. Nell'apologia si racchiude in modo sintetico, non riduttivo, il concetto che nell'edificare, nel tutelare, nel custodire, attraverso le operazioni di recupero o di restauro vi debba essere riconosciuta e riabilitata la cultura costruttiva capace di riconoscersi negli elementi costitutivi e materiali compatibili con l'organismo edilizio. Il risultato che esprime la ricerca riferita alla *scrutatio* sulla casa della città giardino bolognese emiliana è fondato sulle questioni del recupero e del restauro, specilamente grazie all'elaborazione dei modelli grafici e geometrici multiscala in cui si sono evidenziati il carattere dell'edificio e le relazioni costruttive e strutturali del manufatto che hanno posto la seguente e duale relazione: nel sistema costitutivo nulla può essere aggiunto e nulla tolto; tutte le componenti sono a "coppia, una dinnanzi all'altra", l'una conferma i meriti (valori) dell'altra. Il sistema strutturale ubbidisce alla composizione dello spazio, lo spazio si relaziona all'insediamento attraverso le permanenze, tali relazioni determinano l'unità morfologica, le dissonanze acclarano una intrinseca sapiente qualità del fare. Compito del dialogo del disegno per il recupero e/o per il restauro è di comprendere l'inscindibilità materiale e fisica, nonché culturale dell'edilizia storica non vincolata, molto trascurata e tanto esposta alla genericità e gratuità. Per sintetizzare: «Gli innovatori come Schönberg, Bartok, Stravinsky, Webern, Berg e anche Hindemith, - dice Adorno - erano interamente maturati nella musica tradizionale. Il loro linguaggio, il loro spirito critico e di contraddizione prendevano consistenza in rapporto con la tradizione, mentre quelli che sono venuti dopo, non l'hanno più in sé e mutano invece un'idea di musica» [8].

Bibliografia

[1] La Bibbia di Gerusalemme. Edizione EDB, Bologna, 2009. In: Pontificia Università Lateranense. Gli esseri umani fin dal giardino dell'Eden sono chiamati ad entrare in relazione con Dio e rimanere in comunione con Lui tramite l'ascolto (Gen 2,16-17; 3,8.10); e se tale relazione si guastò è perché si preferì dare ascolto a qualcun altro (Gen 3,1-7.17). È tramite l'ascolto di Dio da parte di Abramo che si mette poi in moto la storia della salvezza e la Rivelazione. Essa fu poi messa per iscritto per essere continuamente letta e ascoltata in celebrazioni comunitarie. Era chiaro un principio: "La Parola di Dio rimane in eterno" (Is 40,8; 1Pt 1,25). Performante è solo la parola di Dio.

[2] Zanetti E, Programma di sala del Concerto dell'Accademia di Santa Cecilia, Roma, Auditorio di Via della Conciliazione, 22 marzo 1963.

[3] Pestelli G, Programma di sala del Concerto del Maggio Musicale Fiorentino, Firenze, Teatro Comunale, 12 maggio 1973.

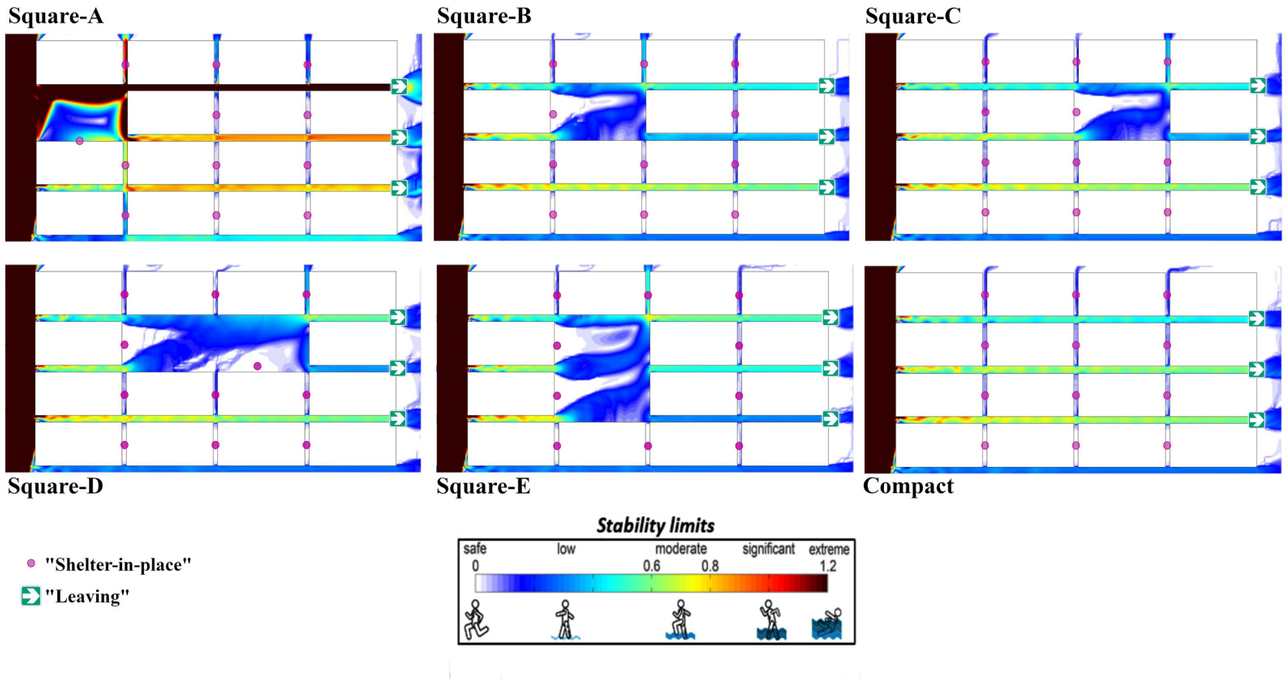
[4] Benvenuto E, Del recupero la parola e la cosa. In: Recuperare Edilizia design impianti 1984: 206-209.

[5] Collotti F, Restauro creativo. Semerani L. (a cura di). Dizionario critico illustrato delle voci più utili all'architetto moderno. Edizione C.E.L.I. Faenza, 1993: 105-107.

[6] Massafra A. Prati D, Gulli R, Reverse Engineering for the Structural Analysis of Heritage Constructions. In: Structural Analysis of Historical Constructions, Cham, Switzerland, Springer, Rilem BookSeries, 2024: pp. 156-169, (SAHC 2023, Kyoto, 12-15 September 2023).

[7] Cacciari M, Parametro 2003: 246-247: pp.28-31.

[8] Adorno T.W. Dissonanze. Edizioni Feltrinelli, Milano, 1959, p.180. In: Burelli A.R. È l'architettura ancora insegnabile? Edizioni Aión, Firenze, 2010, p.43.



Maps of the typological HBEs *(to the left).*

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

FLOOD RISK IN HISTORIC BUILT ENVIRONMENTS: HOW DO SAFE HUMAN BEHAVIORS MATTER?

Guido Romano - Dipartimento DICEA, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italia, e:mail: g.romano@staff.univpm.it
Gabriele Bernardini - Dipartimento DICEA, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italia, e:mail: g.bernardini@staff.univpm.it
Enrico Quagliarini - Dipartimento DICEA, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italia, e:mail: e.quagliarini@staff.univpm.it (corresponding author)
Marco D'Orazio - Dipartimento DICEA, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italia, e:mail: m.dorazio@staff.univpm.it

Abstract: Historic Built Environments (HBEs) in riverine contexts are flood-prone scenarios due to risk factors such as narrow and compact configurations of squares and streets, closeness to sources of risk, relevant population density and possible presence of tourists (unaware of built environment and emergency planning). Differences in urban layout and behavioral responses of exposed users could significantly influence flood risk levels. This study investigates the impact of proper (safe) users' emergency evacuation behaviors on flood risk assessments in different HBE layouts. Two evacuation strategies are tested ("leaving HBE" and "sheltering-in-place") in six different parametric scenarios traced according to recurring conditions in Italian HBEs. The risk is measured through a risk index which includes hydrodynamic effects and evacuation outputs. Results show that flood risk can be lowered adopting safe behavioral responses. Shelter-in-place resulted the most effective strategy as it lowers the risk up to about -35%. Such an approach not only eases holistic assessments and comparison between different scenarios (thus highlighting which HBE layout characteristics most impacting the risk, such as the square position and dimension), but it also allows evaluating the impact of users' behaviors on risk and thus how emergency management strategies can contribute to risk-mitigation.

Keywords: Historic Built Environment, Flood, Risk Assessment, Human Behaviors, Emergency Management.

1. Introduction

In recent decades, floods have emerged as one of the prevalent and most destructive natural disasters affecting urban areas and societies worldwide. For instance, between 2018 and 2022, Italy alone experienced about 200 flood-affected locations, resulting in almost 60 fatalities or missing persons, and displacing more than 12,000 people[1]. Historic Built Environments (HBEs) in riverine contexts areas are increasingly exposed to flood risk due to the combination of several factors such as [1–3]: the influence of climate change, the complex and narrow urban layout, significant vulnerability of historical buildings, inadequate risk reduction measured, growing population and relevance in respect to the surrounding urban areas, and the possible presence of tourists who can be unfamiliar with the risk, the HBE layout, and the proper emergency procedures. Flood risk, as well as other disasters, can be defined as the combination of three factors [4]. Vulnerability basically depends on the features of the HBE outdoor spaces

1 https://polaris.irpi.cnr.it/report/last-report/ (last accessed: 09/05/2024)

that impacts on the floodwater spreading and the human response (e.g., morphology, geometry, composing materials) [1,5]. Hazard considers the source of danger (for instance, in this case, fluvial/pluvial/coastal flooding) as well as the event features over space and time (basically the water speed and the water depth) [5,6]. Finally, user-related factors involve users' exposure (i.e., their number and density) and vulnerability, thus including individual behaviors, features, and ability to cope with disaster scenarios (e.g., motion abilities, age, gender, height, emergency choices and actions) [7–9]. HBE features can significantly influence human decision-making due to factors such as the proximity to the source of danger and/or safe areas, the presence of squares (that can behave like detention basins), the streets length, width, and slope, or the presence of risk mitigation solutions [10–13]. Although such impacts have been widely assessed, the inclusion of human decision-making effects on HBE risk levels in case of flood seems to be generally overlooked, and most of these evaluations refers to physical vulnerability and flood hazard (e.g. to estimate damage and floodwater spreading, also according to probability-based approaches) [1]. Works concerning the assessment of users' safety of users, i.e. body stability in floodwaters, general evacuation timing effects seem to be still limited, and assessment approaches merging behavioral issues into flood risk assessment should be improved by introducing emergency indicators relying on the representation of users' evacuation actions [2].
Understanding how to include human behaviors in risk assessment is important especially when structural solutions (e.g., flood barriers, drainage systems, river restoration, which can provide protection against floods up to a given return period) could be difficult to implement in HBEs due to preservation, logistic, and economic reasons, and their protection could be limited in case of extreme events, overwhelmed capacity, or lack of maintenance [14,15]. In these conditions, evacuation management and planning could represent flexible and resilient solutions to improve community safety [14,16,17], especially considering outdoor pedestrian evacuation, that is affected by the majority of fatalities in respect to the whole flood-related emergency scenario [18]. Relevant literature studies consider two main evacuation strategies [19,20], whose choice depends on personal factors such as knowledge of the HBE and foreseen procedures, previous experience, social interaction, level of education, risk perception, trust in authorities [18,21]: "leaving" consists of evacuating the flood-prone or the affected HBE moving away from the source of danger, while "shelter-in-place" consists of seeking outdoor or indoor upper shelters within the HBE itself and waiting for rescuers.
However, regardless of the evacuation strategy adopted by the users, dynamic interactions with the floodwaters must be taken into account, as they cause loss of stability, slow down speed, and trajectory changes [8,18]. In particular, critical local floodwater depth D [m] and speed V [m/s] are commonly used in relevant literature to evaluate maximum stability thresholds (i.e. D>1.2m, V>1.2m/s, and DV>1.2m^2/s for adults having a mass per height >50 kg*m [8]), and maximum evacuation speed according to equation (Eq. 1), being g=9.8m/s^2 the gravitational acceleration [22]:

$$V_u = 0.5(D \cdot V^2/g + D^2/2)^{-0.1} \quad \text{Eq. 1}$$

2. Methodology

The proposed methodology consists of coupling two microscopic simulators first to assess the hydrodynamic conditions provoked by the flood, then to represent pedestrian evacuation behaviors in such conditions (Section 2.1). Several case studies are tested both in terms of HBE layouts and evacuation strategies to reach safety (Section 2.2). Results are evaluated through a Key Performance Indicators (KPIs)-based Risk Index (RI) allowing for holistic and rapid comparisons on the impact of urban features and evacuation behaviors (when considered and simulated) on the overall risk (Section 2.3).

2.1. Simulation-based approach

Coupling two microscopic simulators allows reproducing in detail the environmental conditions generated by the flood (hydrodynamic simulation), and the subsequent motion conditions of single pedestrians, including interactions with other pedestrians as well as the surrounding built environment (evacuation simulation).

The hydrodynamic simulation is performed by means of the open-source software Delft3D[2] which assumes a 1m*1m solving mesh of the HBE outdoor spaces, providing water depth D and water speed V evaluations every 60 seconds for each cell of the mesh. Peak values of D, V, and DV are then considered to trace pedestrian motion conditions according to stability thresholds and maximum evacuation speed introduced in Section 1, as reference values for extreme hazard [8,22].
Such conditions are then included as input parameters for evacuation simulations performed through Oasys MassMotion[3], a Social Force Model crowd simulator with a specific no-code setup already validated to reproduce human behaviors in floodwaters (i.e., stability thresholds, maximum evacuation speed, evacuation trajectories) [24]. Evacuation simulation outputs provide information about:

- the number of users unable to reach safety $N_{i,j}$ [pp];
- the maximum evacuation time $T_{i,j}$ [s], as the time taken by the last user to reach safety;
- the maximum evacuation length Di,j [m] traveled by a user;
- the evacuation flow (i.e., the number of users reaching safety per unit of time) $F_{i,j}$ [pp/s] evaluated between 5th and 95th percentiles of users to exclude those positioned extremely close to the shelters when the flood occurs, and those involved in queuing phenomena.

Where i is the application scenario and j is the evacuation strategy.

2.2 Application scenarios

The application scenarios have been traced according to recurring conditions in riverine HBEs in the Italian context. In particular, five case studies affected by significant floods in the last decades (Albenga (SV), Carrara (MS), Colorno (PR), Montevarchi (AR), Senigallia (AN)) have been investigated to assess the following urban features [11,12]:

- the streets orientation with respect to the river main direction;
- the streets width and slope (average values measured at the ends and in the middle);
- the average dimensions of the building blocks composing di HBE;
- the presence of squares.

For each of the selected case studies, such information has been collected through surveys on Google Earth Pro[4] aerial views, then organized through statistical analyses to derive typological HBEs. In particular, the mode value has been considered as a reasonable approximation to describe recurring conditions given the size of the samples. As a result, six different typological HBEs have been defined. Five on them consist of a perpendicular street mesh parallel to a river, diversified from each other by the position and the dimension of the square (i.e., equal to 1 or 2 building blocks). In the last one HBE the square is not included. Tab. 1 resumes the geometrical features of the HBEs, while Figure 1 shows the typological layouts together with the DV peak conditions generated by the considered flood, which is an overflow of the Esino River occurred in 1975 selected due to its similarity to the rivers crossing the case studies (in terms of basin features and river width), its frequent floods, and the availability of data for simulation purposes. For what concerns the evacuation simulations, low density conditions have been considered to populate in urban areas (i.e., <0.18pp/m^2 according to Level of Service A [25], which result in 240 users). When simulating the evacuation process to determine the HBE overall risk (thanks to the evacuation simulator traced in Section 2.1), two evacuation strategies have been tested: "leaving" considers users moving away from the flooded HBEs through the three perpendicular streets farthest from the river; "shelter-in-place" involves the presence of shelters placed within the HBEs in correspondence with dry or low risk areas (i.e., DV<0.6 m^2/s [8]). The latter, in particular, resulted to be in the middle of each street parallel to the river and the most repaired parts of the squares which take advantage of the building blocks shielding.

2.3 Key Performance Indicators and Risk Index definition

Evacuation and flood simulation outputs are first organized into Key Performance Indicators (KPIs), then combined into a Risk Index (RI) to compare the tested layouts and evacuation strategies. Tab. 2 resumes the

2 Version 4.03.013, www.oss.deltares.nl/web/delft3d, last access: 20/03/2021.
3 Version 9.5, www.oasys-software.com/products/pedestrian-simulation/massmotion/, last access: 09/03/2021.
4 Version 7.3.2 https://www.google.com/earth/index.html, data retrieved on: 01/10/2018.

	Width	Length	Slope
Streets parallel to the river	4.0 m	33.0 m	0.3%
Streets perpendicular to the river	6.0 m	67.0 m	0.6%
Building blocks	33.0 m	67.0 m	Minor axis: 0.3% Major axis: 0.6%

Tab. 1 - Features of the streets composing the HBEs. Squares can be composed of 1 or 2 building blocks.

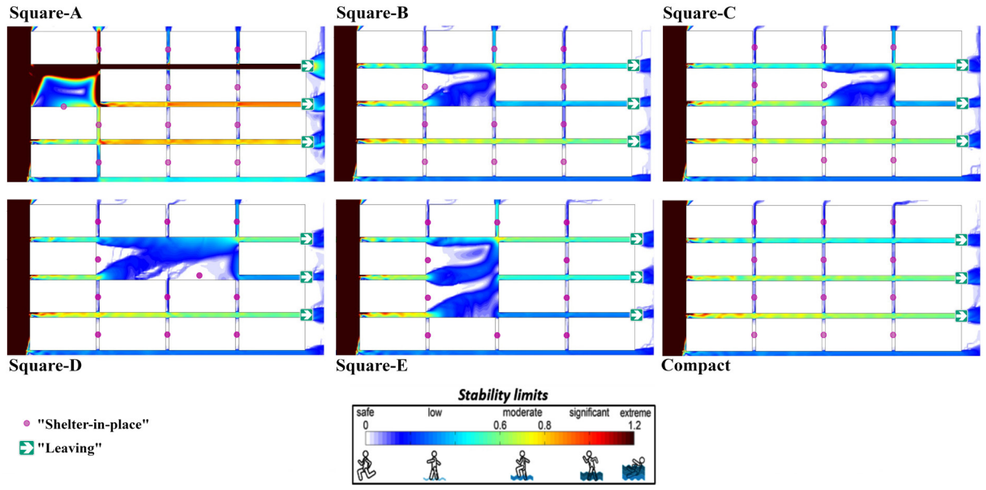


Fig. 1 - Maps of the typological HBEs (white areas represent the building blocks) together with the hydrodynamic conditions considered in terms of DV and the consequent stability limits [8]. Green arrows indicate shelters for "leaving", while pink dots for "shelter-in-place" strategy.

KPIs and their calculation method (maximum values are considered according to a conservative approach for normalization purposes [22]). Each KPI ranges between 0 and 1 (i.e., from no-risk to maximum risk). The Risk Index calculation (Eq. 2) consists of combining the five KPIs into a Euclidean norm of a vector in a space of dimension equal to 5, and with a field of existence between 0 a 1 (i.e., from no-risk to maximum risk).

$$RI = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^{5} W_k^2 \cdot KPI_k^2}{\sum_{k=1}^{5} W_k^2 \cdot 1^2}} \qquad \text{Eq. 2}$$

When performing basic flood risk assessment, RI= $idv_{i,j,}$ since the only assessed issues concerns with the stability of exposed users in the HBE. Thus, results are just coherent with the hydrodynamic simulation outcomes (see Section 2.1). When including users' behaviors according to the evacuation strategies, all the KPIs included in tab. 2 are considered to calculate RI. In this case, the Analytic Hierarchy Process

KPI_K	**Calculation method**	**W_K**
the casualty ratio $n_{i,j}$ [-]	$N_{i,j}/N_u$, where N_u=240pp	0.380
normalized stability index $idv_{i,j}$ [-]	$\min(DV_{i,j}/1.20, 1)$, where $DV_{i,j}$ is the average DV weighted by outdoor areas ($\sum DV \cdot A/\sum A$, being A the area of each street and square composing the HBEs), and 1.20 is the maximum DV stability threshold	0.320
normalized travelled distance $d_{i,j}$ [-]	$D_{i,j}/\max(D_{i,j})$	0.148
normalized evacuation flow $f_{i,j,}$ [-]	1-[$F_{i,j}/\max(F_{i,j})$], since higher flows mean safer evacuations	0.076
normalized evacuation time $t_{i,j}$ [-]	Equal to 1 if $n_{i,j}$=1, othewise Equal to $T_{i,j}/t_{sim}$, where t_{sim}=1200 as a timespan long enough for all users positioned in non-deadly areas to complete evacuations	0.076

Tab. 2 - KPIs, their calculation method, and their weight W_K.

[26] has been sued with the aim of assigning priorities to the KPIs through pairwise comparisons. The process hence provides weights W_K to quantify their impact on the overall risk (tab. 2).
The casualty ratio and the normalized stability index are the riskiest parameters, since they include information on the possibility to reach shelters regardless of time, speed, and length necessaire to reach them. Normalized evacuation time and flow have the same level of importance as they are both time-related parameters.
$RIi_{,j}$ is calculated for each of the typological HBEs (i=1 to 6) to point out the impact of safe evacuation behaviors on the overall risk, thus considering "leaving" (j=L) and "shelter-in-place" (j=S), as well as none of them (j=N, that is excluding simulation outputs from the RI, thus regardless of the user evacuation behaviors). Therefore, the variation of risk is quantified in percentage terms with respect to $RI_{i,N}$ configurations, as risk assessment baseline (most rapid approach for decision-makers).

3. Results

Results offer general insights into the typological HBEs, which can represent different aligned layout configurations, and are ordered by RI ranking in tab. 3 together with the KPIs and the risk variation percentages organized per typological HBE (i) and evacuation strategy tested (j).
In general terms, results show that differences in considering or not the effects of users' evacuation on the overall flood risk for the given HBE exist. In particular, the application of the "leaving" evacuation strategy has a slight impact on the risk ($RI_{i,L}$) if compared to the analysis without considering the human behaviors ($RI_{i,N}$). However, this trend does not hold for the compact HBE, where the absence of a square prevents the gathering of a huge number of users. On the other hand, "shelter-in-place" manages to significantly decrease the risk in each of the tested scenarios, indeed $RI_{i,S}$ has values decreased by up to almost 40% primarily due to restricted interactions between pedestrians and floodwaters in terms of path length and timing of movement.
Considering specific HBE risk conditions, the presence of the square next to the river may exacerbate the risk regardless of the strategy adopted, since the floodwaters spread into the HBE without being muffled by the shielding of the building blocks. As a result, differently from the other typological HBEs tested, users suffer slowdowns ($t_{1,j}$ and $f_{1,j}$) and loss of stability due to worst hydrodynamic conditions ($idv_{1,j}$), thus causing casualties ($n_{1,j}$). "Shelter-in-place" evacuation strategy, however, manages to lower the overall risk by decreasing the values of all the KPIs, thus showing the proposed methodology capabilities in maximizing the number of users saved rather than the time and distance needed to complete the process. In this sense, it is worth noting that considering or not the evacuation process simulation does not alter the mutual ranking position of a given HBE condition within the whole sample.
Finally, the compact layout ($RI_{6,j}$) seems to be more exposed to risk than those including a square enclosed within the HBE layout ($RI_{2,i}$ and $RI_{3,i}$), especially when their dimensions increase ($RI_{4,i}$ and $RI_{5,i}$). Meanwhile, the distance from the river does not seem to have a significant impact when there is at least one building block shielding the square.

4. Discussion

Results from the tested typological HBEs allow making different considerations from multiple perspectives, including comparisons between different layout as well as risk evaluations by considering or not (safe) evacuation behaviors.
From the analytical point of view, limiting flood risk assessment to the analysis of hydrodynamic conditions can induce overestimation or underestimation issues, even if the reference thresholds consider the users' motion capabilities (e.g., the normalized stability index $idv_{i,j}$). In fact, although the results obtained in this work show comparable $RI_{i,j}$ values between "none" and "leaving" evacuation strategies, it is worth noticing that the latter could undergo important variations depending on the intended uses within the HBE. For instance, related notable cases rely on the presence of attractive elements that can polarize the presence of users in a given area (e.g., religious building, entertainments, monuments [9]), thus significantly impacting the following evacuation KPIs (times $t_{i,j}$, lengths $d_{i,j}$, flows $f_{i,j}$, and casualties $n_{i,j}$). From a "logistical" and "operational" point of view, "leaving" is simpler to implement than "shelter-in-place", since evacuation procedures could be disseminated to a broader number of users across extended urban areas, and would requires fewer shelters to save, arguably, the same number of users

HBE (i)	Strategy (j)	KPI					$RI_{i,j}$ [-]	Risk variation [%]
		$n_{i,j}$ [-]	$idv_{i,j}$ [-]	$d_{i,j}$ [-]	$f_{i,j}$ [-]	$t_{i,j}$ [-]		
Square-A (1)	None (N)	-	0.82	-	-	-	0.82	-
	Leaving (L)	0.65	0.82	0.95	0.91	1.00	0.76	-7%
	SiP (S)	0.39	0.82	0.30	0.50	1.00	0.59	-28%
Compact (6)	None (N)	-	0.54	-	-	-	0.54	-
	Leaving (L)	0.00	0.54	1.00	0.75	0.38	0.45	-17%
	SiP (S)	0.00	0.54	0.30	0.15	0.11	0.34	-37%
Square-C (3)	None (N)	-	0.42	-	-	-	0.41	-
	Leaving (L)	0.00	0.42	0.99	0.73	0.37	0.39	-7%
	SiP (S)	0.00	0.42	0.29	0.07	0.11	0.27	-36%
Square-B (2)	None (N)	-	0.41	-	-	-	0.41	-
	Leaving (L)	0.00	0.41	1.00	0.73	0.36	0.39	-5%
	SiP (S)	0.00	0.41	0.30	0.07	0.11	0.26	-37%
Square-D (4)	None (N)	-	0.35	-	-	-	0.35	-
	Leaving (L)	0.00	0.35	0.99	0.71	0.34	0.37	+6%
	SiP (S)	0.00	0.35	0.29	0.00	0.11	0.23	-34%
Square-E (5)	None (N)	-	0.34	-	-	-	0.34	-
	Leaving (L)	0.00	0.34	0.99	0.69	0.35	0.36	+6%
	SiP (S)	0.00	0.34	0.30	0.06	0.11	0.22	-34%

Tab. 3 - Summary of the KPIs and RI values depending on the typological HBE (i) and the evacuation strategy tested (j). The Risk variation percentages are calculated with respect to the "None" strategy.

depending on the specific features of the HBE affected (e.g., in this work, all the scenarios except the one with the square adjacent to the river) [17]. In addition to this, addressing a huge number of users towards common directions and destinations can be more straightforward with "leaving", exploiting also the positive effects of pro-social behaviors (i.e., group phenomena, information exchange) in selecting evacuation targets [18]. Furthermore, such actions could be also supported by customized measures to enhance users' awareness of the evacuation plans, such as wayfinding systems (e.g., safety signages and individual assistance via portable devices) and tailored training campaigns through immersive techniques (serious gaming, virtual reality and/or augmented reality) [18].

Due to previous results, including the evacuation simulation assessment from a completed standpoint is hence recommended to have a more appropriate assessment of floor risk. Nevertheless, from a "computational" point of view, when considering the simulation and analysis of different safe evacuation behaviors, analysis efforts and times could be more and more relevant with the increasing of tested evacuation scenarios. First, hydrodynamic and evacuation simulations are necessaire to identify urban areas suitable for the positioning of shelters and routes, although "shelter-in-place" require deeper understanding of the HBE features affecting the floodwater spreading and the following human motion conditions [5]. In particular, shelters should be positioned where the interactions between users and floodwaters are limited by evaluating specific values of water depth D, speed V, and the following users speed V_u and stability through DV [8,22]. On the other hand, frequently crossed areas where such parameters reach risky levels for the safety of the HBE and its users, should be considered for the installation of structural solutions such as flood barrier, raised platforms, urban furniture, and architecturally-integrated modification to the ground morphology [13,18]. In view of the above, the evacuation assessment could provide additional details on how to properly deploy mitigation measures which could not be completely evaluated without including such behavioral issues in RI.

5. Conclusions

The flood risk in Historic Built Environments (HBEs) is a straight consequence of the interaction between factors depending on the vulnerability of the HBE itself, the hazard severity, and the human exposure and vulnerability, as well as users' evacuation behaviors.

This work proposes a simulation-based approach showing how: (1) including the complete analysis of evacuation process and safe behaviors adopted by users can alter the expected RI level; (2) differences in evacuation behaviors can have a significant impact on risk assessment. The risk is quantified through a synthetic index RI suitable both for comparing different evacuation strategies and different HBEs. The methodology is tested in six different typological HBEs diversified based on the position and dimension of the square and traced according to recurring conditions in the Italian context. The simulated flood consists of a real-world event with a return period of 100 years.

The simulations are performed through a software based on a microscopic pedestrian modeling approach, which is coupled with a hydrodynamic simulator, and encompass two different safe behavior strategies: "leaving" simulates moving away from the source of danger, "shelter-in-place" simulates the presence of pre-arranged shelters in the spots least damaged by the flood. Such applications are compared to the case where the risk assessment is exclusively based on the hydrodynamic conditions established in the HBEs ("none"), and in particular are normalized with respect to the ultimate thresholds for human motion capabilities.

Beside stressing the necessity of including evacuation process assessment in flood risk analysis, results show that, except for the compact HBE layout (which is the only one without a square gathering a large number of users), "leaving" has a slight impact on the risk. In particular, a slight overestimation is observed in HBEs where pedestrians manage to move safely, and a slight underestimation where the water speed and depth are such to slow down or prevent evacuation. The extent of these overestimations or underestimations is contingent upon the specific layout conditions of the HBE, thus highlighting the significant impact of urban-related factors on flood risk assessment. On the other hand, "sheltering" has a better impact on risk reduction both because it allows faster and shorter evacuation processes (in each of the HBE tested) and because it allows reducing the number of casualties (when the square is close to the river and amplifies the floodwater spreading within the HBE).

However, besides of the specific results obtained from the specific case studies, it is worth noticing how the proposed methodology and coupled hydrodynamic-evacuation simulators (i.e., the KPIs and the RI) can significantly support risk analysis by local authorities and safety designers. Risk-reduction strategies and specific urban areas can be prioritized depending on the level of risk measured. Furthermore, more refined analyses can be performed introducing customizable and easy modeling details depending on specific needs, e.g.: 1) the users' characterization considering the most exposed categories, 2) the HBE characterization considering the presence of structural measures to slow the floodwater spreading, 3) the comparison with respect to events with different return times, and 4) the application to real-world case studies.

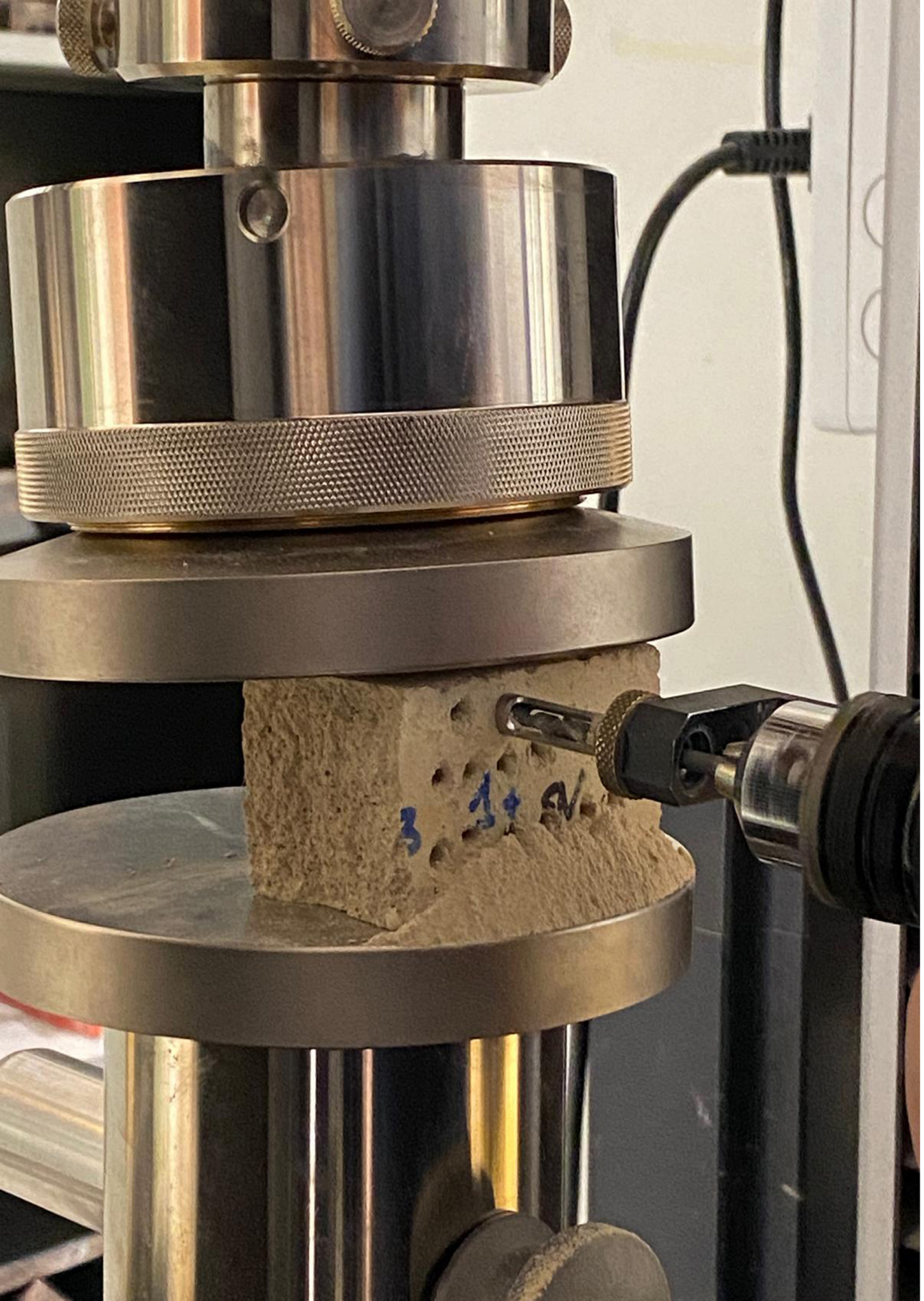
Bibliography

[1] T.M. Ferreira, P.P. Santos, An Integrated Approach for Assessing Flood Risk in Historic City Centres, Water. 12 (2020) 1648. https://doi.org/10.3390/w12061648.

[2] R. Ortiz, P. Ortiz, J.M. Martín, M.A. Vázquez, A new approach to the assessment of flooding and dampness hazards in cultural heritage, applied to the historic centre of Seville (Spain), Sci. Total Environ. (2016). https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.01.207.

[3] J.J. Wang, Flood risk maps to cultural heritage: Measures and process, J. Cult. Herit. (2015). https://doi.org/10.1016/j.culher.2014.03.002.

[4] UNDRR, Sendai Framework Terminology, (2024). https://www.undrr.org/drr-glossary/terminology (accessed February 22, 2024).
[5] E. Mignot, X. Li, B. Dewals, Experimental modelling of urban flooding: A review, J. Hydrol. 568 (2019) 334–342. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.11.001.
[6] M.R. Najafi, Y. Zhang, N. Martyn, A flood risk assessment framework for interdependent infrastructure systems in coastal environments, Sustain. Cities Soc. 64 (2021). https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102516.
[7] C. Arrighi, M. Pregnolato, R.J. Dawson, F. Castelli, Preparedness against mobility disruption by floods, Sci. Total Environ. (2019). https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.191.
[8] R.J. Cox, T.D. Shand, M.J. Blacka, Appropriate Safety Criteria for People in Floods - WRL Research Report 240, 2010.
[9] G. Bernardini, T.M. Ferreira, P. Baquedano Julià, R. Ramírez Eudave, E. Quagliarini, Assessing the spatiotemporal impact of users' exposure and vulnerability to flood risk in urban built environments, Sustain. Cities Soc. 100 (2024). https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.105043.
[10] M.G. Miguez, F.C.B. Mascarenhas, L.P.C. Magalhães, Multifunctional landscapes for urban flood control in developing countries, Int. J. Sustain. Dev. Plan. 2 (2007) 153–166. https://doi.org/10.2495/SDP-V2-N2-153-166.
[11] R. Beretta, G. Ravazzani, C. Maiorano, M. Mancini, Simulating the influence of buildings on flood inundation in Urban areas, Geosci. (2018). https://doi.org/10.3390/geosciences8020077.
[12] M. Velickovic, Y. Zech, S. Soares-Frazão, Steady-flow experiments in urban areas and anisotropic porosity model, J. Hydraul. Res. (2017). https://doi.org/10.1080/00221686.2016.1238013.
[13] G. Musolino, R. Ahmadian, J. Xia, Enhancing pedestrian evacuation routes during flood events, Nat. Hazards. (2022). https://doi.org/10.1007/s11069-022-05251-9.
[14] O.M. Rezende, L.F. Guimarães, F.M. Miranda, A.N. Haddad, M.G. Miguez, A time-integrated index for flood risk to resistance capacity, Water (Switzerland). (2019). https://doi.org/10.3390/w11071321.
[15] E.J. Plate, Flood risk and flood management, 267 (2002) 2–11.
[16] C. Arrighi, M. Brugioni, F. Castelli, S. Franceschini, B. Mazzanti, Urban micro-scale flood risk estimation with parsimonious hydraulic modelling and census data, Nat. Hazards Earth Syst. Sci. (2013). https://doi.org/10.5194/nhess-13-1375-2013.
[17] D. Lumbroso, M. Davison, Use of an agent-based model and Monte Carlo analysis to estimate the effectiveness of emergency management interventions to reduce loss of life during extreme floods, J. Flood Risk Manag. 11 (2018) S419–S433. https://doi.org/10.1111/jfr3.12230.
[18] E. Quagliarini, G. Romano, G. Bernardini, Investigating pedestrian behavioral patterns under different floodwater conditions: A video analysis on real flood evacuations, Saf. Sci. 161 (2023) 106083. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106083.
[19] K. Haynes, L. Coates, R. Liegh, J. Handmer, J. Whittaker, A. Gissing, J. McAneney, S. Opper, 'Shelter-in-place' vs. evacuation in flash floods, Environ. Hazards. 8 (2009) 291–303. https://doi.org/10.3763/ehaz.2009.0022.
[20] C.-C. Hsiao, M.-C. Sun, A.Y. Chen, Y.-T. Hsu, Location problems for shelter-in-place deployment: A case study of vertical evacuation upon dam-break floods, Int. J. Disaster Risk Reduct. 57 (2021). https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102048.
[21] M. Diakakis, Types of behavior of flood victims around floodwaters. Correlation with situational and demographic factors, Sustain. 12 (2020). https://doi.org/10.3390/su12114409.
[22] G. Bernardini, M. Postacchini, E. Quagliarini, M. Brocchini, C. Cianca, M. Zingaretti, L. Spalazzi, M. D'Orazio, D. Dicea, A preliminary combined simulation tool for the risk assessment of pedestrians' flood-induced evacuation, Environ. Model. Softw. 96 (2017) 14–29. https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.06.007.
[23] B. Li, J. Hou, Y. Ma, G. Bai, T. Wang, G. Xu, B. Wu, Y. Jiao, A coupled high-resolution hydrodynamic and cellular automata-based evacuation route planning model for pedestrians in flooding scenarios, Nat. Hazards. 110 (2022) 607–628. https://doi.org/10.1007/s11069-021-04960-x.
[24] E. Quagliarini, G. Bernardini, G. Romano, M. D'Orazio, Simplified flood evacuation simulation in outdoor built environments. Preliminary comparison between setup-based generic software and custom simulator, Sustain. Cities Soc. 81 (2022) 103848. https://doi.org/10.1016/J.SCS.2022.103848.
[25] M. Bloomberg, A. Burden, New York City Pedestrian Level of Service Study–Phase 1, New York, NY, USA, 2006.
[26] T.L. Saaty, The analytic hierarchy process: planning, Prior. Setting. Resour. Alloc. MacGraw-Hill, New York Int. B. Co. (1980).



XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

STUDIO SPERIMENTALE DELLE PRESTAZIONI MECCANICHE DI UNA MALTA A BASE DI CALCE PER INTERVENTI SU EDIFICI MONUMENTALI

EXPERIMENTAL STUDY OF THE MECHANICAL PERFORMANCE OF A PURPOSE-MADE LIME-BASED MORTAR FOR INTERVENTION ON MONUMENTAL BUILDINGS

Maria Teresa Cristofaro - Università degli Studi di Firenze – Dipartimento di Architettura, Firenze, Italia, e-mail: mariateresa.cristofaro@unifi.it
Giorgio Caselli - Servizio Belle Arti e Fabbrica di Palazzo Vecchio, Comune di Firenze, Firenze, Italia, e-mail: giorgio.caselli@comune.fi.it
Costanza Stramaccioni - Servizio Belle Arti e Fabbrica di Palazzo Vecchio, Comune di Firenze, Firenze, Italia, e-mail: costanza.stramaccioni@comune.fi.it
Marco Tanganelli - Università degli Studi di Firenze – Dipartimento di Architettura, Firenze, Italia, e-mail: marco.tanganelli@unifi.it

Abstract: Mortars used for structural restoration of historic masonry buildings are made with the goal of ensuring the durability of masonry over time. To this end, mortars must be compatible with historic materials in terms of physical, chemical and mechanical properties. Compatibility criteria are defined based on the characteristics of the original mortar, but often the performance of the mortar after its application to the masonry is not evaluated. Sometimes structural restoration work involves historic buildings of immense cultural value that require special arrangements designed ad hoc. Restoration interventions of this kind in addition to expert competence require unique, specific products designed and manufactured exclusively for a specific intervention. Standard premixes, although of high quality, do not totally meet the requirements. This work presents an experimental study of the performance and behavior over time of a purpose-made lime-based mortar used for the structural restoration of a historic monumental building, San Niccolò Tower Gate in Florence. The work was performed in the laboratory using methods to accelerate the natural ageing of the material to simulate the action of different environmental degradation agents to which the mortar in buildings can be subjected. Accelerated ageing was followed by bending, compression and penetrometric tests on prismatic and cubic samples.

Keywords: Mortars, Mechanical Characterization, Accelerated Aging, Structural Restoration, Historic Masonry Buildings.

1. Introduzione

L’Italia ha una pericolosità sismica di livello medio-alto, per la frequenza e l’intensità degli eventi sismici. Tuttavia, rispetto ad altri paesi, come la California o il Giappone, dove il pericolo è maggiore, l’Italia presenta una vulnerabilità molto elevata, dovuta alla notevole fragilità del suo patrimonio edilizio, non ultimo quello storico architettonico. Un evento da ricordare, che ha scosso la sensibilità di tutto il mondo, è stato il terremoto dell’Umbria e delle Marche del 26 settembre 1997 [1, 2]. In quella circostanza si verificò il crollo di parte delle volte della Basilica superiore di San Francesco ad Assisi. Il 20 maggio 2012 una scossa con epicentro a Finale Emilia ha colpito l’Emilia-Romagna. Le conseguenze del terre-

Prova penetrometrica su campione (a sinistra).

moto sul patrimonio culturale della zona sono state enormi e devastanti. Crollarono torri, come quella dell'Orologio, ma anche campanili, palazzi antichi, teatri e chiese [3]. Anche gli ultimi eventi sismici che si sono verificati nel centro Italia tra il 2016 e il 2017 non hanno risparmiato il patrimonio culturale. A Norcia sono crollati due luoghi simbolo della cultura ecclesiastica della città: la Chiesa di San Benedetto e la Chiesa di S. Pietro [4, 5].

Qualunque intervento su edifici esistenti in muratura, sia esso di miglioramento o di adeguamento, non può prescindere dalla conoscenza delle caratteristiche meccaniche dei materiali. A volte gli interventi strutturali interessano edifici storici di immenso valore culturale che necessitano accorgimenti particolari. Spesso tra le principali problematiche riscontrabili vi è la scarsa resistenza dei materiali che va ad inficiare sul risultato finale, qualunque sia il livello di valutazione [6]. Per gli edifici storici in muratura la scelta della malta per il ripristino è di fondamentale importanza. Per questo tipo di intervento devono essere utilizzate malte compatibili al fine di garantire la durabilità nel lungo periodo.

Le malte utilizzate per il restauro strutturale degli edifici storici in muratura sono realizzate con l'obiettivo di garantire la durabilità della muratura nel tempo. Questo requisito è garantito se le malte sono compatibili con i materiali storici in termini di proprietà fisiche, chimiche e meccaniche. I criteri di compatibilità sono definiti in base alle caratteristiche della malta originale, ma spesso le prestazioni della malta dopo l'applicazione sulla muratura non sono valutate. Organizzazioni internazionali, come ICOMOS o ICCROM, consigliano l'utilizzo di materiali simili per composizione e proprietà a quelli originali per i lavori di restauro [7, 8]. In [9] è stata fornita una metodologia che consente di caratterizzare le malte da riparazione nei progetti di restauro. La metodologia è stata sviluppata effettuando attività di cantiere e di laboratorio per ottenere una caratterizzazione efficace dal punto di vista strutturale, fisico, chimico, mineralogico e meccanico.

Nel XX secolo per gli interventi sulle strutture murarie sono state utilizzate malte cementizie. In ricerche [10–12] è stato dimostrato che le murature antiche hanno subito grossi danni dovuti all'incompatibilità delle malte cementizie con i vecchi materiali. Infatti, una malta forte come la malta cementizia è sconsigliata per questi tipi di intervento perché non è in grado di assecondare i movimenti della muratura dovuti a creep o effetti termici [13, 14].

Negli ultimi anni le malte di calce idraulica naturale sono state ampiamente utilizzate per il restauro di strutture storiche. Il loro utilizzo si è diffuso grazie alla loro compatibilità con i materiali storici che compongono le murature [15–20] spesso però, non vengono valutate le loro prestazioni dopo la loro applicazione. Alcuni lavori sperimentali hanno affrontato tale tematica [21] studiando il comportamento delle malte da riparazione e loro miscele attraverso cicli di gelo e disgelo [22] dimostrando che esiste un forte legame tra la porosità e la resistenza al gelo mentre l'aggiunta di aggregati calcarei alle malte pronte riduce la loro resistenza al gelo. Le malte contenenti cemento pozzolanico sono più sensibili al gelo rispetto a quelle con leganti di cemento portland.

L'aggiunta di calce idraulica accelera l'indurimento, ma spesso riduce la resistenza al gelo. In [23] campioni di malte a base di calce aerea e idraulica sono stati sottoposti a diversi ambienti per studiarne il comportamento meccanico e la durabilità. Le prove di resistenza alla flessione e alla compressione sono state eseguite a 7, 14, 21 e 28 giorni. Dalla sperimentazione è emerso che le malte con alta porosità e bassa resistenza sono più suscettibili al degrado dovuto ai cicli di gelo e disgelo. La suscettibilità delle malte di calce ai danni da gelo è ben nota, soprattutto per le malte giovani non carbonate. Dalle ricerche condotte emerge la necessità costante di valutare non solo le prestazioni dei materiali e la compatibilità fisico chimica e materica ma anche le prestazioni fisiche, chimiche e meccaniche nel tempo. Quest'ultimo aspetto risulta cruciale quando gli interventi sul patrimonio architettonico monumentale intendono eliminare eventuali vulnerabilità strutturali presenti e garantire la conservazione nel tempo del bene ed una durabilità certa all'intervento.

In questo lavoro, grazie alla possibilità di testare un prodotto impiegato negli interventi condotti sulla Torre/Porta di San Niccolò (Firenze) [24], viene presentato lo studio sperimentale sul comportamento di una malta idonea per interventi sul costruito storico rispettando le antiche tradizioni toscane e del centro Italia. Lo scopo è stato quello di valutare il comportamento della malta e determinare le sue prestazioni meccaniche dopo cicli termici di gelo e disgelo e di asciutto e bagnato. Le simulazioni accelerate sono attualmente lo strumento impiegato per la previsione delle capacità del materiale e consentono con buona approssimazione di avere un parametro standard di confronto. Il lavoro svolto in laboratorio,

utilizzando metodi per accelerare l'invecchiamento naturale del materiale, valuta gli effetti delle azioni ambientali con riferimento a parametri di carattere meccanico. Nella sperimentazione, successivamente alle prove di invecchiamento accelerato, sono seguite le prove di flessione per tre punti e di compressione in parallelo a prove ultrasoniche prima e dopo i cicli di invecchiamento. Prove penetrometriche condotte su una parte dei campioni di malta ha permesso di stimare eventuali effetti superficiali dovuti ai cicli di invecchiamento.

2. Prove sperimentali

La sperimentazione ha interessato la valutazione del comportamento all'invecchiamento accelerato di una malta. I campioni prismatici di malta 160 x 40 x 40 mm, preparati in laboratorio, sono stati sottoposti a due distinte prove: (i) prove di resistenza a cicli termici di gelo e disgelo (G_D); (ii) prove di resistenza allo shock termico, vale a dire asciutto e bagnato (W_D). Dopo avere eseguito le due prove di durabilità, i campioni sono stati sottoposti a prova di flessione per tre punti. Le due parti di ogni campione prismatico generate a seguito della prova di flessione sono state sottoposte a prova di compressione (campione A) e a prova penetrometrica (campione B).

La malta utilizzata è una malta specifica per l'allettamento, la stuccatura protettiva di murature faccia vista e il rincoccio, idonea per un costruire secondo antiche tradizioni toscane. È una malta traspirante, a basso assorbimento, a composizione prescritta "tipo M5" certificate EN 998-2. Essa è composta da pura calce idraulica naturale NHL 3.5 (EN 459-1), e altri componenti certificati secondo EN 197-1, EN 13055-1 ed EN 13139 materiali identici agli aggregati utilizzati nell'antichità per la preparazione delle malte. In totale sono stati preparati 72 campioni prismatici 160 x 40 x 40 mm in accordo con la normativa UNI EN 1015-11:201 [25]. I campioni sono stati messi a maturare per 28 giorni in condizioni climatiche controllate. Dopo 28 giorni di maturazione tutti i campioni sono stati pesati e sottoposti a prova ultrasonica.

La prova ultrasonica è stata condotta seguendo le indicazioni dalla UNI EN 12504-4 [26] utilizzando un'apparecchiatura portatile per prove ultrasoniche Mod. UCT della Boviar con una coppia di sonde, una trasmittente e l'altra ricevente, da 55 kHz. La prova ha consentito di misurare le velocità di propagazione delle onde ultrasoniche nei campioni collocando le due sonde sulle facce contrapposte dei campioni (trasmissione diretta o per trasparenza).

Sono stati effettuati tre accoppiamenti e per ciascuno di essi è stato rilevato il tempo impiegato dall'onda ultrasonica di giungere dal trasduttore emittente al trasduttore ricevente. Il tempo medio delle tre letture è stato impiegato per risalire alla velocità ultrasonica nel modo seguente: $V_{us}=L/T$, dove L è la lunghezza del campione e T è il tempo di attraversamento (1).

Per le due prove di durabilità i campioni sono stati selezionati sulla base dei risultati delle prove ultrasoniche al fine di utilizzare campioni tra loro omogenei. Per la prova G_D sono stati preparati 30 campioni, per la prova W_D sono stati preparati 36 campioni mentre 6 campioni non sono stati condizionati e sono stati utilizzati come campioni di riferimento.

2.1. Prova di gelo e disgelo

La norma che regola la prova di resistenza a cicli di gelo e disgelo (G_D) è la UNI EN 13687-4:2023 [27]. Per eseguire tale prova è stata adottata una procedura modificata rispetto a quella prevista dalla normativa [27]. In particolare, il set-up della prova di laboratorio ha previsto ogni ciclo costituito da 8 ore, di cui 4 ore a -25 °C e 4 ore a +55 °C, per esigenze di disponibilità delle attrezzature.

Sono state definite 5 serie, costituite da 6 campioni ciascuna. I campioni, prima di essere condizionati con cicli di G_D, sono stati pesati e sottoposti alla prova ultrasonica. I cicli di G_D, effettuati in aria a temperature comprese tra 55 °C e -25°C, sono stati suddivisi in fasi costituite da 20 cicli con il seguente criterio: i) serie I 20 cicli; ii) serie II 40 cicli; iii) serie III 60 cicli; iv) serie IV 80 cicli; v) serie V 100 cicli. Ogni 20 cicli i campioni condizionati sono stati pesati, ispezionati visivamente e testati con prova ultrasonica (fig. 1).

2.2. Prova wet and dry

La norma che regola la prova di resistenza tramite shock termico, wet and dry (W_D), è la UNI EN 14066:2013 [28]. Sono state definite 6 serie costituite da 6 campioni ciascuna. I campioni, prima di esse-

Fig. 1 - Ispezione dei campioni G_D: (a) serie di campioni sottoposti a ciclo III; (b) serie di campioni sottoposti a ciclo V.

re condizionati con cicli di W_D, sono stati pesati e sottoposti alla prova ultrasonica. I cicli di W_D sono stati suddivisi in fasi costituite da 10 cicli con il seguente criterio: ì) serie 0 corrispondente ad una fase di asciugatura in forno a 40° per una settimana; ii) serie I 10 cicli; iii) serie II 20 cicli; iv) serie III 30 cicli; v) serie IV 40 cicli; vi) serie V 50 cicli. I campioni sono stati sottoposti a cicli ripetuti di essiccazione a (70 ± 5) °C seguita da immediata immersione in acqua a (20 ± 5) °C.
La prova di laboratorio ha previsto ogni ciclo costituito da 24 ore, 6 ore in acqua e 18 ore in forno. Ogni 10 cicli i campioni condizionati sono stati pesati, ispezionati visivamente e testati con la prova ultrasonica.

2.3. Prove di caratterizzazione meccanica, resistenza a flessione e a compressione

Su ciascun campione è stata condotta la prova a flessione per tre punti considerando una velocità di carico pari a 80 N/s, come previsto dalla norma UNI EN 1015-11:2019 [25]. Una delle due parti di ogni campione prismatico ottenuta a seguito della prova a flessione è stata sottoposta a prova di compressione (campione A) mentre l'altra parte a prova penetrometrica (campione B).
La prova a compressione effettuata su una delle due parti di ogni campione prismatico generate a seguito della prova di flessione è stata condotta considerando una velocità di carico pari a 100 N/s, come previsto dalla norma UNI EN 1015-11:2019, appendice B [25]. In fig. 2 (a) si riporta l'esempio di una prova a flessione mentre in fig. 2 (b) si riporta l'esempio di una prova a compressione.

2.4. Prova penetrometrica

La prova penetrometrica è stata eseguita con un penetrometro Gucci modello PNT-G [29] che consente di determinare il parametro energetico Pg. Dal parametro energetico Pg è quindi possibile stimare la resistenza della malta utilizzando una curva di calibrazione. Per ogni prova devono essere eseguite 15 cavità valutando il relativo parametro Pg. La prova è valida se almeno 5 valori del parametro Pg sono compresi in un intervallo ± 25% del valore medio Pg,ave dei parametri Pg. In fig. 2 (c) si riporta l'esempio di una prova eseguita.

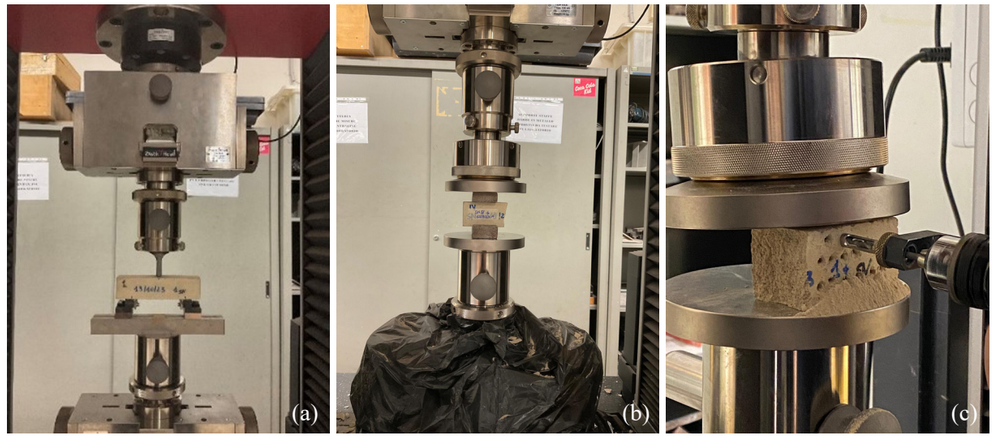


Fig. 2 - (a) Prova di flessione per tre punti; (b) prova di compressione; (c) prova penetrometrica.

3. Risultati delle prove di laboratorio

Si riportano di seguito i risultati ottenuti nelle rispettive fasi: i) fase preliminare; ii) prove di resistenza a cicli di G_D; iii) prove di resistenza a cicli di W_D; iv) prove penetrometriche.

3.1. Prove ultrasoniche

Prima di procedere alle prove di durabilità i campioni sono stati pesati ed è stata effettuata la prova ultrasonica per valutare l'omogeneità del materiale. La Vus, così come definita al paragrafo 2 è stata calcolata come media delle velocità misurate sulla serie di 6 campioni.
Le velocità ultrasoniche (Vus), relative alle 5 serie da sottoporre ai cicli di G_D hanno fornito valori pressoché costanti (fig. 3) con un coefficiente di variazione in percentuale (CoV) variabile tra 1.7% per la serie IV e 2.6% per la serie I. Le Vus relative alle 6 serie da sottoporre ai cicli di W_D hanno fornito valori di Vus variabili. In particolare, si passa da una velocità di circa 2900 m/s nella serie 0 ad una velocità di circa 2400 m/s per le serie I, II e III per poi ritornare a quasi 2900 m/s per le serie IV e V (fig. 3) con un CoV compreso tra 1.5% per la serie V e 3.6 % per la serie II.
Le 5 serie di campioni condizionati con cicli di G_D sono stati testati a: i) 20 cicli; ii 40 cicli; iii) 60 cicli; iv) 80 cicli; v) 100 cicli. Le Vus effettuate per i rispettivi cicli si sono mantenute costanti, come è possibile vedere dalla fig. 4 (a). I CoV riferiti alle Vus non presentano variazioni sostanziali ad eccezione della serie IV e V in cui, per gli 80 e 100 cicli, il CoV risulta superiore di circa il doppio (fig. 4 (b)).
Per la prova mediante i cicli di W_D, le Vus misurate nella fase di post asciugatura e quelle misurate nei vari cicli non hanno subito un significativo decadimento, come possibile vedere dalla fig. 5 (a). I CoV riferiti alle Vus si presentano variabili, ma comunque non superiori al 12%, nel caso della serie IV riferita a 30 cicli a fronte di 3.5% riferito alla fase di post asciugatura (fig. 5 (b)).

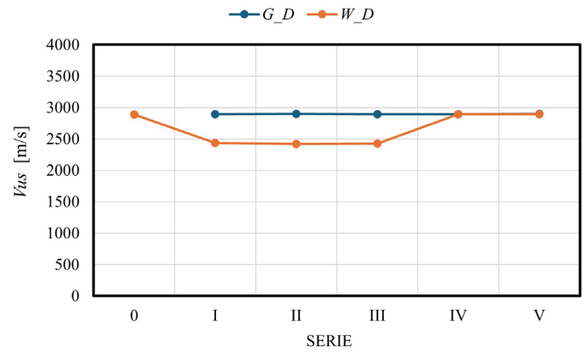


Fig. 3 - Andamento delle Vus condotte sui campioni prima di essere condizionati.

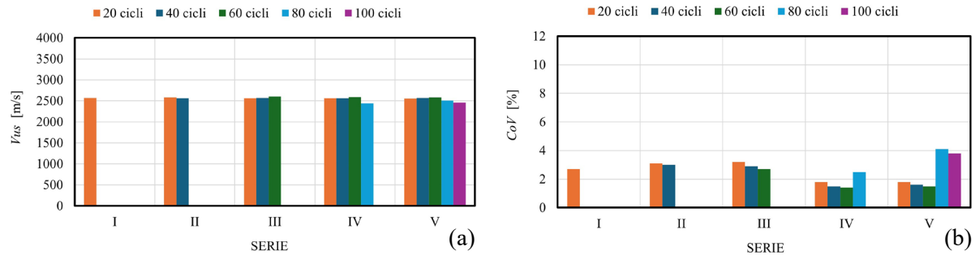


Fig. 4 - Cicli G_D: (a) Vus condotte sui campioni dopo il condizionamento; (b) CoV riferiti alle Vus.

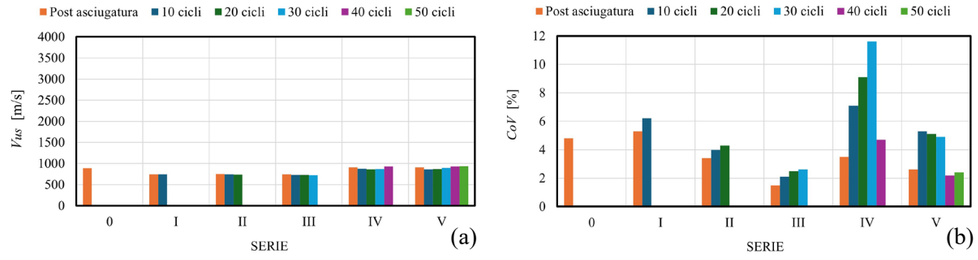


Fig. 5 - Cicli W_D: (a) Vus condotte sui campioni dopo il condizionamento; (b) CoV riferiti alle Vus.

3.2. Prove di flessione e di compressione

I risultati delle prove a flessione per tre punti effettuate sui campioni condizionati con G_D e W_D sono stati messi a confronto con il valore medio ottenuto sui campioni non condizionati (D). I valori sono intesi come media dei risultati ottenuti sulla serie di sei campioni. Dai risultati si evince che la tensione a flessione (σf) relativa alla prova G_D sovrastima quella riferita ai campioni non condizionati (D). In particolare, si evidenzia un incremento dalla serie I alla serie III a cui segue un lieve decremento (fig. 6 (a)). La σf relativa alla prova W_D si mantiene pressoché invariata rispetto a quella riferita ai campioni non condizionati (D) (fig. 6 (b)). La tensione a compressione (σc) relativa alla prova G_D presenta un incremento rispetto ai campioni non condizionati (D). In particolare, dalla serie II alla serie V si ha un incremento di tensione di circa il 50%, da 9 MPa a 13 MPa (fig. 6 (c)). La σc relativa alla prova W_D fornisce valori molto variabili rispetto ai campioni non condizionati (D) seguendo un andamento privo di una legge di correlazione (fig. 6 (d)). I risultati della serie I e II sono prossimi a quelli dei campioni non condizionati.

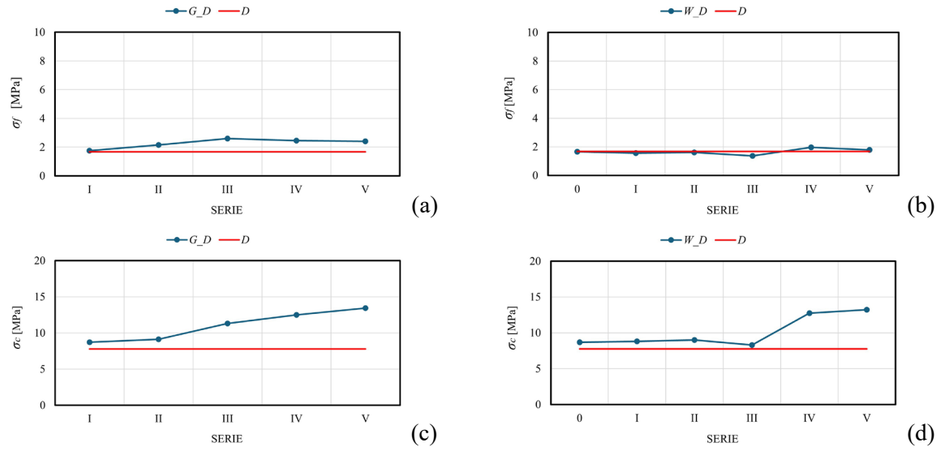


Fig. 6 -. Risultati delle prove di flessione per tre punti e di compressione, a) e c) campioni G_D, b) e d) campioni W_D.

3.3. Prove penetrometriche

Sui 72 campioni (campioni B) è stata effettuata la prova penetrometrica. Le prove hanno fornito valori del parametro Pg (valore medio calcolato sulla serie di sei campioni) discrepanti. Come possibile vedere dalla fig. 7, solo la serie IV dei campioni W_D, relativa ai 40 cicli, hanno fornito valori di Pg superiori a quello dei campioni non condizionati (D). La serie 0 (corrispondente ad una fase di asciugatura) dei campioni condizionati con cicli di W_D e la serie I dei campioni condizionati con cicli di G_D, corrispondente a 20 cicli, non presentano variazioni significative rispetto ai campioni non condizionati (fig. 7). Per i campioni condizionati con cicli di G_D, i CoV riferiti al parametro Pg sono quasi in tutti i casi inferiori rispetto al valore di Pg per campioni non condizionati (25%) diversamente da quanto avviene per i campioni condizionati con cicli di W_D la cui Pg è quasi sempre superiore.

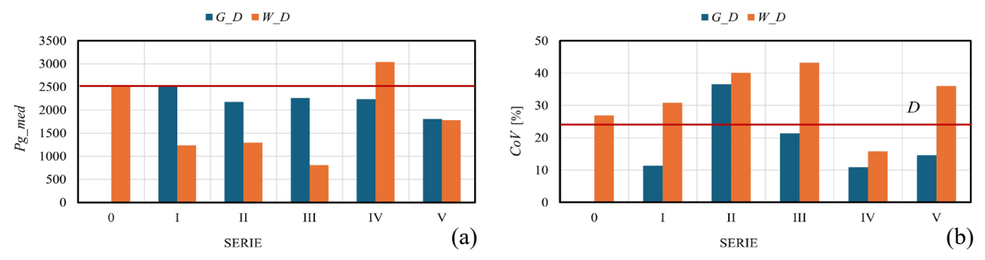


Fig. 7 - Risultati prove penetrometriche: (a) valori del parametro Pg_mrd; (b) CoV riferiti a Pg.

4. Analisi dei risultati

Per meglio comprendere i risultati ottenuti, è stata calcolata la differenza percentuale intesa come differenza tra la misura rilevata dopo il condizionamento e la misura rilevata prima del condizionamento il tutto rapportato alla misura prima del condizionamento.

In merito alle Vus è emerso che i campioni condizionati per la prova G_D hanno fornito, dopo i vari

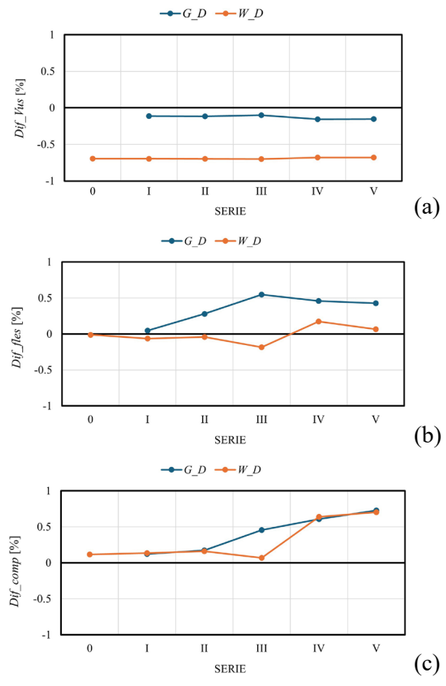


Fig. 8 - Differenza percentuale per i campioni condizionati: (a) Vus; (b) σf; (c) σc.

cicli, valori di Vus più bassi rispetto ai campioni non condizionati. In fig. 8 (a) si riportano i risultati della differenza percentuale (Dif.Vus). Come possibile vedere, la differenza percentuale varia dal 10% al 16%. I campioni condizionati per la prova W_D hanno fornito, dopo i vari cicli, valori di Vus molto bassi rispetto ai campioni non condizionati. In fig. 8 (a) si riportano i risultati di Dif.Vus. Come possibile vedere, si ha una Dif.Vus mediamente del 69%.
Per quanto riguarda la prova a flessione per tre punti si è riscontrato che i campioni condizionati per la prova a G_D hanno fornito, dopo i vari cicli, valori di σf crescenti, dalla serie I alla serie II, rispetto ai campioni non condizionati, per poi decrescere lievemente, dalla serie IV alla serie V. In fig. 8 (b) si riportano i risultati della differenza percentuale (Dif.fles). Come possibile vedere, si ha un incremento della σf e quindi di Dif.fles dalla serie I paria al 5% alla serie III pari al 55%, per poi decrescere dalla serie IV pari al 46% fino alla serie V pari al 43%. In ogni caso si può affermare che i campioni non hanno subito abbattimenti dello stato tensionale a flessione. I campioni condizionati per la prova a W_D hanno fornito, dopo i vari cicli, valori di σf variabili rispetto ai campioni non condizionati. In fig. 8 (b) si riportano i risultati di Dif.fles. Come possibile vedere, si ha un incremento di Dif.fles e quindi un decremento di σf dalla fase 0, coincidente con la fase di post asciugatura pari a 1%, fino alla fase III corrispondente ai 30 cicli, con una Dif.fles pari a 18%. Dalla fase IV, relativa ai 40 cicli, fino alla fase V, relativa ai 50 cicli, si ha un incremento di σf a cui corrisponde una Dif.fles tra 17% e 7 %.
Per quanto riguarda la prova a compressione, i campioni condizionati per la prova G_D hanno fornito, dopo i vari cicli, valori di σc più alti rispetto ai campioni non condizionati. In fig. 8 (c) si riportano i risultati della differenza percentuale (Dif.comp). Come possibile vedere, si ha un incremento della σc e quindi di Dif.comp dalla serie I alla serie V passando da 12% al 73%. Si può quindi affermare che i campioni non risentono l'effetto della prova G_D in termini di stato tensionale a compressione. I campioni condizionati per la prova W_D hanno fornito, dopo i vari cicli, valori di σc variabili rispetto ai campioni non condizionati. In fig. 8 (c) si riportano i risultati della differenza percentuale (Dif.comp). Come possibile vedere, si ha un andamento quasi costante della σc e quindi di Dif.comp dalla serie 0 alla serie III passando dal 12% al 7%, per poi incrementare significativamente nella fase IV con Dif.comp pari a 64% e nella fase V con Dif.comp pari a 70%. Ne consegue che i campioni non presentino alterazioni in seguito alla prova W_D in termini σc.
I valori medi di Pg ottenuti dalle prove penetrometriche condotte sui campioni B sono stati confrontati con i valori medi di tensione a compressione (σc) ottenuti sui campioni A. I confronti sono stati effettuati sia sui campioni condizionati, G_D e W_D, che sui campioni non condizionati. Dal grafico di figura

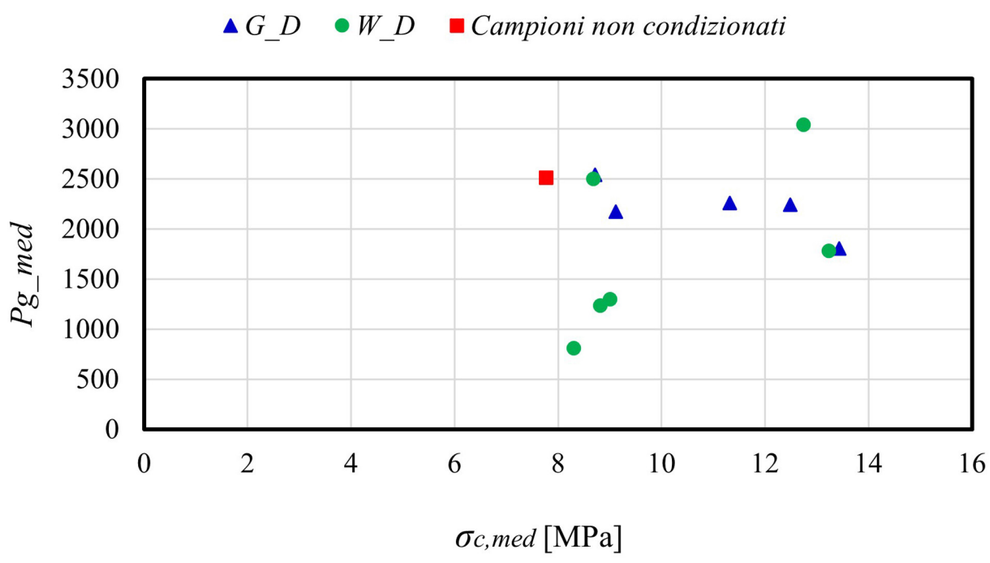


Fig. 9 - Relazione tra σc,med e Pg_med.

9 si evince che al crescere della σc,med la Pg_med, per i campioni condizionati con G_D, si mantiene costante mentre, per i campioni condizionati con W_D, la Pg aumenta. In quasi tutti i casi, però, la Pg dei campioni condizionati è inferire a quella dei campioni non condizionati.

5. Conclusioni

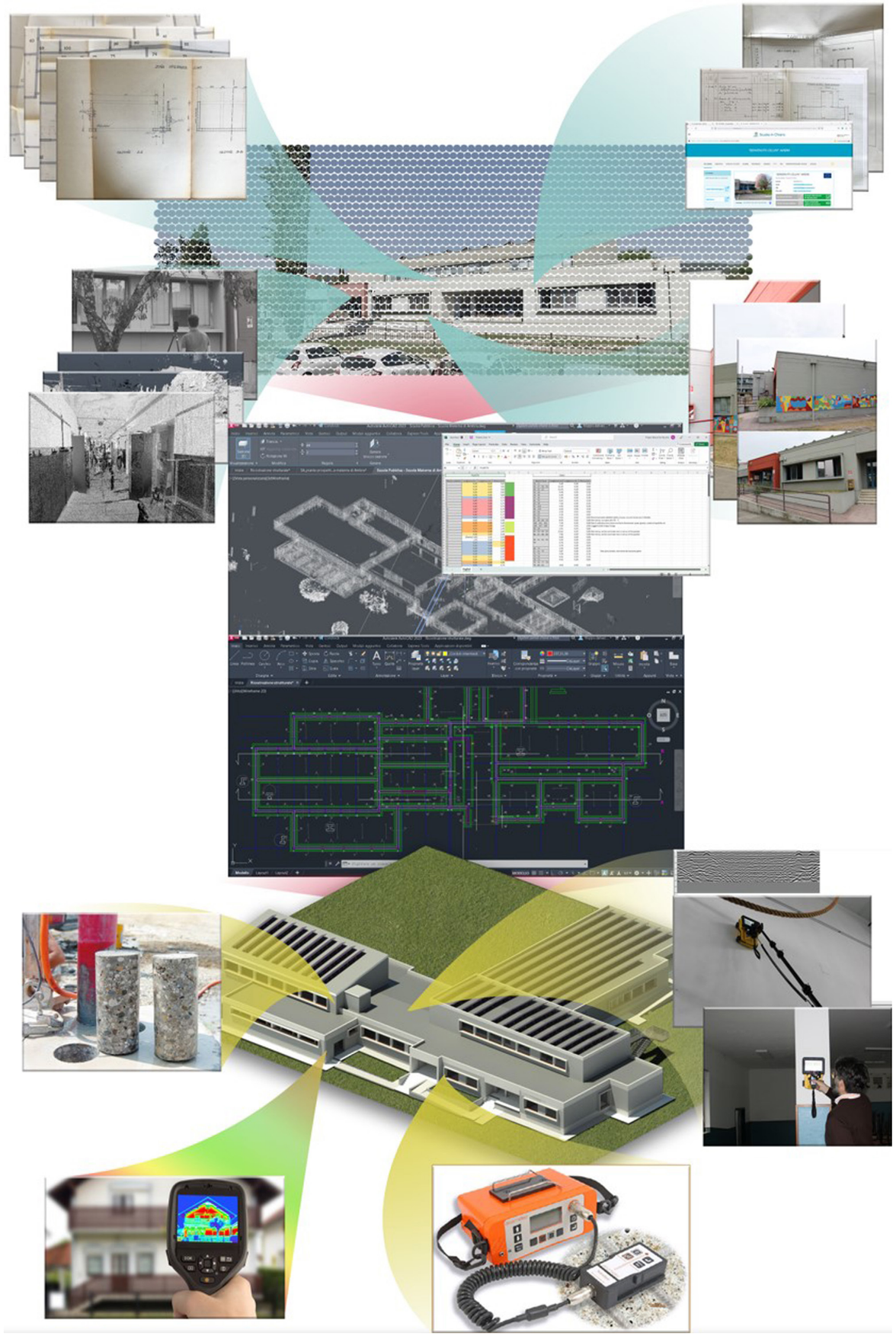
Il lavoro ha riguardato lo studio sperimentale sul comportamento di una malta storica ad azioni ambientali. Sono stati utilizzati metodi per accelerare l'invecchiamento naturale del materiale, al fine di simulare due condizioni ambientali di degrado a cui può essere sottoposta la malta negli edifici. Alle prove di invecchiamento accelerato sono seguite quelle di caratterizzazione meccanica a flessione e di compressione. Inoltre, sono state condotte prove penetrometriche per la valutazione degli effetti sulla superficie dei condizionamenti effettuati.
I campioni condizionati con cicli di G_D non hanno subito abbattimenti dello stato tensionale a flessione (σf). Le serie di campioni sottoposte a 20 e 40 cicli hanno fornito valori di σf crescenti, rispetto ai campioni non condizionati mentre le serie sottoposte a 80 e 100 cicli hanno fornito valori di σf decrescenti.
I campioni condizionati con i cicli W_D hanno fornito valori di σf variabili rispetto ai campioni non condizionati. È emerso un incremento di Dif.fles dalla fase 0, coincidente con la fase di post asciugatura pari a 1%, fino alla fase III corrispondente ai 30 cicli, con una Dif.fles pari a 18%. Dalla fase IV, relativa ai 40 cicli, fino alla fase V, relativa ai 50 cicli, si ha un incremento di σf a cui corrisponde una Dif.fles tra 17% e 7 %.
La tensione a compressione (σc) relativa alla prova G_D ha un incremento rispetto ai campioni non condizionati. Dalla serie sottoposta a 20 cicli fino alla serie sottoposta a 50 cicli si ha un incremento di tensione di circa il 50%, da 9 MPa a 13 MPa. La σc relativa alla prova W_D fornisce valori molto variabili rispetto ai campioni non condizionati seguendo un andamento privo di una legge di correlazione.
In ultimo, le prove penetrometriche hanno dimostrato che al crescere della σc la Pg, per i campioni condizionati con G_D, si mantiene costante mentre, per i campioni condizionati con W_D, la Pg cresce. In quasi tutti i casi, però, la Pg dei campioni condizionati è inferire a quella dei campioni non condizionati.
Le valutazioni svolte hanno permesso di verificare il comportamento a lungo periodo di una malta di calce naturale. Le prove hanno dimostrato che il materiale non subisce deterioramento sotto effetto di variazioni termiche di gelo e disgelo (G_D) sia in termini di resistenza a flessione che a compressione. In quest'ultimo caso il materiale aumenta le sue prestazioni.
In merito agli effetti indotti da cicli termici di asciutto e bagnato (W_D), le prestazioni del materiale rimangono invariate in termini di stato tensionale di flessione mentre per quello di compressione subisce un incremento a partire dai 40 cicli.
In definitiva, la malta analizzata ha risposto in modo adeguato alle azioni ambientali simulate, dimostrando un mantenimento delle prestazioni standard. Futuri sviluppi della ricerca mireranno a valutare la variazione fisico-chimica nel tempo del materiale e di effettuare indagini in-situ su zone opportunamente individuate dei monumenti per definire l'effettiva evoluzione delle varie proprietà con indagini non distruttive o semi distruttive.

Bibliografia

[1] M. Dolce, A. Masi, A. Goretti, Damage to buildings due to 1997 Umbria-Marche earthquake, in: Proceedings of the International Workshop on Measures of Seismic Damage to Masonry Buildings, Alberto Bernardini, 1998.
[2] Saretta, Y., Sbrogiò, L., Valluzzi, M.R., Seismic response of masonry buildings in historical centres struck by the 2016 Central Italy earthquake. Calibration of a vulnerability model for strengthened conditions. Construction and Building Materials 2021, 299, 123911.
[3] Acito, M., Bocciarelli, M., Chesi, C., Milani, G., Collapse of the clock tower in Finale Emilia after the May 2012 Emilia Romagna earthquake sequence: Numerical insight. Engineering Structures 2014, 72, 70–91.
[4] Sisti, R., Di Ludovico, M., Borri, A., Prota, A., Damage assessment and the effectiveness of prevention: the response of ordinary unreinforced masonry buildings in Norcia during the Central Italy 2016–2017 seismic sequence. Bull Earthquake Eng 2019, 17, 5609–5629.

[5] Sorrentino, L., Cattari, S., Da Porto, F., Magenes, G., et al., Seismic behaviour of ordinary masonry buildings during the 2016 central Italy earthquakes. Bull Earthquake Eng 2019, 17, 5583–5607.
[6] M.I.C. - Ministero della Cultura, Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 9 febbraio 2011. Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 14 gennaio 2008. (GU n. 47 del 26-2-2011 - Suppl. Ordinario n.54). n.d.
[7] Venice Charter: International Charter for the conservation and restoration of monuments and sites, in: Venezia 1964.
[8] ICCROM, Conclusions of the symposium: Mortars, cements and grouts used in the conservation of historic buildings. Mater. Struct. 1990, 23.
[9] Schueremans, L., Cizer, Ö., Janssens, E., Serré, G., et al., Characterization of repair mortars for the assessment of their compatibility in restoration projects: Research and practice. Construction and Building Materials 2011, 25, 4338–4350.
[10] Rodriguez-Navarro, C., Hansen, E., Ginell, W.S., Calcium Hydroxide Crystal Evolution upon Aging of Lime Putty. Journal of the American Ceramic Society 1998, 81, 3032–3034.
[11] Degryse, P., Elsen, J., Waelkens, M., Study of ancient mortars from Sagalassos (Turkey) in view of their conservation. Cement and Concrete Research 2002, 32, 1457–1463.
[12] Moropoulou, A., Cakmak, A.S., Biscontin, G., Bakolas, A., et al., Advanced Byzantine cement based composites resisting earthquake stresses: the crushed brick/lime mortars of Justinian's Hagia Sophia. Construction and Building Materials 2002, 16, 543–552.
[13] Hendry, E.A.W., Masonry walls: materials and construction. Construction and Building Materials 2001, 15, 323–330.
[14] Mosquera, M.J., Benítez, D., Perry, S.H., Pore structure in mortars applied on restoration. Cement and Concrete Research 2002, 32, 1883–1888.
[15] Silva, B.A., Ferreira Pinto, A.P., Gomes, A., Natural hydraulic lime versus cement for blended lime mortars for restoration works. Construction and Building Materials 2015, 94, 346–360.
[16] Isebaert, A., De Boever, W., Descamps, F., Dils, J., et al., Pore-related properties of natural hydraulic lime mortars: an experimental study. Mater Struct 2016, 49, 2767–2780.
[17] Amenta, M., Karatasios, I., Maravelaki- Kalaitzaki, P., Kilikoglou, V., The role of aggregate characteristics on the performance optimization of high hydraulicity restoration mortars. Construction and Building Materials 2017, 153, 527–534.
[18] Vyšvařil, M., Žižlavský, T., Zimmermann, Š., Bayer, P., Effect of Aggregate Type on Properties of Natural Hydraulic Lime-Based Mortars. MSF 2017, 908, 35–39.
[19] Apostolopoulou, M., Armaghani, D.J., Bakolas, A., Douvika, M.G., et al., Compressive strength of natural hydraulic lime mortars using soft computing techniques. Procedia Structural Integrity 2019, 17, 914–923.
[20] Faria, P., Silva, V., Natural Hydraulic Lime Mortars: Influence of the Aggregates, in: Hughes, J.J., Válek, J., Groot, C.J.W.P. (Eds.), Historic Mortars, Springer International Publishing, Cham 2019, pp. 185–199.
[21] Török, Á., Szemerey-Kiss, B., Freeze-thaw durability of repair mortars and porous limestone: compatibility issues. Prog Earth Planet Sci 2019, 6, 42.
[22] UNI EN 12371, Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza al gelo. 2010.
[23] Sainz-Aja, J., Carrascal, I., Polanco, J., Cimentada, A., et al., Aging of recycled aggregates mortars by drying-wetting cycles. Construction and Building Materials 2021, 307, 124934.
[24] Ciuffreda AL, Trovatelli F, Meli F, Caselli G, Stramaccioni C, Coli M, Tanganelli M. Historic Building Information Modeling for Conservation and Maintenance: San Niccolo's Tower Gate, Florence. Heritage, 2024, 7(3), 1334-1356. https://doi.org/10.3390/heritage7030064
[25] UNI EN 1015-11, Metodi di prova per malte per opere murarie - Parte 11: Determinazione della resistenza a flessione e a compressione della malta indurita. 2019.
[26] UNI EN 12504-4, Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 4: Determinazione della velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici. 2021.
[27] UNI EN 13687-4, Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo. Metodi di prova - Determinazione della compatibilità termica. Cicli termici a secco. 2003.

[28] UNI EN 14066, Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento accelerato tramite shock termico. 2013.
[29] Gucci, Natale, Barsotti, Riccardo, A non-destructive technique for the determination of mortar load capacity in situ. Materials and Structures 1995, 276–283.



XII^th ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

APPROCCI INTEGRATI PER LA CONOSCENZA AI FINI DELLA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA STRUTTURALE DI EDIFICI SCOLASTICI

INTEGRATED APPROACHES FOR KNOWLEDGE FOR THE PURPOSE OF ASSESSING THE STRUCTURAL SAFETY OF SCHOOL BUILDINGS

Filippo Maria Del Vecchio - Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italia, e-mail: filippo.delvecchio@edu.unifi.it
Anna Livia Ciuffreda - Servizio Belle Arti, Comune di Firenze, Firenze, Italia, e-mail: annalivia.ciuffreda@comune.fi.it
Agnese Gasparotti - Dipartimento di Scienze della Terra (DST), Università degli studi di Firenze, Firenze, Italia, e-mail: agnese.gasparotti@unifi.it
Marco Tanganelli - Dipartimento di Architettura (DiDA), Università degli studi di Firenze, Firenze, Italia, e-mail: marco.tanganelli@unifi.it

Abstract: This contribution develops and applies to a case study, a methodological approach for the knowledge and redevelopment of existing building. The research examined a school building, built about forty years ago and on which there is limited and conflicting information. The intent is to identify a procedure to outline the structural performance as well as the geometric and mechanical characteristics of the structure and casing and make the information usable for any intervention programs. The application of the cognitive path defined by the current regulations (NTC2018), together with the use of innovative tools (such as digital survey, diagnostic analysis, reconstruction in BIM mode), allows us to arrive at a complete description of the existing building. The result consists of a verified and critical comparison between the information obtained and the real object and allows for complete management of the data collected to make its interpretation and use effective.

Keywords: BIM, School Buildings, Knowledge Path, Diagnostics.

1. Introduzione

Nell'ambito del panorama edilizio attuale sempre maggiori sono gli adeguamenti richiesti per il rispetto delle nuove norme europee e nazionali in materia energetica e strutturale. Il principio, che ne determina il continuo aggiornarsi, è un'evidente presa di coscienza della necessità di soddisfare esigenze ambientali, legate sia all'utilizzo delle risorse che al loro smaltimento, comfort abitativo e sostenibilità energetica e di sicurezza strutturale [1,2]. Tale indirizzo è diventato fondante negli edifici di nuova costruzione. Esempi sono la Ponzano Primary School in cui si è voluto realizzare un riferimento per la comunità locale e il nuovo complesso scolastico di Zugliano che è stato interessato da una valutazione del rapporto con il paesaggio, e ciò porta ad un cambiamento generale, non solo del risultato da ottenere ma anche della modalità operativa con cui viene conseguito [3].
Sono altresì interessati gli edifici già costruiti che, nel territorio italiano, costituiscono un'altissima percentuale del patrimonio edilizio. In questo secondo caso, la conoscenza dello stato di fatto è inevitabile. Sia che le informazioni e i dati siano acquisiti in modo tradizionale, con basso grado di digitalizzazione, che utilizzando strumenti tecnologicamente avanzati, si deve raggiungere una conoscenza approfondita

Il flusso di lavoro tra fonti documentarie e indagini diagnostiche (a sinistra).

e critica al fine di permettere che le informazioni siano efficacemente utilizzabili. Negli ultimi decenni, tale operabilità si è tradotta anche nello sviluppo e applicazione di software, la cui funzionalità rispecchia i principi BIM e H-BIM, che riassumono in sé le modalità di archiviazione, gestione e condivisione dei dati così come le nuove esigenze richiedono [4-7].
A tal riguardo la letteratura riporta una consistente applicazione di queste modalità nelle nuove progettazioni, soprattutto per costruzioni complesse e di grandi dimensioni, mentre è minore l'avanzamento nel processo di acquisizione e gestione dati nei confronti degli edifici esistenti [8,9]. Tale difficoltà è costituita dalla complessità dei manufatti studiati, sia materica, che geometrica, che strutturale, e persiste anche con l'utilizzo delle nuove tecnologie, legate al rilievo digitale o la gestione tramite BIM. Ciò può essere esemplificato tramite l'applicazione del processo su di un edificio esistente. L'esempio a tal riguardo è dato dalla progettazione integrata in ambito BIM della scuola primaria Dante Alighieri a Meleto Valdarno [10]. Si evidenziano gli esiti negativi determinati dalla mancanza di un metodo di gestione capace di raccordare i differenti ambiti e la sua conseguente importanza sia nel gestire i dati quanto nel determinare gli indirizzi alla progettazione. Inoltre, nell'articolo "Riqualificazione degli edifici scolastici: dal rilievo al BIM" [10] si sottolinea il ruolo centrale del modello BIM come strumento favorito per la messa in pratica di questo processo.
L'approccio alla conoscenza di un edificio si svolge attraverso una prima fase di acquisizione documentaria attraverso cui si recepiscono i dati esistenti, spesso associati a descrizioni obsolete e appartenenti a fonti storiche. Questi possono essere più o meno attendibili e per verificarlo è necessaria l'integrazione tramite altre prove. Segue dunque l'indagine in situ condotta con diverse tecniche, e sviluppata in livelli di approfondimento. Riguardo la tipologia e la qualità dell'informazione, si deve far riferimento sia alla normativa vigente, tra cui la NTC2018 [2] che descrive le modalità da impiegare nella conoscenza di un edificio esistente e i contenuti da acquisire al fine di valutarne la sicurezza strutturale. Nel campo BIM il dettaglio è specificato dalla UNI 11337 [11], infatti nella parte quattro sono descritti i livelli di definizione che un oggetto deve avere nella sua restituzione affinché sia considerato esaustivo come contenuto di dati ed efficiente come strumento operativo. Dunque, osservando il quadro del panorama edilizio attuale è possibile individuare i principali elementi che interagiscono nella gestione e progettazione delle costruzioni. Questi possono essere così suddivisi: lo strumento di elaborazione e gestione dei dati (BIM); le tecniche per arricchire e definire l'identità di un elemento o di un sistema (rilievo e analisi diagnostica); il contesto normativo di riferimento che determina sia i livelli da raggiungere nella conoscenza che le prestazioni attese da un determinato edificio.

2. Approccio metodologico

Il rapporto che si intende instaurare con la conoscenza di un oggetto reale costruito è di tipo logico-indagativo, dettato dall'individuazione attendibile delle sue caratteristiche e in cui la valutazione espressa ha ricadute sulla fase progettuale. Tale approccio è inteso come chiave di lettura degli aspetti fisici e prestazionali di un edificio e l'utilizzo di un metodo ne permette l'applicazione ripetibile, in particolare su casi studio simili che consentono di verificarne l'efficacia e, quindi, l'attendibilità.
La circostanza entro cui è nata la ricerca di un approccio conoscitivo, che metta in luce le debolezze e le caratteristiche di un fabbricato, è stata l'accorgersi di una realtà edilizia in cui si incontrano facilmente segni di trascuratezza, dovuti alla vastità del patrimonio costruito sia di pregio che non, alla mancanza di programmi di manutenzione ordinaria e straordinaria, all'assenza di un dialogo tra gestori e fruitori, e il voler conseguire una metodologia che favorisca la fattibilità degli interventi di riqualificazione, intesa come conoscenza delle debolezze, consapevolezza delle risorse e stima delle priorità.
È possibile contestualizzare questo esame prendendo come riferimento la tipologia edilizia del caso studio, l'edilizia scolastica, al fine di esplicare il significato di trascuratezza e il valore della riqualificazione nel concreto delle analisi qualitative e quantitative effettuate. Ovvero, nell'ultimo decennio del Novecento è stata evidenziata l'inadeguatezza delle strutture sotto diversi punti di vista come la sicurezza, il comfort ambientale, il consumo di energia, la carenza di servizi, tanto che nel 1996 è stata emanata la legge n.23 [12] che ha cercato di arginare la deriva di queste condizioni negative normando l'edilizia scolastica al fine di garantirne uno sviluppo qualitativo in linea con le nuove esigenze. In quest'occasione è stata svolta un'analisi anagrafica che ha rivelato la sostanziale presenza di edifici antecedenti al 1975, anno in cui è stato emanato il primo documento, Decreto Ministeriale, che riuniva e indirizzava le tecniche costruttive e gli indici di riferimento per la realizzazione di strutture scolastiche con determinate proprietà funzionali e strutturali [13].

2.1. Il flusso di lavoro

Facendo riferimento alla traccia delineata dalla normativa, è stato elaborato il flusso logico che ha permesso di articolare il lavoro in livelli di approfondimento (fig. 1,2). Il procedimento che viene proposto per approcciarsi all'oggetto è strutturato in vari passaggi, permette di individuarne le caratteristiche (geometria, dimensione, tipologia, funzioni) ed esprimere delle valutazioni.
- Acquisizione delle informazioni sia con approccio indiretto che diretto. Nel primo caso rilevando dati esistenti, conservati in archivi digitali o fisici, che possono essere più o meno completi, dettagliati ed affidabili. L'approccio diretto permette di colmare e correggere i dati provenienti dalle fonti documentarie, se queste non sono esaustive e attendibili, oppure di verificarle, nel caso in cui siano state attentamente aggiornate e dettagliate.
- Catalogazione delle informazioni che vengono strutturate secondo una gerarchia semantica. I dati permettono di individuare i singoli componenti e di distinguerli a seconda delle proprietà (nel caso di un edificio l'ordine può essere sistema strutturale – sistema di tamponamento – sistema delle aperture). Pertanto, ad una categoria può essere associato un insieme di dati provenienti da fonti differenti, ad esempio, per i pilastri esistono disegni planimetrici, documenti di cantiere, dati del rilievo, che confluiscono nella sua identificazione.
- Elaborazione dei dati che consente di restituire il flusso informativo sottoforma di rappresentazioni grafiche e sintesi schematiche. Queste costituiscono la via più chiara e veloce per la lettura dei dati ottenuti, offrendo un supporto essenziale sia per lo sviluppo di ulteriori ricostruzioni (come la modellazione tridimensionale e la realizzazione dei modelli informativi digitali in BIM) che per indirizzare le prime indagini di analisi diagnostica e strutturale.
- Risultato delle elaborazioni, costituenti la prima ossatura del sistema, è un quadro conoscitivo sommario dell'oggetto studiato che tuttavia offre un importante riferimento per identificare le azioni necessarie ad implementarne la completezza e la validità. Esso, se allineato alla NTC2018 può corrispondere ad un Livello di Conoscenza (da LC1 a LC3). Dunque, possono essere svolti degli approfondimenti e delle verifiche attraverso la raccolta di dati provenienti da analisi diagnostiche di tipo distruttivo e semi distruttivo che specificano le caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche dei materiali.

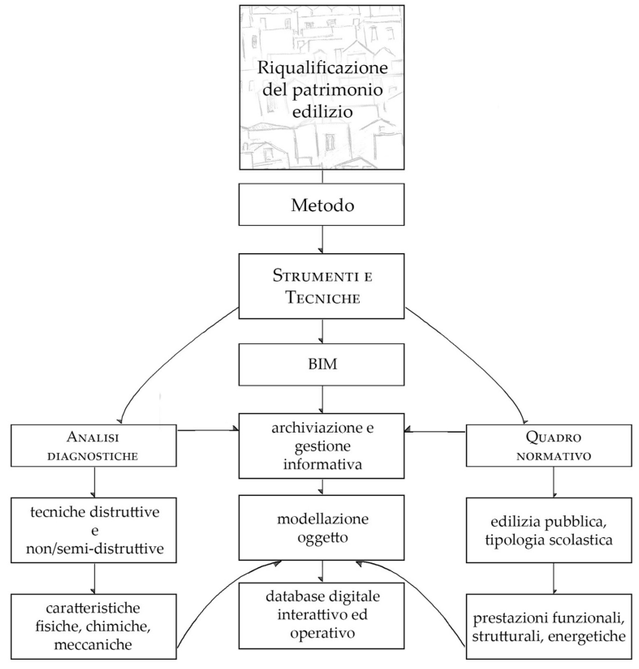


Fig. 1 - Flusso di lavoro.

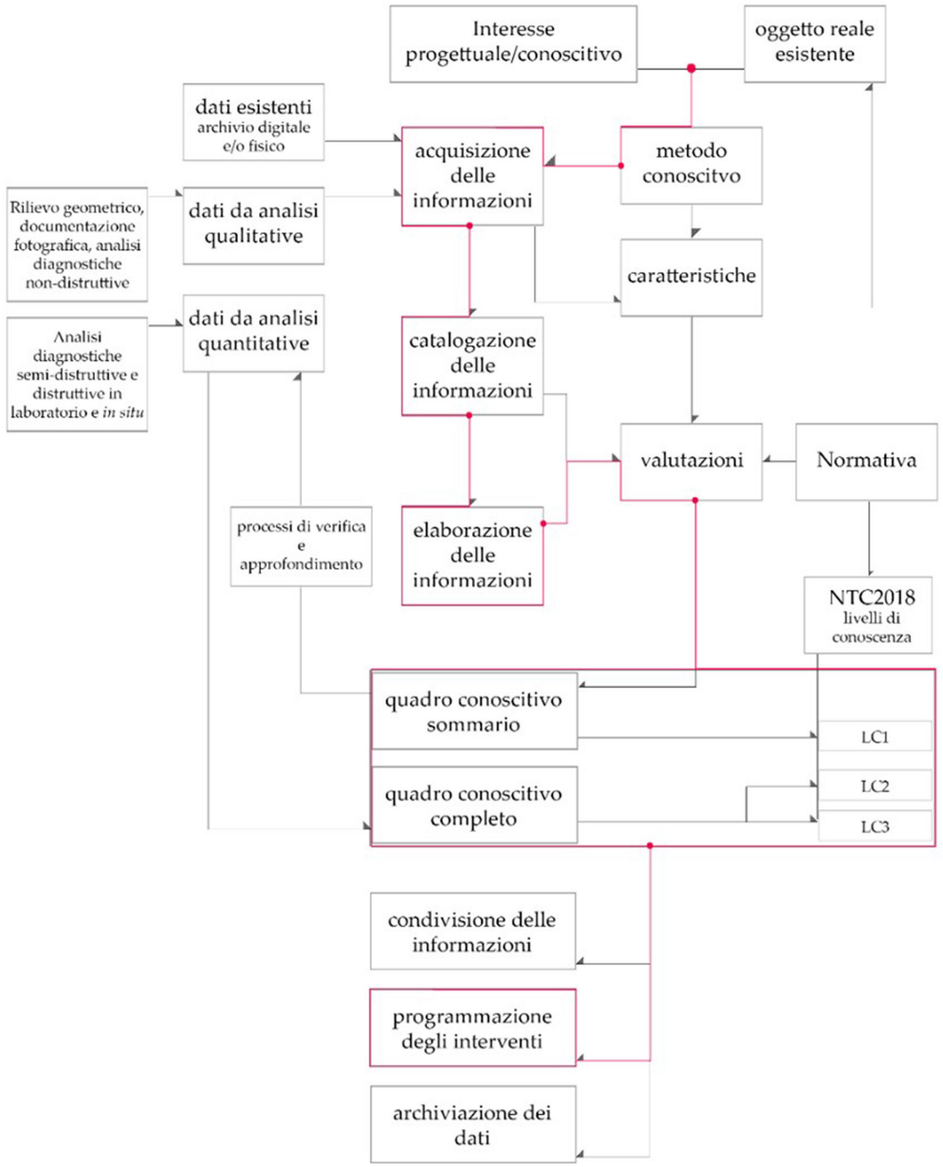


Fig. 1 - . La schematizzazione evidenzia i passaggi principali che conducono al quadro conoscitivo.

3. Applicazione al caso studio: la scuola primaria e secondaria di Ambra

Quanto analizzato finora trova applicazione in un caso studio, attraverso cui è possibile vedere nel dettaglio e con più precisione la metodologia proposta:

- La prima fase ha compreso l'acquisizione delle informazioni documentarie, costituite dagli elaborati progettuali e dai documenti di cantiere depositati in Archivio, e la programmazione di una campagna di rilievo;
- La seconda fase è servita a riorganizzare i dati acquisiti ed elaborarli attraverso i software per restituirne una versione digitale;
- La terza fase è la creazione del database informativo e interattivo permesso dal BIM per rendere più diretta la comprensione del livello di conoscenza acquisito.

L'edificio comprende la scuola primaria e secondaria di primo grado, la prima prende il nome di "Benvenuto Cellini", la seconda invece è la Secondaria di Ambra. La sua realizzazione è avvenuta in due fasi la prima risale agli anni 1979-1983 e ha interessato gli spazi predisposti per le medie; al 1994 risale il progetto per i lavori di ampliamento. L'edificio scolastico sorge in un ampio spazio verde delimitato sul fronte sud-est dalla SP540, a nord-est da via Raffaello Sanzio e sugli altri due lati da aree erbose, non di pertinenza della scuola (fig. 3). La posizione risulta essere defilata rispetto al piccolo centro storico di origine medievale. L'edificio è una costruzione in cemento armato su due piani, ha un impianto a 'T' e uno sviluppo prevalentemente orizzontale anche se emergono il volume della palestra e dei laboratori al secondo piano. Gli ingressi sono tutti posti al pian terreno (fig. 3), rialzato di circa 95 cm dal livello di campagna del cortile, e per potervi accedere sono predisposte una scalinata e una rampa in corrispondenza di ciascuno.

La tipologia costruttiva, per quanto riportato dai documenti di cantiere e dalle indagini, è quella del cemento armato con un sistema strutturale a telaio in travi e pilastri ed è presumibile che sia irrigidita dalle chiusure verticali, anch'esse in c.a. La superfice esterna non è rivestita da intonaco e mostra la tessitura delle casseforme utilizzate per la realizzazione.

Fig. 3 - Vista aerea della scuola e foto di dettaglio.

3.1. Raccolta dei dati e campagna diagnostica

I primi documenti consultati sono quelli relativi alla documentazione depositata nell'Archivio del Comune di Bucine. Nel caso in esame, il progetto strutturale non risulta depositato né autorizzato dagli uffici preposti in quanto ci si avvaleva di una legge che permetteva la progettazione e validazione da parte dell'ingegnere dell'ufficio tecnico. Dapprima è stata visionata la "Pianta di carpenteria opere di fondazione" attraverso cui è stato possibile individuare il numero, la posizione e la dimensione di travi rovesce e pilastri grazie alla presenza di particolari costruttivi delle prime con la distinta delle armature.

Nel libretto delle misure sono state rintracciate le quantità del materiale utilizzato ad esempio la lunghezza delle barre di ferro, il loro numero e il loro diametro, le misure degli elementi strutturali come la sezione e l'estensione dei pilastri e delle travi e la presenza di cordoli, muri ed altri elementi architettonici. Inoltre, vi sono trascritti il lavoro di sbancamento e gli scavi a sezione obbligata. Grazie a questa base conoscitiva è avvenuto un primo controllo incrociato sui singoli elementi della costruzione, che ha evidenziato delle difformità tra i disegni esecutivi e i dati di cantiere. Data l'assenza di un pacchetto descrittivo completo ed esaustivo sullo stato di fatto della costruzione si è osservato che i pochi documenti in possesso non presentavano un sufficiente livello di dettaglio e di coerenza.
Il rilievo è stato eseguito utilizzando un Laser Scanner Faro M70 ed effettuando un rilievo aerofotogrammetrico mediante drone. Sono state eseguite 252 scansioni che sono state registrate insieme alla nuvola di punti fotogrammetrica mediante il software Recap, ottenendo un modello tridimensionale e navigabile dell'edificio [14]. Sulla base delle informazioni sin qui ottenute è stata sviluppata una campagna di indagini non distruttive. In particolare, sono state eseguite indagini termografiche e georadar volte a restituire la posizione e le dimensioni degli elementi strutturali principali e secondari. Grazie alla tecnologia georadar è stato possibile anche acquisire informazioni sulla posizione delle armature longitudinali e trasversali presenti negli elementi strutturali in c.a. e definire le stratigrafie delle chiusure verticali e orizzontali.

3.2. L'organizzazione dei dati

A partire dal materiale documentario è stata eseguita una restituzione grafica 2D volta a sviluppare una prima parte del lavoro per rappresentare provvisoriamente i dati contenuti nel Libretto delle Misure. Questo approccio è servito come strumento per confrontare le informazioni contrastanti provenienti dalla documentazione, dal rilievo e dalla diagnostica (fig. 4). Tale rappresentazione è stata accompagnata da una prima catalogazione in ambiente Excel per raccogliere i principali dati dimensionali e attribuire le informazioni acquisite ad ogni elemento strutturale. Nonostante la discordanza delle varie fonti è stato possibile avanzare delle ipotesi sul posizionamento degli elementi strutturali. Ad esempio, i pilastri che attraversano le finestre sono stati riposizionati in base a quanto deducibile dalla nuvola di punti poiché, altrimenti, sarebbe stata irrealistica la loro giacitura. Nella maggior parte dei casi si tratta di valutazioni logiche confermate tramite le scansioni georadar.
Il risultato di questa prima fase si concretizza in una serie di informazioni relative alle principali caratteristiche geometriche del sistema strutturale alla base della successiva fase di modellazione in ambiente BIM.

4. Utilizzo del BIM come strumento di gestione dati

Data la crescente presenza di informazioni e la loro diversità, è stato opportuno utilizzare un sistema che potesse ordinarle e renderle fruibili in modo chiaro ed efficace. La scelta è ricaduta sulla metodologia BIM.

4.1. Realizzazione del modello

Avvalendosi del software Autodesk Revit, è stata importata la nuvola di punti in ambiente BIM. La prima parte della modellazione ha riguardato le travi di fondazione; essa non è stata immediata data la particolarità delle loro sezioni. La difficoltà riscontrata è stata causata dalla mancanza di una famiglia che ne contenesse la varietà, perciò, se ne è scelta una di partenza, fornita dalla libreria di Revit, con cui sono state sviluppate le differenti tipologie. È stata seguita la catalogazione fatta in 2D che ha fornito l'altezza della nervatura, lo spessore e la profondità delle ali, e lo spessore dell'anima. Questo lavoro ha permesso di realizzare la carpenteria di fondazione che è stata la base su cui collocare il sistema strutturale dei pilastri. Seguendo lo stesso criterio, sono state collocate le diverse tipologie di trave. La loro posizione è stata definita dall'allineamento con i pilastri e, quindi, dalla disposizione delle fondazioni. Dove non erano presenti informazioni nel Libretto è stata inserita una trave riempitiva con sezione indicativa di 15x15 cm al fine di restituire la percezione dello scheletro complessivo dell'edificio e pronta ad essere sostituita una volta verificatene le dimensioni effettive. Il raggruppamento è stato organizzato per contrassegno utilizzando differenti colori in base alla tipologia di elemento; le travi di cui non si è riusciti ad ottenere alcuna informazione sono evidenziate in verde. Per la realizzazione degli elementi

Fig. 4 - . Il flusso di lavoro tra fonti documentarie e indagini diagnostiche.

opachi, orizzontali e verticali, sono state utilizzate le famiglie di sistema assecondando la varietà del rilievo mediante i tipi di famiglia. Data la scarsezza delle informazioni sulla stratigrafia di muri e coperture, sono stati utilizzati tipi generici. Tale caratteristica può essere facilmente integrata, effettuate le dovute analisi, o sostituendo il tipo o realizzandone uno specifico.

4.2. Un sistema per la valutazione del livello di conoscenza raggiunto.

La ricostruzione in ambiente BIM ha portato a definire spazialmente le caratteristiche geometriche dell'oggetto di studio. La finalità del modello è stata quella di realizzare un dispositivo in cui poter osservare le informazioni che sono state ottenute attraverso le varie fasi della ricerca, cosa esse esprimano e quanto siano attendibili e complete, data la tipologia e lo stato di verifica delle fonti. Tali dati sono costituiti dalle caratteristiche di un elemento, intendendo sia quelle intrinseche (area, volume, densità, materiale, aspetti fisici, degrado) che la relazione con l'insieme. La loro enunciazione completa ed ordinata deve poter condurre ad un giudizio sull'oggetto rappresentato.
Lo studio si è avvalso del confronto con l'esperienza nel BIM, che ha mostrato l'utilizzo degli oggetti parametrizzati e la loro catalogazione in un abaco che in parte sopperisce alle funzionalità di excel, uno strumento molto utilizzato nella gestione dei dati [15]. All'interno del software Revit è possibile attribuire le caratteristiche ai singoli oggetti attraverso i parametri. Questi consentono di inserire le prestazioni di un materiale, il link ad un riferimento esterno, un'immagine, il risultato di un'analisi di laboratorio e

altre voci che contribuiscono alla sua definizione. Nel caso studiato si è scelto di riportare questa procedura all'elemento pilastro poiché, nel processo di acquisizione, elaborazione e costruzione del modello 3d, è stato possibile riscontrare un'ampia casistica di dati inattendibili in cui ha influito la divergenza sia tra le fonti documentarie e il rilievo, che tra gli stessi documenti.
Questo ha condotto, come si è visto, ad una rielaborazione consistente delle informazioni, compiendo una modellazione che rispondesse sia ai dati geometrici del rilievo che a quelli specificati negli elaborati. Sono state sviluppate delle ipotesi, sulla giacitura dei pilastri che in molti casi non risultano verificate. Si è deciso, quindi, di offrire un quadro chiaro delle variabili in causa ed è stato utilizzato un abaco, uno strumento di raggruppamento al cui interno è possibile visualizzare i vari parametri degli oggetti. Una volta identificati i pilastri, attribuendogli un contrassegno, i dati acquisiti, in modo complementare hanno contribuito alla costruzione del modello. Nonostante ciò, è stato necessario determinare quale tra loro avesse dettato la conformazione finale degli elementi. Un esempio il pilastro 73 al piano I che, secondo quanto desunto dai documenti, dovrebbe far parte dei venti pilastri presenti e dovrebbe essere posizionato in corrispondenza del 73 al piano terra (carpenteria delle fondazioni). Tuttavia, una volta modellato e confrontato con la nuvola di punti, risulterebbe essere posizionato in mezzo ad una finestra. Questo porta ad ipotizzare che non ci sia o che sia spostato rispetto a quanto descritto, in tal caso disallineandosi dal pilastro sottostante. Le osservazioni inducono a considerare inattendibile l'informazione riscontrata e, anche nell'abaco, sono stati indicati come negativi tutti i campi delle fonti. Dopo alcune prove di personalizzazione dei parametri, per descrivere la complessità dei dati, è stato deciso di utilizzare le categorie offerte dal programma, semplificando la quantità di nozioni da comunicare. I parametri permettono di esprimere un'indicazione positiva o negativa rispetto l'utilizzo di uno specifico dato per definire la conformazione del modello; il confronto tra le varie voci consente di esprimere un giudizio sul livello di conoscenza dell'oggetto.
Quindi, si è proseguito con la realizzazione di una tabella in cui le informazioni sono divise in base alla fonte da cui provengono, il primo raggruppamento è costituito dai documenti di archivio, il secondo dal rilievo con il Laser Scanner, il terzo dall'indagine con georadar e il punto finale esprime se l'ipotesi ricopra un ruolo decisivo nel determinare l'oggetto. La tabella può essere ampliata, seguendo i criteri esposti, per descrivere o programmare indagini ulteriori. Ad ogni punto è assegnata una voce che consente di affermarne o meno l'utilizzo, la combinazione delle diverse informazioni permette di definire il livello di conoscenza raggiunto. Se i dati, con cui è stato posizionato e dimensionato un pilastro, appartengono ad una sola fonte non possono essere definiti conosciuti (livello basso), se risultino essere la combinazione di due fonti, in cui una conferma l'altra, si ha una conoscenza parziale (livello medio) e, se sono riscontrate in tutte le fonti, ugualmente si ha una conoscenza parziale anche se con un minor margine di incertezza (livello buono) (fig. 5). Infatti, questa divisione non permette di includere alcuni aspetti, come la conferma dell'analisi diagnostica di caratteristiche specifiche, ad esempio la presenza o meno dei ferri. Tale mancanza può essere colmata con l'inserimento di un'ulteriore voce che ne esprimerebbe la conferma.
Il risultato ha soddisfatto le aspettative, ovvero è applicabile agli elementi del modello e ne evidenzia l'aderenza alla realtà. L'efficacia di questa sintesi può essere incrementata ulteriormente con restituzioni grafiche, ad esempio tramite l'utilizzo di filtri a colore e gradiente o l'utilizzo di diagrammi che esprimano la percentuale delle criticità rispetto all'intero edificio (fig. 5).
Per concludere la valutazione è possibile commisurarla con quanto prescritto dalla normativa, definizione di livelli di Conoscenza in particolare nel caso in esame LC1, quello basilare. In tal caso deve essere eseguita "l'analisi storico-critica commisurata al livello considerato, il rilievo geometrico completo e indagini limitate sui dettagli costruttivi e le prove limitate sulle caratteristiche meccaniche dei materiali". Date le caratteristiche delle informazioni possedute, la descrizione permette di identificarle all'interno di questo livello di conoscenza, LC1. L'analisi mette in luce le mancanze informative del manufatto che possono essere indagate per conferire al modello la condizione di as-built (fig. 5).
Il modello tridimensionale è stato configurato anche come strumento capace di accogliere le informazioni provenienti da differenti fonti, ordinarle e renderle facilmente consultabili come gli approfondimenti diagnostici, o di tipo progettuale. Un esempio è dato dall'indagine diagnostica fatta con Georadar la quale ha permesso di confermare la presenza e in parte la conformazione di alcuni elementi strutturali in c.a.. I rispettivi dati sono stati riportati nell'abaco, compilando i parametri degli elementi analizzati, così

da contribuire alla definizione del livello di conoscenza raggiunto. L'utilizzo di un sistema di visualizzazione che restituisca l'insieme delle scansioni svolte, permette di confrontarle e individuare le relazioni che vi sono (fig. 6). In tal modo i dati convergono alla descrizione dell'elemento.

5. Conclusioni

Protagonista del lavoro è l'applicazione di un metodo per l'indagine conoscitiva che, unitamente all'uso di strumenti innovativi (rilievo digitale, analisi diagnostica, ricostruzione in modalità BIM), possa permettere di giungere alla descrizione compiuta di un edificio esistente.: la Scuola Primaria e Secondaria di Ambra, costruita circa quarant'anni fa e priva di documenti completi - sia dell'epoca, sia aggiornati. È stato possibile constatare che lo studio, approfondito tramite una metodologia conoscitiva e la modellazione BIM, ne ha permesso la scoperta dell'identità architettonica. Per mezzo di un sistema adottato ampiamente nell'approccio alle architetture storiche, l'analisi di questo lavoro si è rivelata singolare nel suo procedimento lungo e ricco di variabili: fonti di diverse provenienze e attendibilità, mancanza di informazioni, specificità dei software utilizzati e della vastità degli ambiti da unificare per offrire una visione complessiva sull'oggetto analizzato.
Tale modalità di studio del manufatto, sempre più comune nell'ambito dell'edilizia esistente, è stata strutturata attraverso successive fasi. In primo luogo, l'acquisizione dei dati con cui è stato possibile avere una prima conoscenza dell'oggetto: è stata condotta una iniziale campagna di rilievo fondamentale per la verifica dei primi documenti e per la restituzione grafica delle principali dimensioni dell'edificio, in alzato e in pianta. In un secondo momento, sono state valutate le possibili vie per la restituzione dei disegni, portando alla scelta del BIM: insieme a una forte base letteraria di precedenti studi che rivelano la conoscenza di questa complessa e già validata metodologia, il flusso informativo ha determinato la costruzione di un modello ed è stato gestito e sintetizzato in tabelle che ne consentono di visualizzarne i

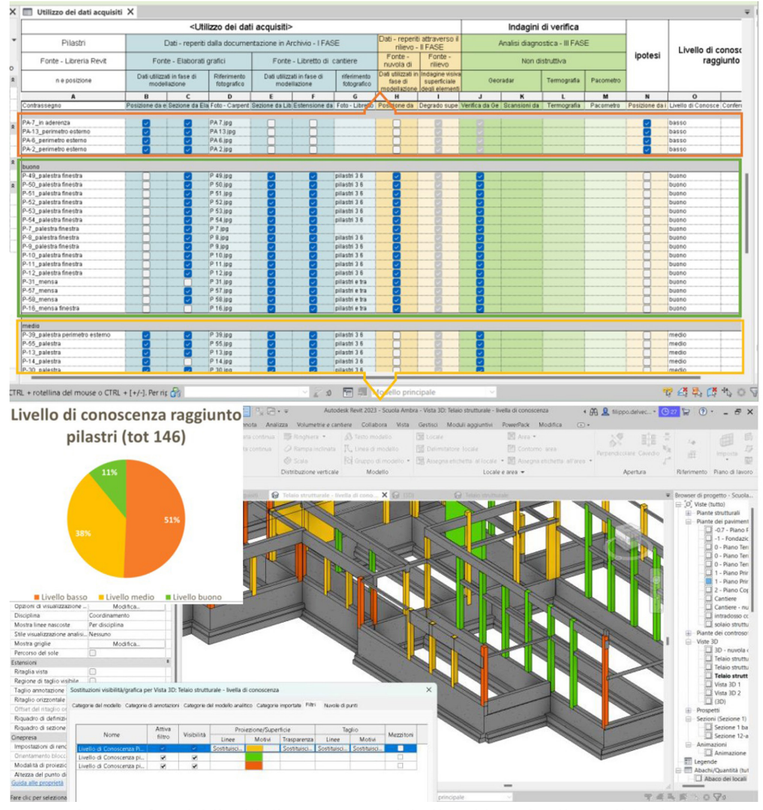


Fig. 5 - Rappresentazione grafica dei livelli di conoscenza dei pilastri basati sulla qualità e la quantità di dati reperiti.

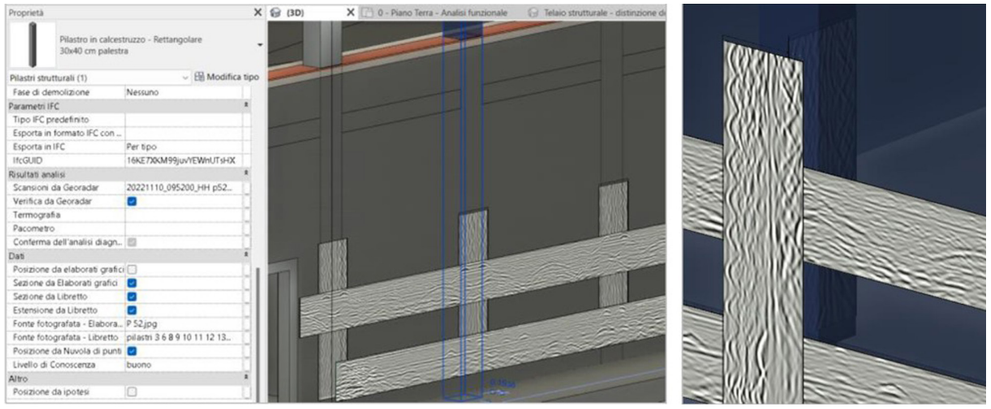


Fig. 6 - Esempio di posizionamento di indagine georadar.

livelli di conoscenza raggiunti (fig. 7). Anziché esaurire l'argomento e raccogliere tutte le informazioni su un oggetto specifico, questo lavoro ha inteso testimoniare l'efficacia di un metodo ed esplorare l'ampiezza delle sue opportunità, per condurre ad una riqualificazione con coscienza. Trasversalmente all'acquisizione dei dati, alla loro elaborazione, alla costruzione dei modelli informativi e alla disposizione di strumenti digitali interattivi capaci di favorire azioni di input ed output, è possibile raggiungere un livello di conoscenza, sempre più alto con l'aggiunta graduale d'informazione. Questo processo conoscitivo permette, ulteriormente, di affrontare differenti aspetti tramite l'analisi diagnostica per una conoscenza

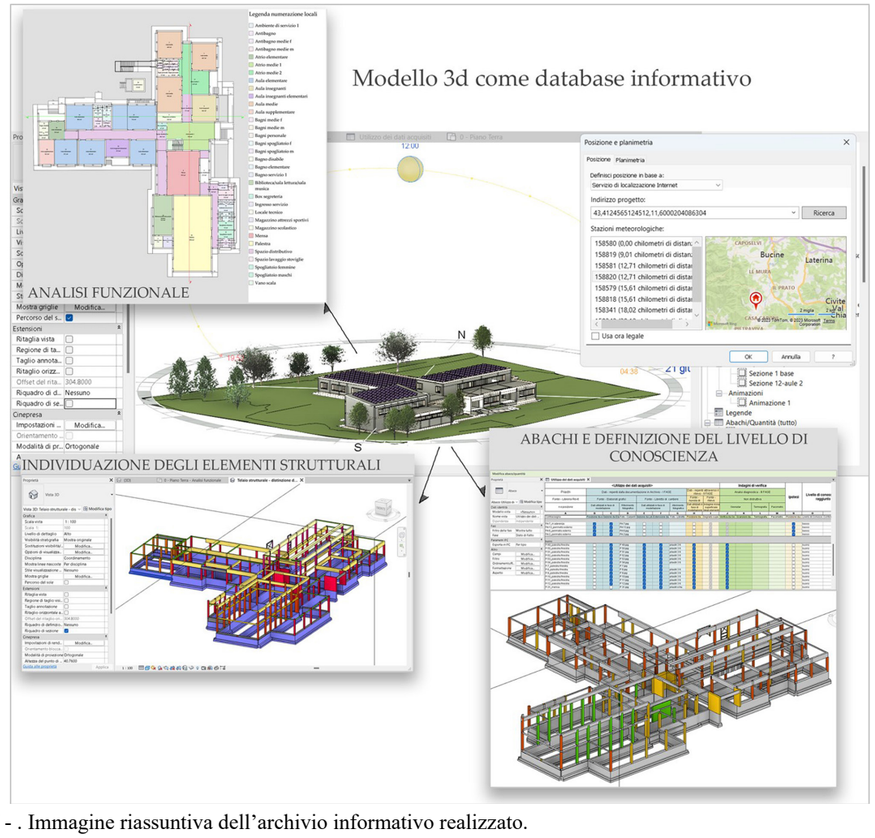


Fig. 7 - . Immagine riassuntiva dell'archivio informativo realizzato.

più solida e sicura, anche con l'analisi di caratteristiche strutturali ed energetiche, costituendo un potente vantaggio per quando è necessario intervenire su un edificio esistente. In conclusione, è possibile comprendere la modellazione BIM come uno strumento utile per organizzare e mostrare le condizioni di un edificio attraverso un sistema informativo interattivo che permetta di accedere a dati che ne permettono una visione complessiva. Ulteriori sviluppi e implementazioni possono analizzare l'adeguatezza alla normativa in termini di luminosità, confort ambientale, analisi economiche e può diventare un prezioso servizio per gestire futuri interventi e loro costi.

Bibliografia

[1] Paparella R, Caini M. Il progetto di edifici scolastici nZEB: tecnologie edilizie a confronto. Rivista Valori e valutazioni 2018; 21: 105-126.
[2] NTC2018 Decreto del Ministro delle Infrastrutture del 17 gennaio 2018, Nuove norme tecniche per le costruzioni, Italia, 2018.
[3] Pagliari F. Complesso scolastico. THE PLAN 2014; 73.
[4] Apollonio FI, Gaiani M, and Sun Z. 3D modeling and data enrichment in digital reconstruction of architectural heritage. Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., XL-5/W2, 43–48, https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-5-W2-43-2013, 2013.
[5] Cardinali V, Ciuffreda AL, Coli M, De Stefano M, Meli F, Tanganelli M, Trovatelli F. An Oriented H-BIM Approach for the Seismic Assessment of Cultural Heritage Buildings: Palazzo Vecchio in Florence. Buildings 2023; 13: 913. https://doi.org/10.3390/buildings13040913.
[6] Ciuffreda AL, Trovatelli F, Meli F, Caselli G, Stramaccioni C, Coli M, Tanganelli M. Historic Building Information Modeling for Conservation and Maintenance: San Niccolo's Tower Gate, Florence. Heritage 2024; 7: 1334-1356. https://doi.org/10.3390/heritage7030064.
[7] Coli M, Ciuffreda AL, Micheloni M. An informative content 3d model for the hall holding the resurrection of Christ by Piero della Francesca mural painting at Sansepolcro, Italy. Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci; XLII-2/W11, 435–442, https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W11-435-2019, 2019.
[8] Salman R, Maya R. Effects of Applying BIM on Facility Management for Existing Buildings. International Journal of BIM and Engineering Science 2023; 7: 72-86. 10.54216/IJBES.070105.
[9] Hossan MA, Yeoh JKW. BIM for Existing Buildings: Potential Opportunities and Barriers. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2018; 371: 012051. 10.1088/1757-899X/371/1/012051.
[10] Padoan A, Balletti C, Rossetti M. Riqualificazione degli edifici scolastici: dal rilievo al BIM. Retrieved from Ediltecnico 2020; https://www.ediltecnico.it/guide-gratuite/ebook-riqualificazione-edifici-scolastici-rilievo-bim/.
[11] UNI11337 Edilizia e infrastrutture Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni, 2017.
[12] Legge 11 gennaio 1996, n. 23, Norme per l'edilizia scolastica.
[13] Decreto Ministeriale 18 dicembre 1975, Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica
[14] Turco ML, Mattone M, Rinaudo F. Metric survey and Bim technologies to record decay conditions. Isprs - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences 2017; 261-268,.
[15] Acampa G, & Parisi CM. Cultural heritage management: optimising procedures and maintenance costs. Rivista Valori e valutazioni 2022; 29: 79-101.

XII^th ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

RIABILITAZIONE DEL PATRIMONIO STORICO PER LA SOSTENIBILITÀ DI CITTÀ DEL MESSICO

REHABILITATION OF THE HISTORIC HERITAGE FOR THE SUSTAINABILITY OF MEXICO CITY

Nebai Osorio Ugalde - Coordinación Nacional de Monumentos (INAH), Città del Messico, Messico, e-mail: nebai.ugalde@gmail.com

Abstract: The need to live in increasingly sustainable cities leads to close collaboration between professionals, but also between countries. In this case, Italy, as an international reference for the protection of heritage, leads this research to condense the laws and methodologies born after the 2017 earthquake in Mexico City. The creation of a methodology to be applied to the heritage for the purposes of prevention and risk reduction responds on one hand to the request of the "Coordinación general de monuments INAH", to have intervention criteria on the catalogued properties and on the other hand to the need of the "Fideicomiso of the Historic Center" , to reuse some properties for the economic and housing reactivation of the historic centre, applying it in the first instance to a housing typology, "vecindades", (ancient patio houses) with the desire to rehabilitate in order to live again. This methodology includes the integration of the technical standards and the introduction of evaluation methods, applied to the particularities of the heritage, with the aim of quantifying the level of seismic safety, the vulnerability to determine the rehabilitation strategies while respecting cultural values.

Keywords: Rehabilitation, Methodology, Reuse, Risk Reduction.

1. Introduzione

Il presente lavoro descrive un approccio metodologico per affrontare la riabilitazione del patrimonio storico di Città del Messico, con fini di prevenzione. L'idea nasce dopo l'esperienza del sisma del 2017 e comprende le strategie per la valutazione delle condizioni di sicurezza ed il miglioramento delle prestazioni delle strutture esistenti nel pieno rispetto dei valori culturali, per un'ulteriore riattivazione dell'economia nel centro storico, rispondendo alle esigenze di Conservazione e Sostenibilità.

La direttiva D.P.C.M. 9 febbraio 2011 sulla "Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008" [1], rappresenta il riferimento principale di questa proposta, introducendo il concetto di prevenzione e mitigazione del rischio per una città altamente sismica, riferendosi alle normative locali ("Norma Técnica Complementaria para Evaluación y Rehabilitación de Estructuras Existentes [2]" e alla "Ley Federal de Monumentos [3]", così come la "Ley Federal de Desarrollo Urbano [4]") a favore della riutilizzazione delle zone in disuso, soddisfacendo le richieste della "Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (INAH)" di avere dei criteri di intervento che guidino i progetti di restauro a favore della sicurezza e dall'altra la richiesta del "Fideicomiso del Centro Storico" di riattivare il centro storico come centro abitativo (fig.1 e 2).

La metodologia descrive l'importanza della Conoscenza mirata alla Valutazione della Sicurezza, attraverso parametri, per proporre Strategie di Intervento, che insieme alle politiche urbane incentivino la collaborazione tra professionisti, per garantire proposte integrali che garantiscano la durabilità nel tempo. Dando come risultato una metodologia scalabile e replicabile ad altre tipologie d'uso, così come ad altri contesti storici in zone sismiche.

Città del Messico (a sinistra).
© www.area-arch.it/mexico-city-a-city-of-outsides

Fig. 1 e 2 - A sinistra, input di progetto; a destra, sintesi di progetto.

2. Metodologia per la Riabilitazione

2.1 Conoscenza dei Manufatti

L'approccio metodologico della conoscenza sarà indirizzato alla comprensione del comportamento strutturale, e all'individuazione delle criticità facendo riferimento ai metodi di valutazione. Le fasi della conoscenza, definite come "Niveles de Investigación", si intendono strettamente connesse e richiedono l'individuazione di un piano che sia efficace rispetto ai dati disponibili, la possibilità di ulteriori indagini, e sensibile alle incertezze dei parametri.

La conoscenza è integrata dall'analisi storico- critica, il rilievo con i livelli di indagini corrispondenti, e la caratterizzazione meccanica dei materiali (fig. 3). Introducendo un fattore legato ai livelli di conoscenza, inteso come l'indice del livello di approfondimento raggiunto dalle indagini e si utilizzerà per la riduzione dei valori dei parametri meccanici dei materiali. I "Niveles de Investigación" permetteranno la quantificazione dell'informazione per rapportarla all'attendibilità dei modelli proposti dalla norma, permettendo di aumentare l'accuratezza delle verifiche di sicurezza e di conoscere lo stato di sicurezza sismica a scala territoriale, determinando gli obiettivi per riduzione della vulnerabilità, mitigazione del rischio, per rendere più efficace il progetto degli interventi (fig. 4).

Applicati al nostro caso permetterà di integrare ed uniformare il Catalogo dei Beni immobili [5] alla "Norma Tecnica Complementaria para la Rehabilitación [2]", facilitando l'interazione dei processi tra le diverse istituzioni responsabili del Patrimonio (INAH, INBAL, SEDUVI, e le amministrazioni comunali). A questo fine si proporrà l'integrazione delle schede che contenga la valutazione del rischio sismico e della vulnerabilità, lo stato di conservazione, ed eventuale proposta di interventi preventivi, con il livello di attenzione proposto [6].

2.1.1 Il percorso di ricerca

Il contesto territoriale, la morfologia dell'immobile, la qualità delle tecniche costruttive, e lo stato dei materiali, sono l'insieme di fattori che influiscono sul comportamento strutturale. Il territorio in studio, si riferisce al perimetro A del Centro Storico (fig. 5), con una superficie di 9,7 km2, dichiarato patrimonio dell'Unesco nel 1987, considerato dalle indagini geologiche una zona altamente sismica e la tipologia "vecindad", si riferirà alle case a patio in muratura di laterizio (argilla artigianale) costruite tra il XVI e il XIX secolo (fig. 6).

La riabilitazione della tipologia "vecindad" viene proposta perché rappresenta un frammento storico, il

Fig. 3 e 4 - A sinistra, fasi di conoscenza interconnesse per individuare criticità.; a destra, livelli di conoscenza.

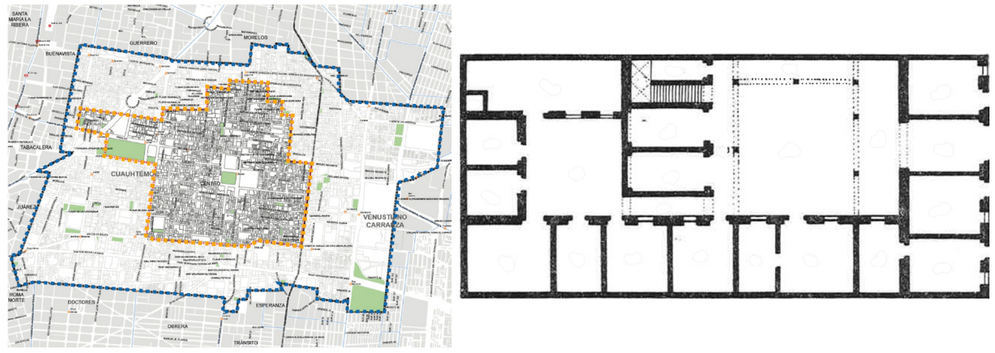


Fig. 5 e 6 - A sinistra, perimetro A e B Centro Histórico [7]. A destra, casa a patio [8].

cui valore patrimoniale va al di là della scala architettonica e territoriale, evidenziando i valori culturali e sociali, oltre che rispondere ad una richiesta abitativa attuale [9]. Originariamente insediate come residenze unifamiliari, le loro trasformazioni nel tempo raccontano la trasformazione della città evolvendosi, con i cambiamenti politici e territoriali, da unifamiliari a plurifamiliari [10]. L'abbandono di questi immobili dovuto alle diverse problematiche di gestione è in contrasto allo sviluppo esponenziale del mercato immobiliare per soddisfare le richieste di una popolazione attuale di 22 milioni di abitanti. Problematica che compromette la portanza del sottosuolo.

La conoscenza orientata alla valutazione [1] per la loro riabilitazione propone l'osservazione del comportamento strutturale considerando [11, 12]:

- La loro localizzazione e il rapporto con il contesto, è legato al grado di vulnerabilità secondo la Norma messicana, attraverso il SASID [13], (database usato per il disegno per sisma nel contesto geologico di Città del Messico). Fondamentale per capire la risposta elastica e lo smorzamento degli edifici in muratura davanti ad un sisma, perché sul terreno lacustre, durante l'azione sismica, l'edificio presenta un'amplificazione alla base, limitata dalle capacità dell'edificio di dissipare il movimento interagendo anche con gli edifici adiacenti. Motivo per il quale l'analisi del tessuto urbano di cui fa parte l'immobile preso in esame è fondamentale per capire il suo comportamento e vulnerabilità.
- In una prima fase, oltre al contesto, vanno individuati gli elementi di pregio, quali cornici ed elementi decorativi (fig. 7), che presentando azioni fuori piano sono soggetti a danneggiamento per flessione fuori dal piano durante un sisma. Provocando danni di distacco e fessurazione, per cui sarà opportuno determinare ulteriori rinforzi.
- Il rilievo geometrico avrà come obiettivo la determinazione dello schema strutturale resistente. La morfologia e geometria degli elementi (fig. 8), le interazioni e il quadro fessurativo ci permettono di capire la risposta strutturale, in quanto alla resistenza, la rigidezza, la capacità di deformazione inelastica, così come lo smorzamento, (geometria e cinematismo delle lesioni), affidata maggiormente ai muri portanti e la loro capacità di trasmettere i carichi tra i vari elementi (proprietà garantite dalle strutture simmetriche e regolari). Vanno individuate le irregolarità che possano avere un impatto negativo, quale torsione e discontinuità tra gli elementi. Nel caso della tipologia, le discontinuità si trovano generalmente nei solai appoggiati ai muri (fig. 9), importante nella valutazione della deformazione elastica, in quanto alla capacità di trasmettere i carichi verticali e davanti ad un sisma di reagire agli spostamenti laterali.
- Le fasi costruttive, le modifiche nel tempo ed eventuali interventi di consolidamento, sono caratteristiche della tipologia, dovuto al fatto che gli ampi spazi delle case vengono suddivise in stanze, aggiungendo muri, provocando dissesti e ulteriori discontinuità tra gli elementi; quindi, la ricostruzione storica dell'immobile è importante individuando il sistema resistente originale. Verranno anche individuati meccanismi di danno e danneggiamenti dovuti a sismi pregressi.
- Lo stato di conservazione dei materiali (argilla artigianale, solai in legno e fondazioni di pietra vulcanica) insieme alla qualità delle tecniche costruttive sono fattori determinanti nel comportamento strutturale davanti ad un sisma. Nel caso della tipologia il deterioramento prevalente è osservabile

nei mattoni di terra cruda e mattoni di laterizio privi di intonaco, la loro esposizione all'umidità e al vento indebolisce le sezioni dei muri, riducendo le capacità resistenti della struttura. Il fenomeno fessurativo segue le traiettorie dei giunti di malta, fatto predominantemente di calce deteriorato dalle condizioni ambientali (fig. 11).

- Parametri meccanici dei materiali. L'introduzione dei metodi di valutazione al patrimonio richiede la consapevolezza delle resistenze e deformabilità dei materiali che compongono il patrimonio. Vengono proposte dalla norma prove debolmente distruttive eseguite in sito o su campioni piccoli [2], nel rispetto della non invasività, ma necessarie per accertarsi della determinazione dei moduli di elasticità, resistenza a compressione e a taglio. Verrà proposta la metodologia delle indagini, per poi essere estese ad analoghe murature, e classificate per epoca.
- L'aspetto geotecnico riguarda la trasmissione dei carichi dalla struttura alle fondazioni e al tipo di terreno. Il terreno in esame ha un substrato archeologico per cui le indagini suggerite andranno valutate con specialisti del settore, limitando le tipologie di intervento su fondazioni. Le indagini geofisiche o tomografiche andranno finalizzate all'individuazione di spostamenti laterali delle fondazioni per definire modelli geotecnici per la riduzione della instabilità e dissesti (fig. 10).

In generale la vulnerabilità degli edifici patrimoniali viene aggravata dalla mancanza di manutenzione inteso come restauro preventivo e l'assenza di rinforzi opportuni post sismo, rappresentano una lezione da applicare con obiettivi di prevenzione.

La valutazione a scala territoriale MER (Método de Evaluación Rápida) [11] "Nivel 1", avrà l'obiettivo di identificare gli elementi o sistemi deficienti (situazioni critiche che nella norma vengono classificati secondo livello di danno), attraverso parametri meccanici e geometrici, descritti nei seguenti paragrafi. Il livello MEI (Método de Evaluación Intermedia) [11] "Nivel 2" farà riferimento ai requisiti di sicurezza e sarà indirizzato a riparazioni locali e il MEP [11] (Método de Evaluación Profunda) "Nivel 3" si riferirà ad un'accurata valutazione della sicurezza sismica avendo come obiettivo il miglioramento strutturale per la riabilitazione dell'immobile tenendo conto delle particolarità del patrimonio (fig. 12).

2.2 Criteri Generali per la Valutazione

I criteri generali di revisione e disegno dentro della norma messicana vengono dati dagli Stati Limiti [2, 14]. Dal punto di vista operativo è necessario calcolare i livelli delle azioni sismiche corrispondenti allo stato limite nella situazione precedente e successiva all'eventuale intervento, valutando l'indice di sicurezza sismica nella situazione attuale e la valutazione dell'indice di sicurezza sismica al quale il manufatto può essere portato. Nella norma messicana questo processo di Valutazione viene definito dagli "ODE" (Objetivos de Desempeño) [2] intesi come Requisiti di Sicurezza, e sono suddivisi in: "NDemE" e "NDesE"[13] (fig. 13).

- "NDemE Niveles de Demanda para fines de evaluación": sono associati al tipo di carichi (permanenti, variabili, accidentali, ecc.) a cui vengono soggette le strutture, associando un grado di vulnerabilità che dipende dalla zona geotecnica dove si trovano. Una volta definito il Livello di Vulnerabilità, si stabiliscono i tempi per le azioni prioritarie [2].

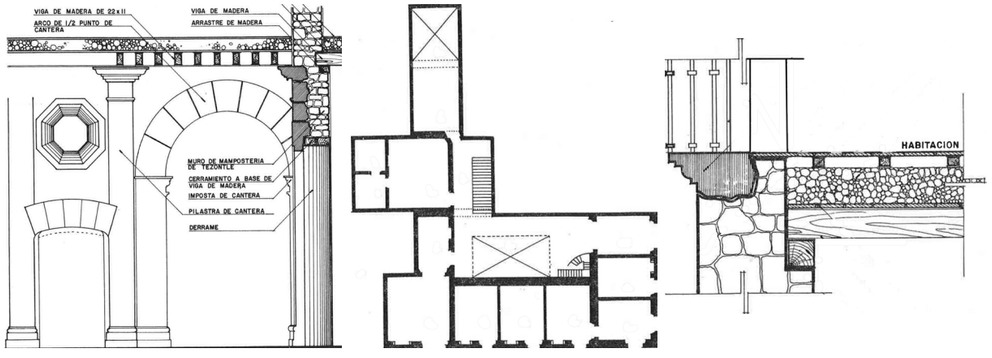
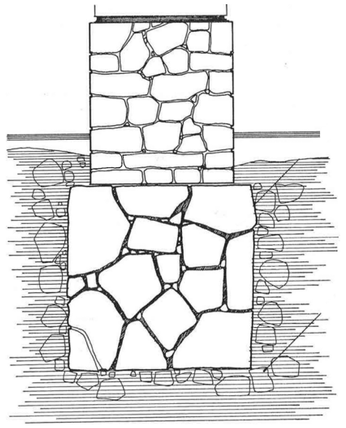
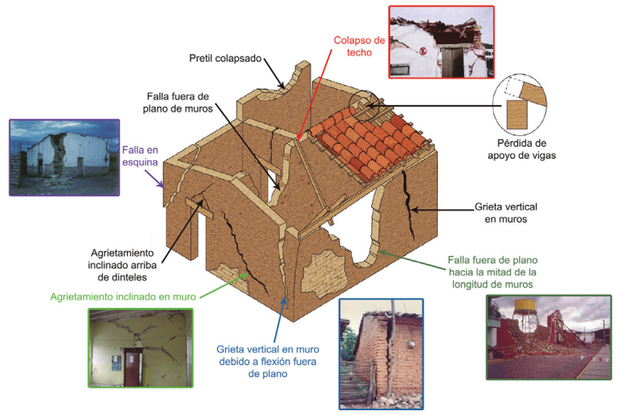


Fig. 7, 8 e 9 - Da sinistra: elementi decorativi e connessioni; morfologia Casa Profesa; connessioni tra gli elementi e materiali [8].





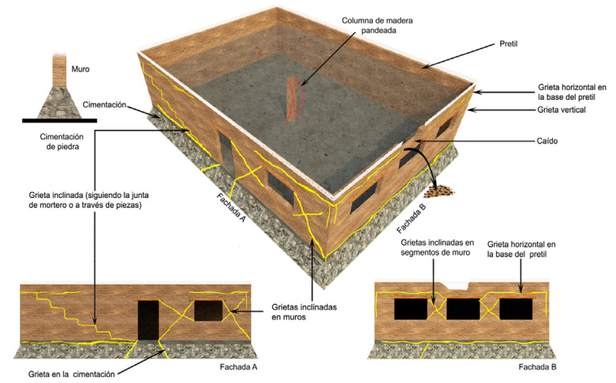


Fig. 10 e 11 - A sinistra, fondazioni di pietra vulcanica e connessione muro [8]. A destra, comportamento strutturale nelle murature [12].

Nel caso applicato alla tipologia in studio si considererà un grado di vulnerabilità A o AA (Tabella 1), per indicazioni normative di aumentare il grado NVE perché costruiti prima del 1987, si trovano nella zona del lago e la separazione tra edificio è generalmente minore al 0.6% dell'altezza dell'edificio "colindante". La Norma indica pure che se la struttura ha un danno moderato o grave verrà classificata come AA o A, indipendentemente dalla zona geotecnica o alla sua regolarità geometrica [2] e il rapporto del periodo fondamentale di vibrazione dell'edificio associato al periodo dominante del sito secondo SASID. (database usato dalle NTC per il disegno per sisma per ottenere lo spettro di disegno nel contesto geologico di Città del Messico). Una volta definito il NVE, livello di vulnerabilità si assocerà il tempo per le azioni prioritarie definite [13] che sarà 12 mesi per la redazione del progetto e 24 mesi per le opere di riabilitazione. In funzione dell'età e del livello di vulnerabilità si valuterà l'edificio secondo la domanda sismica stabilita dalle NTC, attraverso un fattore di comportamento sismico Q=1.0, da revisionare in fase di calcolo.

- "NDesE Niveles de desempeño para fines de Evaluación": sono intesi come obiettivi di prestazione richieste alla Struttura, sono legati ad una Intensità sismica e si riferiscono a la richiesta di comportamento strutturale (Tabella 2).

Per il patrimonio si considerano i chiamati "Nivel de Desempeño de Limitación del Daño no Estructural", per un'intensità sismica non frequente e il "Nivel de Desempeño de Seguridad de Vida" per la intensità sismica di "diseño", con l'obiettivo di controllare il danno strutturale e non strutturale per salvaguardare la vita degli occupanti e in caso di danni, che siano indirizzati alle riparazioni della strut-

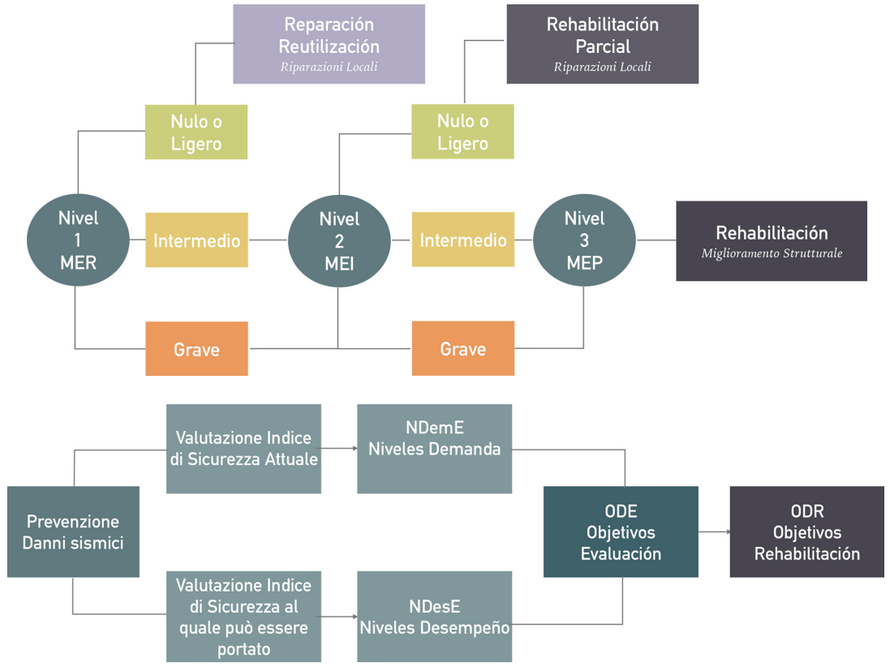


Fig. 12 e 13 - In alto, Livelli di Valutazione e tipi di interventi associati al patrimonio. In basso, prevenzione danni sismici attraverso gli obiettivi di valutazione.

tura. Nel "nivel de desempeño de Salvaguarda de Vida", il sistema strutturale, mantiene un margine di sicurezza significativo in rapporto con l'inizio del collasso. Non si sviluppano distorsioni permanenti, non ci sono perdite eccessive di rigidezza e resistenza degli elementi strutturali. Possono aspettarsi danni più gravi negli elementi non strutturali, dando probabilità di riparazioni o riabilitazioni strutturali.
El nivel de desempeño de Salvaguarda de Vida", andrà suggerito a livello territoriale, il "Nivel de Desempeño de Limitación del Daño no Estructural" andrà applicato ai manufatti tutealti dove la funzionalità post terremoto va richiesta. en un ulteriore "Nivel de Desempeño", sarà introdotto nei casi in cui siano richieste verifiche locali in presenza di elementi di particolare valore storico [1].

2.3 Modelli per la Valutazione della Sicurezza sismica

Il modello di calcolo suggerito dalle "Norme Tecniche per le Riabilitazioni in Messico", si riferisce a un metodo semplificato o all'analisi statico lineare per gli edifici in muratura [2]. Nella consapevolezza che le prescrizioni devono tenere conto delle particolarità del Patrimonio oltre ad essere a favore della sicurezza si suggerisce integrare valutazioni qualitative mettendo insieme nel progetto d'intervento: la conservazione e i requisiti di sicurezza di prevenzione ma anche legati alla destinazione d'uso, favorendo i criteri del minimo intervento, evidenziando anche quando vengono richiesti interventi maggiori a favore degli abitanti. Sotto questi aspetti si dovrà considerare [1]:

Zona Geotecnica	Irregolaritá NTC Sismo	Periodo fundamental de la estructura/Periodo dominante del suelo según SASID en la dirección más crítica	NVE
III	Fuertemente Irregular	Entre 0.8 y 1.15	AA
		Menor que 0.8 o mayor que 1.15	A
	Irregular	Entre 0.8 y 1.15	A
		Menor que 0.8 o mayor que 1.15	M
	Regular	Entre 0.8 y 1.15	M
		Menor que 0.8 o mayor que 1.15	B

Tab. 1 - Vulnerabilità associata alla zona geotecnica [2].

- L'adeguata conoscenza mirata ad individuare gli elementi determinanti per il miglioramento del comportamento strutturale.
- É possibile proporre più metodi di analisi a seconda della finalità dello studio. La scelta del modello meccanico della struttura o delle sue parti viene data dall'osservazione e comprensione del comportamento sotto l'azione meccanica già manifestata attraverso stati di danneggiamento presenti (es. quadro fessurativo).
- Il livello di sicurezza rapportato all'uso dell'immobile e ai criteri di pericolosità sismica stabilite dalle norme.
- Il progetto dell'intervento per il miglioramento sismico dev'essere compatibile con il principio di conservazione tenendo conto della vulnerabilità dello stato di fatto e garantendo la compatibilità, durabilità e la massima duttilità agli elementi strutturali nella realizzazione degli interventi.

La comprensione del moto sismico è fondamentale per la definizione dei modelli. La risposta dell'edificio viene influenzata dalle caratteristiche geologiche-stratigrafiche e topologiche locali e dipenderà dal rapporto tra il periodo fondamentale di vibrazione e il rapporto caratteristico del terreno, descritto attraverso lo spettro di risposta. L'analisi del comportamento e la valutazione della sicurezza delle costruzioni storiche parte dall'osservazione e comprensione delle tecniche costruttive per la comprensione delle proprietà meccaniche e le condizioni di vincolo tra gli elementi, finalizzata a tradurli in termini meccanici e quantitativi attraverso modelli interpretativi, che possono interessare l'intera costruzione o singoli elementi. In fase di calcolo possono essere approfonditi dipendendo dal livello di accuratezza richiesto. Sarà per tanto possibile, valutare le strutture e il suo comportamento sismico facendo riferimento: i) Analisi statica lineare; ii) Analisi dinamica modale; iii) Analisi statica non lineare; iv) Analisi dinamica non lineare. Indicando le condizioni e limiti di utilizzo in relazione al patrimonio culturale.

2.4 Le Strategie di Intervento

Le strategie d'intervento applicate al patrimonio riguarderanno interventi locali e di miglioramenti. Questi saranno valutati considerado la loro efficacia nel pieno rispetto del valori culturali e dei principi di non invasività, compatibilità, reversibilità e durabilità, oltre ai costi.
Dovranno soddisfare i requisiti stabiliti dagli ODE, successivamente definiti ODR, secondo le carenze identificate, considerando più di una soluzione a seconda del caso [2]. Cercando sempre di conciliare sicurezza e conservazione, valutando la coerenza tra la proposta di intervento e tenendo conto che qualsiasi intervento avrà effetti sul comportamento strutturale.
Le strategie d'intervento applicate al patrimonio si riferiranno a [1, 2]:

- La riparazione locale di elementi strutturali, dovrà garantire il comportamento d'assieme della struttura, riferendosi ad interventi volti a creare un elevato grado di connessione tra le murature ortogonali e connessione tra murature e solai, fornendo un efficace vincolo contro il ribaltamento fuori dal piano, sfilamento o crolli. Andranno verificate eventuali spinte e l'efficacia tra le connessioni permettendo la distribuzione dei carichi e il contenimento delle pareti, garantendo la compatibilità tra elementi di connessione. Questi interventi sono necessari per l''applicazione dei metodi di analisi sismica globale dell'edificio, cercando al stabilità nei riguardi delle azioni sismiche fuori dal piano.
- Il risanamento e riparazione di murature deteriorate e danneggiate (fissure), avrà come obiettivo incrementare la resistenza degli elementi murari migliorando le proprietà meccaniche (resistenza uniforme e rigidezza continua del elemento). Le valutazioni riguardo alla tecnica da impiegare,

Intensidad sísmica de Diseño	Periodo de Retorno	Niveles de Desempeño			
		No Estructural	Estructural		
		Limitación de Daño	Ocupación Inmediata	Seguridad de Vida	Prevención de Colapso
Frecuente	Mayor o igual que 20 años	Grupo B Revisión de Distorsiones	No se permite	No se permite	No se permite
Base de Diseño	Mayor o igual que 250 años		Grupo A Distorsiones y Resistencia, Q=1	Grupo B Distorsiones y Resistencia, Q>1	No se permite
Infrecuente	Mayor o igual que 475 años			Grupo A Distorsiones y Resistencia, Q>1	Grupo B optativa

Tab. 2 - ."*Matriz de Objetivos de diseño para estructuras convencionales*" [2].

saranno in base alla tipologia e qualità delle murature, utilizzando materiali con caratteristiche fisicochimiche e meccaniche analoghe, verificando la compatibilità. Le miscele leganti saranno applicate alle parti lesionate o degradate, cercando il collegamento dei nuovi elementi con adeguate ammostature, per conseguire la massima omogeneità e monolicità della parete riparata. Controllando le possibili dilatazioni trasversali, ed efflorescenze a seconda della tecnica prescelta.

- L'ingabbiatura o tirantatura è la tecnica più utilizzata in Messico per evitare il distacco, rigonfiamento o fenomeni di instabilità per compressione, cercando il comportamento monolitico, utile anche quando la malta è scadente. La sua applicazione al patrimonio andrebbe proposta solo in assenza di alternative e con il comprovato miglioramento dei danni post sisma, perché ritenuto un intervento invasivo. L'applicazione di tessuti e lamine in materiale fibrorinforzato sono anche considerati invasivi in quanto alterano l'autenticità del manufatto ma andrà considerata valutando la compatibilità nei casi in cui sia necessario rinforzo flessione.
- L'aggiunta di elementi di confinamento volti a ridurre le spinte sulle murature d'appoggio ed evitare allontanamento reciproco, deve dimostrare l'efficacia e verificare le sollecitazioni taglianti e flessionali che si producono nella parete. Le spinte possono anche essere eliminate introducendo carichi all'estradosso. L'irrigidimento dei solai verrà proposto quando sia necessario aumentare la resistenza, in quanto sono gli elementi che trasferiscono i carichi in senso parallelo al sisma e si cercherà di ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai o lo sfilamento per ripartire l'azione sismica. Nei casi di consolidamento statico dei collegamenti solaio di copertura e parete, i cordoli si propongono quali elementi connessione sul bordo superiore delle murature ed elementi di riparazione dei carichi, in quanto impediscono la traslazione, ma andranno evitati in calcestruzzo armato dovuto all'impatto e diversa rigidezza.
- Gli interventi su elementi non strutturali andranno individuati nella fase di valutazione della vulnerabilità, in caso che ci siano elementi ritenuti problematici, si cercherà di migliorare le connessioni con la struttura.
- Gli interventi in fondazione, andranno valutati quando ci siano significativi dissesti dovuti a cedimenti, e quando gli interventi realizzati, modificano le sollecitazioni trasmesse alle fondazioni, provocando fenomeni di ribaltamento per effetto di azioni sismiche. Gli interventi sulle fondazioni andranno evitati in quanto alla presenza di substrati archeologici, nei casi necessari, devono essere studiati attraverso le indagini in sito e in laboratorio cercando la causa geotecnica del dissesto, per garantire ridotti cedimenti assoluti e differenziali, privilegiando interventi non invasivi.

Altre tecniche saranno proposte nello svolgimento dei lavori, considerando che le indagini e le opportune valutazioni porteranno a soluzioni alternative, e si dovrà dimostrare l'efficacia senza alterare la situazione statica della muratura.

3. Conclusioni

L'approccio metodologico proposto apre la possibilità all'applicazione delle strategie di prevenzione e mitigazione del rischio sul patrimonio in una città altamente sismica, affrontando allo stesso tempo la riattivazione e riqualificazione della tipologia abitativa "vecindad", estendendo il concetto del patrimonio culturale ad una scala di tessuto urbano, architettonico e umano, nella ricerca di ripristinare anche un concetto sociale di vita comunitaria. È una metodologia che cerca di integrare l'esperienza nel contesto italiano sulla prevenzione e mitigazione del rischio, rapportata all'esperienza messicana post sismo, evidenziando l'importanza delle collaborazioni internazionali per la generazione di proposte sempre più integrali che rispondano alle realtà sempre più complesse di una megalopoli in costante espansione. Confrontando casi analoghi, si introduce il concetto di prevenzione, ritenendolo opportuno dovuto alla frequenza dei sismi. Il riferimento metodologico "Evaluación postsísmica de la infraestructura educativa en México: Metodología", si è sviluppato dopo il sisma del 2017, come valutazione della sicurezza strutturale post sisma, riferendosi soltanto alle scuole e agli edifici pubblici. Integrandolo alla norma e riferendosi al patrimonio si introducono concetti fondamentali come l'importanza della conoscenza, i requisiti di sicurezza, l'analisi della vulnerabilità e i livelli di valutazione. In quanto alla riutilizzazione degli immobili abitativi si intende il patrimonio al di là degli edifici pubblici o monumentali, rispondendo all'esigenza di riabitare il centro storico rafforzando l'identità del tessuto urbano che racconta la nascita, crescita e sviluppo di Città del Messico. L'applicazione su progetti pilota sarà indirizzata alla

scalabilità e replicabilità, integrando le discipline coinvolte: la Storia, il Rilievo, la Geotecnia, l'Archeologia, l'Ingegneria e il Restauro. La ricerca storica e le indagini rappresentano il filo conduttore di lettura del tessuto urbano, integrando le conoscenze geotecniche e archeologiche di questa caratteristica area. Il rilievo degli immobili e il loro monitoraggio rappresentano un'area di opportunità importante introducendo nuove tecnologie che faciliteranno l'applicazione della metodologia a scala territoriale. L'individuazione di un piano strategico di prelievo dei campioni permetterà la redazione opportuna dei valori di calcolo per l'applicazione del metodo. L'Ingegneria e il Restauro struttureranno l'informazione acquisita per rendere fattibile e integrato il metodo garantendo l'obiettivo preposto di qualità e durabilità negli interventi, nel pieno rispetto dei valori storici e culturali verso città sempre più sostenibili.

Ringraziamenti

Ringrazio il Prof. Arch. Marco Tanganelli, che ha ispirato questo progetto, accogliendo la volontà di supportarmi in un progetto d'interazione tra due continenti.

Bibliografia

[1] Ministero per I Beni e le Attività Culturali. Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008, D.P.C.Mc. Italia; 9 febbraio 2011.

[2] Gobierno de la Ciudad de México, Norma Técnica Complementaria para la Evaluación y Rehabilitación de Edificios Existente de la Ciudad de México, México 2018

[3] Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, Ley Federal sobre Monumentos y zonas Arqueológicas, Artísticos e históricos DOF 16 de febrero del 2018

[4] Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Reglamento de la Ley de desarrollo Urbano del Distrito federal, México, Gaceta Oficial, 29 de enero 2004.

[5] Gobierno de la Ciudad de México, Ley de Patrimonio Cultural, Natural y Biocultural de la Ciudad de México. México, Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 29 de octubre del 2020.

[6] Conclusiones y recomendaciones del Encuentro de Directores de Centros de Conservación de América Latina y el Caribe, Manual de Procedimientos Catálogo nacional de Monumentos históricos Inmuebles, México, 1992.

[7] Gobierno de la Ciudad de México, Guía de buenas prácticas para intervenciones en edificio del Centro Histórico, Mapa del Perímetro A y B del Centro Histórico de la Ciudad de México, Fuente: autoridad del Centro histórico p. 8, México, 2019.

[8] Instituto Nacional de Antropología e Historia, Manual de Técnico de Procedimientos para la Rehabilitación de Monumentos históricos en el Distrito Federal, México, Coordinación Nacional de monumentos, p.24, AGNM. México, 1992.

[9] Gobierno de la Ciudad de México, Fideicomiso del Centro Histórico, Km Cero, La dimensión habitacional del Centro Histórico, p.8-19, México, Septiembre 2021.

[10] Enrique Ayala Alonso, La casa de la Ciudad de México: Evolución y Transformaciones. Mèxico: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 1996 .

[11] Instituto Ingeniería de la UNAM, Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa, en Liquidación, Evaluación Post sísmica de la Infraestructura Educativa en México, Volumen I: Metodología. México: Inifed, Banobras, enero 2021.

[12] Instituto Ingeniería de la UNAM, Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa, en Liquidación, Evaluación Post sísmica de la Infraestructura Educativa en México, Volumen II: Introducción al Comportamiento Sísmico de las Estructuras con fines de Evaluación. México: Inifed, Banobras, enero 2021.

[13] Gobierno de la Ciudad de México, Norma Técnica Complementaria Sismo, Ciudad de México, México 2018.

[14] Gobierno de la Ciudad de México, Norma Técnica Complementaria Criterios, Ciudad de México, México 2018.

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO IN TERMINI DI RESISTENZA SISMICA

EVALUATION OF RETROFIT INTERVENTIONS IN TERMS OF SEISMIC RESISTANCE

Gülru Koca - Işık University, Istanbul, Türkiye, e-mail: gulru.koca@isikun.edu.tr

Abstract: Historical buildings are being abandoned in many parts of the world in order to meet modern requirements, and these neglected structures negatively affect the urban texture, economy, and social structure of urban area. There is a growing trend towards repurposing historical buildings, which play a crucial role in transferring cultural heritage to future generations. These interventions sometimes involve minor enhancements such as strengthening the structure. However, they sometimes include extensive measures such as adding modern equipment or changing the function of the building. These different scaled interventions influence the building's resistance and can sometimes reduce the earthquake resistance of the building in earthquake prone regions. However, the standards which are used to determine the earthquake resistance of buildings are often based on modern construction techniques. Therefore, it is usually difficult to evaluate the earthquake resistance of historical buildings constructed by using traditional methods. These interventions sometimes negatively affect the historical character of the building as well. In order to preserve the historical and urban texture of cities it is crucial to prevent excessive interventions and to carry out these interventions in a controlled manner. This study evaluates the preservation and improvement interventions which are carried out in earthquake-prone regions.

Keywords: Historical buildings, Traditional construction techniques, Heritage protection, Intervention, Seismic resistance.

1. Introduction

Historical buildings hold significant cultural, social, and economic importance for all cities. However, as cities develop and expand, these structures are often abandoned because they can no longer meet modern needs. The abandonment of historical buildings harms cities in different ways. The abandonment of historical buildings in urban centres results with an economic loss due to the inefficient use of valuable land. Moreover, as these buildings often have historic and touristic value, it negatively affects the cultural heritage and touristic value of the region. These outcomes collectively contribute to the deterioration and desolation of valuable and tourist-attractive urban areas. The economic and tourism-related policies are also adversely affected.

There has been a growing emphasis on the preservation, improvement, and repurposing of historical buildings in recent years. Various projects, ranging in scope, have been undertaken for this purpose. While some historical buildings are reintroduced into the building stock with minor interventions, others undergo excessive interventions, including change of function.

In the improvement of historical buildings, the primary focus is on addressing the lack of modern technology and evaluating the specific construction needs of the region. The priority of these interventions is to provide modern requirements by adding systems such as plumbing and HVAC. Another common

Seismic retrofitting with fiber reinforced polymers (to the left).

intervention in this type of projects is the addition of vertical circulation elements like elevators.
Another crucial consideration during these interventions, particularly in cities with touristic value, is the region's needs. The residential buildings in tourist-heavy city centres usually loose comfort due to the surrounding tourist activities, creating a demand for accommodation structures. Consequently, the improvement processes of historical buildings in city centres frequently involve functional changes, converting residential buildings into accommodation facilities.
Adding modern systems and changing function of historical buildings increase the scale of interventions and result with uncertainties about the resistance of structural system. Therefore, it is crucial to determine the structural resistance of historical buildings before retrofitting interventions. The evaluation of structural resistance is particularly important in earthquake-prone regions. The effect of retrofitting interventions needs careful consideration on previously earthquake-damaged buildings. The impact of these interventions on the historical character of buildings is another critical aspect that requires attention. This study evaluates the effect of interventions on historical buildings in earthquake-prone cities.

2. Historical buildings and interventions

The preservation of historical buildings is crucial for the protection and transmission of cultural heritage. Ensuring the sustainability of these buildings is necessary for the preservation of cultural identity and transmission of historical and cultural knowledge to future generations [1].
However, historical buildings, equipped with the technology of their construction period, cannot meet the requirements of the modern world. This leads to either their abandonment (fig. 1) or their improvement through the addition of modern systems to repurpose them.
When preservation and improvement practices of historical buildings are carried out with respect to the urban fabric, original function, material and technique, the built environment offers a greater opportunity to understand the past. Carefully carried out improvements result with harmonious results with both the urban and historical fabric. On the other hand, improvements made solely to meet current requirements often result in practices that do not align with the concept of preservation [1].
Throughout history, the preservation of historical artifacts has involved interventions at various levels. Nonetheless, all preservation guidelines emphasize that the most valuable practices are those that preserve the structure with minimum intervention [1]. Excessive interventions can negatively affect both the authenticity and resilience of the buildings. In earthquake prone regions, the effects of these interventions on the structural resistance must be thoroughly examined.

Fig. 1 - Abandoned buildings in Tarlabaşı, İstanbul [2].

2.1. Types of interventions

There are several international charters that define the scope and limits of preservation for historical buildings. These charters, which are produced for use in the conservation and restoration processes of monuments, historical sites, and buildings, provide definitions for the levels of interventions carried out on structures [3].
According to the Burra Charter, which is the latest updated agreement that sets forth the conservation principles, there are different levels of interventions used in the preservation of historical buildings which can be described as follows;

- Maintenance: Maintenance is the fundamental principle of preservation. Periodically maintaining the building and its surroundings (i.e., regular inspection and cleaning) is essential for sustaining the cultural value of the structure and delaying potential deterioration [3].
- Repair: Buildings age with the effect of various factors and inevitable deterioration occurs in time. Repair involves replacing the worn and deteriorated parts of the building with new ones [3].
- Renewal: Renewal includes the revitalization of the building and the implementation of measures aimed at bringing it back to life [3].
- Reuse: The scope of architectural preservation is continuously evolving to ensure ongoing urban development and sustainability in the built environment. This includes preventing the abandonment of buildings and reintegrating them into active use. Repurposing the historical buildings with compatible functions (figs. 2, 3) is within the concept of reuse [3].
- New Design: New design refers to the redesign of historical buildings. New design emphasises on minimal intervention to the structure. It also highlights that the impact of these interventions should have minimum impact on the surrounding urban environment. Several other charters, in addition to the Burra Charter, provide guidelines related to this topic.

o Athens Charter, Article 3 (ICOMOS 1931): The construction must respect the character of its environment. Particular attention should be paid in areas which include monumental buildings [6].
o Venice Charter Article 13 (ICOMOS 1964): The distinctive features of the building should not lose their authenticity, the traditional character should not be altered, and the existing balance and harmony with the environment should be maintained [7].
o Washington Charter (ICOMOS 1987): Emphasizes the importance of the spatial organization of the building, especially concerning scale and spatial dimensions [8].
o Burra Charter (ICOMOS 2013): New additions should resemble the original parts of the historical structure [3].

As shown in figure (fig. 4), the level of interventions used in the preservation of historical buildings increases from maintenance to new design.All charters indicate that interventions should be minimized to preserve the authenticity of historical buildings and maintain the harmony of the existing urban fabric. Keeping interventions at minimum is also important for preserving the multi-layered nature of buildings and the urban fabric formed in time [1]. Minimal intervention is also an important necessity in the preservation of the intangible values of the region. Protecting the urban scale, preventing irregular

Figs. 2, 3 - To the left, adaptive reuse of an industrial building, New York [4]. To the right, adaptive reuse of a railway as an urban area "High line", New York [5].

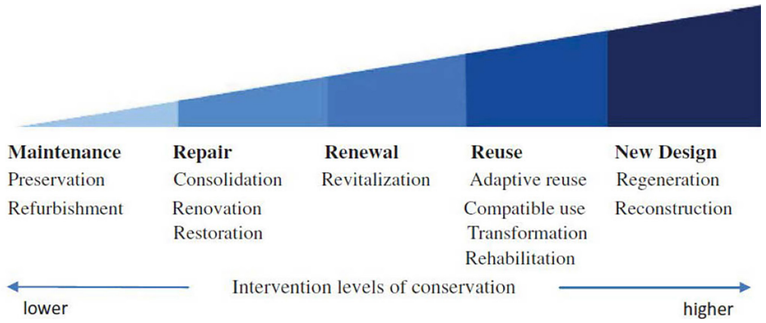


Fig. 4 - Levels of conservation interventions [3].

development, and enhancing the life quality of local community are prioritized in the preservation of the intangible values. This approach aims to improve social and environmental features of the region [9]. However, there are some features that affect the determination of the level of interventions.

3. Factors affecting the level of interventions

The level of interventions in historical buildings is affected by some features which can be stated as follows;

- The identity of stakeholders,
- The type of building,
- The need for functional changes,
- Protection against risks (natural disasters, etc.)
- The cost of preserving and improving [1].

One of the most significant factors in the improvement of historical structures is the identity of the stakeholders. As stakeholders have a participation in preservation decisions, they are the most influential group in determining the outcomes of improvement efforts. Therefore, the identity of these groups must be clearly identified. Various stakeholder groups participate in improvement projects. Politicians and investors are the most powerful groups as stakeholders. Professional groups and communities working in the preservation field are the ones expected to provide the most input. Balancing the participation and suggestions of stakeholder groups is crucial for ensuring a high-quality preservation outcome. It is crucial to focus on stakeholders, establish balanced management, and consider the opinions of local community to enhance participation in preservation and improvement efforts [10].

The characteristics and components related to the function of the building are also important. Improvement policies differ for different types of buildings such as industrial, commercial, residential, cultural, and governmental buildings. Additionally, the surrounding fabric of each structure differs in its characteristics. The urban fabric surrounding the historical building should be protected by urban policies. The historical and cultural heritage value of the building should be comprehensively examined, ensuring that the preservation outcome meets the social needs and physical characteristics of the region. Components such as the structural system and materials also important in the determination level of proposed interventions [1].

Changes in the building's function are among the most effective factors on the level of interventions. Repurposing a building designed for residential use into an accommodation facility or an office may lead to many interior space arrangements, which can affect the building's structural system. In the improvement of buildings which require functional change, it is essential to adopt designs compatible with the existing structural system and plan layout in order to achieve minimal intervention [1, 11].

Predicting the behaviour of historical buildings against the effects of disasters and correctly planning risk management is another important factor that affects the level of intervention. A key consideration about seismic resistance of historical buildings is the lack of compatibility between modern and traditional construction techniques. This can cause some structural problems during the improvement process in buildings constructed with traditional methods [1, 12].

Economic factors are another significant feature in the preservation and improvement of historical buildings. The method used for accurate valuation, budget determination, and resource procurement is important. However, although any economic value not synonymous with commercial value can be numerically expressed, especially in the context of cultural heritage artifacts, the direct use value of the property and the resulting non-market value are also included. Therefore, valuing cultural heritage is quite challenging. Cultural value is a multidimensional, uncertain, and potentially contentious issue, making it difficult to express the value of a historical artifact in qualitative and quantitative terms [13]. Each of these factors is important from different perspectives when determining the intervention level in preservation and improvement projects. However, in earthquake prone regions, the seismic response of the building should be accurately predicted. Besides the intervention studies which are proposed for functional change should be carried out more carefully. Extensive interventions in historical buildings not only create uncertainties regarding earthquake resistance but can also negatively impact the surrounding urban fabric and the economic sustainability of the region if not accurately foreseen.

4. Effect of interventions on seismic resistance and ways to mitigate these effects

Extensive interventions primarily affect the load-bearing capacity of the building, which is exposed to various environmental factors over many years, and subsequently affect the urban fabric and economic sustainability of the region. When these three features come together, buildings with uncertain seismic resistances, an urban fabric that has lost its authenticity and an economically undervalued region emerge. The long service life of historical buildings proves the high resistance values of these buildings. However, all structures are inevitably affected by the aging process over time. During this process, buildings are affected by the deterioration in materials, human factors, climatic and environmental changes. Therefore, all buildings should be periodically inspected with qualified visual inspections and appropriate experimental methods throughout their service lives. This approach can delay the effects of aging and protect the buildings from significant damages [14]. However, earthquakes cause the most substantial damages to masonry buildings (fig. 5) and the long recurrence periods of destructive earthquakes make it difficult to evaluate the seismic resistance of buildings. Obtaining structural information such as the material properties and construction details which are used in these buildings without causing damage is also difficult. Consequently, determining the seismic resistance of historical buildings is challenging [14, 15]. Preservation and improvement work in historical buildings sometimes increase uncertainties regarding seismic resistance. Interventions which include functional changes often require significant architectural and structural modifications, Additional loads such as additional storeys or structural changes for expanding ground floor areas mat affect the structural properties of buildings [17, 18].

Fig. 5 - Ulu Mosque after earthquake, Kahramanmaraş [16].

Recent earthquakes have proven that strengthening interventions are often ineffective and some interventions particularly negatively affect the buildings' seismic behaviour. Besides, post-disaster restoration interventions frequently include strengthening and partial reconstruction of buildings, which negatively affect the building's authenticity as well. Strengthening interventions which are carried out according to existing building codes are unsuitable for historical buildings as these codes are produced with an overly protective approach and simplify complex system of historical buildings [14, 17].
Solving this type of important problems and reducing the risk in heritage buildings requires adopting an appropriate method. The intervention method should be chosen according to the structural features of the building. likely to be affected during an earthquake, and interpreted specifically for the structure, avoiding an overly protective approach based on standardized methods designed for modern construction techniques.
Before starting the improvement work, the history of the building should be researched, as it contains essential information for the proposed interventions. Then, a detailed examination of the building should be carried out. This stage should identify the building's structural features, surrounding factors, and existing deterioration and damages. This examination often involves non-destructive and semi-destructive tests, which help to locate the hazard. After obtaining this information, the material characteristics and deterioration morphologies should be analysed [18].
Following these general evaluations, a method for improvement should be determined based on the set objectives, which include user safety, maximum preservation of cultural and artistic contents, and maintaining the building's integrity as a cultural heritage object [18].
The chosen method should prioritize minimal intervention while ensuring maximum preservation. The interventions should be compatible with the building's existing features, removable and should not hinder future interventions [18].
In order to increase the seismic resistance of existing buildings some improvement methods can be carried out. the US Federal Emergency Management Agency simplified and presented these methods in the "Guidelines for the Seismic Rehabilitation of Buildings". According to this guideline, the possible interventions for seismic improvement can be summarized as follows [19]:

1. Local Modification of Components: Buildings with high resistance and stiffness may have elements lacking sufficient strength, toughness, and deformation capacity. Regional improvements can address these deficiencies to prevent important problems during an earthquake. Local improvements can increase the material or component's resistance against the earthquake loads. In this way, the deformation capability and ductility of the component can be increased locally and it can be ensured that it can resist large deformation levels during an earthquake [19].
2. Removal or reduction of existing irregularities and discontinuities: Irregularities in the building's stiffness, weight, and resistance significantly affect seismic performance, leading to structural instability. Structural reinforcement with frames and shear walls can improve soft or weak stories. Partial demolitions, such as removing additional floors and side wings, can also be an efficient improvement method, although they will alter the building's appearance [19].
3. Structural Stiffening: Flexible structures may not show adequate resistance to lateral deformations due to insufficient ductility and stiffness of structural components. Increasing the building's stiffness is a common method to prevent this kind of problems. Usually, braced frames and strengthening connections between building elements are used for this purpose [19].
4. Structural Strengthening: Buildings with weak lateral force resistance can come across with adverse effects even during very low levels of ground movements. Adding shear walls and braced frames can provide additional resistance. However, care must be taken during these interventions in historical buildings, as increasing stiffness in one part can negatively affect the building's overall seismic behaviour. Having a certain flexibility and deformation capacity in the structure helps to dissipate the seismic energy [19].
5. Mass Reduction: The loads and deformations experienced by buildings during an earthquake are proportional to their weight. Reducing the building's weight lowers the risks. This can be achieved by removing added floors, heavy exterior cladding, interior partitions, stored loads, and technical equipment. Care must be taken to ensure that removed elements are not historically significant [19].
6. Seismic Isolation: It involves flexible supports placed between the building's foundation and superstructure, which absorb ground energy and prevent deformation in the upper part of the building. While seismic isolation is effective for buildings with heavy and stiff buildings, it is not suitable for light and flexible structures [19].
7. Supplemental Energy Dissipation: Special devices mounted to the building can distribute and control seismic energy. Supplemental energy dissipation devices undergo significant deformation during an earthquake, and the building is expected to experience considerable lateral displacements. Therefore, they are not suitable for light and flexible structures [19].

Fig. 6 - Figure 6. Seismic retrofitting with fiber reinforced polymers (FRP) [20].

Fig. 7 - Seismic retrofitting of a soft story, San Francisco [21].

These solutions should be evaluated according to the structural and material characteristics of the historical building, aiming for minimal intervention and maximum preservation.

Conclusion

The revitalization of historical buildings, which significantly impact the city's skyline, fabric, tourism potential, and economic sustainability, has become a widely preferred urban planning practice in recent years. However, it is crucial that these buildings are not subjected to extensive interventions, especially in earthquake prone regions. Extensive interventions during improvement works can negatively affect their seismic resistance in earthquake prone regions. Buildings that undergo functional changes and the addition of modern equipment such as elevators often experience uncertainties in resistance due to the inclusion of modern materials like concrete and comprehensive renovations. Therefore, it is important to develop an efficient and safe method to enhance the seismic resistance of these structures.
Interventions which are carried out to improve the seismic resistance of historical buildings usually use methods developed for modern construction systems. However, modern codes frequently proved to be ineffective for the complex structures of historical buildings and can sometimes even have adverse effects. In the process of strengthening interventions, firstly the history of the building should be examined and evaluated. The current condition of the building, including decay and damage, should be identified

using various methods. Following this evaluation, a suitable improvement method should be selected and carried out. US Federal Emergency Management Agency simplifies and suggests different improvement methods in order to increase the seismic resistance of historical buildings. Among these methods, one or more, suitable for the building's construction technique, can be chosen and applied. US Federal Emergency Management Agency briefly recommends:

- minimal intervention to the building,
- local modification of load-bearing elements,
- strengthening methods to enhance resistance to lateral forces,
- removal of additions that increase weight,
- use of additional systems for more effective strengthening.

When these applications are evaluated and implemented together with the existing characteristics of the historical building, compatible solutions with the existing architectural and historical fabric can be achieved. More importantly, the seismic resistance of the region can be increased.

References

[1] Zhang Y, Dong, W. Determining minimum intervention in the preservation of heritage buildings. International Journal of Architectural Heritage, 2021; 15(5), 698-712.

[2] 52 Suburbs around the World. 2012. Access date (07.06.2024). https://52suburbs.com/wp-content/uploads/2012/03/death-row1.jpg

[3] ICOMOS. Burra Charter, the Australia ICOMOS, Charter for places of cultural significance. 2013. http://australia.icomos.org/wp-content/uploads/The-Burra-Charter-2013-Adopted-31.10.2013.pdf

[4] Perkins Eastman, Empire Stores Brooklyn, 2020. Access date (07.06.2024). https://www.perkinseastman.com/wp-content/uploads/2020/10/Empire-Stores_58000.00.9_Ext-Courtyard-Staircase-2-1065x710.jpg

[5] The High Line, 2024. Access date (07.06.2024). https://www.thehighline.org/visit/

[6] ICOMOS. The Athens charter: The restoration of historic monuments. 1931. https://www.icomos.org/en/167-the-athens-charter-for-the-restoration-of-historic-monuments

[7] ICOMOS. Venice Charter: International charter for the conservation and restoration of monuments and sites. In Second international congress of architects and technicians of historic monuments. 1964. https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/venice_e.pdf

[8] ICOMOS. Washington Charter: Charter for the Conservation of historic towns and urban areas. 1987. https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/towns_e.pdf

[9] Bullen, PA, Love, PE. Adaptive reuse of heritage buildings. Structural survey, 2011; 29(5), 411-421

[10] Mason R, Avrami E. Heritage values and challenges of conservation planning. Management planning for archaeological sites, 2002; 13-26.

[11] Loulanski T. Cultural heritage in socio-economic development: local and global perspectives. Environments: a journal of interdisciplinary studies, 2006; 34(2).

[12] Taboroff J. Cultural heritage and natural disasters: incentives for risk management and mitigation. Managing disaster risk in emerging economies, 2000; 2, 71-79.

[13] Throsby D. Determining the value of cultural goods: How much (or how little) does contingent valuation tell us? Journal of cultural economics, 2003; 27, 275-285.

[14] Mavroulis S, Alexoudi V, Grambas A, Taflampas I, Lekkas E, Carydis P. Protection of Historical Structures and Interventions for Repair and Strengthening with Emphasis on Anti-seismic Conservation. In Structural Analysis of Historical Constructions: An Interdisciplinary Approach 2019; 2133-2141. Springer International Publishing.

[15] Tarım A. Hattap Onat ES. Approach on Preservation of Cultural Heritage against Disasters. Kerpiç'18 Back to Earthen Architecture: Industrialized, injected, rammed, stabilized, 2018);169.

[16] CNN Türk Official. Kahramanmaraş'ta tarihi cami depremde yıkıldı. Access date (07.06.2024). https://www.cnnturk.com/turkiye/kahramanmarasta-tarihi-cami-depremde-yikildi

[17] Ferah FE. 1755 Lisbon earthquake and protection of cultural heritage from future earthquakes / With a comparative study about earthquake and risk preparedness in Istanbul. 2009. (Master's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).

[18] Roca Fabregat, P. The ISCARSAH guidelines on the analysis, conservation and structural restoration of architectural heritage. In SAHC 2021: 12th International Conference on Structural Analysis of Historical Construction. 2021; 1629-1640. International Centre for Numerical Methods in Engineering (CIMNE).

[19] US Federal Emergency Management Agency (FEMA) Guidelines for the seismic rehabilitation of buildings. 1997. FEMA, NEHRP, Washington, DC.

[20] Gkournelos, P. D., Triantafillou, T. C., & Bournas, D. A. (2022). Seismic upgrading of existing masonry structures: A state-of-the-art review. Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 161, 107428.

[21] Build LLC. Shearwalls 101: Why you can't have a window there. Access date (07.06.2024). https://blog.buildllc.com/2014/05/shearwalls-101-why-you-cant-have-a-window-there/

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

LA STANDARDIZZAZIONE DEL RILIEVO DEL DANNO. MECCANISMI RICORRENTI NEI SISTEMI VOLTATI IN OCCASIONE DEL TERREMOTO DE L'AQUILA DEL 2009

THE STANDARDISATION OF DAMAGE SURVEY. RECURRING MECHANISMS IN THE VAULTED SYSTEM OF THE 2009 L'AQUILA EARTHQUAKE

Cesare Tocci - Politecnico di Torino, Torino, Italia, e-mail: cesare.tocci@polito.it
Francesca De Cola - Politecnico di Torino, Torino, Italia, e-mail: s295735@studenti.polito.it

Abstract: The study of the seismic behaviour of the historical architectural heritage underwent a paradigm shift during the 1980s: the analysis of historical building techniques made it possible to investigate the actual mechanical behaviour of masonry structures, without resorting to the resistant schemes of modern materials. The new schedographic tools developed in those years and used for the damage survey of the cultural assets are based on identifying collapse mechanisms that can be activated in masonry organisms, following the generalisable logic that characterises the organisation of such buildings. In light of these studies, this research sets out to analyse four types of damage mechanisms activated in the 2009 L'Aquila earthquake in the vaulted systems of religious buildings, emphasising the importance of a cognitive approach that takes as a reference, on the one hand, the theoretical apparatus developed since the 18th century and, on the other, the built reality of architecture, in a process in which the mechanical models support the interpretation of physical data and are legitimised by them.

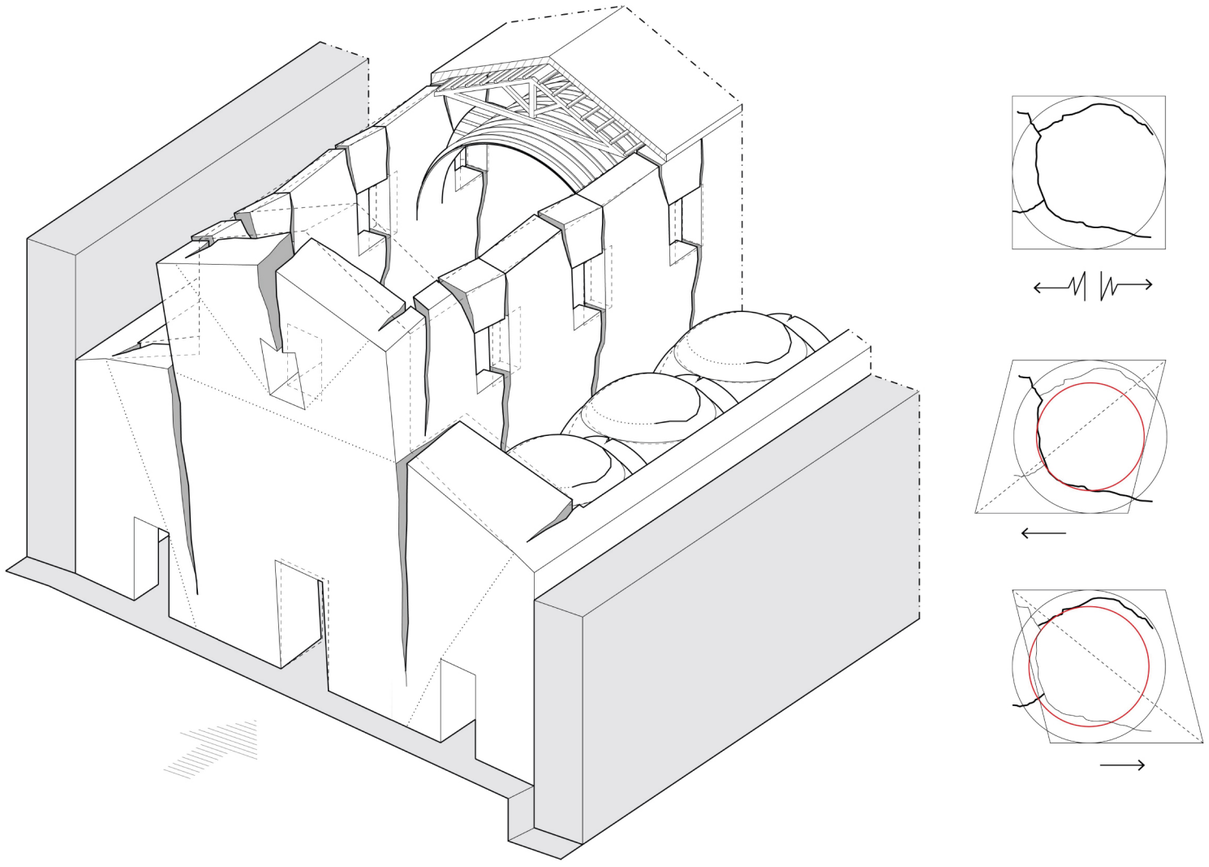
Keywords: Damage Mechanism, Vaulted Structures, Earthquake, Churches, L'Aquila.

1. Introduzione

Il terremoto ha da sempre costituito una minaccia per il patrimonio architettonico storico, in particolar modo per il territorio italiano, caratterizzato da una elevata pericolosità sismica. L'arte del costruire è, quindi, sempre stata (più o meno consapevolmente) condizionata dalla necessità di garantire la stabilità delle fabbriche anche in presenza delle azioni derivanti dal terremoto: soluzioni sempre più efficaci, riconoscibili come risposta intenzionale al problema sismico a partire dal XVIII secolo, sono state sviluppate nel corso dei secoli e hanno permesso la sopravvivenza degli edifici storici in contesti sismici anche molto ostili.

L'osservazione e l'interpretazione dei danni sismici sofferti dall'architettura muraria storica hanno costantemente supportato questo processo evolutivo o, per meglio dire, lo hanno reso possibile. A partire dall'inizio del secolo scorso, tuttavia, con l'avvento e la diffusione dei nuovi materiali, l'introduzione di modelli interpretativi lontani dal comportamento meccanico della muratura storica relega a un ruolo marginale l'approccio empirico connaturato alla cultura costruttiva tradizionale, ridimensionandone la centralità come strumento di lettura critica della realtà e di indirizzo progettuale [1].

Quell'approccio inizia però a riemergere grazie agli studi successivi ai devastanti terremoti del Friuli nel 1976 e dell'Irpinia nel 1980. Caratterizzate dall'esplicito intento di recuperare una perduta, o indebolita, aderenza alla realtà fisica dell'architettura storica, le pionieristiche ricerche di Edoardo Benvenuto, Salvatore Di Pasquale e Antonino Giuffrè [2, 3, 4] determinano un rivoluzionario cambio di paradigma



Cinematismi di facciata e volte delle navate laterali, chiesa di S. Giuseppe Artigiano, disegno di F. De Cola (a sinistra).

e innescano un processo culturale di enorme portata, le cui tappe sono ben note (dalla costituzione del Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, in seno al CNR, alle attività del Comitato Nazionale per la prevenzione del patrimonio culturale dal rischio sismico, alla famosa circolare Ballardini che, sul finire degli anni ottanta del secolo scorso, si pose come una sorta di 'carta del restauro' antisismico) e i cui esiti sono ormai recepiti anche a livello normativo (si pensi all'analisi cinematica lineare delle NTC2018, letterale trasposizione delle analisi di meccanismo di Giuffrè, o all'intero impianto delle Linee Guida [5]).
Tale processo investe anche le procedure per la gestione dell'emergenza sismica, a proposito delle quali è sempre il terremoto del Friuli a evidenziare la necessità di una pianificazione strategica delle attività di rilievo e messa in sicurezza del patrimonio colpito dal terremoto. Da lì prende avvio lo sviluppo di strumenti schedografici (come il Modello S3) le cui più recenti evoluzioni (le schede Aedes per gli edifici ordinari e i diversi modelli per le tipologie specialistiche) sono anch'esse basate – come l'analisi cinematica lineare prima citata – su una logica per meccanismi che riprende il filo interrotto (dalla teoria dell'elasticità prima, dal cemento armato poi) delle ricerche settecentesche sulla statica della muratura come sistema di corpi rigidi ed è, ad esempio, evidentissima negli abachi attualmente in uso per le chiese. Tali abachi, sebbene consentano una interpretazione meccanicamente fondata e uniforme dei meccanismi di danno sismico, nondimeno evidenziano talune criticità relative per un verso alla difficoltà di trovare nella generalità dei casi una soddisfacente corrispondenza tra i meccanismi tabellati e la realtà costruita e, per altro verso, alla sostanziale indipendenza degli stessi schemi di meccanismo da alcuni fattori che concordemente si riconoscono come fondamentali per una corretta interpretazione del danno, come le caratteristiche storiche e costruttive dei manufatti [6].
La presente ricerca si inserisce in questo complesso di tematiche [7]. Essa si propone di analizzare, a partire dal rilievo del danno effettuato in occasione del terremoto de L'Aquila del 2009, i meccanismi ricorrenti negli edifici di culto, con particolare attenzione ai cinematismi che hanno coinvolto i sistemi voltati, sottolineando l'importanza di un approccio conoscitivo che assuma come riferimento per un verso l'apparato teorico sviluppato a partire dal XVIII secolo e ripreso in anni recenti da Giuffrè e, per altro verso, la realtà costruita dell'architettura, in un processo nel quale il modello teorico supporta la fase di interpretazione del dato fisico e, da questo, viene legittimato.

2. L'Aquila 2009: dalla gestione dell'emergenza all'interpretazione del danno

Successivamente alla scossa di maggior intensità di un prolungato sciame sismico, verificatasi nella notte tra il 5 e il 6 aprile 2009, di magnitudo 6.1 Mw e con epicentro localizzato a circa 2 km di distanza dal capoluogo aquilano, il gruppo di pronto intervento QUEST (Quick Earthquake Survey Team) avviò rapidamente il rilievo degli effetti macrosismici, necessario per la programmazione delle attività di messa in sicurezza, in collaborazione con numerosi enti statali [8]. L'area macrosismica rilevata comprendeva trecento sedici comuni, con intensità locale superiore al V grado MCS; in particolare, al capoluogo aquilano è stato assegnato un valore di intensità pari all'VIII MCS per i quartieri di più recente urbanizzazione e al IX per il centro storico, fortemente caratterizzato dalla presenza di edilizia storica [9]. L'attività di rilievo del danno del patrimonio architettonico è stata svolta da gruppi tecnici multidisciplinari con l'ausilio dei modelli schedografici prima citati – in particolare il Modello A-DC per gli edifici di culto, il Modello B-DP per l'edilizia palaziale e il Modello C-BM per i beni mobili – che hanno consentito l'elaborazione di dati relativi a circa milleottocento edifici storici, di cui un migliaio religiosi, circa settecento residenziali e i restanti afferenti a tipologie speciali quali torri, mura cittadine e siti archeologici. Dal campione è risultato inagibile il 74% dei palazzi e il 37% delle chiese [10].
La ricerca qui proposta ha come oggetto la lettura dei danni sismici sofferti dagli organismi religiosi dell'Arcidiocesi aquilana (fig. 1) con l'obiettivo di proporre, attraverso la correlazione tra le caratteristiche di impianto e costruttive dell'architettura e l'interpretazione del quadro fessurativo, una categorizzazione dei meccanismi di danno attivati nelle strutture voltate. Il lavoro di ricerca si è avvalso del materiale elaborato sia durante la fase emergenziale, dai gruppi incaricati di compilare le schede di rilievo del danno, sia nei mesi immediatamente successivi, da enti pubblici statali o da gruppi universitari, come pure in occasione delle attività di restauro (tuttora in corso) degli organismi danneggiati.
Considerata la natura eterogenea dei dati e dei materiali reperiti, si è reso necessario un preliminare lavoro di omogeneizzazione delle informazioni per poter effettuare un confronto tra i vari casi analizzati.

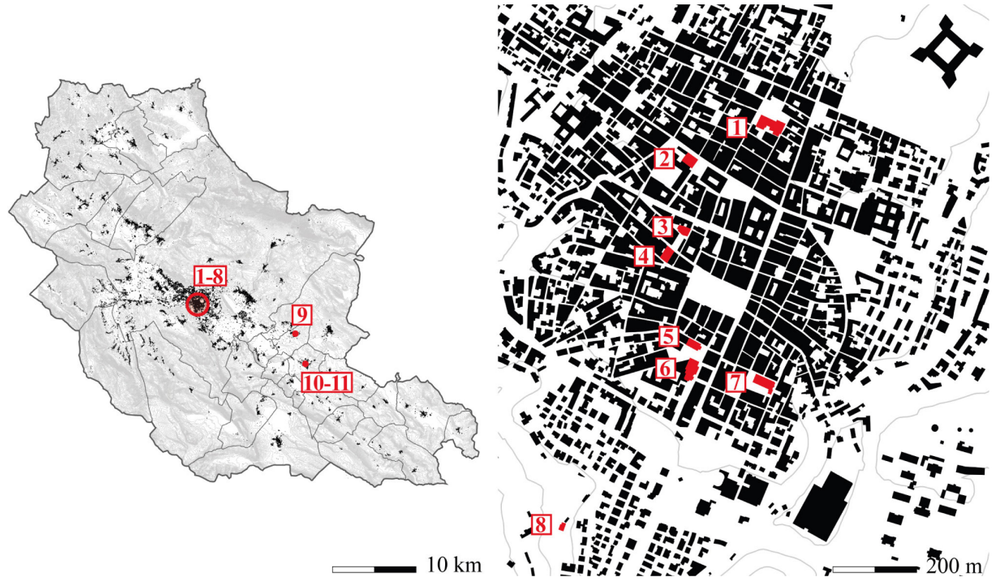


Fig. 1 - Localizzazione delle chiese analizzate nell'Arcidiocesi aquilana (a sinistra) e nel centro storico della città de L'Aquila (a destra). Fonte cartografica: Geoportale Regione Abruzzo (rielaborazione GIS di F. De Cola).

A partire dagli elaborati di rilievo geometrico e strutturale disponibili si è innanzitutto proceduto al ridisegno degli edifici esaminati – tenendo conto delle loro condizioni al contorno (presenza e disposizione di edifici contigui) e, quando presenti, di informazioni di carattere storico o costruttivo (presidi storici, trasformazioni, consolidamenti recenti) – in modo da avere una base omogenea sulla quale effettuare la lettura del danno. Per questa è stato necessario ricostruire, per ogni singolo caso esaminato, il quadro fessurativo, non sempre presente nella documentazione disponibile e a volte consegnato solo a riprese fotografiche e/o relazioni scritte. Su questa base è stata infine effettuata una lettura generale (ovvero estesa all'intero organismo strutturale) dei meccanismi di danno attivati dal sisma in modo da poter correlare i cinematismi rilevati nelle strutture voltate con il comportamento d'assieme dell'organismo (fig. 2). È quasi superfluo precisare che i casi studio presi in esame non hanno certo la pretesa di costituire un campione statistico significativo e che la finalità del lavoro risiede essenzialmente nella indicazione di metodo che se ne può trarre.

3. Classificazione dei meccanismi di danno attivati nei sistemi voltati

L'analisi sistematica delle strutture voltate ha consentito l'identificazione di meccanismi di danno ricorrenti coerentemente con la logica che ha condotto alla stesura delle odierne norme antisismiche, secondo la quale le strutture murarie, pur presentando un elevato numero di variabili, sono accomunate da una costante organizzativa: una "matrice riconoscibile che ne rivela la logica semplice e al tempo stesso ripetitiva e generalizzabile" [1]. È stato possibile definire quattro tipologie di meccanismi (tab. 1), riconducibili a cinematismi frequentemente affrontati in letteratura a partire dal XVIII secolo.

3.1 Meccanismo flessionale

Identificato per primo da Couplet nella prima metà del XVIII secolo [11], il meccanismo flessionale si manifesta con le classiche lesioni intradossali in chiave ed estradossali alle reni. La consistenza del danno e l'eventuale collasso della struttura dipendono essenzialmente dall'entità dello spostamento delle imposte e dallo spessore della volta [12]. La posizione delle lesioni in condizioni statiche, nel caso di minima spinta agli appoggi, è simmetrica a meno di imperfezioni costruttive o accumuli di danno derivanti da precedenti dissesti. Essa è invece asimmetrica in condizioni dinamiche, nel caso in cui le strutture di imposta esibiscano oscillazioni sincrone (fig. 3). Il meccanismo flessionale è tipicamente osservabile negli archi e nelle volte a botte, il cui comportamento meccanico può essere assimilato a quello

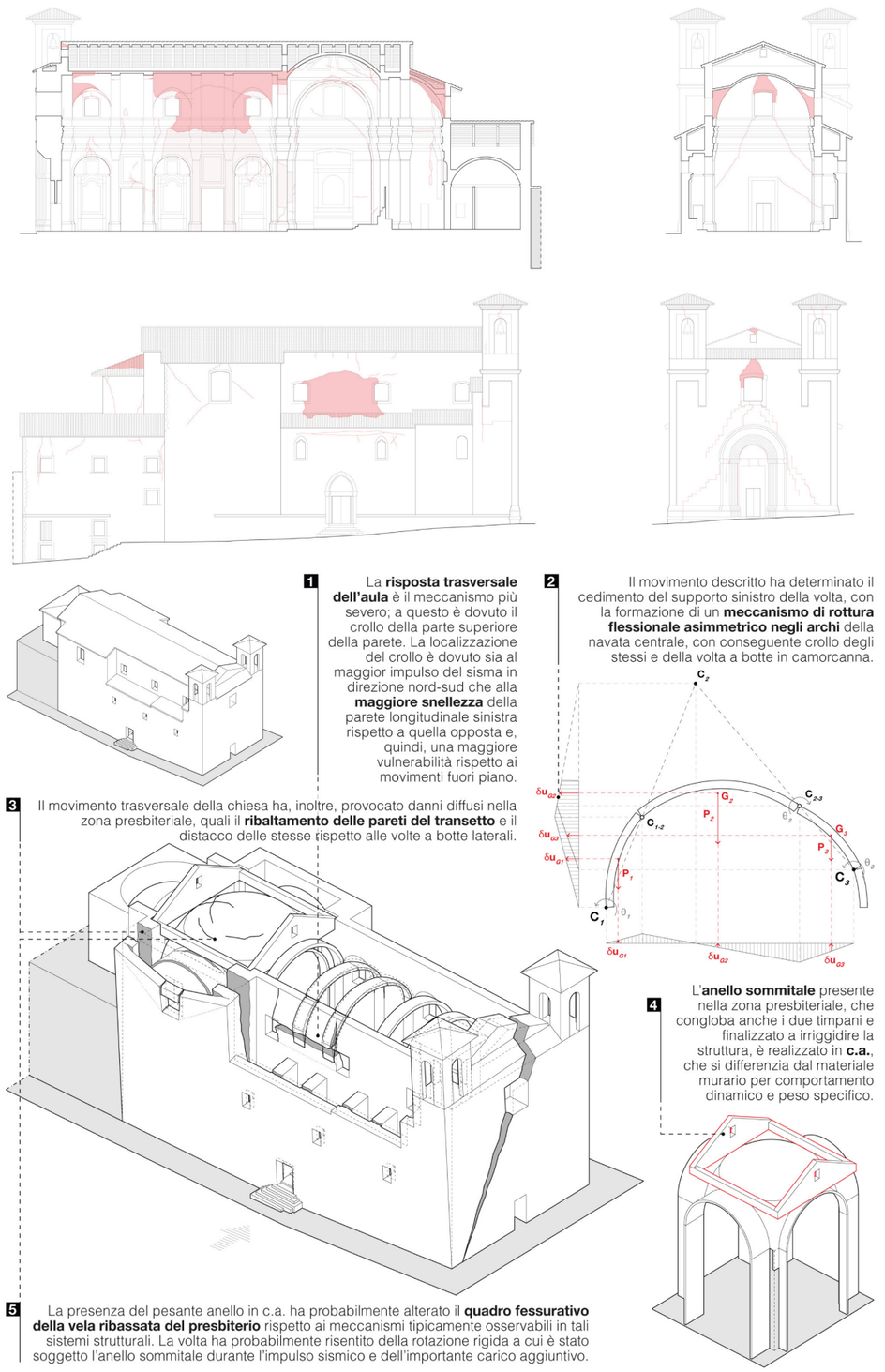


Fig. 2 - Modalità di lettura del danno dei casi studio esemplificata sulla chiesa di San Marco: dalla ricostruzione del quadro fessurativo all'individuazione dei meccanismi (rielaborazione di F. De Cola).

		Meccanismo flessionale	Meccanismo di apertura "[…] a modo di mela granata"	Meccanismo di scorrimento su piani orizzontali	Meccanismo ad archi "virtuali"
1	S. Maria Paganica	x			
2	S. Margherita	x			
3	S. Caterina				x
4	S. Giuseppe Artigiano			x	
5	S. Marco	x			
6	S. Agostino				x
7	S. Giusta			x	
8	S. Maria degli Angeli			x	
9	S. Felice Martire			x	
10	S. Maria dei Raccomandati	x	x		
11	S. Giovanni			x	

Tab. 1 - Tipologie di meccanismi riconosciuti nei sistemi voltati delle chiese analizzate.

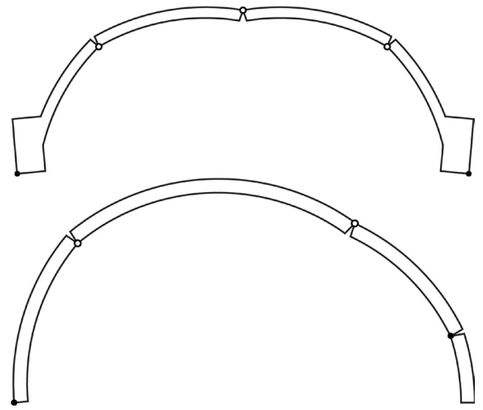


Fig. 3 - Meccanismi flessionali simmetrico e asimmetrico (rielaborazione di F. De Cola).

di un fascio improprio di archi [13]. Esso interessa, in particolare, le aule allungate, ovvero caratterizzate da una dimensione planimetrica prevalente, nelle quali la direzione trasversale, se non adeguatamente contraffortata, è intrinsecamente più vulnerabile. Il meccanismo flessionale asimmetrico è stato rilevato nella volta della navata entrale delle chiese di San Marco (fig. 4) e di Santa Maria Paganica, sul cui movimento ha particolarmente influito la stratificazione di tecniche costruttive presenti nell'organismo; il meccanismo simmetrico è invece osservabile nella chiesa di Santa Maria dei Raccomandati (fig. 5) nel comune di San Demetrio ne' Vestini, nella quale il movimento trasversale ha dato origine, nelle lunette della volta a botte centrale, a quelle che in letteratura sono note come lesioni di Sabouret, e nella chiesa di Santa Margherita, in cui anche l'interpretazione del quadro fessurativo dei contrafforti consente di risalire al medesimo movimento trasversale (fig. 6).
Alcuni dei casi esaminati ben si prestano a chiarire la molteplicità di fattori che condizionano la lettura del danno e la cui considerazione sembra imprescindibile per una più realistica individuazione dei meccanismi. Nella chiesa di San Marco, ad esempio, l'attivazione del meccanismo flessionale nella

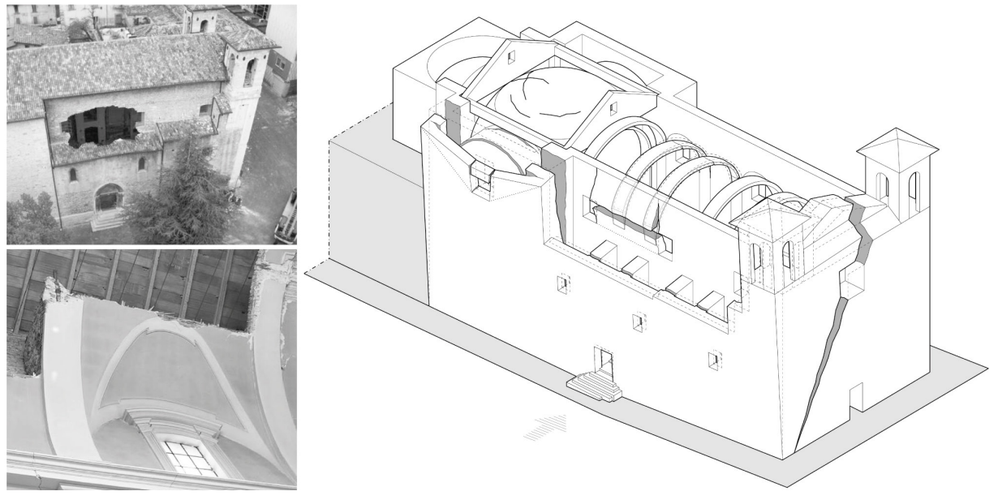


Fig. 4 - Crolli della parete longitudinale e della volta (a sinistra) della chiesa di San Marco e cinematismi corrispondenti (a destra). Fonte delle fotografie [15] (rielaborazione di F. De Cola).

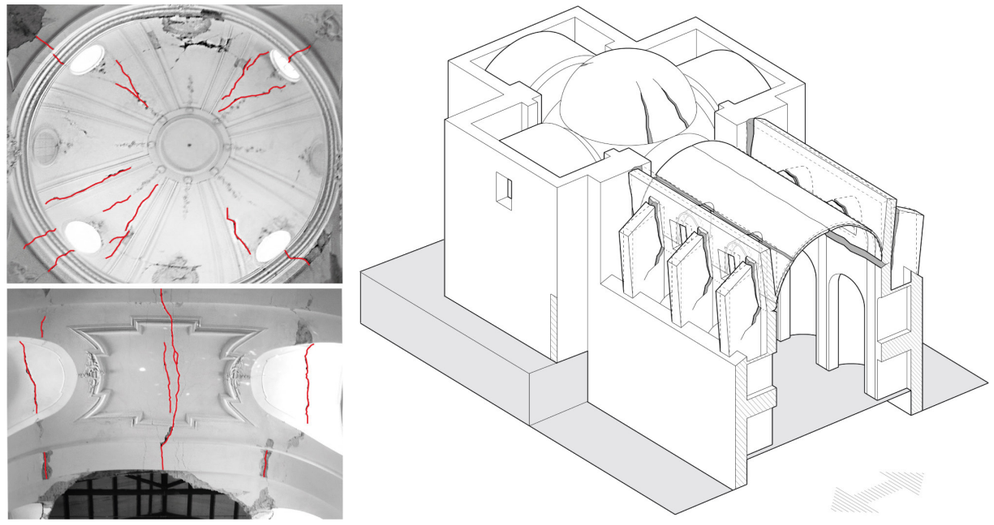


Fig. 5 - Lesioni nella cupola e nella volta della navata (a sinistra) della chiesa di Santa Maria dei Raccomandati e cinematismi corrispondenti (a destra). Fonte delle fotografie [16] (rielaborazione di F. De Cola).

volta della navata centrale acquista ben maggiore concretezza interpretativa se la si associa per un verso al riconoscimento della prevalenza della componente trasversale dell'azione sismica (che deriva dalla lettura generale del danno: vedi il meccanismo di piano della facciata e il ribaltamento fuori piano della testata del transetto) e, per altro verso, ad alcune peculiarità costruttive – o meglio, in questo caso, trasformative – legate all'irrigidimento introdotto dalla cordolatura sommitale in c.a. del volume che ospita la cupola e alla conseguente amplificazione locale del danno (con crollo della parete sinistra della navata, in prossimità del transetto).

Anche nella chiesa di Santa Maria Paganica, la lettura del danno non può prescindere dalla considerazione delle trasformazioni recenti effettuate sulla copertura che, introducendo – come conseguenza della realizzazione di falde inclinate in c.a. – un eccesso di peso e di spinta al livello sommitale, hanno negativamente agito sull'intelligente assetto antisismico dell'organismo derivante dalla riattazione settecentesca [14].

Fig. 6 - Danni subiti dalle chiese di Santa Maria Paganica (a sinistra) e Santa Margherita (al centro e a destra). Fonti delle fotografie [17, 18] (rielaborazione di F. De Cola).

3.2 Meccanismo di apertura "[…] a modo di mela granata"

Relativamente alle strutture a cupola, il meccanismo più frequente è quello del quale si ha una celebre applicazione nell'interpretazione dei dissesti della cupola di San Pietro e meccanicamente chiarito da Heyman [19]. Causato dal cedimento del piano di imposta, il cinematismo prevede la suddivisione della cupola in spicchi, simili alle spaccature "a modo di mela granata" [20], invocate da Boscovich, Le Seur e Jacquier per rendere più intuitiva la comprensione della dinamica di rottura della cupola di San Pietro. Le lesioni, disposte lungo i meridiani della struttura, si osservano a partire da un valore di colatitudine che, pur dipendendo dal rapporto di snellezza della cupola, è approssimabile a 25° e si estendono fino alla base della struttura, dove la loro ampiezza è massima. La disposizione meridiana delle lesioni è dovuta all'insorgere di sforzi di trazione lungo i paralleli, tanto maggiori quanto più vicini all'imposta della cupola, dove lo spostamento è massimo. Tra le chiese analizzate, la cupola presbiteriale della chiesa di Santa Maria dei Raccomandati (fig. 5) presenta questa tipologia di lesioni.

3.3 Meccanismo di scorrimento su piani orizzontali

La terza tipologia di meccanismo di danno identificata è causata dal movimento relativo delle strutture di imposta del sistema voltato, con scorrimenti rigidi sul piano orizzontale dovuti a dissimmetrie nei vincoli esterni oppure a differenze di rigidezza degli elementi. Il meccanismo determina la deformazione diagonale dell'impianto geometrico del sistema voltato, con la formazione di lesioni ortogonali alla direzione di massima estensione. Il meccanismo è stato osservato nella chiesa di San Giuseppe Artigiano (fig. 7), nella quale le volte a vela ribassate su pianta quadrata delle navate laterali sono percorse da lesioni con andamento circonferenziale ortogonali alle diagonali che, alternativamente, hanno subito il movimento estensivo. Lo stesso meccanismo è stato rilevato nelle chiese di Santa Giusta, Santa Maria degli Angeli e San Felice Martire, localizzata a Poggio Picenze (fig. 8). In generale, è possibile osservare il meccanismo negli organismi o porzioni di organismo con impianto compatto.

Il meccanismo di taglio rilevato nelle cupolette di San Giuseppe Artigiano è emblematico della centralità della interazione degli organismi strutturali con le fabbriche ad essi contigue. Il movimento longitudinale differenziale del volume della navata centrale rispetto a quelle laterali è infatti indubitabile conseguenza del vincolo offerto dal tessuto compatto nel quale la chiesa è inserita: senza considerare questo movimento, il taglio lungo gli anelli paralleli delle cupolette potrebbe anche essere spiegato invocando la natura torsionale dei modi fondamentali di vibrazione delle cupole, circostanza che non si può escludere abbia agito anche nel caso in esame, ma solo come causa concomitante e, in definitiva, secondaria.

3.4 Meccanismo ad archi "virtuali" [25]

L'ultimo meccanismo ricorrente rimanda alla suggestiva distinzione operata da Di Pasquale tra costruzione e struttura, dove la prima è l'organismo architettonico nella sua interezza, la seconda "la parte attiva [che] muta al mutare delle azioni esterne": "il sistema di carichi individua una struttura la cui linea d'asse è pressocché parabolica; intorno a questa linea sta il materiale reagente che assume la forma di

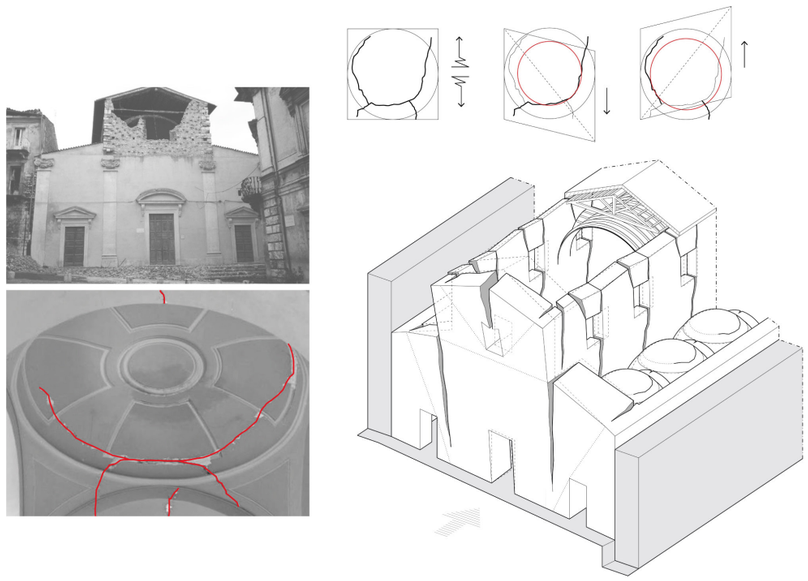


Fig. 7 - Danni subiti dalla facciata e dalle volte delle navate laterali (a sinistra) della chiesa di San Giuseppe Artigiano e cinematismi corrispondenti (a destra). Fonte delle fotografie [21] (rielaborazione di F. De Cola).

Fig. 8 - Lesioni nelle volte delle chiese di Santa Giusta (a sinistra), Santa Maria degli Angeli (al centro) e San Felice Martire (a destra). Fonti delle fotografie [22, 23, 24] (rielaborazione di F. De Cola).

un arco. […] la parte di materiale che funge da struttura, sollecitata dalle azioni interne, si deforma […] mentre ciò che resta, essendo inerte, non può deformarsi: le fratture rappresentano le linee di separazione tra le parti inerti e le parti reagenti" [3]. Heyman propone una analoga distinzione assumendola come fondamento meccanico dell'identità strutturale tra architettura greca e architettura gotica: entrambe accomunate dallo stesso funzionamento ad arco che nella prima è dissimulato o, meglio, nascosto all'interno della logica trilitica [26]. In definitiva, all'interno di ogni costruzione muraria, la struttura reagente si configura come un insieme di strutture ad arco, la cui disposizione non è definibile a priori – dipendendo dalle sollecitazioni esterne – e lungo le quali si sviluppano le lesioni come conseguenza delle trazioni invariabilmente associate ai percorsi di compressione e a questi ortogonali. Nel caso delle cupole, il rilievo del danno mostra quadri fessurativi coerenti con questo tipo di comportamento e caratterizzati da famiglie mutuamente ortogonali di archi (come conseguenza delle sollecitazioni sismiche alternate) che percorrono, inclinate, le calotte. Tra le chiese del territorio aquilano analizzate, il meccanismo è stato rilevato nelle chiese di Santa Caterina (fig. 9) e Sant'Agostino (fig. 10), entrambe caratterizzate dalla presenza di un'importante cupola ellittica che copre l'aula principale.

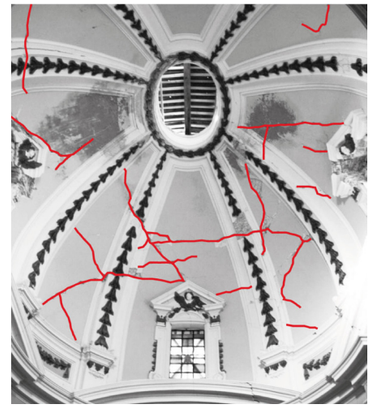


Fig. 9 - Lesioni nella cupola della chiesa di Santa Caterina. Fonte della fotografia [27] (rielaborazione di F. De Cola).

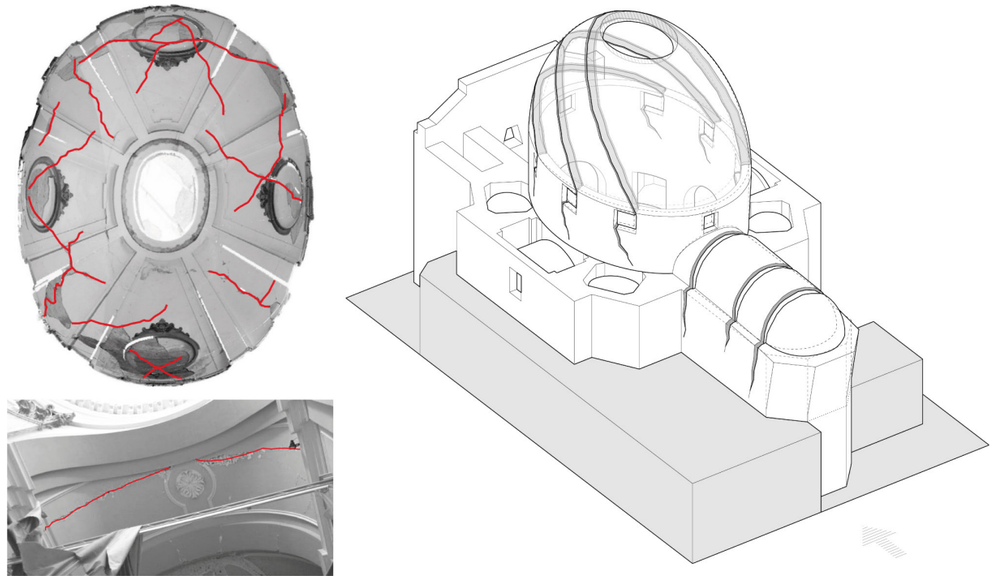


Fig. 10 - Lesioni nella cupola e nelle volte del presbiterio (a sinistra) della chiesa di Sant'Agostino e cinematismi corrispondenti (a destra). Fonte delle fotografie [28] (rielaborazione di F. De Cola)..

4. Conclusioni

Osservazione e interpretazione del danno sono fondamentali non solo per la gestione dell'emergenza sismica – dal momento che consentono di pianificare la sistemazione della popolazione e programmare gli interventi di messa in sicurezza – ma anche per una consapevole progettazione delle opere di riparazione e miglioramento sismico.

Gli strumenti schedografici attualmente disponibili sembrano prestarsi efficacemente a perseguire entrambe le finalità e, tuttavia, non sono esenti da criticità. Con riferimento alla pianificazione strategica delle attività di rilievo del danno e messa in sicurezza, l'ultimo strumento fornito dalla normativa per le chiese – il Modello A-DC – consente di standardizzare il lavoro per ogni singolo edificio, fornendo in tempi ridotti i primi dati relativi al suo stato di conservazione e dissesto e di confrontarne il comportamento sismico in occasione di eventi sismici successivi.

Tuttavia, non sempre i meccanismi tabellati sembrano perfettamente coerenti con la realtà costruita, né sembrano contemplare la totalità dei cinematismi possibili, rendendo inevitabile il ricorso a valutazioni soggettive che in parte compromettono la validità del confronto [29]. Sarebbe auspicabile definire una

casistica più estesa di elementi architettonici – e non funzionali – corredati da un più ampio ventaglio di meccanismi, in modo da consentire una lettura più approfondita del danno, pur mantenendo lo strumento tabellare.
La ricerca qui esposta affronta la questione inerente alla necessità di poter risalire, tramite lo studio delle tecniche costruttive storiche e l'osservazione diretta del danno, a meccanismi che possano essere classificati in modo da individuare categorie ricorrenti di danni. La rassegna di meccanismi individuati, attraverso l'esame di un limitato numero di edifici religiosi colpiti dal terremoto de L'Aquila del 2009, sembra mostrare come la messa in conto delle condizioni specifiche degli edifici stessi – in tema di caratteristiche costruttive, fasi trasformative, interazioni con il tessuto – potrebbe forse consentire di arricchire gli attuali strumenti schedografici senza snaturarne il pregio di strumento speditivo di raccolta dati nell'emergenza post-sisma ma correlandolo più efficacemente alla realtà costruita e, per questa via, potenziandone la capacità di costruire un valido strumento di pianificazione delle attività di ricostruzione. Naturalmente, solo l'esame di un numero di casi più ampio di quello qui considerato potrebbe consentire di dimostrare che la traccia metodologica proposta in questo contributo si configuri come una realistica possibilità di lavoro.

Bibliografia

[1] Galli C. Precedenti storici e orientamenti della normativa sismica dei beni culturali. Regole dell'arte, intuizione e calcolo numerico. Padova: XV Convegno ANIDIS; 2013.
[2] Benvenuto E. La scienza delle costruzioni e il suo sviluppo storico. Roma: Edizioni di Storia e Letteratura; 2010.
[3] Di Pasquale S. L'arte del costruire tra conoscenza e scienza. Venezia: Marsilio; 1996.
[4] Giuffrè A. Letture sulla meccanica delle murature storiche. Roma: Edizioni Kappa; 1990.
[5] Moro L (a cura di). Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale. Ministero per i Beni e le Attività Culturali. Roma: Gangemi Editore; 2007.
[6] Papa S, Di Pasquale G (a cura di). Manuale per la compilazione della scheda per il rilievo del danno ai beni culturali, Chiese. MODELLO A-DC. Presidenza del Consiglio dei ministri, Dipartimento della Protezione Civile; 2011.
[7] De Cola F, Comportamento sismico dei sistemi voltati. Meccanismi ricorrenti in occasione del terremoto de L'Aquila del 2009. Tesi di laurea magistrale. Torino: Politecnico di Torino; 2024.
[8] Galli P, Camassi R. Rapporto sugli effetti del terremoto aquilano del 6 aprile 2009. Rapporto congiunto DPC-INGV; 2009.
[9] Camassi R, et al. L'indagine macrosismica: metodologia, parametri del terremoto, questioni aperte. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV); 2009.
[10] Da Porto F, Silva B, Costa C, Modena C. Macro-Scale Analysis of Damage to Churches after Earthquake in Abruzzo (Italy) on April 6, 2009. Journal of Earthquake Engineering 2012; 16: 739-758. DOI 10.1080/13632469.2012.685207
[11] Giuffrè A. La meccanica nell'architettura. La statica. Roma: La Nuova Italia Scientifica; 1986.
[12] Heyman J. The safety of masonry arches. Oxford: Pergamon Press; 1969.
[13] Como M. Statica delle costruzioni storiche in muratura. Archi, volte, cupole, architetture monumentali, edifici sotto carichi verticali e sotto sisma. 2nd ed. Roma: Aracne Editrice; 2015.
[14] Masiani R, Tocci C. Seismic History of the Church of San Pietro di Coppito in L'Aquila. International Journal of Architectural Heritage 2015; 9: 811-833. DOI 10.1080/15583058.2013.857442
[15] Binda L, et al. Chiesa di San Marco – L'Aquila. Politecnico di Milano, Università degli Studi di Padova; 2009.
[16] Carocci C, Tocci C. Rapporto preliminare sulle chiese di San Demetrio Martire, Santa Maria dei Raccomandati, San Giovanni (comune di San Demetrio ne' Vestini). Università degli studi di Roma "La Sapienza", Università di Catania; 2009
[17] Carocci C, et al. Chiesa di Santa Maria Paganica (L'Aquila). Università di Catania, Università degli Studi di Genova, Università degli Studi di Roma; 2009.
[18] Cacciaguerra G, et al. La chiesa di Santa Margherita dei padri gesuiti a L'Aquila. Università degli Studi di Trento; 2009.

[19] Heyman J. The stone skeleton. Cambridge: Cambridge University Press; 1995.
[20] Jacquier F, Le Seur T, Boscovich R. Parere di tre matematici sopra i danni che si trovano nella cupola di S. Pietro. Roma: Pallearini; 1742.
[21] Archivio Sintecna s.r.l., Progetto di restauro della chiesa di San Biagio Amiterno; 2012.
[22] Brandonisio G, et al. Damage and performance evaluation of masonry churches in the 2009 L'Aquila earthquake. Engineering Failure Analysis 2013; 34: 693-714. DOI 10.1016/j.engfailanal.2013.01.021
[23] Giuriani E. Relazione Santa Maria degli Angeli fuori porta Napoli. Università degli Studi di Brescia; 2009.
[24] CNR-ITC. Casi studio: Chiesa di San Felice Martire a Poggio Picenze; 2009
[25] Cangi G. Manuale del consolidamento e restauro: archi e volte. Roma: Tipografia del Genio Civile; 2023.
[26] Heyman J. "Gothic" construction in ancient Greece. Journal of the Society of Architectural Historians 1972; 31 (1): 3-9. DOI 10.2307/988722
[27] Archivio Stagi s.r.l., https://stagisrl.com/portfolio/chiesa-santa-caterina-dalessandria/
[28] Calderini C, Lagomarsino S. Chiesa di Sant'Agostino. Università degli Studi di Genova; 2009.
[29] Sisti R, Cescatti E, Follador V, Da Porto F, Calderini C, Lagomarsino S, Morici M. Operational critical issues filling in the Italian form for the post-earthquake damage assessment of churches (A-DC 2006). Torino: XIX Convegno ANIDIS; 2022.

XIIth ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

CONFINAMENTO DI COLONNE IN MURATURA DI MATTONI FACCIAVISTA CON MICRO-TREFOLI IN ACCIAIO ANNEGATI NEI GIUNTI DI MALTA: RISULTATI SPERIMENTALI

CONFINEMENT OF FACING BRICK MASONRY COLUMNS WITH STEEL MICRO-STRANDS EMBEDDED IN MORTAR JOINTS: EXPERIMENTAL RESULTS

Francesco Monni - Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Architettura (DICEA), Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italia, e-mail: f.monni@univpm.it
Enrico Quagliarini - Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Architettura (DICEA), Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italia, e-mail: e.quagliarini@univpm

Abstract: Italian architectural heritage mainly consists of masonry structures that, due to various factors (materials, age, structural design, etc.), are highly vulnerable to earthquake effects. This issue has been a focus of technical and scientific research for decades. While significant progress has been made in seismic risk mitigation for historic buildings, there are still open questions deserving attention. One such concern is the consolidation of facing brick masonry columns. Traditionally, masonry columns are strengthened by hooping them to restrict lateral deformations and prevent certain failure mechanisms. Recent research has explored composite systems for masonry confinement, such as Fiber-Reinforced Polymers (FRP) and Fiber-Reinforced Cementitious Matrix (FRCM), but none of these techniques is satisfactory if the original appearance of the building must be preserved. This study aims to experimentally evaluate the mechanical performance enhancement achievable by using a confinement system based on pre-stressed steel micro-strands embedded in mortar joints with the goal of achieving a consolidation respectful of restoration principle. The experimental results obtained are promising and suggest a need for further expansion and investigation of the research.

Keywords: Masonry Structures, Structural Rehabilitation, Facing Brick Masonry Columns, Innovative Technique, Masonry Columns Strengthening.

1. Introduzione

Il patrimonio architettonico italiano è in gran parte composto da strutture in muratura che, per varie cause (materiali, vetustà, concezione strutturale, ecc.) risultano fortemente vulnerabili agli effetti del terremoto. Questa problematica è ormai da decenni tra i focus dell'attività di ricerca della comunità tecnica e scientifica e, se da un lato va evidenziato come siano stati raggiunti importanti risultati verso la mitigazione del rischio sismico del costruito storico, d'altra parte risultano ancora questioni aperte che meritano l'attenzione degli studiosi del settore [1][2][3][4][5]. Una di queste è il consolidamento delle colonne in muratura "faccia vista". Generalmente, un elemento come la colonna in muratura viene rinforzato mediante una cerchiatura che esercita un'azione di confinamento. "Cerchiare" un elemento strutturale, o anche un intero edificio volendo estendere la definizione, significa applicare una "legatura" intorno all'elemento con lo scopo di limitarne o impedirne le deformazioni laterali ed inibire alcuni meccanismi di rottura. Nel caso della colonna in muratura, che è un elemento soggetto a carico assiale, la compressione laterale generata dalla presenza della cerchiatura va ad incrementare il suo carico limite: è intuitivo

Provini a sezione circolare sistemati sulla pressa utilizzata per le prove (to the left).

infatti che qualsiasi materiale adeguatamente confinato (si pensi alla sabbia all'interno di un sacco chiuso) migliora la sua capacità di resistere ai carichi di compressione. Le tecniche di cerchiatura utilizzabili sulla muratura sono molteplici, anche perché la pratica di cerchiare colonne e pilastri per migliorarne la capacità portante è in uso fin dall'antichità [6]. Negli ultimi decenni, la ricerca accademica ed industriale ha introdotto l'uso di sistemi compositi per il consolidamento della muratura. Questi sono composti da tessuti continui o discontinui (reti) di esiguo spessore, realizzati con diversi materiali (acciaio, fibra di carbonio, di vetro, di basalto, ecc.) messi in opera "annegandoli" all'interno di una matrice organica (resina), ottenendo così i cosiddetti Fiber-Reinforced Polymer (FRP), che sono ampiamente utilizzati per il confinamento di colonne in muratura [7][8][9][10][11][12][13][14][15][16][17]. Più recentemente le resine sono state sostituite da matrici inorganiche, ottenendo i cosiddetti Fiber-Reinforced Cementitious Matrix (FRCM), anche essi ampiamente utilizzati per lo stesso scopo [18][19][20][21][22][1][23][24][25][26], con un principio di funzionamento analogo agli FRP. La ricerca continua a esplorare soluzioni alternative, come l'uso di calcestruzzo fibrorinforzato in pasta senza l'aggiunta di reti [27], ma è evidente come il concetto di "confinamento continuo" debba essere abbandonato quando ci si trova di fronte ad un bene vincolato, dove il consolidamento non può prescindere dalla sua conservazione e sia preminente il mantenimento dell'aspetto originale dell'opera. In questo contesto, risulta quindi altrettanto evidente come sia necessario orientarsi verso un intervento localizzato nei giunti di malta, che sono il "punto critico" del "sistema strutturale muratura", quindi un rinforzo discontinuo. Uno degli approcci proposti guarda al miglioramento delle prestazioni meccaniche che si può ottenere dalla sostituzione parziale degli stessi giunti con malta di qualità superiore [28]. Un'altra possibile soluzione è quella che prevede di sfruttare i giunti di malta per l'applicazione di un sistema di confinamento. In letteratura si ritrovano diverse esperienze che contemplano l'utilizzo di materiali flessibili e quindi particolarmente versatili, come le corde in fibra di basalto [29][30][31][32] o le corde in sintetico [33] impiegate per andare a realizzare una sorta di "repointing flessibile". Altri lavori si sono orientati invece sull'utilizzo di cavi o micro-trefoli in acciaio [6][34][35] [36][37][38][39][5]. L'obiettivo di questo lavoro è quello di valutare sperimentalmente l'incremento di prestazioni meccaniche ottenibile dall'utilizzo di un sistema di confinamento inserito nei giunti di malta basato sull'impiego di micro-trefoli in acciaio pre-tesi. Una sorta di "repointing flessibile" in grado di consolidare la colonna in muratura facciavista, nel rispetto dei principi del restauro e dell'aspetto originale dell'opera.

2. Materiali e metodi

2.1. Programma sperimentale

I provini testati in questa sperimentazione sono stati realizzati presso il laboratorio del DICEA (Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Architettura) dell'Università Politecnica delle Marche con l'ausilio di personale tecnico specializzato al fine di ottenere una corretta realizzati nel rispetto della regola dell'arte e omogenei in termini di tecnica realizzativa. Nella fig. 1 sono riportate le caratteristiche geometrico-dimensionali sia dei provini a base circolare che di quelli a base rettangolare, mentre in fig. 2 sono riportate le immagini degli stessi dopo la realizzazione.

Le dimensioni dei provini, ed in particolare il rapporto tra l'altezza e la dimensione caratteristica della sezione, sono state definite in modo da poter risultare confrontabili con altri lavori disponibili in letteratura[7][8][11][19][24][26] [6][34][35][39][40][41][42].

Complessivamente, nell'ambito del presente lavoro sono stati presi in considerazione dieci campioni in muratura, cinque a sezione circolare (sigla "CI") e cinque a sezione rettangolare (sigla "RT"). All'interno di ogni "famiglia" tre campioni sono stati testati in condizione non rinforzata (sigla "UN") mentre i restanti due sono stati sottoposti alla prova di compressione dopo l'esecuzione del repointing flessibile con micro-trefoli in acciaio (sigla "PTR").

2.2. Materiali utilizzati per la realizzazione dei provini

2.2.1. Malta

Al fine di ottenere provini di muratura con caratteristiche meccaniche simili a quelle delle murature storiche, è stata utilizzata una malta a base di calce idraulica naturale e sabbia del Po di granulometria fine

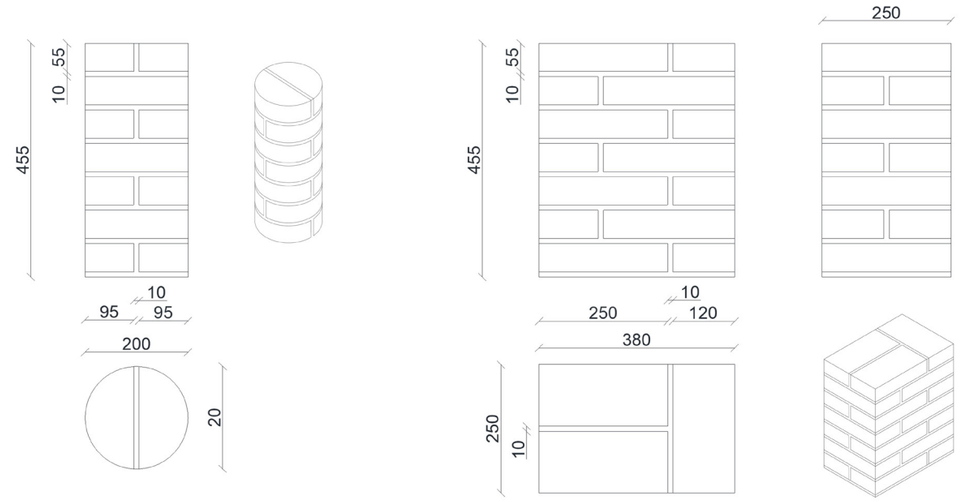


Fig. 1 - Caratteristiche geometrico-dimensionali dei provini a sezione circolare ed a sezione rettangolare.

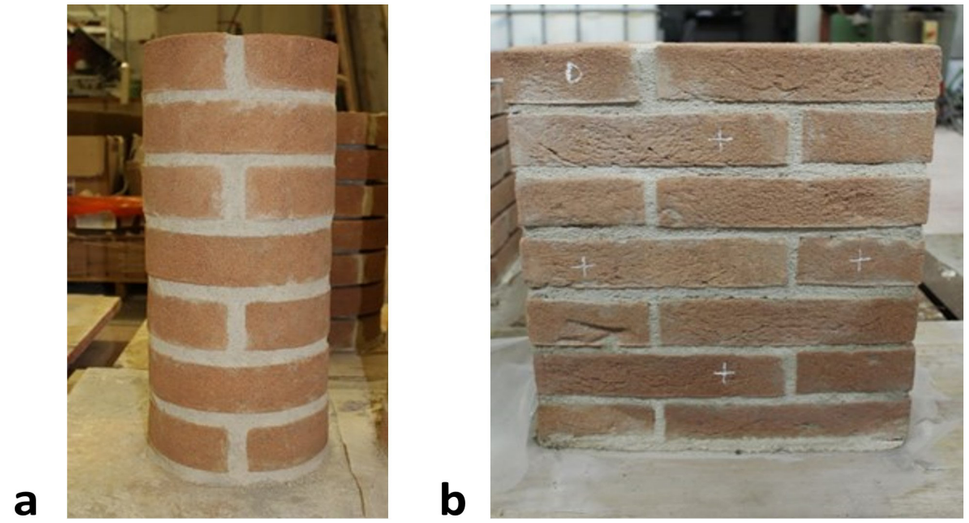


Fig. 2 - Immagini dei provini a sezione circolare (a) e rettangolare (b) dopo la realizzazione.

(d < 0,6 mm). Sono stati valutati diversi tipi di mix design della malta, quello utilizzato per la realizzazione dei campioni oggetto del presente studio, a seguito delle prove svolte in conformità con le norme UNI EN 1015-11 [5] e UNI EN 998-2 [43] ha restituito valori resistenza a flessione pari a 0,57 Mpa e valori di resistenza a compressione di 1,85 Mpa.

2.2.2. Mattoni

Sempre nell'ottica di ottenere provini con caratteristiche meccaniche quanto più simili a quelle della muratura storica, anche i mattoni sono stati scelti tra quelli prodotti con modalità artigianali e dedicati appositamente ad un impiego per interventi di recupero del costruito esistente. Nel dettaglio, sono stati utilizzati mattoni comuni di dimensioni 5,5 x 12 x 25 cm per i provini a sezione rettangolare e dei mattoni a sezione semicircolare di dimensioni 5,5 x 12 x 20 cm per le colonne a sezione circolare. In ogni caso prima della realizzazione dei provini in muratura, i mattoni sono stati testati in conformità alle prescrizioni presenti nelle norme UNI EN 772-1 [44] e UNI EN 772-16 [45]. I mattoni comuni hanno

restituito una resistenza a compressione di 49,01 Mpa, mentre i mattoni a sezione semicircolare hanno restituito una resistenza media a compressione di 15,49 Mpa.

2.2.3. Materiali per il consolidamento

I materiali utilizzati per il consolidamento sono due: micro-trefoli in acciaio galvanizzato e resina epossidica bicomponente. I micro-trefoli in acciaio galvanizzato da utilizzare per il consolidamento nei giunti di malta sono ricavati da un tessuto unidirezionale commercializzato come rinforzo di un sistema Steel-Reinforced Grout (SRG), fornito in rotolo (GeoSteel G600 della Kerakoll s.p.a.). Ogni singolo micro-trefolo è ottenuto unendo fra loro 5 filamenti in acciaio galvanizzato ad alta resistenza, di cui 3 rettilinei e 2 in avvolgimento con elevato angolo di torsione, per questo è definito anche "trefolo 3x2". Nel repointing flessibile oggetto di questo lavoro, sono stati utilizzati due micro-trefoli estratti dal tessuto, che sono stati "annegati" nella stessa matrice epossidica tixotropica certificata come sistema composito SRG insieme al tessuto già citato (GeoLite Gel della Kerakoll s.p.a.). In fig. 3 è riportata un'immagine del tessuto (dove è visibile anche il singolo micro-trefolo, in tabella 1 sono riportate le principali caratteristiche meccaniche del micro-trefolo in acciaio e della resina epossidica tixotropica, estratte dalle rispettive schede tecniche.

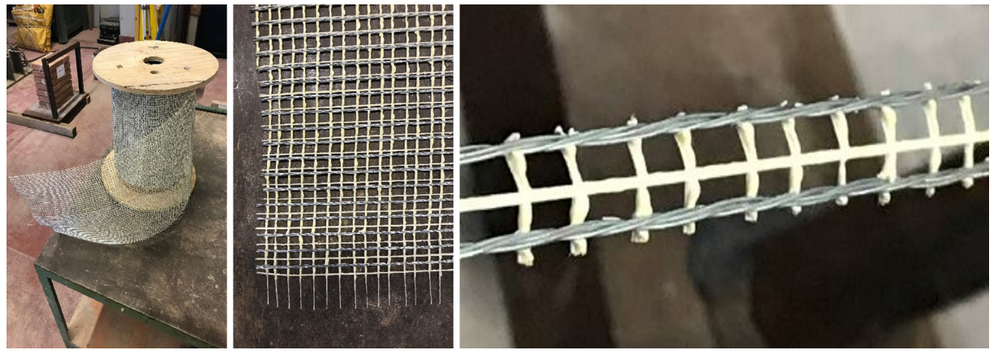


Fig. 3 - Immagini del tessuto unidirezionale in micro-trefoli di acciaio galvanizzato e della porzione estratta dal tessuto (due micro-trefoli) utilizzata per il rinforzo.

Micro-trefolo

Caratteristiche	Unità di misura	Valore
Area effettiva del trefolo 3x2	*mm^2*	*0,538*
Carico di rottura a trazione	*N*	*> 1500*
Modulo di elasticità normale, valore medio	*Gpa*	*> 190*
Deformazione a rottura	*%*	*1,5*

Resina epossidica bicomponente

Caratteristiche	Unità di misura	Valore
Numero di componenti	*u*	*2 (a+b)*
Temperatura minima di applicazione	*°C*	*+5 / +35*
Temperatura di transizione vetrosa	*°C*	*> +60*
Resistenza a trazione	*Mpa*	*> 14*
Resistenza a taglio	*Mpa*	*> 20*
Ritiro lineare	*%*	*< 0.005*
Modulo elastico secante a compressione	*MPa*	*> 5300*
Modulo elastico a flessione	*Mpa*	*> 2500*

Tab. 1 - Caratteristiche meccaniche del micro-trefolo in acciaio e della resina epossidica tixotropica (come riportato nelle rispettive schede tecniche fornite dal produttore).

2.3. Descrizione della tecnica di rinforzo

La tecnica di rinforzo, proposta e testata, prevede l'utilizzo all'interno di ogni giunto di malta dei campioni di un doppio giro del "cordino" ottenuto dai due micro-trefoli ricavati dal tessuto da utilizzarsi come SRG. In questo modo il sistema può contare sulla presenza di quattro micro-trefoli per ogni giunto, in maniera da creare un efficace confinamento della malta stessa. Nelle colonne a sezione rettangolare, al fine di evitare eccessive concentrazioni di tensioni in corrispondenza degli spigoli dei giunti di malta, questi ultimi sono stati smussati (raggio di curvatura di 40 mm). Nella fig. 4 vengono riportati i particolari esecutivi del sistema di rinforzo.
Il sistema di pretensione prevede l'utilizzo di un telaio fisso accoppiato a due telai mobili che comprendono un cricchetto per pre-tendere il "cordino" di rinforzo. Il cricchetto è costituito da un cilindro alle cui estremità sono montati due dischi dentati, i quali consentono un avanzamento della rotazione del cilindro (manovra eseguibile tramite una leva) scandita e fissata dal passo dei denti dei dischi (fig. 5a). L'elemento a cui applicare la pretensione (nel nostro caso il "cordino" di rinforzo) viene ancorato al cilindro grazie ad un piastrino munito di blocco a vite installato sul cilindro stesso che funge da "morsetto" (fig. 5b). In una fase preliminare della sperimentazione, il sistema di pretensionamento è stato tarato con l'ausilio di una cella di carico così da determinare il numero di "scatti" in base ai quali far ruotare i cricchetti, così da pretendere il "cordino" prima di annegarlo all'interno della matrice epossidica. La pretensione che si è scelto di applicare è pari 995,58 N per le colonne a sezione circolare e pari a 1040,09 N per le colonne a sezione rettangolare. In fig. 5c viene riportato il sistema completo applicato su un campione a sezione circolare.

2.4. Setup di prova

I provini sono stati sottoposti a prove di compressione fino al raggiungimento del carico di rottura. Il carico è stato applicato con una pressa idraulica MetroCom in grado di esercitare una forza massima di 3000 kN (con una tolleranza dello 0,1%), impostata per ottenere un avanzamento della piastra di carico

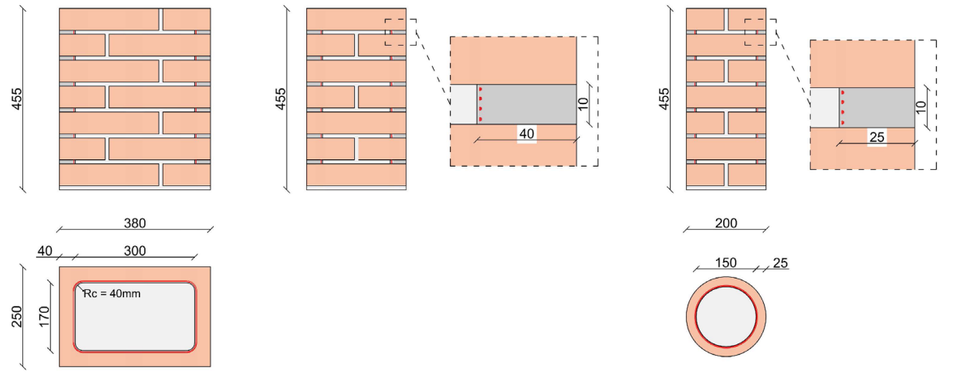


Fig. 4 - Dettagli esecutivi del sistema di rinforzo.

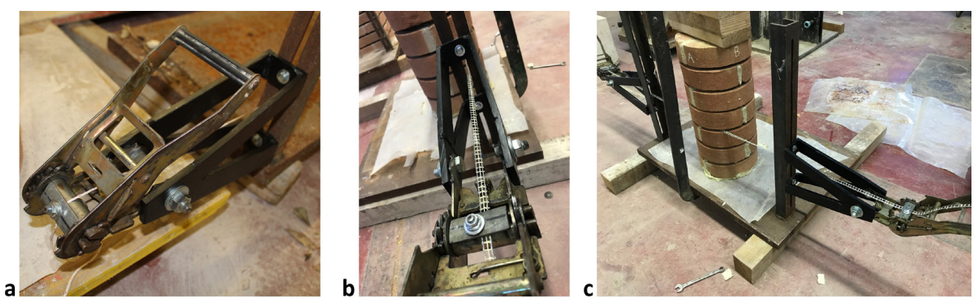


Fig. 5 - Cricchetto utilizzato per applicare la pre-tensione del "cordino" (a), dettaglio del "cordino" inserito nel cricchetto (b), sistema di applicazione della pre-tensione in opera su campione a sezione circolare.

con velocità costante pari a 0,02 mm/s, al fine di garantire un controllo sugli spostamenti (fig. 6). Prima della prova di compressione i campioni sono stati strumentati con dei trasduttori lineari di spostamento (fig. 7). Forza applicata ai campioni e spostamenti rilevati dai trasduttori sono stati monitorati e registrati per mezzo di un apposito software per l'acquisizione di tali dati.

3. Risultati

Nella tabella 2 sono riportati i risultati delle prove condotte e, nel dettaglio, il carico massimo di rottura e la tensione di rottura per ognuno dei campioni testati. Vengono inoltre riportati il valore medio per le quattro famiglie di provini realizzati e l'incremento percentuale che la tecnica del repointing flessibile con micro-trefoli di acciaio ha consentito di ottenere. Si può notare come l'applicazione della tecnica proposta, sia nel caso di provini a sezione circolare che nel caso di provini a sezione rettangolare, ha consentito di aumentare le prestazioni meccaniche in termini di resistenza a compressione con un incremento pari all'87% rispetto ai provini testati in condizione "non rinforzata".
Un altro risultato che è utile evidenziare è quello relativo alla modalità di rottura dei campioni, come

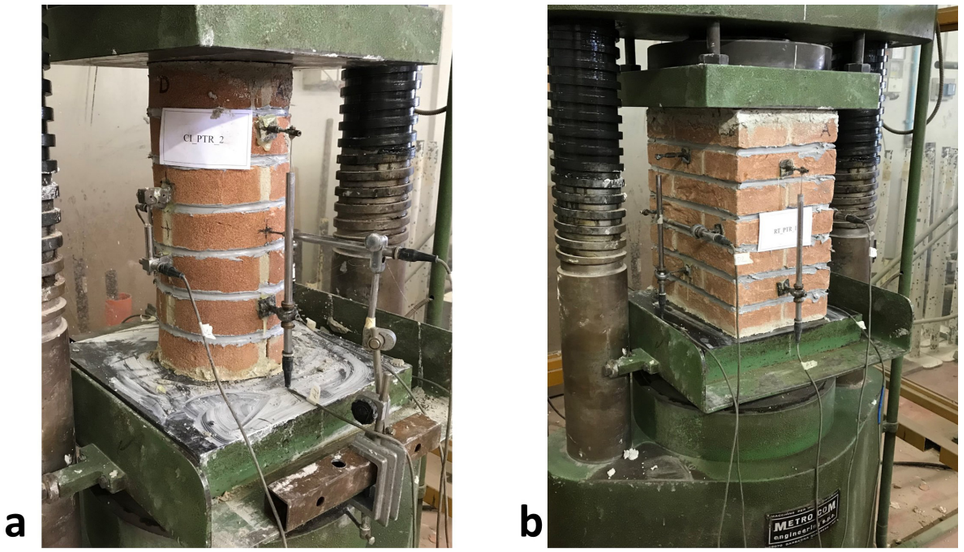


Fig. 6 - Provini a sezione circolare (a) e rettangolare (b) sistemati sulla pressa utilizzata per le prove.

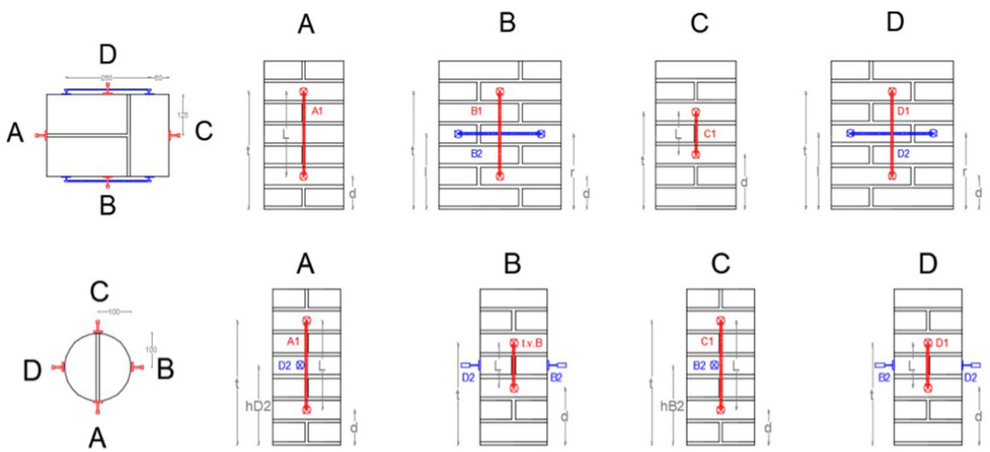


Fig. 7 - Schema di posizionamento della strumentazione utilizzata per le prove di compressione.

Sigla	Carico Max [kN]	f_{mcd} [MPa]	$f_{mcd,media}$ [MPa]	Incremento di resistenza
CI UN 1	200,44	6,38		
CI UN 2	152,61	4,86	5,61	
CI UN 3	175,37	5,59		
RT UN 1	446,12	4,70		
RT UN 2	363,60	3,83	4,82	
RT UN 3	564,81	5,95		
CI PTR 1	342,51	10,91	10,47	87%
CI PTR 2	315,24	10,04		
RT PTR 1	860,00	9,05	9,00	87%
RT PTR 2	849,65	8,94		

Tab. 2 - Risultati delle prove di compressione condotte sui provini non rinforzati ("UN") e sui provini rinforzati ("PTR") a sezione circolare ("CI") e rettangolare ("RT").

infatti si può evincere dalle immagini riportate nella fig. 8. Nel dettaglio, nelle fig. 8a e 8b sono riportate, rispettivamente, una vista frontale e quella di una sezione centrale, di un provino a sezione circolare non rinforzato. Nelle fig. 8c e 8d sono riportate, rispettivamente, una vista frontale e quella di una sezione centrale, di un provino a sezione rettangolare non rinforzato. Nelle fig. 8e e 8f sono riportate, rispettivamente, una vista frontale e quella di una sezione centrale, di un provino a sezione circolare rinforzato, mentre nelle fig. 8g e 8h sono riportate, rispettivamente, una vista frontale e quella di una sezione centrale, di un provino a sezione rettangolare rinforzato.
Sia i provini a sezione circolare che quelli a sezione rettangolare testati nella condizione "non rinforzata" sono stati caratterizzati da una rottura fragile con l'apertura di lesioni sub-verticali prima del massimo carico di rottura. Dalle immagini che restituiscono la sezione trasversale dopo la rottura, si può osservare come il nucleo murario sia caratterizzato da lesioni diffuse uniformemente su tutta la sezione. I campioni rinforzati con la tecnica proposta hanno mostrato un comportamento diverso: l'intervento di consolidamento ha limitato l'espansione laterale dei giunti di malta ed i provini hanno raggiunto il loro

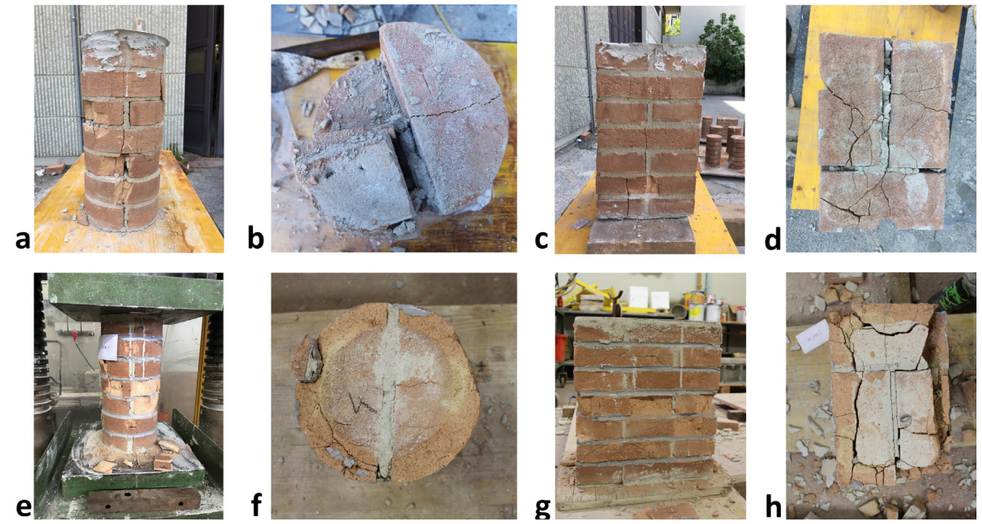


Fig. 8 - Vista frontale (a) e sezione centrale (b) di un provino a sezione circolare non rinforzato. Vista frontale (c) e sezione centrale (d), di un provino a sezione rettangolare non rinforzato. Vista frontale (e) e sezione centrale (f), di un provino a sezione circolare rinforzato. Vista frontale (g) e sezione centrale (h), di un provino a sezione rettangolare rinforzato.

carico di picco con danneggiamenti multipli a carico delle porzioni più esterne dei mattoni (ossia quelle che l'intervento non poteva confinare). Le sezioni trasversali dei campioni rinforzati (visionate dopo le prove), mostrano un quadro fessurativo coerente con l'assunto teorico comunemente adottato nella maggior parte dei modelli analitici per considerare gli effetti di confinamento.
In particolare, nei campioni a sezione circolare è possibile riconoscere un nucleo centrale (sempre di forma circolare) che mostra un quadro fessurativo più marcato, mentre per i provini a sezione rettangolare il nucleo centrale che ha maggiormente risentito degli effetti della compressione è delimitato da fessure curve, che partono degli angoli e si sviluppavano con una forma parabolica, evidenziando la zona efficacemente confinata.

4. Conclusioni

In questo contributo sono stati presentati i risultati di uno studio sperimentale sul comportamento a compressione di colonne in muratura facciavista di sezione circolare e rettangolare rinforzate con un sistema di confinamento inserito nei giunti di malta basato sull'impiego di micro-trefoli in acciaio pre-tesi, con l'obiettivo di ottenere un consolidamento di questo elemento costruttivo nel rispetto dei principi del restauro e dell'aspetto originale dell'opera. I risultati ottenuti dal confronto con le prestazioni fornite da provini non consolidati realizzati con gli stessi materiali mostrano come la tecnica proposta consenta di ottenere significativi aumenti della resistenza ultima rispetto allo sforzo di compressione. L'efficacia del sistema di consolidamento proposto è attestata anche dalla variazione della modalità di rottura dei campioni, che cambia sensibilmente dopo l'applicazione del rinforzo. I risultati ottenuti, sicuramente promettenti, suggeriscono ulteriori approfondimenti che dovrebbero essere rivolti all'estensione del numero dei provini testati, all'ottimizzazione della procedura di applicazione del rinforzo e allo sviluppo di un modello analitico che consenta di ottenere delle formulazioni per dimensionare l'intervento e valutare preventivamente il beneficio ottenibile dallo stesso.

Ringraziamenti

Si ringrazia la Kerakoll S.p.a. (nella persona di Nazzareno Dallago) per aver fornito i provini utilizzati per il consolidamento nella sperimentazione oggetto del presente lavoro.

Bibliografia

[1] J. Wang, C. Wan, L. Shen, Q. Zeng, and X. Ji, "Compressive behavior of masonry columns confined with basalt textile-reinforced concrete," J. Build. Eng., vol. 75, no. June, p. 107019, 2023, doi: 10.1016/j.jobe.2023.107019.
[2] T. Krevaikas D., "Experimental study on carbon fiber textile reinforced mortar system as a means for confinement of masonry columns," Constr. Build. Mater., vol. 208, pp. 723–733, 2019, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2019.03.033.
[3] L. N. Koutas and D. A. Bournas, "Confinement of masonry columns with textile-reinforced mortar jackets," Constr. Build. Mater., vol. 258, p. 120343, 2020, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2020.120343.
[4] L. Jing, S. Yin, and F. Aslani, "Experimental investigation on compressive performance of masonry columns confined with textile-reinforced concrete," Constr. Build. Mater., vol. 269, p. 121270, 2021, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2020.121270.
[5] M. Fossetti and G. Minafò, "Comparative experimental analysis on the compressive behaviour of masonry columns strengthened by FRP, BFRCM or steel wires," Compos. Part B Eng., vol. 112, pp. 112–124, 2017, doi: 10.1016/j.compositesb.2016.12.048.
[6] L. Jurina, "Prove a collasso su colonne cerchiate in muratura," If Crasc'09 I Convegno Di Ing. Forense Iv Convegno Su Crolli, Affidabilità Strutt. Consolidamento, pp. 2–4, 2009.
[7] T. D. Krevaikas and T. C. Triantafillou, "Masonry Confinement with Fiber-Reinforced Polymers," J. Compos. Constr., vol. 9, no. 2, pp. 128–135, 2005, doi: 10.1061/(asce)1090-0268(2005)9:2(128).
[8] M. Corradi, A. Grazini, and A. Borri, "Confinement of brick masonry columns with CFRP materials," Compos. Sci. Technol., vol. 67, no. 9, pp. 1772–1783, 2007, doi: 10.1016/j.compscitech.2006.11.002.
[9] M. A. Aiello, F. Micelli, and L. Valente, "Structural Upgrading of Masonry Columns by Using Composite Reinforcements," J. Compos. Constr., vol. 11, no. 6, pp. 650–658, Dec. 2007, doi: 10.1061/(ASCE)1090-0268(2007)11:6(650).

[10] M. A. Aiello, F. Micelli, and L. Valente, "FRP Confinement of Square Masonry Columns," J. Compos. Constr., vol. 13, no. 2, pp. 148–158, Apr. 2009, doi: 10.1061/(ASCE)1090-0268(2009)13:2(148).
[11] C. Faella et al., "Masonry columns confined by composite materials: Experimental investigation," Compos. Part B Eng., vol. 42, no. 4, pp. 692–704, 2011, doi: 10.1016/j.compositesb.2011.02.001.
[12] M. Di Ludovico, C. D'Ambra, A. Prota, and G. Manfredi, "FRP Confinement of Tuff and Clay Brick Columns: Experimental Study and Assessment of Analytical Models," J. Compos. Constr., vol. 14, no. 5, pp. 583–596, Oct. 2010, doi: 10.1061/(ASCE)CC.1943-5614.0000113.
[13] K. S. N. Rao and G. S. Pavan, "FRP-Confined Clay Brick Masonry Assemblages under Axial Compression: Experimental and Analytical Investigations," J. Compos. Constr., vol. 19, no. 4, Aug. 2015, doi: 10.1061/(ASCE)CC.1943-5614.0000525.
[14] A. Cascardi, R. Dell'Anna, F. Micelli, F. Lionetto, M. A. Aiello, and A. Maffezzoli, "Reversible techniques for FRP-confinement of masonry columns," Constr. Build. Mater., vol. 225, pp. 415–428, 2019, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2019.07.124.
[15] K. S. Alotaibi, B. AbdelRahman, and K. Galal, "Analytical study and design approach of the axial and flexural response of reinforced masonry columns confined with FRP jackets," Eng. Struct., vol. 269, no. July, p. 114805, 2022, doi: 10.1016/j.engstruct.2022.114805.
[16] J. Thamboo, T. Zahra, and M. Asad, "Monotonic and cyclic compression characteristics of CFRP confined masonry columns," Compos. Struct., vol. 272, no. December 2020, p. 114257, 2021, doi: 10.1016/j.compstruct.2021.114257.
[17] J. Thamboo, T. Zahra, M. Asad, L. Silva, and J. Gimhani, "Analytical model for CFRP confined masonry columns subjected to monotonic and cyclic compression," Compos. Struct., vol. 292, no. September 2021, p. 115696, 2022, doi: 10.1016/j.compstruct.2022.115696.
[18] M. Di Ludovico, E. Fusco, A. Prota, and G. Manfredi, "Experimental Behavior Of Masonry Columns Confined Using Advanced Materials," 14th World Conf. Earthq. Eng., no. JANUARY, 2008.
[19] L. Ombres, "Confinement Effectiveness in Eccentrically Loaded Masonry Columns Strengthened by Fiber Reinforced Cementitious Matrix (FRCM) Jackets," Key Eng. Mater., vol. 624, pp. 551–558, Sep. 2014, doi: 10.4028/www.scientific.net/KEM.624.551.
[20] L. Ombres and S. Verre, "Masonry columns strengthened with Steel Fabric Reinforced Cementitious Matrix (S-FRCM) jackets: Experimental and numerical analysis," Meas. J. Int. Meas. Confed., vol. 127, no. February, pp. 238–245, 2018, doi: 10.1016/j.measurement.2018.05.114.
[21] M. A. Aiello et al., "Masonry columns confined with fabric reinforced cementitious matrix (FRCM) systems: A round robin test," Constr. Build. Mater., vol. 298, p. 123816, 2021, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2021.123816.
[22] F. Campolongo, A. Cascardi, and L. Ombres, "Prediction of the additional compressive strength due to PBO-FRCM-confinement of brick-masonry depending on the stiffening effect caused by different discontinuous wrappings: new design-oriented perspective," Structures, vol. 57, no. August, p. 105124, 2023, doi: 10.1016/j.istruc.2023.105124.
[23] G. Maddaloni et al., "Confinement of full-scale masonry columns with FRCM systems," Key Eng. Mater., vol. 747 KEM, no. July, pp. 374–381, 2017, doi: 10.4028/www.scientific.net/KEM.747.374.
[24] C. Carloni, C. Mazzotti, M. Savoia, and K. V. Subramaniam, "Confinement of Masonry Columns with PBO FRCM Composites," Key Eng. Mater., vol. 624, pp. 644–651, Sep. 2014, doi: 10.4028/www.scientific.net/KEM.624.644.
[25] M. Santandrea, G. Quartarone, C. Carloni, and X. Gu, "Confinement of Masonry Columns with Steel and Basalt FRCM Composites," Key Eng. Mater., vol. 747, pp. 342–349, 2017, doi: https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.747.342.
[26] I. A. Yilmaz, P. E. Mezrea, M. Ispir, E. Binbir, I. E. Bal, and A. Ilki, "External confinement of brick masonry columns with open-grid basalt reinforced mortar," Proc. 4th Asia-Pacific Conf. FRP Struct. APFIS 2013, no. December 2013, 2013.
[27] M. Deng, T. Li, and Y. Zhang, "Compressive performance of masonry columns confined with highly ductile fiber reinforced concrete (HDC)," Constr. Build. Mater., vol. 254, p. 119264, 2020, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2020.119264.
[28] Z. Chen, W. Chen, C. Mai, J. Shi, Y. Xie, and H. Hu, "Experimental study on the compressive behaviors of brick masonry strengthened with modified oyster shell ash mortar," Buildings, vol. 11, no.

7, 2021, doi: 10.3390/buildings11070266.
[29] F. Greco, S. Lenci, F. Monni, and E. Quagliarini, “New materials and technologies in in architectural heritage restoration: masonry columns confinement using basalt fibres ropes,” in Rivista Tema, 2016.
[30] E. Quagliarini, F. Monni, F. Greco, and S. Lenci, “Flexible repointing of historical facing-masonry column-type specimens with basalt fibers: A first insight,” J. Cult. Herit., vol. 24, pp. 165–170, 2017, doi: 10.1016/j.culher.2016.11.003.
[31] F. Greco, S. Lenci, F. Monni, and E. Quagliarini, “New materials and technologies in in architectural heritage restoration: masonry columns confinement using basalt fibres ropes,” Riv. Tema, vol. 02, no. 01, 2016, doi: 10.30682/tema0201h.
[32] F. Monni, E. Quagliarini, S. Geminiani, M. Schiavoni, M. Tirabassi, and S. Lenci, “An innovative technique for confinement of historical masonry columns: Experimental results,” Proc. Int. Mason. Soc. Conf., vol. 0, no. 222279, pp. 2027–2036, 2018.
[33] A. Viskovic, C. Valente, A. Di Primio, and R. Brescia, “Innovative Method for Masonry Columns Confinement,” Procedia Struct. Integr., vol. 44, no. 2022, pp. 1348–1355, 2022, doi: 10.1016/j.prostr.2023.01.173.
[34] L. Jurina, “Tecniche di cerchiatura di archi e di colonne in muratura,” in Seminario CIAS - IASBE “Evoluzione nella sperimentazione per le costruzioni”, Madrid 8-15 maggio 2010., 2010.
[35] L. Jurina, “Cerchiatura di strutture murarie : tecniche tradizionali ed innovative,” Ingenio - Sist. Integr. di Inf. per l’ingegnere, pp. 1–35, 2008.
[36] A. Borri, G. Castori, and M. Corradi, “Masonry Confinement Using Steel Cords,” J. Mater. Civ. Eng., vol. 25, no. 12, pp. 1910–1919, 2013, doi: 10.1061/(asce)mt.1943-5533.0000753.
[37] A. Borri, G. Castori, and M. Corradi, “Strengthening of fair face masonry columns with steel hooping,” Mater. Struct., vol. 47, no. 12, pp. 2117–2130, Dec. 2014, doi: 10.1617/s11527-014-0376-6.
[38] A. Borri, G. Castori, and M. Corradi, “Behavior of Masonry Columns Repaired Using Small Diameter Cords,” Key Eng. Mater., vol. 624, pp. 254–265, Sep. 2014, doi: 10.4028/www.scientific.net/KEM.624.254.
[39] A. Borri, G. Castori, and M. Corradi, “Utilizzo di trefoli metallici per il rinforzo di colonne murarie con mattoni ‘Faccia Vista,’” Ingenio, 2013, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Marco_Corradi/publication/289687541_Utilizzo_di_Trefoli_Metallici_per_il_Rinforzo_di_Colonne_Murarie_con_Mattoni_Faccia_Vista/links/5692264308aec14fa55cd56f/Utilizzo-di-Trefoli-Metallici-per-il-Rinforzo-di-Colonne-Mura
[40] L. H. Sneed, C. Carloni, G. Baietti, and G. Fraioli, “Confinement of Clay Masonry Columns with SRG,” Key Eng. Mater., vol. 747, pp. 350–357, Jul. 2017, doi: 10.4028/www.scientific.net/KEM.747.350.
[41] G. Minafò and L. La Mendola, “Experimental investigation on the effect of mortar grade on the compressive behaviour of FRCM confined masonry columns,” Compos. Part B Eng., vol. 146, pp. 1–12, Aug. 2018, doi: 10.1016/j.compositesb.2018.03.033.
[42] A. Cascardi, F. Micelli, and M. A. Aiello, “FRCM-confined masonry columns: experimental investigation on the effect of the inorganic matrix properties,” Constr. Build. Mater., vol. 186, pp. 811–825, Oct. 2018, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2018.08.020.
[43] “UNI EN 998-2:2016 Specification for mortar for masonry - Part 2: Masonry mortar.” 2016.
[44] “UNI EN 771-1:2005 Specification for masonry units Part 1: Clay masonry units.” 2005.
[45] “UNI EN 772-16:2011 Methods of test for masonry units - Part 16: Determination of dimensions.” 2011.

XIIth ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

L'INTERVENTO DI RECUPERO COME RISORSA PER AVVIARE UN PROCESSO DI CONSERVAZIONE PREVENTIVA: IL CASO DEL PALAZZO COMUNALE DI CORINALDO (MARCHE, ITALIA)

THE RESTORATION INTERVENTION AS A STARTING POINT FOR A PREVENTIVE CONSERVATION PROCESS: THE CASE OF PALAZZO COMUNALE DI CORINALDO (MARCHE REGION, ITALY)

Francesco Monni - DICEA - Università Politecnica delle Marche, Marche, Italia, e-mail: f.monni@univpm.it

Abstract: Since the late 20th century, there has been growing recognition of cultural heritage as a key resource for sustainable socio-economic development. Historic buildings are intrinsically susceptible to physical, chemical, and human-induced deterioration, making maintenance activities crucial. Historically, the maintenance of such structures has often been neglected or approached without a long-term perspective. Adopting a proactive approach with simple and sustainable solutions can significantly lower the long-term costs and efforts needed for preservation. This study demonstrates how restoration and consolidation efforts can aid future maintenance, focusing on the structural intervention at the Palazzo Comunale in Corinaldo (Marche region, Italy) and the consolidation of its "camorcanna" vaults. This intervention addressed damage from both aging and seismic events that hit central Italy between late 2016 and early 2017. Through a tailored intervention design, these restoration works not only remedied specific issues but also facilitated easier future management and conservation. The goal is to enhance awareness in preventive maintenance, promoting practices that ensure the structural and functional longevity of historic buildings. The case of Palazzo Comunale in Corinaldo illustrates a comprehensive approach, including structural repairs and the use of traditional and innovative techniques to enhance the building's resilience and maintainability.

Keywords: Cultural Heritage, Historic Buildings, Preventive Conservation, Innovative Techniques, Camorcanna Vaults.

1. Introduzione

Dalla fine del secolo scorso, la società ha sviluppato una crescente consapevolezza dell'importanza del patrimonio culturale, riconoscendolo come una risorsa strategica per uno sviluppo socioeconomico sostenibile [1]. Il patrimonio edilizio storico, a causa della sua natura materiale, è particolarmente sensibile alle azioni che contribuiscono al suo degrado: di tipo fisico, chimico e antropico [2]. In questo contesto le operazioni di manutenzione diventano di primaria importanza [3][4]. Tradizionalmente, la manutenzione degli edifici storici è stata spesso trascurata o comunque non è mai stata considerata con una prospettiva di lungo periodo. Al contrario, un approccio pro attivo, che integri sin dall'inizio soluzioni di facile accesso e di semplice esecuzione, può ridurre significativamente i costi e gli sforzi necessari per la conservazione a lungo termine [5][6][7][8].

L'obiettivo di questo studio è mostrare, attraverso l'esposizione di un caso di studio, come gli interventi di recupero e consolidamento possano essere declinati anche a favore di una manutenzione futura del bene.

Oggetto di questo contributo è l'intervento eseguito per la messa in sicurezza dell'organismo edilizio del palazzo Comunale di Corinaldo (Regione Marche, Provincia di Ancona), resosi necessario per sanare

Dettaglio del collegamento antisismico tra struttura lignea e travi metalliche (a sinistra).

le situazioni di danneggiamento di alcuni elementi costruttivi dovute non solo a degrado per vetustà ma anche all'azione dei sismi che hanno colpito il Centro Italia tra la seconda metà del 2016 e la prima metà del 2017.
Attraverso la cura dei dettagli e attraverso una progettazione "sartoriale" dell'intervento, le opere che nascono come cura e rimedio ad alcune patologie possono assumere anche la funzione di agevolare la gestione e la conservazione futura. In tal modo, si auspica di contribuire a una maggiore sensibilizzazione e preparazione nel campo della manutenzione preventiva, promuovendo pratiche che possano garantire la longevità strutturale e funzionale degli edifici storici nel tempo.

2. Il caso di studio: Il Palazzo Comunale di Corinaldo

2.1. Descrizione e cenni storici

Corinaldo è un comune italiano di circa 5000 abitanti situato nell'entroterra di Senigallia (provincia di Ancona, nelle Marche) e sorge sulla sommità di un colle, sulla riva sinistra del fiume Nevola, a un'altitudine di circa 200 metri sul livello del mare. Il paese è noto per il suo centro storico e la sua cinta muraria ben conservati, risalenti al XIV secolo.
Il Palazzo Comunale di Corinaldo (AN) è stato costruito tra il 1784 e il 1791 su progetto dell'architetto Francesco Maria Ciaraffoni di Ancona. Ubicato lungo una delle vie principali del centro storico, è un edificio rettangolare su sei livelli, di cui tre completamente fuori terra. Il fronte principale presenta un portico in muratura con arcate che si estendono anche sul lato est (fig. 1).
L'edificio riflette il passaggio dal Barocco al Neoclassicismo, con lesene sottili che inquadrano tredici arcate e finestre con architravi lisci.
Le strutture portanti verticali sono realizzate in mattoni pieni con tessitura regolare. Le strutture orizzontali variano: la maggior parte dei locali nei seminterrati ha volte in muratura, mentre altri piani presentano strutture in legno, latero-cemento e acciaio. La copertura in legno (a padiglione) è divisa in due parti: una sorretta da capriate, mentre l'altra ha una struttura composta da puntoni e terzere parallele alla gronda.
Molti ambienti del secondo piano sono sormontati da "false volte" in camorcanna che fungono in molti casi anche da delimitazione con i locali del sottotetto (fig. 2).
La tecnica della camorcanna prevede la creazione di uno stuoiato di canne (canne palustri di piccolo diametro o canne comuni spaccate longitudinalmente in due o quattro parti per formare listelli lunghi e

Fig. 1 - Il Palazzo Comunale di Corinaldo, fronte principale su via Del Corso (a sinistra) con le arcate del portico che si estendono anche sul prospetto laterale rivolto a Est (a destra).

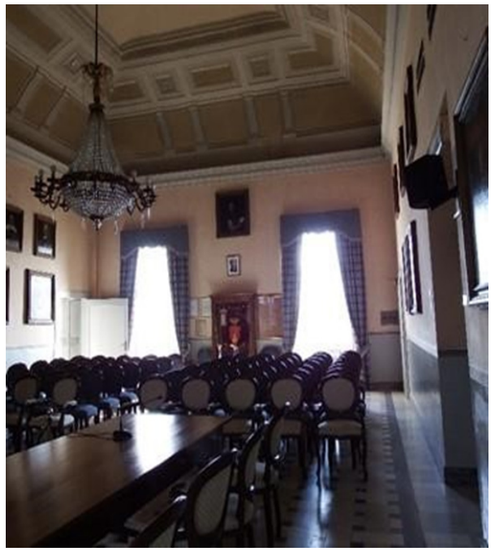
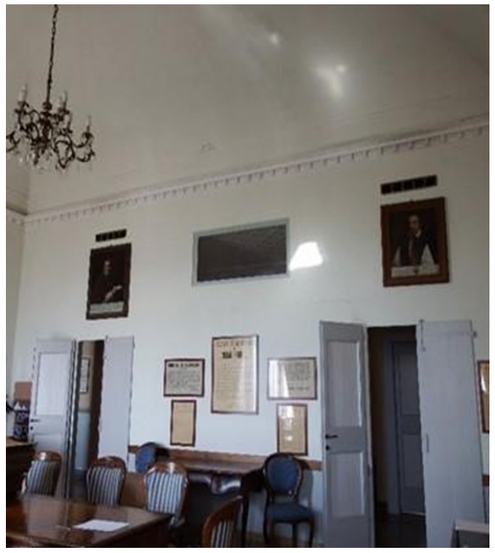



Fig. 2 - Ambienti del secondo piano del Palazzo Comunale di Corinaldo che sono delimitati verso il sottotetto con "false volte" in camorcanna.

stretti) fissato, tramite chiodi e/o fili metallici, a una struttura lignea composta da centine e assi secondari (comunemente denominati "tambocci") la cui conformazione contribuisce a dare la curvatura al contro soffitto.
Questo supporto di canne funge da base per accogliere il rivestimento finale: uno strato di intonaco (a base di calce o gesso e messo in opera piuttosto liquido, così da poter penetrare tra gli interstizi dello stuoiato) utile per ottenere una superficie (intradosso) che può essere tinteggiata, affrescata, decorata (a pittura o a stucco), ecc.
Le "false volte" e i controsoffitti in camorcanna sono ampiamente diffusi in chiese, teatri, dimore signorili, edifici storici e monumentali dell'architettura italiana, già a partire dal XIII e XIV secolo. La tecnica era inoltre utilizzata nell'edilizia minore per realizzare un contro soffitto, con le stuoie di canne fissate direttamente all'intradosso delle travi portanti del solaio [9]. Negli edifici di pregio, tale soluzione era comunemente utilizzata per delimitare l'ultimo livello praticabile con i piani di sottotetto, che risultavano così non calpestabili.
Questa situazione si ritrova in ampia misura presso il Palazzo Comunale di Corinaldo, con il risultato che diversi locali risultavano non ispezionabili (se non con l'ausilio di opere provvisionali), e quindi versavano in evidente debito manutentivo (fig. 3).

2.2. L'analisi dello stato di fatto

A seguito degli eventi sismici che hanno colpito il Centro Italia tra la seconda metà del 2016 e la prima metà del 2017 l'edificio ha riportato alcuni danneggiamenti che hanno spinto l'Amministrazione Comunale ad interventire con misure di riparazione danni e messa in sicurezza dell'immobile. Per comprendere in maniera esaustiva il manufatto in esame e le problematiche che lo interessavano (e quindi impostare una strategia progettuale che vi ponesse rimedio), è stato intrapreso un percorso di conoscenza comprendente un rilievo in grado di restituire sia l'aspetto geometrico che quello tecnologico-materico-costruttivo. Inoltre è stata eseguita anche una mappatura delle forme di degrado e del quadro fessurativo e deformativo. Da questa fase preliminare è emerso che le principali criticità rigurdavano:

- la presenza di fenomeni di degrado locale della muratura (dilavamento dei giunti di malta e decoesione dell'apparecchio murario) creato da infiltrazioni d'acqua (meteorica e/o da perdite degli impianti);
- la presenza di membrature portanti della copertura spingenti senza presidi atti a contenere tale spinta;
- il danneggiamento di una capriata lignea del sistema portante della copertura;
- la locale mancanza di ammorsamento tra pareti portanti ortogonali (soprattutto al piano sottotetto);

Fig. 3 - Viste di alcuni locali del sottotetto del Palazzo Comunale di Corinaldo. È visibile la struttura lignea che sostiene le false volte in camorcanna. I locali interessati da tale tecnica costruttiva risultano non ispezionabili (la struttura della camorcanna infatti non è calpestabile, nonostante si possa ravvisare la presenza di assi di legno che probabilmente nel passato sono state utilizzate come passerelle di fortuna).

- la necessità di introdurre presidi atti a inibire meccanismi locali di ribaltamento di pareti divisorie caratterizzate da eccessiva snellezza e modalità costruttive lontane dalla regola dell'arte;
- la presenza di nicchie, brecce, rimaneggiamenti nella muratura portante realizzati in tempi successivi alla prima edificazione, probabilmente per assecondare esigenze funzionali;
- la presenza di pilastri in muratura di elevata snellezza;
- l'utilizzo del livello più alto dell'edificio (sottotetto) come deposito di materiali pesanti (i.e. archivio comunale cartaceo);
- la presenza diffusa di lesioni e lacune nelle false volte con struttura in camorcanna del secondo piano fuori terra (fig. 4).

A eccezione di quest'ultimo punto, tutte le altre criticità sopra elencate potevano essere risolte con gli approcci già noti e consolidati tipici degli interventi di recupero e consolidamento del costruito storico. Particolare attenzione andava invece dedicata alle problematiche a carico dei sistemi voltati in camorcanna, in quanto la letteratura e la casistica nota di intervento su questi elementi costruttivi risultano piuttosto limitate e la potenziale caduta improvvisa di macerie può causare facilmente gravi danni a cose o persone.

3. L'intervento di riparazione e messa in sicurezza.

Come già detto, gran parte delle criticità rilevate presso l'edificio sono state sanate con un insieme di interventi locali finalizzati a:

- ripristinare la continuità muraria (dove carente) e riparare le lesioni mediante la tecnica tradizionale dello "scuci e cuci";
- ripristinare l'ammorsamento tra pareti ortogonali con riprese di muratura;
- inibire il ribaltamento delle pareti divisorie interne con l'installazione di appositi presidi (i.e. reti anti-ribaltamento);
- contrastare la spinta generata da alcune membrature della struttura della copertura mediante l'inserimento di tiranti;
- riparazione e consolidamento di elementi costruttivi danneggiati (i.e. membrature lignee della copertura) o realizzati con modalità lontane dalla "regola dell'arte" (i.e. rinforzo di pilastri in muratura eccessivamente snelli).

Particolare attenzione è stata invece rivolta alla riparazione e consolidamento delle volte in camorcanna,

Fig. 4 - Alcuni esempi delle lesioni e delle lacune rilevate nelle false volte in camorcanna che coprono i locali del secondo piano del Palazzo Comunale di Corinaldo.

il cui quadro fessurativo e di degrado tipicamente può essere ricondotto (singolarmente o congiuntamente) alla struttura lignea di sostegno, allo stuoiato di canne, all'intonaco e all'apparato decorativo. Per quanto riguarda le tavole della struttura (centine e tambocci), è stata eseguita un'accurata indagine visiva per accertare l'assenza di marcescenze, attacchi biotici, rotture e fessurazioni. Le chiodature tra le tavole sono state controllate e dove necessario ripristinate per risolvere mancanze (chiodi sfilati oppure arrugginiti). Lo stuoiato non presentava particolari situazioni di distacco dalla sovrastruttura, ma dove tale aspetto risultava non completamente garantito si è provveduto con l'applicazione di tessuti in fibra di vetro per solidarizzare lo stuoiato alle centine. Le lacune dell'intonaco sono state sanate con le consuete tecniche di restauro delle superfici dell'architettura, nel rispetto del ripristino dell'immagine originale dell'opera con l'utilizzo di materiali compatibili. L'aspetto degno di maggiore attenzione riguardava la stabilità globale dei vari sistemi voltati, poiché diversamente da altri casi, risultavano

sprovvisti di pendinature e quindi esposti ad un potenziale crollo globale ed improvviso in caso di eventi sismici. L'intervento, pensato nell'ottica di migliorare le condizioni di sicurezza rispetto allo stato di fatto, senza però alterare significativamente il comportamento strutturale globale dell'edificio, riprende concetti e soluzioni già visti ed applicati concretamente in un caso similare, quello del plafone del Teatro dei Filarmonici di Ascoli Piceno [10]. L'intervento prevede la messa in opera di un insieme di presidi che contribuiscano, in un'unica soluzione, a conservare il sistema costruttivo originario, ad incrementarne la sicurezza per gli utilizzatori dell'edificio e, infine, a consentire un accesso sicuro per ispezione e manutenzione dei locali di sottotetto interessati dalle "false volte".
Diversamente da questo caso, dove lo spazio di sottotetto compreso tra copertura e camorcanna risultava esiguo, nel Palazzo Comunale di Corinaldo utilizzare le membrature di copertura come sostegno delle sospensioni risultava poco conveniente. Inoltre andava trovata una soluzione che andasse a risolvere anche il problema dell'accessibilità dei locali del sottotetto. Pertanto, sopra ogni volta in camorcanna è stato predisposto un sistema di travi metalliche opportunamente dimensionate per accogliere i nuovi ancoraggi delle centine delle volte in camorcanna (fig. 5). È importante sottolineare che gli appoggi di queste nuove travi (fig. 6) sono stati progettati per far in modo che, qualora chiamate a lavorare, non portino a gravare sulle strutture murarie altri carichi se non quelli per la quota parte di carico verticale di competenza (comunque contenuti ma di entità tale da non portare situazione di criticità alle murature). Quindi sono state introdotte pendinature non rigide flessionalmente (per questo fine sono state utilizzate catene metalliche, così che i movimenti relativi di tutto il sistema voltato non risultassero impediti). Le connessioni delle pendinature con le centine sono state realizzate in maniera da permettere i movimenti nel piano delle stesse (fig. 7).
Va evidenziato che all'atto della messa in opera delle nuove pendinature si è avuto l'accortezza di far in modo, mediante l'utilizzo di un tenditore, che le catene risultassero non lasche (per garantire la loro azione di trattenimento già dai primi cedimenti verticali del sistema), ma nemmeno andassero ad esercitare azioni di trazione sulle centine. Il passo delle travi metalliche è stato ottimizzato e dimensionato per far in modo che tra le stesse possano trovare sede degli elementi di impalcato provvisionale, andando così a rendere praticabili ed ispezionabili anche quei locali che prima non lo erano (fig. 8).

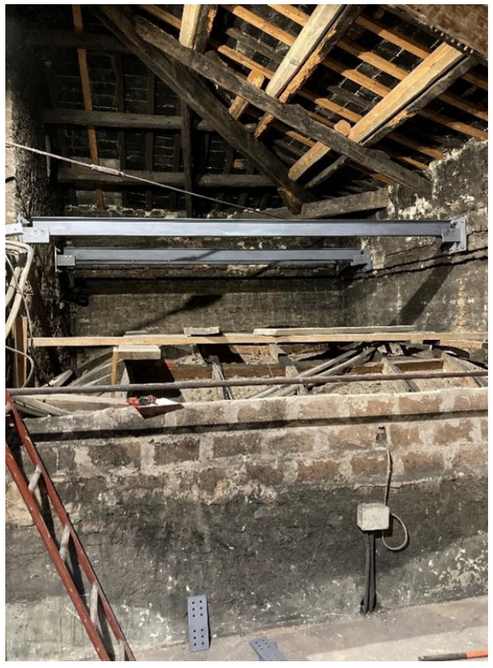
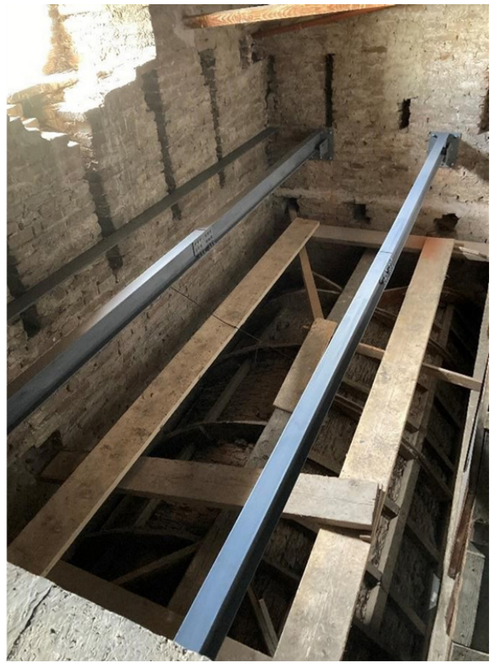



Fig. 5 - Prima fase dell'intervento di messa in sicurezza della false volte in camorcanna che coprono i locali del secondo piano del Palazzo Comunale di Corinaldo: montaggio delle travi metalliche.

Fig. 6 - Dettaglio dell'elemento di appoggio delle travi metalliche e connessione alla muratura, realizzato in maniera tale da far in modo che il sistema, se chiamato in causa, trasmetta alle strutture murarie solo carichi verticali.

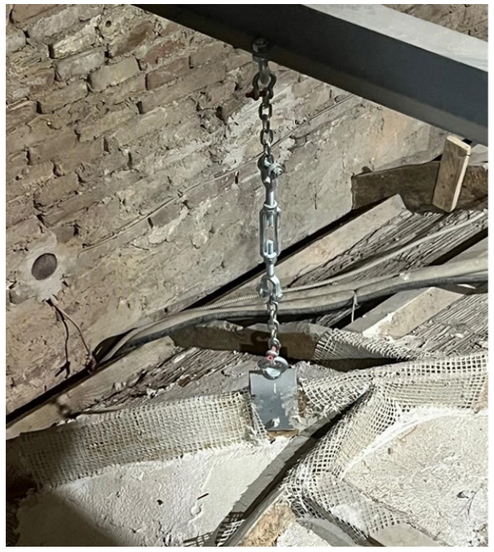


Fig. 7 - Dettaglio delle nuove pendinature messe in opera per collegare la struttura lignea delle false volte in camorcanna con le nuove travi metalliche e garantire un supporto in caso di evento sismico.

4. Conclusioni

Nel recente passato è andata crescendo la consapevolezza dell'importanza del patrimonio culturale, riconoscendo quanto esso rappresenti una risorsa strategica per uno sviluppo socioeconomico sostenibile. Il patrimonio edilizio storico, per la sua natura materiale, è particolarmente vulnerabile ai fenomeni di degrado fisico, chimico e antropico e, in questo contesto, le operazioni di manutenzione diventano cruciali. Tradizionalmente trascurata, la manutenzione degli edifici storici ora richiede un approccio pro attivo, integrando soluzioni accessibili e di semplice esecuzione per ridurre i costi e gli sforzi necessari per la conservazione a lungo termine.
Questo studio si è focalizzato sull'intervento di recupero e consolidamento eseguito per il Palazzo Co-

Fig. 8 - La struttura realizzata per la messa in sicurezza delle volte in camorcanna ha anche la funzione di consentire l'accessibilità di locali che, diversamente, sarebbero rimasti impraticabili.

munale di Corinaldo, resosi necessario a causa dei danni provocati dai sismi che hanno colpito il Centro Italia tra il 2016 e il 2017. Attraverso un approccio "sartoriale" e dettagliato, l'intervento non solo ha risolto le patologie strutturali esistenti ma ha anche contribuito a migliorare la gestione e la conservazione futura dell'edificio.
L'intervento proposto ha mirato a migliorare le condizioni di sicurezza senza compromettere il comportamento strutturale globale, con particolare riguardo alla riparazione ed alla messa in sicurezza delle volte in camorcanna. Soluzioni innovative, come l'uso di travi metalliche per il supporto delle pendinature, sono state adottate per raggiungere un ulteriore obiettivo oltre alla messa in sicurezza: garantire l'ispezionabilità (e quindi la manutenzione) di locali rimasti impraticabili per decenni.
Questo caso di studio illustra l'importanza di mettere in opera pratiche di conservazione preventiva per garantire la longevità e la funzionalità degli edifici storici ed offre spunti significativi per future strategie di conservazione del patrimonio architettonico, combinando le istanze della conservazione del valore storico con quelle contemporanee di sicurezza e sostenibilità.

Bibliografia

[1] J. Sanetra-Szeliga, Cultural Heritage Counts for Europe: full report. 2015. [Online]. Available: http://blogs.encatc.org/culturalheritagecountsforeurope//wpcontent/uploads/2015/06/CHCfE_FULL-REPORT_v2.pdf
[2] E. Eken, B. Taşcı, and C. Gustafsson, "An evaluation of decision-making process on maintenance of built cultural heritage: The case of Visby, Sweden," Cities, vol. 94, pp. 24–32, 2019, doi: 10.1016/j.cities.2019.05.030.
[3] ICOMOS, "ICOMOS Charter – Principles for the Analysis, Conservation and Structural Restoration of Heritage, Architectural." 2003. [Online]. Available: https://www.icomos.org/en/about-the-centre/179-articles-enfrancais/ressources/charters-and-standards/165-icomos-charter-principles-for-theanalysis-conservation-and-structural-restoration-of-architectural-heritage
[4] K. Van Balen, "Preventive Conservation of Historic Buildings," Restor. Build. Monum., vol. 21, no. 2–3, pp. 99–104, 2015, doi: 10.1515/rbm-2015-0008.
[5] A. M. Forster and B. Kayan, "Maintenance for historic buildings: A current perspective," Struct. Surv., vol. 27, no. 3, pp. 210–229, 2009, doi: 10.1108/02630800910971347.
[6] S. Della Torre, "Preventiva, integrata, programmata: le logiche coevolutive della conservazione," in Pensare la prevenzione. Manufatti, usi, ambienti (Bressanone 13-16 luglio 2010), 2010, pp. 70–81.

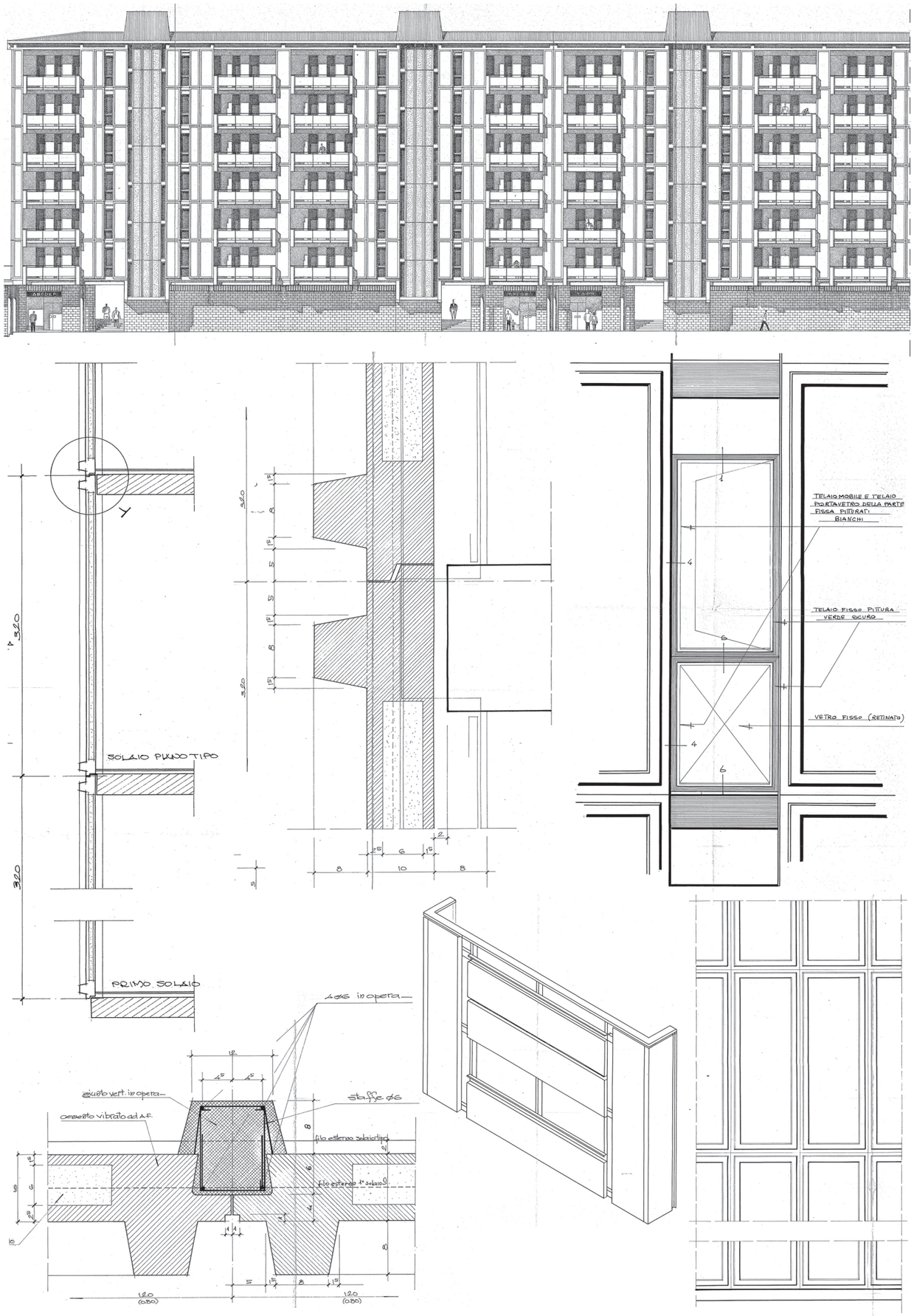
[7] S. Della Torre, "Italian perspective on the planned preventive conservation of architectural heritage," Front. Archit. Res., vol. 10, no. 1, pp. 108–116, 2021, doi: 10.1016/j.foar.2020.07.008.
[8] J. Sroczyńska, "Preventive maintenance of historical buildings in European countries," vol. 2, no. 70, pp. 51–57, 2022, doi: 10.37190/arc220205.
[9] E. Quagliarini and M. D'Orazio, Recupero e conservazione di volte in "camorcanna". Dalla "regola d'arte" alle tecniche di intervento. Firenze: Alinea Editrice, 2005.
[10] E. Quagliarini and S. Lenci, Eds., Il plafone del teatro dei filarmonici di Ascoli Piceno. Conoscenza, conservazione e valorizzazione. Firenze: Alinea Editrice, 2010.

SEZIONE 4

Strategie di intervento sul patrimonio costruito:

abitabilità, accessibilità, trasformabilità, adattabilità e resilienza

Alessio Cardaci, Francesca Picchio, Antonella Versaci (a cura di)
Reuso 2024: Documentazione, restauro e rigenerazione sostenibile del patrimonio costruito
© PUBLICA, Alghero, 2024
ISBN 978 88 99586 454
Pubblicazione Ottobre 2024



Complesso Gescal di via Popilia a Cosenza, Particolari dei componenti prefabbricati/tipizzati.
Fonte: Archivio documentale ATERP CALABRIA (a sinistra).

XIIth ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

UN CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DEL PATRIMONIO COSTRUITO PREFABBRICATO DEL SUD-ITALIA: DUE INTERVENTI DEGLI ANNI SETTANTA A COSENZA

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE PREFABRICATED BUILT HERITAGE OF SOUTHERN ITALY: TWO 1970S PROJECTS IN COSENZA

Francesco Spada - Dipartimento di Ingegneria Civile, Università della Calabria, Cosenza, Italy, e-mail: francesco.spada@unical.it
Laura Greco - Dipartimento di Ingegneria Civile, Università della Calabria, Cosenza, Italy, e-mail: laura.greco@unical.it

Abstract: Developments of prefabrication in the twentieth century in Southern Italy are still little investigated. Several studies concern built heritage in Campania and Sicily, while the Calabrian repertoire, less rich in realizations due to the socio-economic background of the region, is relatively unknown. This is the framework of the research project "Light prefabrication: knowledge, monitoring and requalification of the architectural heritage of the second half of the twentieth century in the regions of Calabria and Lazio". The project is funded by the European Union Next Generation EU and is currently underway; it concerns the knowledge and redevelopment of prefabricated buildings realised with prefabricated components, also integrated into a traditional construction system. This paper presents the first results of the investigation campaign underway, and the case study of the Vaglio Lise district in Cosenza, developed in the 1970s, with the new railway station of Cosenza and a public housing complex. This case study shows the signs of the evolution of traditional construction towards a hybrid configuration, characterised by a reinforced concrete structure cast on site combined with industrial components. It also documents a phase of interaction between the Calabrian building and manufacturing companies and the evolution lines of the national building framework.

Keywords: South Italy, 1970s, Prefabrication.

1. Introduzione

La riqualificazione degli edifici prefabbricati del secondo Novecento pone oggi questioni specifiche, legate a interventi di adeguamento tecnologico ed energetico che coinvolgono sistemi di prefabbricazione di tipo pesante o componenti leggeri, spesso non più in produzione, e dunque bisognosi di un'analisi conoscitiva che consenta la messa a punto di progetti di retrofit su misura, capaci di compendiare l'efficacia e l'economia di gestione con la valorizzazione di un costruito che, al di là del ridotto interesse architettonico di molte realizzazioni, testimonia le traiettorie di diffusione di tecniche e di prodotti, nonché i limiti del loro utilizzo [1]. Gli studi finora svolti sulla prefabbricazione in Italia hanno riguardato gli interventi pubblici nel campo residenziale attuati soprattutto nel Nord Italia, gli effetti della programmazione nazionale nel settore scolastico, la sperimentazione colta legata ai complessi industriali, anche questi localizzati soprattutto nelle regioni più avanzate del Nord. Meno indagate sono invece le vicende dell'Italia meridionale, dove i segni di questa stagione costruttiva sono più incerti, e distribuiti in maniera eterogenea. Testimonianze di un'attività vivace soprattutto nel campo della residenza pubblica, grazie all'esportazione del modello delle cooperative e dei consorzi edili emiliano-romagnoli, segna-

no l'orizzonte siciliano (e palermitano in particolare), seppure senza una reale industrializzazione del processo edilizio [2]. In Puglia, negli Ottanta, emerge a Bari il quartiere Japigia, sviluppato dai Fratelli Dioguardi, mentre la Campania già dai primi anni Sessanta, con la formazione delle aree industriali di Sparanise e di Marcianise all'interno del programma di industrializzazione sviluppato dalla Cassa per il Mezzogiorno, annovera episodi di rilevante interesse per il ricorso alla razionalizzazione costruttiva e alla prefabbricazione [3]. Più insicuro e accidentato è invece il percorso di ammodernamento del panorama costruttivo calabrese e la diffusione della prefabbricazione nella regione.
In questa cornice si collocano gli obiettivi del progetto di ricerca dal titolo "La prefabbricazione leggera: conoscenza, monitoraggio e riqualificazione del patrimonio architettonico del secondo Novecento nelle regioni Calabria e Lazio", finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU e attualmente in corso, avente ad oggetto la conoscenza e la riqualificazione di edifici prefabbricati costruiti nella seconda metà del Novecento in Calabria con l'impiego di componenti e sistemi di prefabbricazione leggera, anche integrati in un apparecchio costruttivo tradizionale. In questo paper sono presentati i primi riscontri sulla campagna di analisi in corso sul territorio e gli esiti dell'esame documentale condotto sull'area di Vaglio Lise. Il comparto è posto alla periferia nord di Cosenza; il suo sviluppo inizia nel decennio Settanta del Novecento recependo le linee di indirizzo del più ampio progetto di industrializzazione della Valle del Crati, delineatosi a partire dai primi anni Sessanta [4]. A Vaglio Lise prendono forma attrezzature riferibili alle previsioni del 1964, localizzate in un quartiere connotato dal ricorso alla prefabbricazione. Qui si realizzano un intervento Gescal e la nuova stazione ferroviaria di Cosenza, operazione – quest'ultima – che modifica l'assetto urbanistico della città con la concezione di un nuovo polo direzionale (Vaglio Lise), a ridosso della strada statale 107, e collegato allo svincolo autostradale mediante la nuova strada sopraelevata progettata da Silvano Zorzi su commessa ANAS [5].

1.1. Metodologia

L'esperienza calabrese appare marginale nel quadro della già lenta diffusione della prefabbricazione nel Sud Italia; la lettura del fenomeno è anche condizionata da una limitata conoscenza delle vicende costruttive moderne della regione, circoscritta – infatti – all'esame di alcune aree urbane, e comunque ad analisi nelle quali non emergono annotazioni specifiche sui procedimenti prefabbricati [6]. A partire da questo retroterra, la ricerca in corso punta a conoscere le linee di sviluppo dell'industrializzazione nella regione, e a verificare la presenza di influssi nazionali, costruendo un quadro di lettura utile a sostenere processi di manutenzione e riqualificazione. Le tecniche di indagine del costruito cui si farà ricorso includono analisi storico-archivistiche basate sulla documentazione reperita presso gli archivi delle committenze, dei progettisti e delle imprese, campagne di rilievo per la verifica dello stato attuale degli edifici e della corrispondenza tra documentazione di progetto e as built, e, infine, modellazioni digitali di alcuni edifici campione, utili a organizzare il quadro conoscitivo dei manufatti selezionati e a sostenere le operazioni di gestione e riqualificazione nel rispetto delle logiche costruttive originarie. L'analisi ha preso le mosse dal censimento di esempi realizzati in Calabria tra il 1945 e il 1985, riferibili all'introduzione di soluzioni e prodotti innovativi delle pratiche consolidate, e si sta sviluppando attraverso l'approfondimento di casi emergenti per qualità e consistenza, riconducibili ad atteggiamenti connotanti la cornice nazionale.

2. La prefabbricazione in Calabria. Una prima lettura del fenomeno

In Calabria la diffusione della prefabbricazione trova riscontri episodici, maturati sull'onda dei programmi di sviluppo industriale che dal 1950 interessano il Sud Italia, come testimoniano gli interventi della Cassa per il Mezzogiorno e più tardi, nel 1970, il pacchetto industriale per la Calabria e la Sicilia. Queste contingenze territoriali si intrecciano con gli sviluppi del panorama costruttivo nazionale, rispetto al quale si possono cogliere alcune specificità di contesto che si considerano, allo stato attuale dell'indagine, condizionanti gli sviluppi della prefabbricazione edilizia in Calabria. Il ventennio in questione nel quadro italiano corrisponde al dispiegamento della traiettoria evolutiva che dalla meccanizzazione del cantiere avviata negli anni Cinquanta avanza verso la tardiva adesione alla stagione della prefabbricazione. Da parte sua, la Calabria vive tra il 1951 e il 1961 una sensibile espansione del settore delle costruzioni, sotto l'impulso delle opere pubbliche sostenute dalla Cassa per il Mezzogiorno, mentre si accentua – anche per effetto di una struttura tradizionale dell'industria, legata alla debole domanda interna – la marginalizzazione della regione rispetto alle dinamiche propulsive che sospingono il processo di industrializzazione nel resto del Paese [7]. In questo stesso frangente la regione è interessata da forti flussi migratori extra-regionali, e dallo spostamento di fasce di popolazione dalle aree interne verso i centri urbani e le fasce costiere, determinando una domanda edilizia localizzata nei capoluoghi di provincia. L'azione combinata di queste condizioni influenza l'andamento del settore delle costruzioni e la selezione delle tecniche, limitando, in assenza di un rinnovamento del tessuto produttivo e di una domanda edilizia interna sufficientemente consistente, l'interesse e gli investimenti verso un'effettiva evoluzione delle pratiche costruttive, anche attraverso il ricorso alla prefabbricazione. Nel corso della ricognizione condotta sul territorio sono emerse delle esperienze che fanno eccezione a questa intonazione di fondo. Si tratta di interventi promossi soprattutto da committenze pubbliche o a partecipazione pubblica, nelle quali si ricorre alla tipizzazione degli elementi costruttivi e a sistemi e componenti prefabbricati. Le iniziative si distribuiscono sul territorio regionale, interessando le aree urbane di Reggio Calabria (quartiere Archi CEEP 1961-1970), il distretto produttivo di Vibo Valentia (Stabilimento Nuovo Pignone 1962; Centro SNAM 1970), prima di concentrarsi, nel decennio Settanta, nella provincia di Cosenza, per effetto della simultanea realizzazione di alcuni rilevanti interventi pubblici (nuova stazione ferroviaria di Cosenza 1971-1980, Università della Calabria ad Arcavacata 1972-1985, complesso Gescal di Contrada Vaglio Lise 1972-1977). A rafforzare il clima di vivacità costruttiva, giova ricordare che intervengono nel decennio 1965-1975 le grandi opere infrastrutturali. Valga per tutte il caso dell'autostrada Salerno-Reggio Calabria, segnato dalle importanti soluzioni in calcestruzzo armato precompresso, sviluppate da Carlo Cestelli Guidi e da Riccardo Morandi. Un doppio registro di scala e di complessità costruttiva influenza, dunque, in questo decennio l'applicazione esitante della prefabbricazione in Calabria che, se nel dominio infrastrutturale si distingue per l'uso della trave prefabbricata in c.a.p., alla scala architettonica include il ricorso tanto ad elementi strutturali, quanto a componenti leggeri di chiusura e partizione con cui perseguire obiettivi di rapidità costruttiva. L'indagine finora condotta ha evidenziato la diffusione prevalente di componenti leggeri e tracciato un profilo regionale del quale si possono indicare, preliminarmente, alcuni fattori connotanti. La casistica si concentra temporalmente nel quindicennio 1965-1980 – pochi sono infatti gli episodi di interesse costruttivo realizzati tra il 1955-1964, così come quelli avviati tra il 1981 e il 1985 – e si addensa geograficamente nelle aree urbane dei capoluoghi di provincia, soprattutto quello cosentino (fig. 1). Le analisi, allo stato della ricerca, riferiscono di una pratica costruttiva in cui la prefabbricazione si inserisce in un'apparecchiatura ibrida, nella quale l'ossatura cementizia (tutta o in parte) è gettata in opera e combinata con chiusure più o meno standardizzate: veri e propri pannelli, o, frequentemente, con facciate continue – frutto dell'evoluzione del serramento metallico – o, ancora, elementi accessori (schermi solari, parapetti, lucernari). L'elaborazione successiva dell'esame dei documenti d'archivio servirà a verificare la provenienza dei prodotti e dei sistemi impiegati. I primi riscontri suggeriscono, comunque, il prevalente ricorso alla prefabbricazione in cantiere di pannelli di parete e di copertura, di componenti strutturali (es. il centro polifunzionale, il quartiere delle residenze Martensson all'Università della Calabria, la nuova stazione ferroviaria di Cosenza, il serbatoio sopraelevato a Vibo Valentia) e il ricorso a componenti a catalogo per la serramentistica e per le parti accessorie. Il rapporto della regione con il quadro nazionale è testimoniato dalla presenza sul territorio di aziende del centro e del Nord Italia, operanti nel campo della razionalizzazione delle tecniche e della prefabbricazione, come Nervi e Bartoli, Borini costruzioni, e di progettisti impegnati su questi temi nel dibattito culturale nazionale, come Saul Greco. L'esperienza di Vaglio Lise restituisce un quadro composito, nel quale coesistono diversi elementi del profilo finora delineato, riferibili tanto alla prefabbricazione a piè d'opera di elementi strutturali, quanto all'impiego di componenti realizzati off-site.

3. Il complesso Gescal a Vaglio Lise

La realizzazione afferisce ad una fase tardiva del programma decennale Gescal (Gestione case per i lavoratori), istituito nel 1963 in sostituzione della Gestione INA-Casa [8]. Essa comprende un complesso residenziale di 395 alloggi [9] e una scuola elementare costruiti nel decennio Settanta col ricorso alla prefabbricazione, in una fase matura dell'evoluzione dell'industrializzazione edilizia italiana, che ha già superato i sistemi a grandi pannelli [10], e durante la quale l'attore pubblico (in questo caso la Gescal) si conferma essere uno dei principali promotori di innovazione tecnologica.
L'intervento residenziale di seguito presentato, diviso in quattro lotti di Case Gescal (composti da sette

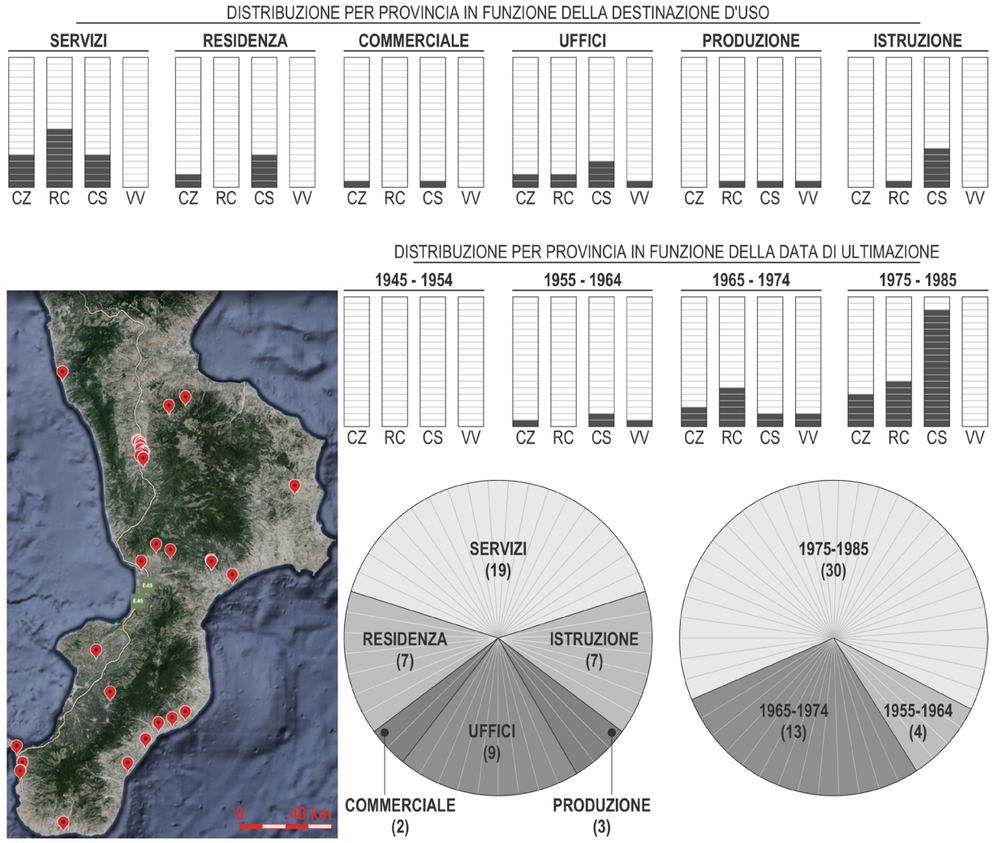


Fig. 1 - Primi esiti dell'indagine condotta sul patrimonio industrializzato calabrese. Geolocalizzazione dei casi mediante sistema GIS, restituzione – in forma tabellare – dei dati implementati.

edifici), è attuato dall'Istituto Autonomo Case Popolari di Cosenza (IACP) sulla base del progetto approvato dal comune del capoluogo nel luglio 1972. Esso sorge in un'area di 44.075 mq (divisa in due da un'ampia zona destinata ad attrezzature scolastiche), vincolata da un piano di attuazione della legge n. 167 del 1962 [11], afferente alla più ampia fascia urbana compresa tra il vecchio rilevato ferroviario (attuale viale Parco), la via Popilia e l'asse attrezzato previsto dall'allora Piano Regolatore della città di Cosenza (poi concretizzatosi nel raddoppio del tratto urbano della Strada Statale 107) (fig. 2).
Diversamente dagli altri interventi di edilizia economica popolare concentrati nella fascia cittadina di cui sopra, realizzati con tecniche tradizionali e senza particolari ricerche formali, il complesso in questione si contraddistingue architettonicamente in quanto "lo sviluppo lineare dei fabbricati, unito alla curvatura delle superfici parietali, costituisce l'elemento di forza di una diversificazione di questo intervento rispetto alla edilizia fin qui realizzata" [12] e tecnologicamente per il ricorso alla prefabbricazione per la soluzione di involucro, scelta "prudente" se relazionata – almeno per il caso di Cosenza – alla mole dell'intervento che richiama la necessità di una gestione razionalizzata del processo edilizio, ovvero "tecniche costruttive che non lasciassero spazio all'improvvisazione del cantiere neppure nei particolari secondari. La prefabbricazione leggera adottata per la costruzione delle pareti risolve dunque il problema di realizzare delle facciate che esprimessero la sincerità (con garanzia di durata "estetica" illimitata) dei materiali impiegati col risultato di fornire un "prodotto edilizio" nel quale la perfezione e la precisione tecnologica conseguono l'effetto di arricchire la necessaria semplicità del linguaggio formale" (fig. 3) [12]. A conferma della gestione razionalizzata dell'intero processo edilizio, giova osservare la presenza – nel gruppo di progettazione coordinato dall'ingegnere Domenico Gallo – di due tecnici impegnati nel controllo della programmazione e costi [12]. La realizzazione dell'opera, suddivisa in due fasi, è affidata

alle imprese Tullio Lauro di Cosenza per i Lotti 1-2 (impegnata in quegli stessi anni nel cantiere dell'Università della Calabria, sempre a Cosenza, dove ricorrono altre esperienze di prefabbricazione cruciali per la regione) e Giuseppe Bello di Praia (CS) per i Lotti 3-4.
L'apparecchio costruttivo è frutto della commistione tra parti realizzate in opera – soprattutto strutturali – ed elementi prodotti industrialmente. Nello specifico, gli edifici sono realizzati con struttura in opera a telai in calcestruzzo armato e utilizzo di "pannelli prefabbricati di cemento armato bianco muniti di una costola che li riquadra" per l'involucro. Questi presentano una struttura sandwich, ovvero un'anima alleggerita con "blocchi di lapillo e cemento" (spessore 6 cm) contenuta in uno spessore di calcestruzzo di 2,5 cm all'esterno e 1,5 cm all'interno. In totale, il pannello è spesso 10 cm; la costola di irrigidimento sporge di ulteriori 8 cm verso l'esterno. Sul lato interno è realizzata una controfodera di mattoni forati di 6 cm disposti a coltello (fig. 4). In definitiva, la stratigrafia della parete è composta da: pannello prefabbricato (10cm=2,5+6+1,5), intercapedine da 8 cm, controfodera in forati da 6 cm, per un totale di 25 cm (considerando 1 cm di intonaco interno). Il sistema di tamponatura (per le parti risolte a pannelli) è montato mediante "getto in opera di pilastrini armati e collegati alla struttura del fabbricato" per mezzo di ferri predisposti prima del getto [12].
In accordo alle Norme tecniche Gescal, che prescrivono il coordinamento dimensionale per gli elementi di produzione industriale adottati nella costruzione [8], la pannellatura segue un modulo pari a 40 cm, ovvero in elementi da 80 cm e da 120 cm, sempre con altezza pari a quella dell'interpiano (320 cm). Ai pannelli opachi si affiancano quelli trasparenti, alti 295 cm, ovvero quanto l'interpiano al netto del solaio, che – in corrispondenza dei serramenti – rimane esposto (fig. 5). Si tratta di infissi monoblocco composti da: davanzale in vetro retinato (per i moduli da 80 cm) o pannello sandwich di fibrocemento coibentato (30 mm), formato da due lastre di amianto-cemento (4 mm) con al centro schiuma poliuretanica (per i moduli da 120 cm); serramento metallico; sistema schermante mediante tapparella in resina, il cui sistema di movimentazione è mascherato sul lato interno da un cassonetto metallico lasciato a vista, e sul lato esterno da velette prefabbricate in cemento. A questo repertorio si aggiungono i pannelli dei vani scala, in moduli da 40 cm, suddivisi in tre parti, tutte vetrate, di cui quella superiore apribile a vasistas. I serramenti tradizionali, per le tamponature realizzate in opera (in corrispondenza delle logge), sono anch'essi tipizzati, ovvero ricondotti alla logica modulare.
Globalmente, con riferimento alla terminologia della coordinazione modulare [8] indicata nelle Norme tecniche Gescal, per la costruzione degli edifici si fa uso di oggetti fabbricati in officina quali "componenti" (pannelli opachi e trasparenti) ed "elementi" (serramenti tradizionali tipizzati, ricondotti ad un abaco). Ancora, i componenti prodotti industrialmente dettano la coordinazione del manufatto edilizio [8] sui lati corti degli edifici in linea, essendo quelli lunghi condizionati dall'andamento curvilineo nonché dalla presenza di parti in opera in corrispondenza delle logge (il cui parapetto risulta tipizzato nelle dimensioni e nella geometria). Giova osservare che la struttura a telaio, per quanto realizzata in maniera tradizionale, è comunque ricondotta ad una maglia razionalizzata per contenere (entro i 4 metri) le luci delle travi. Il telaio trasversale di 12 metri (derivante dalla successione di 10 pannelli opachi sulle testate) è quindi ottenuto con due campate (ovvero tre file di pilastri) e due sbalzi che al piano terra configurano due camminamenti coperti sui lati lunghi di ogni edificio [12], utili anche per i negozi e l'ambulatorio medico – ovvero le botteghe e il centro sanitario elementare afferente alle attrezzature indicate

Fig. 2 - Complesso Gescal di via Popilia a Cosenza (2024, foto degli autori). Edifici "A" e "B" prospicienti il tratto urbano della Strada Statale 107.

Fig. 3 - Complesso Gescal di via Popilia a Cosenza (2024, foto degli autori). Particolare delle facciate risolte con pannelli prefabbricati opaci, infissi monoblocco, logge con parapetti tipizzati.

dalle Norme tecniche Gescal [9] – concepiti per essere ospitati al piano terra degli edifici "A" e "B". L'esame condotto consente di rilevare che il ricorso alla prefabbricazione leggera ha dapprima velocizzato la realizzazione e, in seguito, reso flessibile l'utilizzo degli spazi nel corso del tempo. L'adozione di soluzioni tradizionali per i tramezzi ha consentito la riconfigurazione degli alloggi in accordo alle mutate esigenze dei fruitori. I componenti prefabbricati (pannelli) si mostrano, oggi, complessivamente in buone condizioni. Si possono invece osservare, fenomeni di degrado dei serramenti (laddove non già sostituiti), dei davanzali e delle lamiere dei parapetti delle logge.

4. La nuova stazione ferroviaria di Vaglio Lise

Il 24 aprile 1970 è emanato il disciplinare del bando per l'appalto concorso cui è invitata a partecipare la società Ingg. Nervi & Bartoli S.p.A. che si aggiudica la gara per il progetto e la realizzazione del complesso comprendente il fabbricato viaggiatori della nuova stazione delle Ferrovie dello Stato e dei relativi corpi accessori, nonché del fabbricato viaggiatori delle Ferrovie Calabro-Lucane (fig. 6) [13]. La società incarica lo studio Nervi di curare la parte strutturale, impiantistica e i dettagli architettonici e costruttivi, mentre Sara Rossi e Cesare Tropea sviluppano il progetto architettonico; Mario Desideri, figura di riferimento nello studio Nervi, si occupa del calcolo delle strutture. Il progetto iniziale è aggiornato in corso d'opera, a maggio 1972 e ad ottobre 1973 [14]. Nel 1980 è eseguito il collaudo delle strutture, nel 1982 l'opera è consegnata a Ferrovie dello Stato, ma entra in funzione nel 1987.

Il layout funzionale del complesso è organizzato su un impianto a U intorno al piazzale della stazione, con il lato nord e la parte centrale assegnati a Ferrovie dello Stato, e il braccio sud destinato a Ferrovie Calabro-Lucane (ora Ferrovie della Calabria). I locali aperti al pubblico sono al piano terra, mentre nelle due ali ci sono gli accessi agli uffici e agli alloggi dei dipendenti, sistemati ai livelli superiori. La maglia quadrata della struttura (10x10 m) è ridotta alla trama più minuta dal canone edilizio di 125x125 cm, su cui i progettisti orchestrano il palinsesto delle facciate e il reticolo secondario dei travetti del solaio dell'atrio (fig. 7). Nella stazione di Cosenza primeggia un atteggiamento di tipizzazione degli elementi costruttivi, posto a premessa dello sviluppo dei procedimenti in opera e di prefabbricazione in sito. Questi convivono nell'apparecchio complessivo, segnato dall'innesto di alcuni elementi prefabbricati off-site, impiegati in porzioni di facciata e di partizione interna, e dal ricorso a componenti di ordinaria produzione per i box dei negozi sistemati nell'atrio [15].

La struttura di elevazione verticale è suddivisa in quattro corpi di fabbrica ed è costituita da telai longitudinali e trasversali con caratteristiche analoghe su tutti i piani. I pilastri, come le travi gettati in opera, hanno sezione cruciforme, con soluzioni specifiche per gli allineamenti corrispondenti ai giunti strutturali [15]. I solai sono risolti con procedimenti differenti. Il piano di calpestio dell'atrio (quota 0,00) e gli impalcati dei livelli superiori, in corrispondenza degli alloggi e degli uffici del personale, sono del

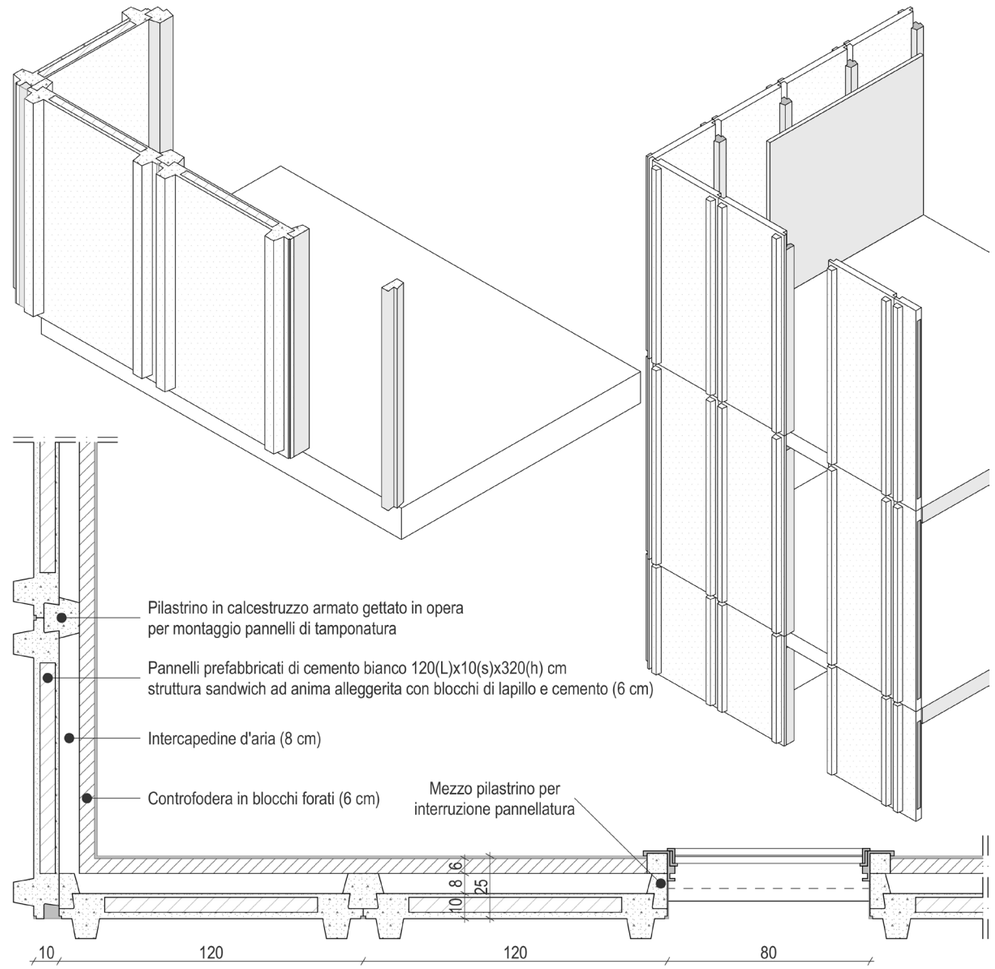


Fig. 4 - Complesso Gescal di via Popilia a Cosenza, primi esiti della modellazione digitale e dello studio tecnologico effettuati sul sistema di tamponatura degli edifici.

tipo bidirezionato con sezione laterocementizia. Il solaio di copertura dell'atrio e quello della cappella assumono un rilievo costruttivo differente (fig. 7). In particolare, il primo è riconducibile ai solai a geometria modulare gettati in casseforme di ferrocemento introdotti dalla Nervi & Bartoli nel cantiere della Nuova Manifattura tabacchi di Bologna, capaci di assicurare "i caratteri di uniformità e continuità delle lavorazioni in serie" [16]. La campata 10x10 m, circoscritta dalle travi principali, è suddivisa in sedici campi da travetti secondari disposti con un passo di 2,50 m e collegati dalla soletta superiore. Travi principali e travetti hanno sezione sagomata e ingrossata nel raccordo con i pilastri. Per ogni campata è stato necessario l'impiego di sedici casseforme di ferrocemento, prefabbricate a terra a partire da stampi matrice di tre dimensioni, su cui sono stati disposti gli strati di rete metallica e poi applicati sottili spessori di malta cementizia. Un primo getto è relativo alle travi principali, un secondo ai travetti, alla soletta e al collegamento con le travi primarie [15]. L'intradosso del solaio, segnato dai lacunari ricavati tra le membrature principali e dai travetti a sezione sagomata, è completato da pannelli fonoassorbenti (fig. 8). La prefabbricazione di elementi off-site si distingue nel campionario dei tamponamenti del complesso, realizzati con tecniche molteplici: parti più tradizionali in laterizio con intercapedine isolata, parti prefabbricate con infisso a tutt'altezza e altre risolte con lastre di Glasal con strato termoisolante [13]. Se si prende in esame il prospetto ovest, sulla testata delle Ferrovie della Calabria, si possono distinguere

Fig. 5 - Complesso Gescal di via Popilia a Cosenza, “Particolare prospetto facciata 1:20”. Fonte: Archivio documentale ATERP CALABRIA.

parti di laterizio con finitura esterna ad “intonaco a graniglia”, pannelli-serramento con telaio di lamiera d’acciaio zincato, ringhierino di alluminio e lastre di cristallo temperato [15]. Pochi aggiustamenti si osservano in un disegno di aprile 1974, in cui sono introdotti dai progettisti gli infissi con telaio di lamiera d’acciaio zincato e parapetto di glasal [15], analogamente alle modifiche apportate anche sul fronte sud, in corrispondenza della torre degli alloggi. L’ala delle Ferrovie dello Stato è stata oggetto di un intervento di riqualificazione, mentre si osserva uno stato di deciso degrado delle parti di calcestruzzo nel braccio delle Ferrovie della Calabria (fig. 8), al quale si somma la inadeguatezza delle prestazioni energetiche dei tamponamenti prefabbricati dei piani uffici.

5. Conclusioni

L’assenza sul territorio calabrese di una forte domanda edilizia e la lontananza da centri di produzione industriale, hanno inibito il ricorso alla prefabbricazione pesante, così come la diffusione di sistemi industrializzati leggeri. Risulta invece ricorrente la combinazione di parti realizzate in opera – soprattutto strutturali e in calcestruzzo armato – con chiusure e partizioni prefabbricate più o meno complesse. In attesa di precisare queste valutazioni preliminari attraverso l’approfondimento dei casi studio seleziona-

Fig. 6 - Stazione di Vaglio Lise a Cosenza (2024, foto degli autori). Ala ristrutturata Ferrovie dello Stato.

ti, e di caratterizzare le vicende della Calabria rispetto alla più ampia cornice del Sud Italia, si possono anticipare le valutazioni relative all’esperienza di Vaglio Lise. Il caso documenta, con la stazione ferroviaria, la razionalizzazione della costruzione in opera attraverso la prefabbricazione in sito – naturale adattamento del concetto di produzione in serie a un contesto lontano da grandi stabilimenti di produzione – e, con il comparto Gescal, l’introduzione di componenti prefabbricati off-site in apparecchi strutturali di calcestruzzo armato gettato in opera. La stazione fa parte di quel gruppo di lavori pubblici cruciali per lo sviluppo socio-economico dell’area cosentina, cui si devono i tentativi più decisi di trasferire la razionalizzazione e l’industrializzazione costruttiva in Calabria, almeno nei grandi cantieri. D’altra parte, il complesso Gescal dimostra la timida influenza della programmazione pubblica sull’evoluzione delle tecniche e del processo edilizio in Calabria. Il quartiere cosentino conserva le tracce dell’evoluzione della costruzione tradizionale verso una configurazione ibrida data da un apparecchio strutturale cementizio con componenti industriali più o meno complessi, e documenta una fase, seppure breve e incerta, di interazione tra il minuto tessuto imprenditoriale calabrese e le direttrici di sviluppo nazionale. L’analisi documentale fin qui svolta si pone a premessa di interventi consapevoli di riqualificazione tecnologica, energetica e strutturale. I primi due aspetti, vicini agli obiettivi del progetto di ricerca, coinvolgono strategie per l’adeguamento dell’involucro e degli impianti, di più immediata fattibilità, considerate le condizioni d’uso attuali degli edifici. La questione sismica, essenziale in un’area come la Calabria, è più complessa. Nei due casi in esame, gli elementi prefabbricati non hanno funzione strutturale. Nel comparto Gescal eventuali interventi di adeguamento/miglioramento avrebbero maggiore risalto tecnico, considerata la tipologia dei componenti prefabbricati, e la presenza di getti di collegamento dei pannelli alla struttura dell’edificio. Inoltre, a differenza delle operazioni di carattere tecnologico-energetico, in larga parte realizzabili dall’esterno, quelle strutturali necessitano di una più complessa programmazione. In ogni caso, la conoscenza degli edifici, può supportare il progetto della loro riqualificazione consapevole e rispettosa dei caratteri costruttivi originari, e favorire il controllo delle potenziali interazioni tra le differenti tipologie di riqualificazione.

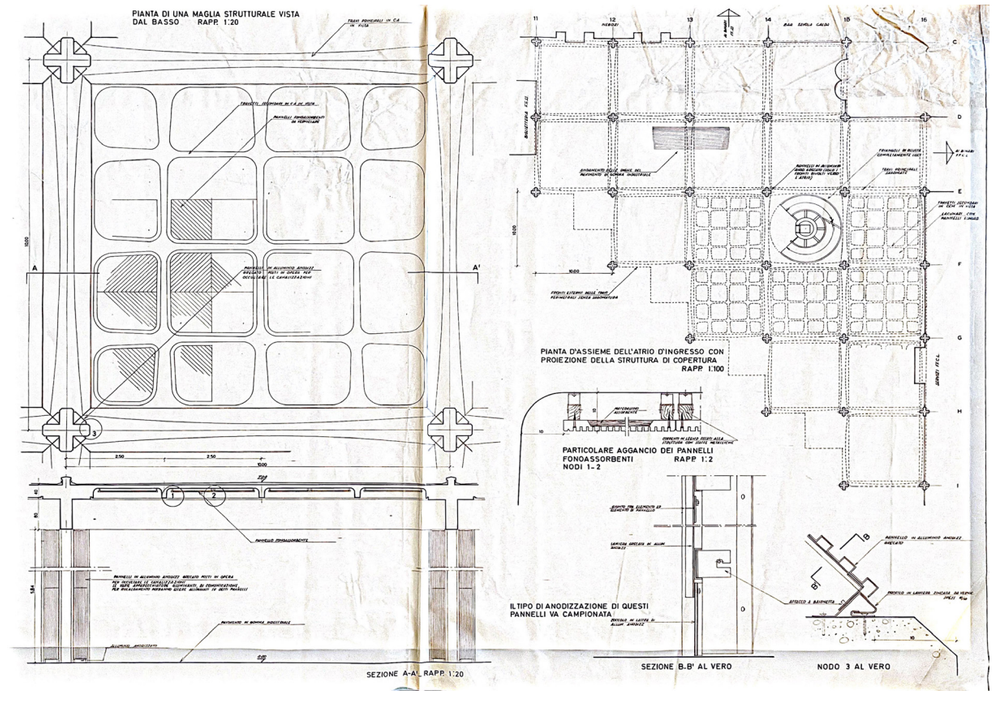


Fig. 7 - Stazione di Vaglio Lise a Cosenza, disegni di studio di una campata tipo del solaio di copertura dell’atrio della stazione. Fonte: CSAC – Università di Parma, Fondo Pier Luigi Nervi, Nuova stazione ferroviaria Cosenza (1971-1975), coll. 263/1.

Fig. 8 - Stazione di Vaglio Lise a Cosenza (2024, foto degli autori). A sinistra: atrio della stazione. A destra: uffici ex Ferrovie Calabro-Lucane (ora Ferrovie della Calabria).

Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare l'Azienda territoriale per l'Edilizia Residenziale Pubblica Regionale (ATERP Calabria) – Distretto di Cosenza per la concessione di utilizzo e pubblicazione dei documenti, stabilita nell'ambito della convezione tra il Dipartimento di Ingegneria Civile-Unical e l'ATERP.

Bibliografia

[1] Gonzalez-Libreros JH, Bertolazzi A, Turrini U, Pellegrino C. Assessment of an Existing Reinforced-Concrete Prefabricated Building: The Case of the Procédé Camus. Journal of Architectural Engineering 2020; 6. doi.org/10.1061/(ASCE)AE.1943-5568.0000421

[2] Basiricò T. Industrializzazione e cooperazione nella realtà edilizia palermitana. In: Basiricò T, Bertorotta S, editors. L'industrializzazione nei quartieri di edilizia residenziale pubblica. Roma: Aracne; 2013, p. 31-59.

[3] Di Donato D, Abita M, Tosone A, Morganti R. Le fabbriche a struttura d'acciaio nel Mezzogiorno d'Italia. In: Fatiguso F, et al., editors. In transizione: sfide e opportunità per l'ambiente costruito. Monfalcone: Edicom Edizioni; 2023, p. 299-313.

[4] Studio per il nucleo di industrializzazione di Cosenza (Valle del Crati). Roma: Studio di architettura e urbanistica; 1964, p. 12-13, p.181, p. 301.

[5] Realizzazioni italiane in cemento armato precompresso 1970/1974. Roma: Associazione italiana tecnico economica del cemento (AITEC); 174, p. 112-113; Villa A, editor. Silvano Zorzi ingegnere 1950-1990; Milano: Electa; 1995, p. 17.

[6] Campolongo A. Architettura e metodiche costruttive a Cosenza Nuova: un'indagine per il recupero dell'edilizia del Novecento. Roma: Gangemi; 2009; Berlingieri F, Thermes L, a cura di. Guida alle architetture del Novecento in Calabria. Reggio Calabria: Kaleidon editrice; 2012; Martorano F. L'architettura in Calabria dal 1945 ad oggi. Selezione delle opere di rilevante interesse storico-artistico. Reggio Calabria: Iiriti editore; 2020.

[7] Gambino JC. L'industrializzazione fantasma. Il caso Calabria. Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane, 1980; p. 12-19.

[8] Gestione case per lavoratori. Norme tecniche di esecuzione delle costruzioni, con speciale riferimento alla progettazione. Roma: Gescal; 1965.

[9] Campolongo A, Guagliardi V. Qualità edilizia degli anni '60: le case GESCAL di Cosenza. In: Cascone SM, et al., a cura di. Nuovi orizzonti per l'architettura sostenibile. Monfalcone: Edicom Edizioni; 2020, p. 176-188.

[10] De Gregorio C. Sistemi francesi di prefabbricazione introdotti in Italia. Edilizia Popolare 1963; 53: 5-25.

[11] Roccella D. L' acquisizione di aree fabbricabili (Legge 18 aprile 1962, n. 167). Milano: Giuffrè; 1965.

[12] Documentazione progettuale (relazione e disegni) relativa a "Costruzioni Gescal Cosenza, via Popilia intervento n. 1138".

[13] Mornati S. P.L. Nervi a Cosenza: il fabbricato viaggiatori della nuova stazione ferroviaria in contrada Vaglio Lise. L'Industria delle costruzioni 2009; 406: 108-112; Mornati S. Il magistero di Pier Luigi Nervi nella stazione ferroviaria di Vaglio Lise a Cosenza. In: Atti del 3° Convegno Nazionale di Storia dell'Ingegneria. Napoli: Cuzzolin editore; 2010, p. 1109-1118 (tomo II).

[14] Molinaro L. Il fabbricato viaggiatori della stazione ferroviaria di Cosenza: analisi del sistema costruttivo, stato di conservazione, recupero del cemento armato. Tesi di laurea, Relatori Mornati S. Crea F., Corso di laurea specialistica in Ingegneria edile, Facoltà di Ingegneria, Università della Calabria, A.A. 2007-2008.

[15] Documentazione relativa alla Nuova stazione ferroviaria Cosenza (1971-1975), conservata presso Centro Archivi e documentazione – CSAC – Università di Parma, Fondo Pier Luigi Nervi, coll. 263/1. Nello specifico: "Particolari delle rivendite interne all'atrio", dicembre 1973; "Pianta a Qt. 202.22", 23 gennaio 1973; "Solaio a Qt. + 6.98 Tracciato delle nervature e travi di maglia", 5 ottobre 1973; "Tav. n. 35 FF. CL. Prospetto ovest", aprile 1973; "Tav. n. 118 FF. CL Variante Prospetto ovest", aprile 1973; "Tav. N. 119 FF.CL Prospetto sezione est ovest", aprile 1974; "Tav. N. 27 FF. CL. Prospetto sud", 1972 aggiornato luglio 1973; "Tav. n. 117 variante FF.CL. Prospetto sud", aprile 1973.

[16] Nervi P.L. Costruire correttamente. Milano: Hoepli, 1965; Tav. XL.

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

STRATEGIES FOR THE SUSTAINABLE REGENERATION OF SMALL TOWNS: INTEGRATED REUSE. MODEL AND APPLICATION TO A CASE STUDY IN CAMPANIA (ITALY)

Pierfrancesco Fiore - Department of Civil Engineering, University of Salerno, Fisciano (SA), Italy, e-mail: pfiore@unisa.it
Antonio Nesticò - Department of Civil Engineering, University of Salerno, Fisciano (SA), Italy, e-mail: anestico@unisa.it
Francesco Pisani - Free researcher, Italy, e-mail: francescopisani88@gmail.com
Emanuela D'Andria - Department of Civil Engineering, University of Salerno, Fisciano (SA), Italy, e-mail: emdandria@unisa.it

Abstract: Disused existing buildings offer significant potential for the regeneration of depopulating villages. Through an appropriate strategy aimed at reuse, many abandoned and decaying buildings can have a useful function if carefully planned: it is essential to think of a reuse of the building stock that can meet new needs. Equally important is the reorganisation of the urban context, with a systemic and integrated view of infrastructures and new services for a better quality of life and work. With this in mind, 'integrated reuse' was introduced as the research of a new use in the context of joint actions ranging from individual buildings to urban regeneration and to new service facilities and infrastructures. The case study of the Aterrana village, in the municipality of Montoro (Avellino province), is a test of the proposed method and demonstrates the effectiveness of integrated reuse as a key tool for the valorisation of existing buildings and the built environment, with a view to the sustainable regeneration of small villages in order to reverse their depopulation trend.

Keywords: Reuse, Existing Buildings, Sustainable Enhancement, Aterrana Village.

1. Introduction

The Vitruvian category of utilitas has always been of primary importance in the process of urban settlement, because the functional characterisation of buildings is closely linked to human needs. The development dynamics and transformations of contemporary society, however, require a change in the use of existing buildings, which is essential to meet changing needs over time. When a function is no longer useful, it is essential to think about reusing the built heritage to meet new demands. Disused buildings represent, in this perspective, a significant resource, also in the light of sustainability principles, because their reuse avoids wasting soil by building new structures in virgin areas. It is necessary, however, to think of a reuse that is not limited to the built-up area, but also relates to a more complex framework of relations belonging to the context, integrating with the services and infrastructures in the environmental redevelopment process. This paper proposes the 'integrated reuse' category, which can be understood as the reuse of the built heritage closely related to urban regeneration actions and the equipping of services and infrastructures in a process of interaction and relations.
In fact, it seems clear that reuse cannot be config.d as a simple change of function of a single or several artefacts, even if with all the checks of compatibility, suitability and convenience; but an integration with the urban environment is desirable, to be understood as the complex of economic, social and cultural conditions of a human settlement in which a single person or several people find themselves, form

Project. Pedestrian connection between the new square and the existing square in front of the Montevergine church (on the left).

themselves, recognise themselves. It is necessary to understand the relationship of the individual building with the environment, given that sometimes the new use conflicts with the lack of complementary infrastructures (parking, green areas, pedestrian/walking paths, etc.) or services that are part of a systemic framework of connections (transport, social/health, education, recreational/sports, etc.).
The prerequisite is a study linking the new functions to the characteristics of the settlement, urban, building system, through an assessment of technical, social, economic, cultural and environmental compatibility/convenience that would support their effectiveness.
The application case is important to validate what is being proposed and to demonstrate that integrated reuse can be a key tool for meeting new needs, but also for the regeneration of the built environment and for overall sustainable development.
There is also a problem of the relationship between private and public initiatives, since the individual reuse of the building may conflict with the implementation of a more complex and articulated general action of redevelopment and provision of public services.
This path necessarily requires action in close synergy between public administration and private initiative, given the need to act on both private and public property.
In this respect, preliminary studies are essential for generating questions and providing answers to the raised issues. This is done in order to establish the best possible solution with regard to the set goals, taking into account the available resources, the needs expressed from below (bottom-up participatory phase) and the lines of action defined by experts.

2. Methodological issues

Based on the aforementioned, a case study was developed. The investigation and application to the case study had as its first step the analysis of the place and in particular the historical-architectural characteristics and elements of tradition, together with the natural and landscape peculiarities.
The research then focused on collecting demographic data, local production and surveying the existing services, both in the investigation area and in a broader context that was representative of an interchange of functions.
This process was useful to set up the swot analysis that summarised the criticalities and potentials, allowing for a framework of system opportunities-threats. The resulting outputs then made it possible to define general (non-specific) guidelines towards which reuse choices could be oriented within the vision of urban regeneration and sustainable development.
The specific reuse choices were derived from a synthesis of the questionnaires administered to the village inhabitants, in order to learn the demands of the community, and the analysis of production, commercial and demographic data.
This phase was followed by the definition of specific actions aimed at strengthening the potential of the site and linking it to local and territorial networks.
All the hypothesised interventions are complementary to each other, proposing to strengthen, organise and qualify the socio-economic offer, as well as to increase the attractiveness for the full use of the existing historical-architectural, naturalistic and enogastronomic resources, in relation to the above-mentioned general lines.
After highlighting the possible uses and comparing them with the community's demands, the village's potential and socio-economic data, the specific building destinations were defined. This was done by filtering only those uses that were compatible with the community's requests, with the valorisation of the village's potential, and without overlapping with other existing functions, also taking into account neighbouring localities.
At this point, the integration of services and infrastructures was focused on, so as to organically link the new functions of the buildings to the characteristics of the urban and construction system, through a technical, social, economic, cultural and environmental assessment.
The aim was to overcome a number of infrastructural and service gaps, such as the inadequacy of the road system, the lack of public transport services, the shortage of parking spaces and areas for social community activities. In this way, reuse does not only involve the refunctionalisation of the built environment, but also relates to the urban setting, with a view to valorising the historical and cultural heritage and, at the same time, strengthening the territorial identity and fostering the quality of human activities.

3. The case study

3.1. Framework

The case study concerned a small urban centre, Aterrana, a village in the municipality of Montoro, in Campania (Italy). The area under study falls within the perimeter of the Monti Picentini Park and is characterised by two SCI (Sites of Community Interest) areas, a historical-religious pathway (a first pathway leading to the ancient micaelico sanctuary of Pizzo S. Michele and a second one to the Marian sanctuary of the Madonna dell'Incoronata) and an archaeological site marked by prehistoric caves from the Mesolithic period.
Aterrana, probably founded by the Lombards, experienced its greatest growth around 1600-1700, a period in which a large number of noble palaces of particular historical-architectural relevance were built, which today constitute a substantial part of the abandoned building stock.
The urban development is organised around the only road ridge, via Madonna delle Grazie, which continues towards via Rispettina to connect with the neighbouring village of Chiusa. Aterrana is one of the few inhabited areas that have remained largely unaffected by the demolitions and alterations produced by the 1980 Irpinia earthquake reconstruction, which changed and sometimes devastated many small towns.
The seismic event, however, led most of the inhabitants to look for new houses in other localities or in neighbouring villages, probably due to the difficulty of adapting the existing - large - buildings to the requirements of comfort and safety. But if this has produced the preservation of typical features and historical architecture, at the same time it has generated gradual depopulation and general widespread decay.
The figure illustrates the territorial location of the Aterrana village (fig.1).

3.2. The carried out analyses

Knowledge of the environmental context, the characteristics of the buildings, but also local socio-cultural data, were the prerequisite for a hypothesis of reuse and urban regeneration.
A first analysis focused on the demographic decline, as witnessed by the data on a consistent decrease. Between the end of the 19th and the beginning of the 20th century, the Aterrana village had a greater demographic weight in the municipality of Montoro Superiore than it does today: about a quarter of Montoro Superiore's population lived in Aterrana in 1881 for a total of about 1,000 inhabitants, whereas today it is populated by only 670 inhabitants, in contrast to the general growth of the entire territory. Another factor that has played a role in the depopulation process is certainly the lack of services and infrastructure. However, in spite of the highlighted criticalities, potential was found that can be a solid basis for structuring valorisation strategies.

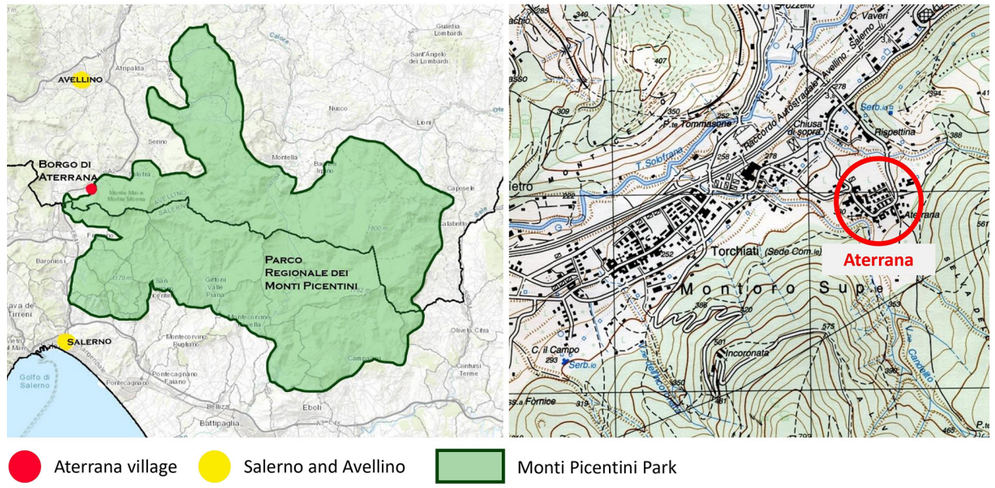


Fig. 1 - Territorial setting of the Aterrana village (AV).

The SWOT analysis in tab. 1 summarises the identified criticalities and potentials. From a macro-economic perspective and with reference to the production fabric's peculiarities, system opportunities and threats were also highlighted, as shown in tab. 2.
The outcomes achieved both from the analysis of potential-criticalities and from the overall state of the art analysis made it possible to define reuse trajectories within the framework of a vision of urban regeneration and sustainable development. The acquisition of information data made it possible to define three 'vocational' macro-systems consistent with the specificity of the site:

- Naturalistic macrosystem;
- Eno-gastronomic macrosystem;
- Historical-architectural macrosystem.

4. The choice of new uses for disused buildings

An initial identification of new uses was achieved through a bottom-up approach. Interviews with the local inhabitants, carried out by means of questionnaires, made it possible to pre-determine the community's demands. The analysis of production, commercial and demographic data then made it possible to screen the choices according to need and economic advantage in tab. 3.
This first phase was followed by the definition of specific actions aimed at strengthening the potential of the small centre and linking it to local and territorial networks.
All the hypothesised actions are complementary to each other, proposing to strengthen, organise and qualify the socio-economic offer, as well as to increase the attractiveness for the full enjoyment of the existing historical-architectural, naturalistic and enogastronomic resources, in line with the three vocational macro-systems mentioned above.
Different possible uses were highlighted in tab. 4 and compared with the data in tab. 3. In defining the building uses, only those compatible with at least two of the three fields shown in the legend at the bottom of tab. 4 were ultimately taken into account, i.e:

-Respond to a request from the community;
-Enhance the identified potential;
-Avoid overlapping with other existing functions, also taking into account neighbouring localities.

Finally, the following have been identified: six disused historical buildings, potentially reusable, which have been assigned uses as illustrated above; two public areas on which urban regeneration and the creation of new services can be implemented; two historical-religious paths to be enhanced.
The proposed interventions are outlined below (fig. 2).
Disused buildings (new functions)

-De Leo Palace - Multifunctional tourist centre
-Rocco Palace - Housing Community
-St. Martin's Church - Conference and events hall

Public areas to be regenerated

-Area A: via Madonna delle Grazie - Bus terminal, square, Parking area
-Area B: via Madonna delle Grazie/Vicolo Crocifisso - Piazza
-Area C: Chiesa S. Martino - Piazza, Parking area

Existing historical-religious paths to be enhanced

-Path to the Sanctuary of the Archangel Michael (Pizzo S. Michele)
-Path towards the Sanctuary of the Madonna Incoronata

In determining the described functions, three main strategic axes were taken into consideration:

-Development of tourism offer;
-Development of cultural offer;
-Development of social offer.

5. Development of tourism offer

In order for the Aterrana village to become a tourist destination, interaction with demand is required, through a series of products, services and attractions. The application of the method theorised by Tamma and Rispoli (1995), called "Sistema Locale di Offerta Turistica" – SLOT (Local Tourist Offer System), defined as "a set of activities and attractive factors that, located in a defined space (site, locality, area),

POTENTIALITIES	CRITICALITIES
– Significant historical, cultural, archaeological and environmental heritage – Richness of natural areas - Picentini Mountains National Park - n.2 Sites of Community Interest (SCI) - Existing historical and religious paths – Deep-rooted ancient traditions – Gentle climate favourable to tourist deseasonalisation – Valuable agri-food productions (PGI) – Presence of cultural associations	– Lack of public transport – Lack of infrastructure – Low entrepreneurial density and shrinking productive fabric – Insufficient and disorganised tourist offer – Lack of accommodation facilities – Lack of welfare services – High presence of elderly population – Reduced accessibility for differently abled users

Tab. 1 - Potentialities and Criticalities of the Aterrana village.

OPPORTUNITIES	THREATS
– Making use of the historical, artistic, archaeological and environmental heritage in the target area – Increasing the attractiveness for cultural and rural tourism – Promoting skills in the handicraft sector	– Marginality of the area – Modest income capacities – Poor accommodation – Depopulation

Tab. 2 - Opportunities and threats.

COMMUNITY DEMANDS (PARTICIPATORY PHASE - QUESTIONNAIRES)	VILLAGE POTENTIAL	SOCIO-ECONOMIC DATA ANALYSIS
– Implementation of welfare services – Creation of conference and event spaces – Implementation of mobility infrastructure – General upgrading of urban spaces – Enhancement of local excellence	– Presence of historical, archaeological, cultural and natural heritage – Typical food and wine – High-quality agri-food production – Presence of cultural associations	– 669 current inhabitants – 14.2 % population 0 - 18 years old – 56.4 % population 19 – 65 years old – 29.4 % population 65+ years old – 6 reusable historic buildings – 3 buildable public areas – 0 Welfare facilities – 0 Hospitality facilities – 2 PGI productions – 2 Sites of Community Interest – 2 Historic trails – 3 Commercial activities – 0 Bus stops – 0 Conference halls – 0 Restaurants – 1 bar

Tab. 3 - Community demands - Village potential - Socio-economic data analysis.

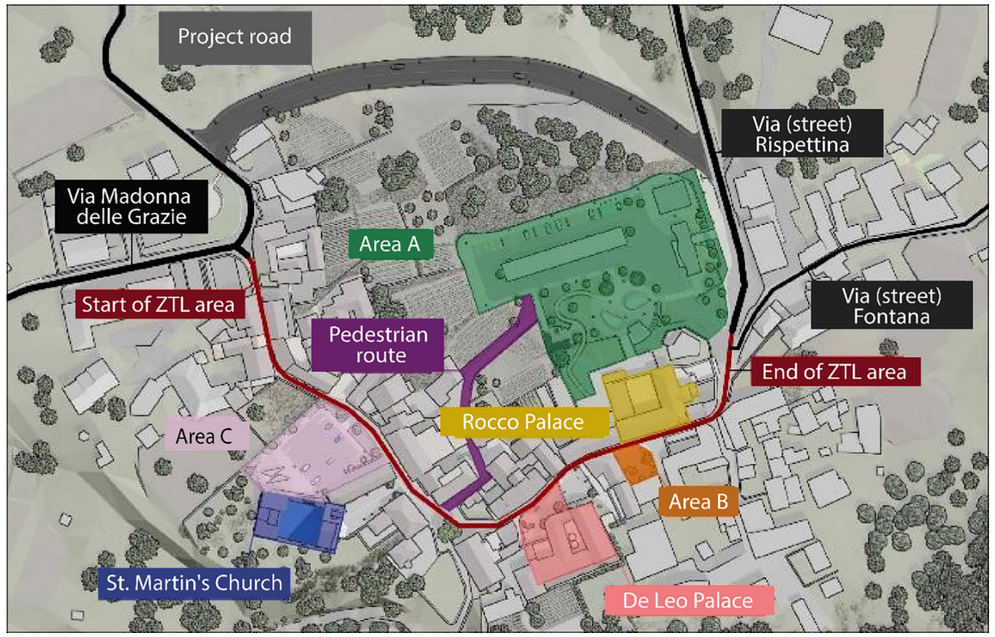


Fig. 2 - Project. General planimetry, showing the three intervention areas.

are able to propose an articulated and integrated tourist offer, i.e. they constitute a specific and distinctive tourist hospitality system that enhances the local resources and culture" has allowed to outline the general working lines, on the basis of which a regeneration project has been hypothesised that includes enhancement interventions for tourism purposes:

-Recovering the historical heritage and upgrading public open spaces;
-Create small cultural services;
-Encourage the creation and promotion of new itineraries and tours;
-Support cultural, creative, tourist, commercial, agri-food and craft activities aimed at revitalising the area's products, knowledge and traditional techniques.

In order to improve the enjoyment of the Monti Picentini Park, plans have been made to upgrade the two main historical religious pilgrimage paths that start from Aterrana and end, one at the Sanctuary of the Archangel Michael on the summit of the homonymous mountain at an altitude of 1567 m above sea level, and the other one at the Sanctuary of the Madonna Incoronata in the nearby Torchiati village. There are also planned new paths for sports, relaxation and contemplation of nature in the surrounding forests. In addition, to increase the attractiveness of the natural heritage, the creation of a multifunctional centre (nature, tourism, food and wine promotion and catering) in the De Leo palace has been proposed.

6. Development of cultural offer

The village can be attractive following interventions that bring the most interesting buildings of historical and architectural value (aristocratic palaces) back to life, by means of careful restoration and by assigning them a central role as a result of an appropriate re-functionalisation, aimed at making the urban centre lively and visited. At the same time, the recovery and reuse of St. Martin's Church may allow for the preservation of a valuable monument whose history dates back to the 13th century and developed with various additions and extensions up to the 18th century. Through the reconstruction of the central hall (which collapsed in the 1970s), a space for conferences and events can be created, with a use in line with the decorum of a disused religious site, in compliance with the dictates of the Code of Canon Law (fig. 3). Other interesting elements are some cultural sites in the investigation area. The first is an under-rock shelter dating back to the Mesolithic period, located along one of the historical paths at the foot of the rocky crag in the Candelito valley, not far from the Aterrana town centre.

7. Development of social offer

Given the need to provide a welfare service for the elderly (with a positive impact on the whole area), it was decided to allocate one of the historic buildings to a housing community.
It should be noted that in Aterrana, an analysis of the resident population showed that 29.4 per cent of the inhabitants are over 65 years of age.
The realisation of third age facilities of this type, unlike RSAs ("Residenza Sanitaria Assistenziale" - Healthcare Residence), does not concern the sick elderly, but all those in good health and self-sufficient who often find themselves living in complete solitude. Establishing a family environment that allows for the development of affective relationships among the residents can be a valuable tool for combining the need for sociality and solidarity. Many of the elderly people interviewed reported that they did not want to leave Aterrana in the final phase of their lives, as they are very attached to their birthplace and would experience moving away with extreme sadness. Having a housing community would enable them to lead a respectable life at a short distance from their home.

8. Infrastructure outline

In the perspective of integrated reuse, interventions cannot be limited to the mere punctual reuse of buildings. The cognitive analysis of the Aterrana village, the community's demands and the evaluation of socio-economic data revealed several infrastructural weaknesses:

- The inadequacy of the road system;
- The lack of a bus terminal;
- The lack of parking areas;
- The lack of public spaces.

In order to fill this gap, a number of measures have been planned, which are outlined below.

8.1. Intervention proposals in Area A

The first identified area (area A) is located in the north-east of the village, at the end of Via Madonna delle Grazie.
Given its strategic position, near the built-up centre, the area was particularly suitable for the following uses:

- Bus terminal, information point and bike sharing management;
- Equipped square;
- Parking area and photovoltaic roofs;

Fig. 3 - St. Martin's Church to be converted into a conference and events hall. Reconstruction hypothesis of the central hall, which collapsed as a consequence of the cave-in of the anchorages of the trellis vaults.

- Equipped public green area and children's play area;
- Pedestrian path connecting with the town centre.

8.2. Intervention proposals in Area B

Within area B there is a reinforced concrete framed structure that has remained incomplete and unused for twenty years. The building has never been finished and is in a rustic state. The structure has a significant visual impact and, in addition to being totally out of context, is seen as a superfetation by the inhabitants and associations that have repeatedly protested for its demolition. The part affected by the demolition hypothesis is provided with a seismic joint and therefore easily removable without damaging the building volume behind. On the site area, post-demolition, it is proposed to build a small equipped square, as originally foreseen in the recovery plan of the municipality of Montoro Superiore.

8.3. Intervention proposals for the roads upgrading

The vehicular road system, as can be seen from the urban planning layout, concerns Via Madonna delle Grazie. It is a road that runs along the village, but does not have sufficient width for cars to pass in both directions. For this reason, but also in order to organise events or planned days with traffic closures, the construction of a new road has been proposed, i.e. an alternative route that directly connects the first part of via Madonna delle Grazie (at the level of the Masucci-De Giovanni Palace) with via Rispettina without crossing the town centre. The choice of the new road's arrival point is strategic and functional to the other project infrastructures, as it makes it easy to reach area A where it is possible to stop and walk to the town centre.

8.4. Pedestrian paths integration

In order to facilitate a good usability of the urban centre by inhabitants and tourists, a pedestrian path was proposed to reach the new parking area (area A) from the widening in front of the Montevergine church. The realisation of this pedestrian path is not very difficult as it is already partially existing; only an intervention is needed in the final part, by constructing an embankment to connect the path to the ramp leading from the raised square to the parking area (fig. 4).

Fig. 4 - Project. Pedestrian connection between the new square and the existing square in front of the Montevergine church.

9. Conclusions

Integrated reuse extends the refunctionalisation of the built environment to the urban environment, with a view to enhancing the historical and cultural heritage, strengthening territorial identity and promoting sustainable development.
The intervention strategy is based on a holistic vision, trying to satisfy the needs expressed by the territory and implementing services and infrastructures: an effective urban regeneration tool with consequent socio-economic growth benefits. Upon research of the most appropriate uses, in respect of the buildings' historical and architectural characteristics, the integrated reuse envisages the combination of the new functions in the disused built heritage with the implementation of complementary services and infrastructures in the framework of the relations with the environmental context.
In the case study, the integrated reuse principles were applied, with the aim of enhancing the Aterrana small town, according to a sustainable development concept, i.e. a process that takes into account economic, social and environmental needs, and promotes inclusive growth, seen in a contextual relationship system. A bottom-up approach, used for the definition of uses, was combined with the results of a more articulated study that considered the place's vocations and the emerging elements (potential), which were the outcome of specific local and territorial analyses.
In summary, the case-study results show that integrated reuse, based on a broader and more systemic vision, is an effective tool for enhancing the historical building heritage, strengthening identity values and promoting harmonious and sustainable local development.

References

[1] Battisti A, Tucci F. Rigenerazione urbana tra qualità ambientale, gestione delle risorse e coesione sociale. TECHNE 2015;10:141-152.
[2] Cangelli E. Declinare la Rigenerazione. Approcci culturali e strategie applicate per la rinascita delle città. TECHNE 2015;10:59-66.
[3] D'Andria E, Fiore P, Nesticò A. Il patrimonio costruito dei centri minori: indicatori per l'analisi delle valenze storico-architettoniche. LaborEst 2021;23:5-10.
[4] D'Auria C. Riuso di edifici e luoghi del patrimonio culturale: dal recupero alla trasformazione. 1st ed. Rimini: Maggioli Editore; 2018.
[5] Di Battista V. Flessibilità e Riuso, in Recupero Edilizio e urbano Teorie e tecniche. 1st ed. Firenze: Alinea editrice; 2006.
[6] Fiore P. Il complesso di San Giacomo Apostolo in Montoro (AV). Usi, riusi ed attuale stato di abbandono. In: De Marco A, editor. Sul recupero degli edifici di culto dismessi. Fisciano: Cues; 2006, p. 235-241.
[7] Fiore P. La chiesa di S. Martino a Montoro Superiore, un riuso possibile. In: Frattari A, editor. Opportunità di rinascita per Chiese sconsacrate. Naples: Luciano Editore; 2008, p. 187-200.
[8] Fiore P. La valorizzazione dei centri minori. Strategie per una conservazione integrata dell'antico borgo di Aterrana. 1st ed. Fisciano: CUES; 2007.
[9] Fiore P. Reuse of abandoned monasteries. Methodologies and a case study. In: Barreto Tadeu AJ, editor. 41st IAHS World Congress Sustainability and Innovation for the Future. Algarve: International Association for Housing Science; 2016, p. 1-8.
[10] Fiore P, D'Andria E, editors. Small Towns...from problem to resource. Sustainable strategies for the valorization of building, landscape and cultural heritage in inland areas. 1st ed. Milan: Franco Angeli; 2019.
[11] Pinto M. R. Attività ed edifici da ridestinare. Un'ipotesi di lettura. In: Di Battista V, Fontana C, Pinto MR, editors. Flessibilità e riuso. Firenze: Alinea editore; 1995, p. 143-175.

XIIth ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

IL PATRIMONIO ECCLESIASTICO ABBANDONATO: IL CASO DELL'EX CONVENTO DI SANT'ELIA A TREPUZZI. CONOSCENZA, CONSERVAZIONE, RESTAURO E VALORIZZAZIONE

ABANDONED RELIGIOUS HERITAGE: THE FORMER CONVENT OF SAINT ELIA IN TREPUZZI. KNOWLEDGE, CONSERVATION, RESTORATION AND VALORIZATION

Domenico Amati - Politecnico di Bari, Bari, Italia, e-mail: d.amati@studenti.poliba.it
Marica Marazia - Politecnico di Bari, Bari, Italia, e-mail: m.marazia@studenti.poliba.it
Sabrina Mellacqua - Architetto, Bari, Italia, e-mail: sabrina.mellacqua@gmail.com

Abstract: Religious buildings represent an important cultural evidence, as these are the expression of the territorial cultural identity and centuries-old aggregation places of religious communities and believers. The reuse of abandoned religious heritage has been at the center of the national and international debate for years, leading to reflections about material conservation, intervention methodologies and compatibility of future uses. Indeed, there are several cases of inappropriate transformations of those buildings, not necessarily respectful of the original ones. This tendency requires to identify a critical approach that begins with a rigorous study of the building and the surrounding context. The former Convent of Saint Elia represents an emblematic case study: transformed and adapted throughout the centuries after the suppression of the religious orders, it has undergone significant alterations, with consequent partial loss of its identity. Therefore, the aim of this research is to develop a restoration proposal that arises from a detailed study of the monument and its surrounding territory in its historical stratification. Furthermore, in order to guarantee the building survival over time and to give it back to the local community, a new potential use has been identified, by introducing activities compatible with the history of the monument and by restoring the idea of a community that temporarily lives in the monument and takes care of it.

Keywords: Abandoned Religious Heritage, Architectural Restoration, Conservation, Reuse, Apulia.

1. Introduzione

La proposta di restauro dell'ex Convento di Sant'Elia, elaborata dagli Autori nell'ambito del Laboratorio di Restauro Architettonico A del Dipartimento di Architettura del Politecnico di Bari, è tesa a restituire alla comunità un bene peculiare per caratteristiche e trascorsi storici, per molti anni rimasto in abbandono, benché collocato in un'area di particolare rilievo storico e paesaggistico (fig. 1).
L'ex Convento è situato in Puglia, nella penisola salentina, distante pochi chilometri dalla città di Lecce e sorge in prossimità dell'area boschiva della Serra di Sant'Elia. Tale zona risulta rilevante non solo dal punto di vista botanico, ma anche storico, come testimoniato da rinvenimenti archeologici ed emergenze architettoniche [1].
L'immobile rientra negli attuali confini amministrativi del Comune di Trepuzzi, ma dal 2002 è proprietà condivisa con i vicini Comuni di Campi Salentina e Squinzano. A partire da questa data, i proprietari ne hanno commissionato il recupero per riconsentirne l'uso e la fruizione da parte della comunità locale.
Negli stessi anni, attraverso le indagini dirette è stato rinvenuto un *putridarium* sottostante la Chiesa, in cui sono stati recuperati i resti del frate Giovanni Battista da Campi, morto nel 1655 [2].

Ex convento di Sant'Elia a Trepuzzi, Lecce (a sinistra).

Fig. 1 - Rilievo aerofotogrammetrico dell'ex Convento di Sant'Elia a cura di Davide Borgia. Elaborazione digitale del modello a cura degli Autori, 2020.

In seguito ai lavori effettuati, il complesso è stato reso fruibile solo in parte ed è stato gestito negli anni successivi dai tre Comuni proprietari. Tuttavia, complice la carenza di vigilanza costante, la struttura ha subito atti di vandalismo, furti di materiale e manomissioni degli impianti, inducendo al graduale degrado della stessa, cosicché, alla fase di rilievo (2020), l'ex Convento si presentava in pieno stato di abbandono.
Constatata l'infelice condizione e riconosciuto il valore architettonico e storico dell'edificio, si è deciso di intraprendere uno studio approfondito che, tramite l'analisi diretta e la ricerca bibliografica ed archivistica, ha permesso di sviluppare una proposta di restauro, nella quale si è rivolta particolare attenzione alla conservazione della materia antica e del carattere di edificio-palinsesto, nel rispetto delle evoluzioni determinate dal tempo e dal vissuto.

2. Il Convento di Sant'Elia: la storia e il rapporto con il territorio

Posizionato lungo la via che collega Squinzano a Campi Salentina, l'ex Convento di Sant'Elia si colloca su un altopiano a 25 m s.l.m., in zona extraurbana. Ai fini della sua conoscenza, è stato necessario esaminare la posizione dell'ex Convento rispetto ad un contesto più ampio della scala locale: l'espansione dell'Ordine dei Cappuccini nel Sud d'Italia tra il XVI e il XVII sec. [3].
Il Convento di Sant'Elia sorse nel 1575 [4] e si inserì nel piano di evangelizzazione della Provincia di *Apulia* [5], già avviato da anni: un primo insediamento era stato fondato presso Lecce, a Rugge (1533) e ad esso ne seguirono molti altri, di cui uno a Mesagne (1539).
Presso S. Pietro Vernotico era presente un ospizio per frati pellegrini che percorrevano la via che collegava Mesagne a Rugge, ma in virtù dell'assiduo transito, il barone del luogo richiese un ulteriore punto per la sosta e fu scelto un sito idoneo alla nuova costruzione: fu questa una delle motivazioni che indirizzò verso la fondazione del Convento di Sant'Elia. La scelta del luogo fu dettata dalla vicinanza a Rugge e Mesagne, dalla salubrità del posto, dalla bellezza panoramica e dalla presenza di ampie terre coltivabili. I lavori di costruzione dell'edificio si protrassero fino al 1581, ma solo nel 1584 l'Ospizio venne giuridicamente riconosciuto come Convento per i Padri Cappuccini [6].
La dimora dei frati fu organizzata in tre ali, sviluppate su due livelli: l'ala nord ospitava la Chiesa ad aula rettangolare e da essa si accedeva al coro, alla sagrestia ed alla sottosagrestia; l'ala est comprendeva al piano terra la cucina ed il refettorio; l'ala sud accoglieva officine e magazzini. La struttura fu poi completata, al piano terra, con il parlatorio e la foresteria. Al piano superiore, lungo i corridoi delle ali est e sud, si susseguivano le celle del dormitorio.

Tutto si sviluppava attorno al chiostro a pianta quadrata che ospitava il pozzo.
La costruzione originaria subì modifiche circa due secoli più tardi, nel 1758, quando il Vescovo di Lecce Alfonso Sozi-Carafa vi stabilì la propria dimora di villeggiatura: al piano terra, a sud-ovest, furono introdotte una stalla, una rimessa ed altre stanze di servizio; al piano primo fu edificata un'infilata di larghe stanze [7], distinguibili per dimensione dalle piccole celle dei frati, i quali continuarono a risiedere in parte della struttura. Tutt'oggi sono riconoscibili i due interventi che modificarono l'aspetto del Convento: la loggia panoramica a sud ed una grande scala nel chiostro, a servizio degli ambienti privati del Vescovo.
Quest'ultimo si recò presso l'edificio fino alla sua morte, nel 1783, data oltre la quale la residenza episcopale di Sant'Elia rimase incustodita. Nel 1792, il nuovo Vescovo Salvatore Spinelli fece risanare l'edificio in accordo con la comunità religiosa [8].
Il Convento ospitò i frati Cappuccini fino all'ordinanza del 1809 di G. Bonaparte ed alle leggi repressive di G. Murat che stabilirono la soppressione degli ordini religiosi e la confisca dei conventi [9]. Nel 1811, i frati del Convento di Sant'Elia si spostarono presso il Convento di Campi, che fu risparmiato, e la struttura divenne proprietà del demanio.
Da questo momento in poi, sono pressoché assenti informazioni certe relative agli avvenimenti nel corso dell'800 e del 900, tuttavia è noto che l'ex Convento venne affidato per un breve periodo ai Padri Scolopi di Campi e poi acquistato dall'Avv. V. Balsamo [10].
È plausibile attribuire a questa fase temporale alcuni elementi indicativi del cambio di destinazione d'uso da convento a residenza privata: nuove stanze al piano terra, un diverso accesso alla dimora mediante la strada provinciale Campi-Squinzano, elementi di fortificazione, quali feritoie, una garitta angolare, una torre circolare sulla copertura (possibile colombaia o torre di avvistamento). La concentrazione di queste adduzioni sul versante sud-est, verso la folta Serra, ci fa ipotizzare la loro collocazione temporale in un periodo storico animato da Carboneria e poi brigantaggio, quale fu l'800.
Testimonianze fotografiche più recenti [11] mostrano dei crolli riconducibili all'ultimo ventennio del '900, anni in cui la struttura era ancora privata. I crolli, probabilmente legati all'incuria, interessarono la loggia, le stalle al piano terra, la scala sud e parti del parapetto. Nel 2002, l'amministrazione comunale ha intrapreso il restauro di parte dell'ex Convento di Sant'Elia e della Chiesa, terminato nel 2008.
Oggi, l'intero complesso è in stato di abbandono; dunque, da quest'ultima data, non ha subito evoluzioni rilevanti, se non l'avanzamento del degrado.

3. Caratteri tipologici e costruttivi dell'architettura cappuccina

Lo studio dell'impianto primigenio del Convento di Sant'Elia, escludendo le variazioni effettuate a partire dal XVIII sec., ha condotto alla comparazione dello stesso con altri conventi degli ordini mendicanti: in questi, lo schema spaziale ricorrente è riconducibile al tipo di edilizia specialistica seriale con aggregazione di vani su recinto aperto. Infatti, l'organismo conventuale, di norma, è composto da un edificio specialistico nodale (la chiesa) accanto al quale si organizza la parte dedicata all'abitazione dei frati (il convento), costituita dalla ripetizione in serie di celle. I vani modulari si distribuiscono lungo il percorso matrice che parte dall'accesso all'area presbiteriale della chiesa, poi 'rigira' ortogonalmente nel percorso di impianto; infine, un percorso di collegamento conclude la formazione del chiostro, ossia il cortile centrale. Alcune delle celle si specializzano (a volte accorpate) e gli spazi si gerarchizzano in funzione delle 'regole' di vita conventuale [12] (fig. 2).
Nel caso specifico del convento cappuccino, a questo schema si aggiunge l'osservanza delle disposizioni delle *Constitutiones* [13] che ha portato all'adozione di caratteri tipologici e costruttivi che lo rendono essenziale, funzionale e conforme ai principi di umiltà e austerità.
Infatti, i Frati Minori Cappuccini si collocano tra i discepoli di San Francesco d'Assisi, dal quale derivano i principi sopracitati, e sono l'esito della riforma dell'Ordine francescano avvenuta nel XIII sec., in seguito alla disapprovazione della crescita economica e prestigiosa dell'ordine e il conseguente allontanamento dal modello francescano. Nel 1529, alcuni frati si riunirono segretamente ad Albacina per chiarire i loro propositi e il loro programma, redigendo il 'regolamento' dei nascenti frati cappuccini, poi rielaborato nel 1536. L'obiettivo fu quello di revisionare lo stile di vita dei frati e tornare ai principi del fondatore. Si possono osservare molte analogie tra i principi delle *Constitutiones* che regolavano la vita dei frati e i luoghi in cui questi abitavano: la povertà, l'umiltà e l'essenzialità che dovevano osser-

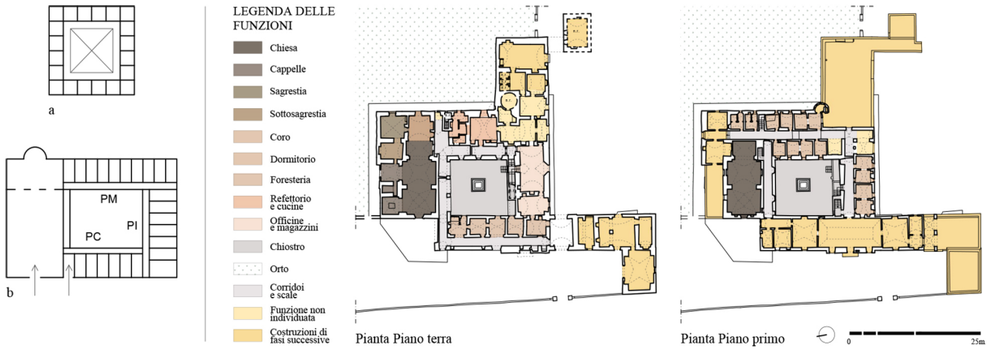


Fig. 2 - Confronto tra l'impianto tipo dell'organismo conventuale e l'ex Convento di Sant'Elia. A sinistra, rappresentazione del caso generico di organismo con aggregazione seriale di vani su recinto aperto (a) ed evoluzione nel caso specifico-convento (b). In: Strappa G. Unità dell'organismo architettonico: note sulla formazione e trasformazione dei caratteri degli edifici. Bari: Edizioni Dedalo; 1995, pp. 126, 128. A destra, piante del Piano terra e del Piano primo dell'ex Convento di Sant'Elia con individuazione ipotetica delle funzioni dei vani, precedenti al 1758. Rilievo ed elaborazione grafica a cura degli Autori, 2020

vare, si riscontrano anche nei volumi, nei materiali, nella struttura e nelle suppellettili. La fondazione del convento avveniva con il ricorso dell'autorità civile o religiosa, spesso era il popolo che voleva nelle proprie terre i frati, ma anche i nobili erano onorati di cederle.
Il sito scelto doveva avere aria salubre e buon terreno, non vicino a laghi e paludi, neanche a valle privo di sole o sottoposto a venti senza una difesa. Questi elementi ambientali erano fondamentali affinché l'intera struttura fosse funzionale ed autonoma.
Antonio da Pordenone, mastro fabriciere, nel suo manoscritto [14] stilò delle regole per la costruzione del convento cappuccino: il principio più importante era lo sfruttamento totale dell'arco solare e la protezione di particolari locali dalle correnti fredde e dall'umidità.
La chiesa doveva essere il primo edificio costruito, posta a nord per difendere dai venti il chiostro e le altre stanze; era ad unica navata rettangolare e pressoché priva di decorazioni. Il punto nodale chiesa-convento era accanto al coro, dove vi era la scala che collegava direttamente gli spazi comuni del piano terra con quelli più intimi del piano superiore.
Sul lato est erano disposte le cappelle, la sagrestia e il coro. Il piano terra del braccio sud del convento, di solito, era utilizzato per la cucina con il camino e le stanze per la dispensa. Il lato a ponente era privilegiato perché riceveva irraggiamento solare per tutta la giornata, perciò ospitava il refettorio, la biblioteca e la comunità al piano terra, invece al piano superiore erano disposte le celle del dormitorio. Queste, piccole e anguste, erano riscaldate sia dal calore del sole, che dal calore del refettorio e della cucina sottostanti.
I tre bracci recingevano il chiostro (dal lat. *claustrum*: luogo chiuso), attorno a cui ruotava la vita conventuale. Al centro era scavato il pozzo-cisterna, ossia la principale fonte di acqua. Tutti i caratteri descritti hanno generato uno schema tipologico riconoscibile e riproducibile, con adattamenti al contesto, che è vero e proprio manifesto dell'identità fraterna cappuccina.

4. Metodologia di indagine del complesso architettonico

Ai fini del raggiungimento di una conoscenza esaustiva del complesso sotto il profilo storico, costruttivo e tipologico, è stato necessario condurre analisi e studi diretti, quali strumenti indispensabili alla successiva elaborazione di una proposta di restauro e valorizzazione.
Lo studio ha avuto inizio con il primo sopralluogo, necessario alla conoscenza dello stato dei luoghi, delle caratteristiche fisiche del sito e dell'accessibilità degli spazi esterni ed interni della struttura, nonché dei materiali costruttivi e del loro stato di conservazione. L'elaborazione degli eidotipi ha permesso l'esecuzione e la restituzione del rilievo metrico, diretto e indiretto, ed architettonico, con conseguente caratterizzazione delle superfici ed acquisizione delle prime informazioni relative allo stato di conservazione. In una fase ulteriore, ci si è soffermati sullo studio di tipi e campioni murari, necessari alla

comprensione, descrizione e classificazione della qualità muraria del complesso.
L'individuazione dei tipi murari, congiuntamente con la lettura di addossamenti, ammorsamenti e tagli, ha consentito il riconoscimento delle unità stratigrafiche murarie e, dunque, la lettura stratigrafica del complesso, restituita attraverso l'elaborazione del Diagramma di Harris. Tale strumento ha consentito di ripercorrere la storia dell'edificio, collocando le USM positive e negative entro sei fasi (fig. 3).
La conoscenza della fabbrica è stata arricchita dallo studio delle forme di degrado superficiale e strutturale, fase propedeutica all'elaborazione degli interventi di restauro. La prima analisi, in particolare, ha permesso di riscontrare, oltre alle forme di alterazione e degrado dei materiali riconducibili all'azione del tempo e degli agenti atmosferici, anche numerose forme di degrado antropico, quali superfetazioni ed elementi incongrui, fatiscenti e mancanti, consentendo di impostare una riflessione circa la compatibilità e la correttezza degli interventi già condotti in passato, poi approfondita nella fase di progetto; invece, lo studio del degrado strutturale ha permesso di individuare gli stati di danno ed i potenziali meccanismi di collasso, per poi elaborare una proposta di intervento.

5. Le prime esperienze di 'restauro'

Se fino a inizio Ottocento le esigenze pratico-funzionali avevano determinato una costante trasformazione del manufatto, consentendone la sopravvivenza nel suo divenire, l'interruzione della continuità d'uso, aggravatasi a seguito di alcune vicende delinquenziali della seconda metà del Novecento, ha comportato il suo abbandono definitivo, con conseguente avanzamento dei fenomeni di alterazione e di degrado già in atto da tempo. Dopo lunghi anni di permanenza allo stato di rudere, nel 2002 i tre Comuni proprietari sono intervenuti sullo stesso, nella prospettiva di restituire alla comunità un edificio che, non essendo più riconosciuto come luogo di preghiera, potesse assolvere alle nuove esigenze locali, accogliendo al suo interno attività multifunzionali di carattere culturale.
Tuttavia, l'approccio perseguito ha presto manifestato le sue limitazioni, imputabili alla limitata conoscenza del manufatto sotto il profilo storico e costruttivo, alla mancata definizione preliminare di un rigoroso *iter* metodologico di intervento, ed alla mancata sensibilità critica adoperata, riducendo il manufatto ad un mero contenitore di attività.
Le operazioni condotte sono state dettate principalmente dalla necessità di arginare il rischio di collasso del complesso, imputabile ai numerosi mutamenti d'uso, spesso incompatibili con la fabbrica, così come alla mancata programmazione ed attuazione di interventi manutentivi nel tempo. Dunque, devono essere letti in quest'ottica gli interventi di sottofondazione con micropali iniettati, la ristilatura armata dei giun-

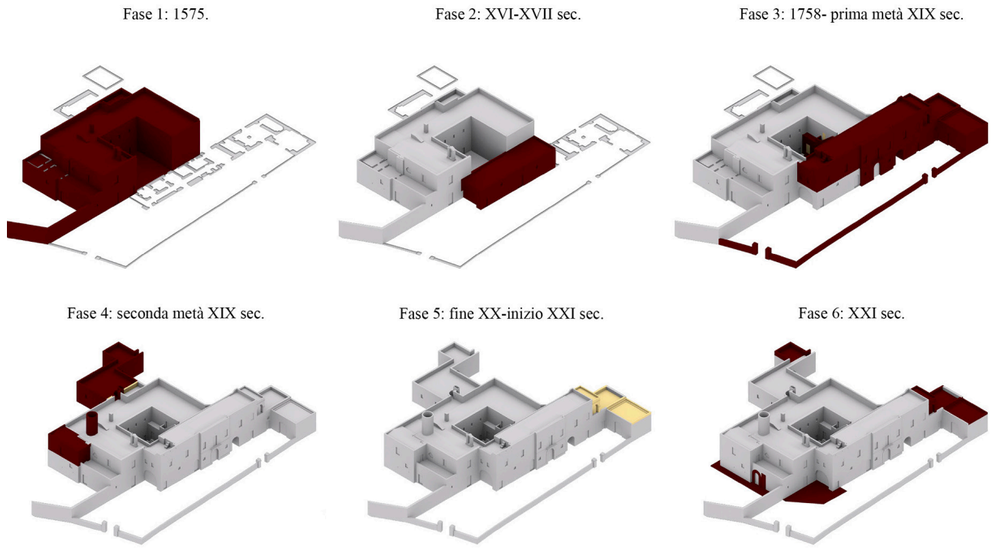


Fig. 3 - Rappresentazione grafica delle principali fasi costruttive. Elaborazione a cura degli Autori, 2020..

ti, il placcaggio armato di alcune murature, le iniezioni consolidanti a base cementizia e l'esecuzione di cappe armate all'estradosso delle strutture voltate esistenti.
Il ricorso diffuso e generalizzato a metodi e tecniche di intervento di natura invasiva, esclusivamente basate sull'utilizzo del calcestruzzo armato, ha determinato la modifica irreversibile del meccanismo di funzionamento delle strutture murarie ed un incremento di massa dell'edificio. Infine, il sacrificio degli intonaci superstiti, interni ed esterni, ha determinato una mortificazione della fabbrica, del tutto privata delle sue finiture. Ulteriormente, la mancata strutturazione di un programma d'uso del complesso, quale strumento indispensabile alla sua sopravvivenza nel lungo periodo, congiuntamente con la mancata definizione di un efficiente programma di gestione, ha condotto in breve tempo ad una nuova fase di abbandono che perdura ancora oggi.

6. Il ruolo della teoria del restauro per il progetto architettonico

Costatata l'inefficacia e la criticità, sotto il profilo strutturale quanto figurativo, degli interventi di 'restauro' condotti all'inizio degli anni 2000, e riscontrata una sostanziale rinuncia all'unità di metodo tra restauro e progettazione, il primo limitato ad operazioni di consolidamento e la seconda rivolta prevalentemente all'individuazione di possibili usi futuri, percepito il mancato riconoscimento dell'architettura quale manifestazione di arte e di storia, si è ritenuto indispensabile definire un nuovo programma di intervento sul manufatto. L'intento è stato quello di assicurarne la conservazione nei caratteri distintivi, la valorizzazione, coinvolgendo anche il paesaggio circostante, e la trasmissione al futuro mediante una fruizione compatibile e continuativa nel tempo.
Seguendo un approccio critico-conservativo ed utilizzando i risultati della ricerca storica e degli studi diretti sul manufatto, riconosciuto il valore testimoniale, costruttivo ed artistico dell'opera, è stata elaborata una proposta di restauro improntata sul rispetto della materia storica e dei principi del minimo intervento e della riconoscibilità delle integrazioni.
In particolare, uno dei temi che è stato necessario affrontare è stato quello della reintegrazione dell'immagine [16], quale esito di un esame critico volto a ricomporre i valori figurativi dell'ex Convento, alterati dall'azione del tempo e dagli interventi manomissivi di origine antropica (fig. 4). Tale operazione, traendo spunto dai suggerimenti forniti dal manufatto e basandosi sulla formulazione di giudizi di valore, ha cercato di restituire una possibilità di lettura dello stesso nella sua stratificazione storica, attraverso ponderate sostituzioni ed integrazioni, senza ricorrere a reintegrazioni in stile e senza privilegiare una specifica fase storica, reintegrando il valore espressivo del manufatto. Così, si è cercato di consentire la lettura dell'opera-palinsesto, attraverso la rimozione esclusiva delle superfetazioni, cercando di restituire eventuali passaggi perduti nel tempo, rimettendone in luce la 'vera forma' [17].
Nella definizione delle scelte di progetto, oltre a tener presente l'istanza storica e l'istanza estetica [18], non si è potuto ignorare il ruolo assunto dall'istanza psicologica [19], riconoscendo come il restauro e la conservazione debbano rivolgersi non solo all'opera architettonica ma anche al fruitore. Pertanto, si è scelto di rispettare l'immagine del manufatto (consolidatasi nella memoria collettiva degli abitanti del luogo) quale esito del processo di stratificazione e di trasformazione avvenute nel tempo, limitando le rimozioni, ove ancora possibili, ai soli elementi ritenuti incongrui o deleteri per la conservazione.
Infine, riconosciuto il fondamentale legame tra architettura e paesaggio, si è ritenuto necessario estendere la proposta di intervento anche a quest'ultimo, rispettandone la condizione di sacralità e di isolamento.

Fig. 4 - Fotografie raffiguranti lo stato di fatto dell'ex Convento di Sant'Elia nel 2020. In ordine da sinistra: generale condizione di degrado del prospetto ovest; incongrua porta di accesso alla Chiesa; generale degrado degli intonaci e sopravvivenza di tracce di colore rosso; ristagno delle acque meteoriche in copertura; tamponamenti incongrui; compromissione delle pavimentazioni. Fotografie a cura degli Autori, 2020.

7. Analisi preliminari al progetto

L'ex Convento di Sant'Elia, alla fase di rilievo del 2020, si presentava in totale stato di abbandono da almeno due anni, con gli ultimi interventi architettonici effettuati nel periodo compreso tra il 2002 ed il 2008. L'ultimo episodio di apertura al pubblico risaliva al 2017. Durante le successive fasi di abbandono, la struttura è stata oggetto di atti vandalici.
La prima analisi condotta ha riguardato il contesto sociologico dei tre Comuni interessati per comprendere le motivazioni della progressiva perdita di interesse nei confronti dell'ex complesso conventuale. Ciò si è tradotto nella consultazione dei dati messi a disposizione dall'Istituto nazionale di statistica (Istat) e dalla piattaforma Sit Puglia, i quali hanno mostrato caratteristiche similari tra i tre piccoli centri abitati. Con una popolazione media di circa 13.000 abitanti, la fascia predominante è quella costituita dai residenti compresi tra i 41-60 anni, circa il 30% della popolazione complessiva, un dato che dimostra un fenomeno di emigrazione degli abitanti più giovani verso città con maggiori servizi, offerte formative universitarie ed opportunità di lavoro, comportando una conseguente diminuzione della popolazione totale residente. Difatti, l'attività occupazionale prevalente risiede nel settore industriale ma, nonostante ciò, l'attività agricola ha sempre contraddistinto questo territorio, conseguenza di un'atavica tradizione tramandata nei secoli e di un'organizzazione di tipo feudale che ha contraddistinto il territorio nel tempo.
Nello specifico dell'ex complesso conventuale, le aree esterne di pertinenza accolgono varie coltivazioni, con prevalenza di uliveti e vigneti, associati a seminativi e frutteti nell'antico orto, in origine unica risorsa dei frati, poi estesa ai terreni limitrofi con l'acquisizione del complesso da parte di privati.
In seguito, per valutare il grado di conoscenza degli abitanti locali rispetto all'ex Convento, per comprendere quale sia e sia stato il suo ruolo nel tempo e per raccogliere eventuali proposte di valorizzazione, è stato somministrato un questionario e sono state svolte delle interviste, indirizzate ad un campione di residenti dei tre Comuni. Questo ha rivelato come la popolazione analizzata, per la quasi totalità, è a conoscenza dell'esistenza dell'edificio, ma non del suo valore storico, culturale ed artistico.
Infine, attraverso l'analisi delle dotazioni del territorio, è emersa la presenza di opere di urbanizzazione secondaria in tutti e tre i Comuni, carenti, però, di attrezzature culturali. Si è constata l'esistenza di un itinerario naturalistico-archeologico che attraversa il paesaggio naturale e antropico della Valle della Cupa, pensato per scoprire le bellezze ambientali e paesaggistiche del luogo, riconosciuto come 'Area di notevole interesse pubblico' nel PPTR-Puglia. L'edificio, nonostante sorga proprio in un contesto di pregevole bellezza, non risulta ad oggi valorizzato e tutelato nel suo valore monumentale.
Riducendo la scala di analisi, si è osservato il singolo monumento, al fine di individuarne punti di forza, debolezze, opportunità e minacce tramite un'analisi SWOT (tab. 1). L'obiettivo finale è quello di recuperare l'ex Convento di Sant'Elia attraverso un intervento di restauro, convertendolo in una struttura polifunzionale e rendendolo, di conseguenza, un luogo di interesse culturale e di ritrovo comunitario, mediante un intervento che coniughi conservazione ed innovazione: le nuove funzioni proposte, infatti, risultano compatibili con quelle della struttura originaria, adattandosi alle caratteristiche distributive e compositive della stessa e mostrandosi rispettose del contesto naturale circostante.

8. Una nuova proposta di restauro

La nuova proposta progettuale ha avuto inizio dalla definizione degli interventi strutturali, volti a garantire la messa in sicurezza del complesso, arginando il rischio di crollo denunciato dagli estesi e diffusi quadri fessurativi visibili su murature e volte.
Sulla base della mappatura e della classificazione delle lesioni, degli addossamenti murari e degli elementi di debolezza (canne fumarie, nicchie…), nonché attraverso l'individuazione delle forme di degrado degli elementi e dei presidi strutturali esistenti, sono stati proposti alcuni interventi di riparazione locale e di ristabilimento delle connessioni tra le componenti verticali e orizzontali dell'edificio, nel rispetto della tecnica costruttiva locale.
Tra gli interventi si menzionano quelli di scuci e cuci localizzati, ove riscontrate porzioni di muratura compromesse, il controllo e l'eventuale sostituzione, se necessario, dei tiranti esistenti, l'introduzione di nuovi tiranti, ove valutati ulteriori potenziali meccanismi di collasso, il consolidamento delle volte lesionate, il consolidamento e la ricostruzione delle scale pericolanti, la reintegrazione degli elementi strutturali mancanti e, infine, la risarcitura delle lesioni superficiali e profonde mediante l'impiego di malta a base di calce. In ogni caso, è stato limitato l'ulteriore ricorso ad operazioni invasive e non re-

Strenghts **– Punti di forza**	**W**eaknesses – P**unti di debolezza**
▪ Riconoscimento del valore storico e architettonico. ▪ Distribuzione dei vani funzionale all'uso collettivo. ▪ Dotazione dell'area di aree boschive e agricole. ▪ Riconoscimento del valore paesaggistico e ambientale del contesto.	▪ Stato di abbandono e disuso. ▪ Generale condizione di degrado. ▪ Clima umido e forti venti in alcuni momenti della giornata e in alcuni periodi dell'anno. ▪ Ubicazione distante dai servizi urbani.
Opportunities **- Opportunità**	**T**hreats – M**inacce**
▪ Recupero del valore storico e architettonico del monumento, oggi compromesso. ▪ Introduzione di più funzioni coesistenti e compatibili con il monumento. ▪ Possibilità di accogliere una comunità attiva e varia. ▪ Possibilità di fruizione di aree boschive e agricole.	▪ Perdita irreversibile della materia antica. ▪ Ulteriore riduzione di interesse verso il monumento da parte della comunità. ▪ Perpetuarsi di atti di vandalismo imputabili alla posizione isolata ed alla mancata vigilanza.

Tab. 1 - Analisi SWOT preliminare alla proposta di progetto.

versibili, recuperando le tecniche costruttive tradizionali. Inoltre, è stata proposta, previa verifica della capacità portante delle murature esistenti, la rimozione dei tamponamenti incongrui eseguiti in epoca recente, ripristinando la spazialità e le percorrenze originarie dell'edificio.
In merito alla reintegrazione dell'immagine dei prospetti (fig. 5), oggetto di un approfondimento individuale a cura di uno degli Autori (Sabrina Mellacqua), è stato scelto di limitare gli interventi a quanto necessario a garantire la leggibilità dell'edificio nella sua stratificazione storica, rendendo distinguibili le integrazioni mediante linee essenziali ed un opportuno trattamento superficiale.
Partendo dall'individuazione delle forme di alterazione e di degrado, sono stati elaborati specifici approfondimenti per materiali e componenti. Particolare attenzione è stata rivolta al tema dell'umidità, essendo stata riscontrata in maniera diffusa, sotto forma di risalita e di infiltrazione, sui quattro prospetti e, in particolare, lungo il prospetto ovest. Per evitare il ristagno di acqua in alcuni punti della copertura e lo scorrimento lungo le murature perimetrali, è stato necessario riprogettare il sistema di smaltimento delle acque meteoriche, tramite lo studio delle pendenze e dei percorsi di deflusso in copertura, per poi procedere al dimensionamento e posizionamento di nuovi pluviali e doccioni. In questo caso, si è cercato di utilizzare i fori già esistenti, eliminando quelli non necessari riconducibili ad operazioni incongrue di epoca recente, riducendo l'impatto visivo dei dispositivi introdotti attraverso un trattamento cromatico superficiale e garantendo la distinguibilità dei doccioni lapidei reintegrati mediante un disegno essenziale ed un leggero trattamento superficiale a gradina.
Ulteriore tema di approfondimento è stato quello relativo agli intonaci, oggi fortemente degradati ed in parte mancanti. Particolare attenzione è stata rivolta al tema del colore, essendo stata riscontrata la diffusa presenza di lacerti, prevalentemente di colore rosso-bruno, spesso poco visibili se non ad una distanza ravvicinata. La mappatura effettuata ha permesso di ricostruire graficamente forma e localizzazione delle finiture colorate esistenti, eventuali sovrapposizioni ed appartenenza a specifiche fasi costruttive, supportando, così, la necessità di una loro conservazione.

Fig. 5 - Restituzione del prospetto ovest a seguito degli interventi proposti. Elaborazione a cura di Sabrina Mellacqua, 2020.

Constatato che la compromissione dell'immagine dei prospetti e, in particolare, del prospetto ovest, sia riconducibile non solo all'umidità, quanto anche all'estesa presenza di lacune delle finiture esterne, è stato proposto di effettuare un consolidamento degli intonaci superstiti, comprensivi dei frammenti colorati, e di procedere, nelle sole parti in muratura a vista, con l'applicazione in più mani di velature a base di calce di colore compatibile con quello attualmente leggibile, reintegrando le lacune attraverso una soluzione che, non risultando del tutto coprente e ponendosi in leggero sottosquadro, possa garantire la riconoscibilità dell'operazione ed, al contempo, rispetti l'immagine dell'edificio consolidatasi nel tempo. L'approfondimento, infine, ha coinvolto gli infissi, per i quali è stata proposta, sulla base di uno studio comparativo locale, la rimozione e sostituzione di quanto oggi esistente, introducendo nuovi elementi a doppia anta in legno massello e colore marrone scuro dal disegno essenziale. Gli infissi oggi visibili, infatti, riconducibili a diversi interventi sostitutivi di epoca recente, sono risultati incongrui per materiale e tipologia.
In relazione alle pavimentazioni, invece, essendo stata riscontrata la generale rimozione di quelle originarie e la loro parziale sostituzione, fatta eccezione per il chiostro che ha conservato il proprio basolato in pietra calcarea locale, è stata proposta la rimozione di quanto ritenuto incongruo per materiale, apparecchiatura e colore (trattasi di pavimentazioni in gres, cotto, ceramica, battuto in cemento…) per poi procedere con una sostituzione, secondo una soluzione compatibile ed oggetto di un futuro approfondimento, da elaborare attraverso opportuni studi comparativi con ulteriori edifici rurali di culto, nel rispetto della gerarchia degli ambienti e dell'immagine complessiva del monumento.
Infine, per garantire il recupero e la valorizzazione del complesso, è stato necessario individuare, sulla base degli studi precedentemente descritti, una nuova destinazione d'uso compatibile e che ne assicuri la restituzione alla comunità locale. A tal fine, è stata colta l'opportunità fornita dal bando 'Progetto di cooperazione per l'educazione alimentare, ambientale nel rispetto dei luoghi e delle tradizioni locali' del Gal Valle della Cupa-Nord Salento [20], quale punto di riferimento per enti pubblici e privati nella predisposizione di progetti ed iniziative a sostegno dello sviluppo rurale delle piccole imprese, dell'artigianato e dei servizi, volto a valorizzare i prodotti locali e l'offerta turistica.
Dunque, si è proposto si recuperare l'idea di comunità fraterna propria dell'ex Convento attraverso il principio di cooperazione, dedizione allo studio e formazione, mediante la promozione di temi scelti (alimentazione e ambiente), assumendo il contesto agricolo-naturalistico e l'attenzione alla coltivazione ortiva in memoria di quella dei frati, prima, e dell'Avv. Balsamo, dopo. Inoltre, ai fini del rispetto della vocazione del luogo, la scelta delle nuove funzioni è stata preceduta da un preliminare studio degli usi passati del complesso.
È nato, così, il C.A.A.N.S. Sant'Elia, Centro cooperativo per l'Ambiente e l'Alimentazione del Nord Salento–Sant'Elia, avente come logo la loggia che, pur non appartenendo alla fase costruttiva originaria, è il primo elemento che, dalla valle, rende riconoscibile l'ex Convento. Tra gli obiettivi vi è la cooperazione tra soggetti pubblici e privati che dovrà generare, sulla base di una programmazione di 12 mesi ed in maniera ciclica rispetto alle coltivazioni stagionali, buone pratiche per la diffusione dell'educazione alimentare, dei prodotti enogastronomici, artigianali, artistici e culturali, in chiave sostenibile.
Dunque, attività informative e dimostrative per l'alimentazione consapevole e sostenibile incentrate su prodotti agroalimentari locali di qualità regolamentata, attività informative e dimostrative rivolte alle giovani generazioni in età scolare e finalizzate all'educazione alimentare ispirate ai valori della dieta mediterranea, alle tradizioni e alle produzioni locali, esposizioni e laboratori enogastronomici, degustazioni con il coinvolgimento di operatori e abitanti dei contesti rurali da una parte e, dall'altra, fruitori esterni. L'idea, inoltre, è quella di accogliere a rotazione, secondo un ciclo annuale di attività, cittadini che possano dedicarsi alla cura dell'orto ed alla trasformazione e vendita dei prodotti agricoli coltivati, garantendo la vita continuativa del complesso (fig. 6). Per perseguire tale obiettivo, si è scelto di organizzare le attività tenendo conto dei settori componenti l'ex Convento. In questo modo, al piano terra il chiostro mantiene il suo ruolo centrale e distributivo della vita comunitaria, risultando nuovamente accessibile da ogni braccio, la foresteria e gli spazi adiacenti recuperano la loro funzione di spazi di accoglienza, ora nei confronti di clienti e visitatori, l'antico settore lavoro è utilizzato per attività produttive e lavorazione delle materie prime, cucina e refettorio si riappropriano del proprio ruolo e vengono nuovamente messe in comunicazione con l'orto, curato a rotazione dagli ospiti della struttura, la Chiesa, invece, mantiene il suo ruolo di grande aula, ospitando attività informative e divulgative, esposizioni

Fig. 6 - Rappresentazione grafica della proposta progettuale con localizzazione delle funzioni. Elaborazione a cura degli Autori, 2020.

ed eventi. Al piano primo, invece, il settore comunità accoglie il dormitorio presso le antiche celle e le stanze di ristoro, mentre il braccio ovest, accessibile anche in maniera indipendente, con i suoi più ampi ambienti viene riservato ad attività di formazione ed educazione.
Il progetto ha coinvolto anche le superfici boscate esterne di proprietà comunale, riservandole ad attività ricreative nel rispetto dell'ambiente e della natura. Dunque, con questa proposta l'ex Convento potrebbe accogliere una comunità di agricoltori, produttori agricoli ed artigiani, esperti del settore agroalimentare, esperti gastronomici, ricercatori e studenti accumunati dallo spirito di cooperazione, i quali diverrebbero i principali protagonisti del processo di rinascita del complesso architettonico. Inoltre, per consentire la divulgazione della conoscenza di tale luogo, verrebbero predisposti eventi, attività culturali organizzate e giornate di apertura del luogo all'intera cittadinanza.

Conclusioni

L'ex Convento di S. Elia rappresenta una testimonianza del lungo e travagliato processo di trasformazioni cui numerosi edifici conventuali sono andati incontro a seguito della soppressione degli ordini religiosi di inizio Ottocento. Il lavoro di ricerca esposto, in parte ancora aperto ed in fase di aggiornamento, attraverso analisi dirette ed indirette, ha cercato di affrontare lo studio di un complesso architettonico pluristratificato, oggi poco conosciuto anche dalla comunità locale, con l'obiettivo di consentirne la 'rinascita' attraverso un intervento di restauro e di valorizzazione che possa rappresentare uno stimolo per futuri interventi sul patrimonio ecclesiastico sconsacrato.

Ringraziamenti

Questa ricerca rappresenta una sintesi del lavoro di ricerca svolto nell'A.A. 2019-2020 (ed oggi in fase di aggiornamento) nell'ambito del Laboratorio di Restauro Architettonico A del Dipartimento di Architettura del Politecnico di Bari.
Si ringraziano la prof.ssa R. De Cadilhac e l'arch. M. A. Catella per il supporto fornito durante l'elaborazione della ricerca.

Bibliografia

[1] Carducci L. Il parco naturale e la serra di Sant'Elia. Nord-Salento. 2003: 7; pp. 18-21.
[2] Savoia RA, Monticchio F. I Cappuccini a Campi Salentina. Lecce: Edizioni del Grifo; 2008, p. 171.
[3] Savoia RA. La provincia dei Frati Minori Cappuccini di Puglia. Lecce: Edizioni del Grifo; 2008, pp. 20-28.
[4] Da Valenzano S. I cappuccini nelle Puglie: memorie storiche. Bari: La Tipografica; 1926, p. 124.
[5] De Cadilhac R, Catella MA. Meditare per predicare: l'architettura cappuccina di Puglia tra dinamiche insediative e pratiche di vita comunitaria. In: Atti del Convegno Architectures of the soul. Diachronic and multidisciplinary readings. Lisbona; 2022, pp.106-109.
[6] Invidia LF. I frati cappuccini a Campi Salentina. In: Ricerche e Studi in Terra d'Otranto. II. Campi Salentina: Centro Studi Albino Guerrieri-Magi; 1986, p. 126-128.

[7] ACCL, Archivio del Capitolo di Lecce. Contratto del 4 settembre 1758, tra il Vescovo di Lecce Mons. D. Alfonso Sozy-Carafa ed i PP. Cappuccini di S. Elia (Squinzano), per la fabbrica di una casina vicino al Convento, da servire come luogo di villeggiatura ai Vescovi pro tempore. Mazzo XV. Squinzano; 1758, cc. 262-266.
[8] Invidia LF. Op. cit., pp. 138-139.
[9] Di Napoli A. La soppressione dei conventi cappuccini in Puglia: ambiti locali e questioni generali. In: Atti del Convegno Dall'alba della nuova Italia all'Unità. Progettualità e azioni politiche da Sud. Bari; 2022, pp. 193- 196, 205.
[10] Da Valenzano S. Op. cit., p. 127.
[11] Greco D, Palazzo L, Palasciano R, Greco W, Perrone S, Rizzo G, Taurino R. Progetto di recupero e consolidamento statico per la salvaguardia e la tutela del complesso monastico di Sant'Elia. Trepuzzi; 11 ottobre 2002.
[12] Strappa G. Unità dell'organismo architettonico: note sulla formazione e trasformazione dei caratteri degli edifici. Bari: Edizioni Dedalo; 1995, pp. 125-134.
[13] Cargnoni C (a cura di). I frati cappuccini: documenti e testimonianze del primo secolo. Parte I - Sez II. Perugia: Ed. EFI Editrice Frate Indovino; 1992, pp.179-244.
[14] Da Pordenone A. Memoriale per fabbricare un nostro piccol et ordinato monasterio. Innsbruck; 1603. In: Cargnoni C (a cura di). I frati cappuccini: documenti e testimonianze del primo secolo. Parte IV. Perugia: Ed. EFI Editrice Frate Indovino; 1992, pp. 1578-1628.
[16] Carbonara G. La reintegrazione dell'immagine. Roma: Bulzoni Editore; 1976.
[17] Bonelli R. Il restauro architettonico. In: Enciclopedia Universale dell'Arte, voce 'Restauro', XI. Venezia-Roma; 1963, pp. 344-351.
[18] Brandi C. Teoria del restauro. Torino: Einaudi editore; 2000.
[19] Pane R. L'antico dentro e fuori di noi. Relazione introduttiva al III Convegno sull'urbanistica veneta. In: Bollettino del Centro Internazionale di Studi d'Architettura Andrea Palladio. VIII. Vicenza; 1966, pp. 12-20.
[20] GAL Valle della Cupa. Bando Azione 3, Intervento 3.2 - Progetto di cooperazione per l'educazione alimentare, ambientale nel rispetto dei luoghi e delle tradizioni locali, Strategia di Sviluppo Locale 2014-2020.

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

EL MUSEO KOLUMBA DE PETER ZUMTHOR EN COLONIA. UNA CONSTRUCCIÓN SOBRE LAS RUINAS DE LA ANTIGUA IGLESIA GÓTICA

PETER ZUMTHOR'S KOLUMBA MUSEUM IN COLOGNE. A BUILDING ON THE RUINS OF THE OLD GOTHIC CHURCH

Cristina Navajas Jaén - Universidad de Málaga, Málaga, España, e-mail: cristina.navajas.jaen@gmail.com

Abstract: In order to protect the archaeological ruins of the Gothic church of St. Kolumba in Cologne (Germany), destroyed in the Second World War by Allied bombing in 1943, and to house the Archbishopric's art collection, an architectural competition was held in 1997 for the construction of the new Art Museum of the Archdiocese of Cologne. This museum was to be integrated not only into the ruins of the old building, but was to include the Chapel of St. Mary (1950), created to house the Madonna of the Ruins, the only sculpture recovered after the war. The Swiss architect Peter Zumthor won the competition with a project that is a perfect example of the reuse of architectural heritage. Through a conciliatory juxtaposition, he integrates the new building into the old one with respect and refinement, absorbing the antique to make it part of the new. The harmony and dialogue between the past and the present of the place activates the memory, and is materialised through a sensorial architecture within Zumthor's phenomenology. The article reflects on the importance of acting with respect for the past and how this is possible through integration.

Keywords: Kolumba, Museums Architecture, Cologne, Zumthor, Ruins.

1. Introducción

Fundada en el s.I d. C., Colonia se ubica a orillas del río Rin y se encuentra cerca de las fronteras con Bélgica y Países Bajos. Esta urbe de origen romano es conocida por su rica historia y destaca por su impresionante catedral de estilo gótico, símbolo emblemático de la ciudad y Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO.

El Museo de Arte de la Archidiócesis de Colonia (actual Museo Kolumba) es fundado en 1853 por el obispo auxiliar de Colonia, Johann Baudri y su hermano, el pintor Friedrich Baudri, miembros de la "Asociación de Arte Cristiano para la Archidiócesis de Colonia", cuyo principal objetivo era la preservación de obras antiguas. Ese mismo año fue decretado Museo Diocesano y se inauguró al público en 1854 con una exhibición en el Gürzenich (una sala de actos en el centro de la ciudad), ya que hasta entonces no contaba con edificio propio [1]. Es en 1855 cuando abre sus puertas en las instalaciones del posadero Harff, siendo al fin expuestas las obras almacenadas en una antigua colegiata jesuita, convirtiéndose así en la segunda colección más antigua de la ciudad, tras el Wallraf-Richartz-Museum, obra del arquitecto encargado de la reconstrucción de Colonia en 1947, Rudolf Schwarz [2]. Pero no será hasta 1858 cuando se adquiera una propiedad para la nueva sede del museo en la Capilla de Santo Tomás, que situada al lado de la Catedral de Colonia (actualmente Roncalliplatz), cerró finalmente sus puertas el día 1 de septiembre de 1939 tras el estallido de la Segunda Guerra Mundial. Los bombardeos en la ciudad, especialmente durante el gran ataque a Colonia en 1945, hicieron que se perdiera prácticamente el total de la colección entre 1943 y 1945, pese a que parte de ella salió del almacén para ser resguardada. Así mismo, el propio edificio resultó gravemente afectado, lo que obligó de nuevo a buscar un nuevo espacio que

Soldado aliado en las ruinas de Columba al final de la guerra. 1945
Fuente: National Archives, Washington DC, Nr. III-C-4655 (a la izquierda).

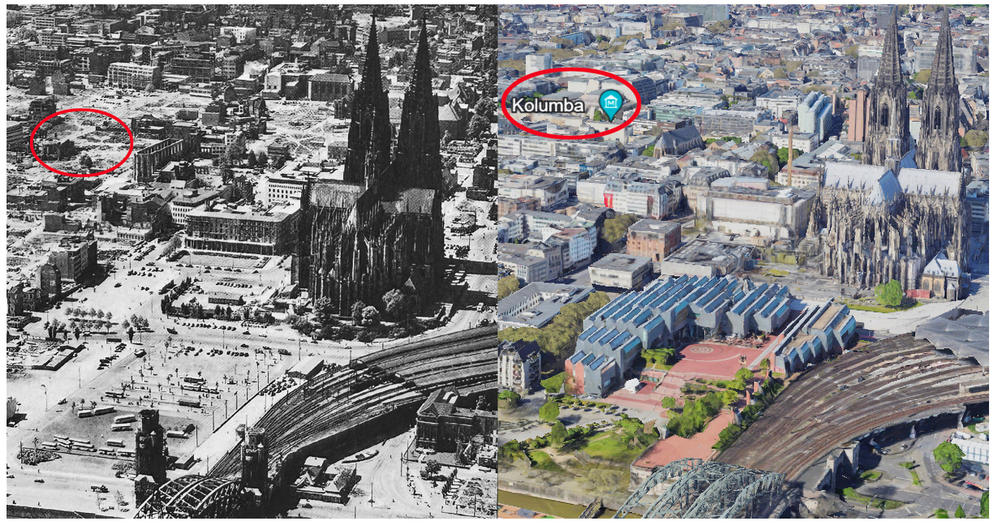


Fig. 1 - A la izquierda la iglesia de Columba en 1952. Fuente: Dombauarchiv Köln. A la derecha el Museo de Kolumba en la actualidad. Fuente:https://earth.google.com.

fuera sede del museo. Tras la guerra y hasta 1963, lo que no fue destruido fue primero expuesto en la escuela pública Surmann-Bonne y en 1972 en un inmueble cerca de nuevo, de la catedral. Pero no será hasta principios de los años 90 cuando surja la necesidad de construir un nuevo edificio propio para el Museo de Arte de la Archidiócesis de Colonia, escogiendo para ello las ruinas de la antigua iglesia de Santa Columba, situada en un lugar estratégico en la ciudad a pocos metros de la imponente catedral y destruida tras los bombardeos.

El nuevo edificio debería integrarse en las ruinas de la Capilla de Santa María, creada en 1950 por Gottfried Böhm sobre el lugar donde milagrosamente apareció intacta la única escultura de la iglesia que se salvó de los ataques, renombrada posteriormente “La Señora de las Ruinas”. Fue después de la guerra cuando la escultura comenzó a ser venerada, siendo esto una oportunidad para construir a su alrededor la nueva capilla. En 1973 Gottfried Böhm presenta el proyecto para un Instituto de Kolumba, que serviría de sala de conferencias, pero se canceló tras los hallazgos arqueológicos sucedidos ese año. El museo, que sería rebautizado como Museo Diocesano de Kolumba, saca a concurso este proyecto ambicioso donde el emplazamiento seleccionado, la iglesia en ruinas de Santa Columba, supondrá una de las campañas arquitectónicas más novedosas llevadas a cabo en la ciudad con el objetivo de respetar al máximo un lugar con una carga histórica determinante. Tras llevar la idea a concurso, el arquitecto Peter Zumthor, con la colaboración de Rainer Weitschies como jefe de proyecto, ganó con su propuesta en 1997; una propuesta larga y detallada que se extendería en los diez años posteriores. Así, el nuevo edificio se inauguró en 2007 sobre las ruinas de la iglesia de Santa Columba, de estilo gótico tardío y cuya estructura se vio altamente afectada por los bombardeos que en la Segunda Guerra Mundial devastaron la ciudad alemana.

En cuanto a la colección del museo, ha sido muy variada a lo largo de su larga historia y cuenta con esculturas y pinturas como la Virgen de la Violeta de Stefan Lochner, relicarios, manuscritos, y en la actualidad con un sinfín de obras de arte contemporáneas que se exhiben de manera conjunta con las antiguas, pretendiendo con ello una reflexión. Se trata de un museo vivo [2] que no distingue entre colección permanente o exposición temporal y que busca esa integración del pasado (recuerdo) y el presente (experiencia) a través del arte. Kolumba es sin duda, un lugar de añoranza y concentración.

2. Objetivos

En este artículo analizamos de manera cronológica el contexto en el que se sitúan las ruinas de la antigua iglesia de Santa Columba, en Colonia, determinando su importancia histórica y cultural, así como la puesta en valor de los restos arqueológicos a través del proceso de conservación, para finalmente ser

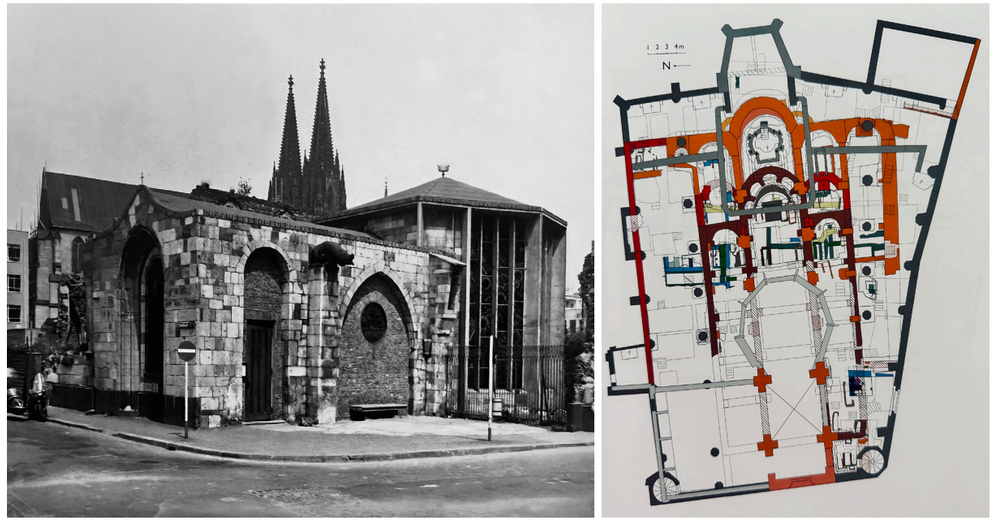


Fig. 2-3 - A la izquierda, capilla de “Nuestra Señora de las Ruinas” 1954. Fuente: Dombauarchiv Köln. A la derecha, fases de construcción de la iglesia de Santa Columba. Fuente: Michael Dodt, Köln.

integrados en el nuevo edificio contemporáneo. Estudiamos, además, el proyecto del nuevo museo, obra del arquitecto suizo Peter Zumthor, y cómo éste tiene en cuenta cada detalle para que el edificio se yuxtaponga de la manera más integradora y respetuosa posible a los restos del edificio anterior, unificándolos como un todo.

3. La antigua iglesia de Santa Columba

La iglesia católica de Santa Columba es fundada en el año 980 y fue una de las más grandes e importantes de Colonia, siendo además anterior a la propia Catedral (1248-1880). De origen románico, se desarrolla en diferentes épocas y estilos artísticos, destacando el gótico tardío como período donde más evoluciona su arquitectura y aspecto. Sobre los restos romanos y merovingios se construye una primera iglesia de una sola nave, que pasó a ser tres en el s. XII, ampliándose nuevamente a cinco naves de estilo gótico tardío en el s. XV. Tras ello en el siglo XVII, el interior de la iglesia se abovedó y adoptó una apariencia barroca, siguiéndole una posterior renovación neogótica a principios del s. XX. Junto a ello, cabe destacar, que la iglesia albergaba obras pictóricas flamencas de relevancia como el tríptico de la Epifanía de Rogier van der Weyden (1455), expuesto actualmente en la Antigua Pinacoteca de Múnich. Como comentaremos más adelante, uno de los motivos de la elección del nuevo emplazamiento para el Museo de la Archidiócesis de Colonia fue precisamente el de preservar la zona arqueológica, cuyos restos de hasta 2000 años de antigüedad estaban únicamente protegidos por un techo de madera. Y es que las excavaciones sacaron a la luz vestigios de muros que datan de época romana, coincidiendo con la fundación de la ciudad [3]. En los trabajos arqueológicos en Santa Columba, realizados entre los años 1973 y 1976, se hallaron restos de cimientos y pilares de un hipocausto romano a 4 metros por debajo del suelo moderno de la iglesia en ruinas, evidenciando la prosperidad de la zona en sus orígenes. Los pilares formaban parte del sistema de calefacción por suelo radiante y soportaban el peso de grandes losas cuadradas de ladrillo. Además, se han encontrado pigmentos rojos correspondientes a una posible tintorería albergada en la zona norte de la iglesia moderna. Estatuillas de terracota, vasijas, o capiteles corintios, fueron descubiertos en las inmediaciones del edificio, siendo presumiblemente procedentes de diferentes villas colindantes. En la parte noroeste de la iglesia se encontraron en 1976 restos de los cimientos semicirculares de un ábside perteneciente al antiguo templo, donde actualmente se encuentra la Capilla de Nuestra Señora de las Ruinas, además de la estructura del coro gótico mezclado con elementos barrocos [4].

Ya desde el s. XIX la iglesia de Santa Columba había ido en decadencia debido a que el barrio pasó a ser zona comercial, y el ruido de coches y tranvías hacía difícil que los feligreses eligieran el templo

Fig. 4 - Foto de la excavación. 1975. Fuente: Römisch-Germanisches Museum, Köln.

para buscar la tranquilidad de la fe. Ese proceso de declive se vio sellado con los primeros ataques de la aviación británica a la ciudad el 31 de mayo de 1942 (Ataque de los mil bombardeos) y especialmente la noche del 29 de junio de 1943, cuando las bombas en la ciudad de Colonia redujeron a escombros la céntrica iglesia de Santa Columba, suponiendo su fin. De ella se mantuvo gran parte de la fachada, la cual fue definitivamente destruida el 28 de enero de 1945, cuando de nuevo una bomba alcanzó el centro del edificio a pocos días del final de la guerra [4]. De este ataque solo sobrevivió milagrosamente una escultura de Santa María, además de fragmentos de sus muros bajomedievales, así como parte de la fachada y de la torre. El barrio se vio fuertemente afectado y muchos de sus vecinos perdieron la vida.
La reconstrucción de Colonia tras el desastre de la guerra fue llevada a cabo por el arquitecto Rudolf Schwarz, quien con su plan de actuación intentó devolver a la ciudad parte de su impronta histórica y cultural mediante nuevas edificaciones integradas en el destruido paisaje urbano. Pero lo cierto es que no toda la ciudad pudo acogerse a estos planes de reconstrucción urbanística tan resolutivos, y en Colonia comenzó, al igual que en la mayoría de ciudades alemanas, una ola de edificaciones sin precedentes. En un país arruinado tras el conflicto bélico, la necesidad de construir viviendas y la disponibilidad de

Fig. 5 - A la izquierda la Iglesia de Santa Columba antes de su destrucción. 1929. A la derecha interior de Santa Kolumba en 1910. Fuente: Rheinisches Bildarchiv, Köln.

Fig. 6 - A la izquierda la Virgen de Nuestra Señora de las Ruinas entre los escombros. 1946. A la derecha los destrozos ocasionados tras los ataques de 1943 en Santa Columba. Fuente: Rheinisches Bildarchiv, Köln.

capital, no iban acordes, por lo que se decidió en muchos casos levantar edificios de viviendas de mala calidad y cuya habitabilidad se cuestiona hoy en día. En este contexto sacamos a colación el escrito de Martin Heidegger[1], Bauen, Wohnen, Denken (Construir, Habitar, Pensar), donde ejerce una crítica hacia este tipo de construcciones, vacías de habitabilidad: «La relación de las personas con los lugares y a través de ellos con los espacios, se basa en el habitar. La relación entre las personas y el espacio no es otra cosa que la vivienda esencialmente concebida» [5].

4. Proyecto arquitectónico de Peter Zumthor

Nacido en Basilea en 1943, Peter Zumthor se formó como carpintero para finalmente estudiar diseño de interiores en la Kunstgewerbeschule de su ciudad natal y diseño y arquitectura en el Pratt Institute de Nueva York. Desde 1978 dirige su propio estudio de arquitectura en Haldenstein, Suiza, y ganó reconocimiento internacional gracias a las Termas de Vals[2]. Zumthor también ha sido profesor invitado en varias universidades y ha recibido numerosos premios, incluido el Premio Pritzker de Arquitectura en 2009. Su arquitectura se caracteriza por su enfoque fenomenológico, que busca crear experiencias sensoriales y emocionales a través del espacio y la materialidad, prestando especial atención a la conexión con el entorno natural. Su obra invita a la contemplación y la introspección, destacando la importancia de la experiencia individual en la percepción del espacio y su atmósfera.
Como comentábamos en la introducción, es a principios de los años 90 cuando surge la necesidad de construir un nuevo museo, coincidiendo con la incorporación de Joachim M. Plotzek como nuevo director, quien incluyó un nuevo concepto en los estatutos de la institución: la idea de “Museo del Pensamiento”. El museo debería no solo continuar con la labor de protección y colección de arte antiguo desde la Edad Media hasta el presente, sino que además debería incluir la colección contemporánea, de modo que el museo cobrase vida y fuera testigo del progreso artístico [6]. Todo ello era inviable en la antigua sede, por lo que tras unos años de preparación se determina organizar un concurso de arquitectura en 1997 para la creación del nuevo Museo de la Archidiócesis de Colonia, siendo un total de siete arquitectos internacionales los invitados a participar en el concurso anónimo, que ya había recibido

1 Martin Heidegger fue un filósofo alemán del siglo XX conocido por su influyente obra en el campo de la filosofía existencial y fenomenológica. Heidegger considera el acto de construir como algo estrechamente vinculado con la noción de habitar.

2 Entre sus obras más reconocidas además del Museo Diocesiano de Kolumba (2007), se encuentran la Capilla de Sogn Benedegt (Sumvitg, 1989), las Termas de Vals (1996), el Kunsthaus Bregenz (1997), la Capilla Bruder Klaus (Wachendorf, 2007) o el Steilneset Memorial (Vardø, 2011). Actualmente trabaja en la ampliación del LACMA en Los Angeles.

otros 167 proyectos en una previa fase abierta del concurso. Este edificio se ubicaría en los restos de la iglesia de Santa Columba y su diseño debería incorporar los fragmentos que aún quedaban del edificio original, así como la Capilla de Santa María (1950). Según palabras del sacerdote de Colonia Norbert Feldhoff: «Nuestro deseo es que hagan hablar a las piedras a través del edificio, no a través de carteles» [6]. La elección de Santa Columba para albergar el nuevo museo se justifica por ser un lugar de tradición arraigada a la historia de Colonia, donde se encontraron innumerables enterramientos, además de para la conservación de sus ruinas. Sin duda, se trataba de un proyecto tedioso por el lugar histórico en el que se debía edificar, pero a su vez suponía una oportunidad urbanística para recuperar el barrio. El propósito de este nuevo edificio debía ser representar una nueva visión acorde a un museo de finales del siglo XX. Después de una reunión de tres días [3] se determinó que la propuesta ganadora sería la de Zumthor, gracias a un diseño que pretendía levantar el nuevo edificio sobre la planta y muros exteriores de las ruinas de la iglesia de Santa Columba, cumpliendo con la intención integradora de la Archidiócesis. El arquitecto diseña así un lugar de reflexión sobre la última ruina provocada por la Segunda Guerra Mundial en Colonia. Se trata de un nuevo cuerpo arquitectónico que busca integrarse de ese modo en el espacio urbano desaparecido tras la guerra. El resultado de las excavaciones supuso empezar a querer recuperar el esplendor del barrio [3], que había gozado de una posición significativa en la ciudad de Colonia desde sus orígenes. Ya en la Edad Media fue una de las siete zonas más destacadas donde vivían entre 6.000 y 8.000 personas de 40.000 (una quinta parte de la población) y en el s. XV, familias distinguidas de la clase dirigente política y económica de la ciudad vivían en la denominada “Parroquia de Kolumba” [4].

4.1. El nuevo edificio

El museo supone un cuidadoso diseño en forma de L y consta de dos partes. La primera se integra con el máximo respeto en la zona de excavación y ruinas de la antigua iglesia (debajo de las salas de exposición) y en ella se aprecia la labor de conservación y restauración de los muros restantes de la edificación gótica integrada en la nueva obra de Zumthor. Para ello se apoya del uso de una mampostería porosa de doble cáscara [4] en los muros que recorren la fachada del edificio, ocultando los soportes de acero implantados. Esta, además, filtra los sonidos externos y la luz natural hacia el interior, creando la atmósfera sacra adecuada y esperada para un espacio como el de las ruinas de Kolumba. Ese revestimiento o piel exterior es autoportante y otorga protección a los restos arqueológicos y a la Capilla de Santa María. Además, la ausencia de ventanas en este espacio contribuye a una sensación de fortificación [7].

La segunda parte supone el nuevo espacio que recorre la Kolumbastraße, desde donde se accede al museo y a las salas de exposiciones, cuyos techos son de diferentes alturas y suponen un total de 1600 m² de espacio para exhibir [8]. Un total de dieciséis salas construidas a diferentes tamaños y a base de ladrillo, mortero, yeso y terrazo, además de una sala de lectura revestida de madera de caoba, desprenden un ambiente etéreo sobre en el que van a destacar las obras de arte expuestas. Esa fluidez se aprecia, además, en las numerosas ventanas panorámicas que acompañan a las salas desde donde podemos conectar con el exterior y apreciar la belleza sublime de la Catedral de Colonia. De las dos partes del museo destacamos para este estudio la primera, situada en la planta baja y sobre las ruinas arqueológicas. Para acceder

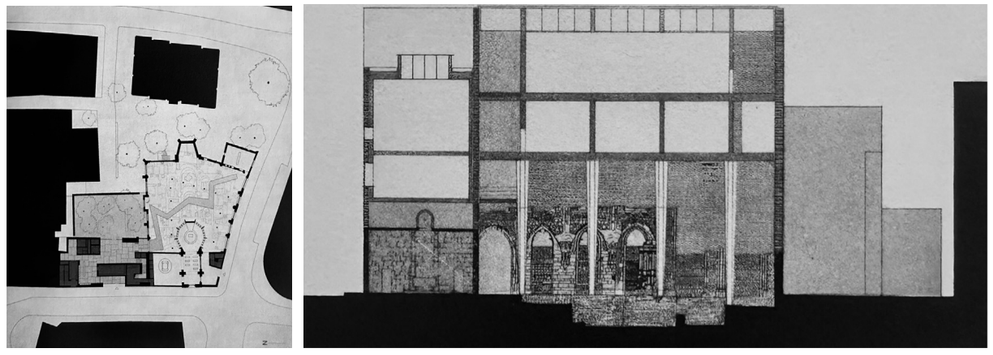


Fig. 7 - A la izquierda el plano de la planta baja del Museo Kolumba de Peter Zumthor. 1997-2007. A la derecha el plano de la sección de este a oeste de la planta baja. 1997-2007. Fuente: Atelier Peter Zumthor, Haldenstein.

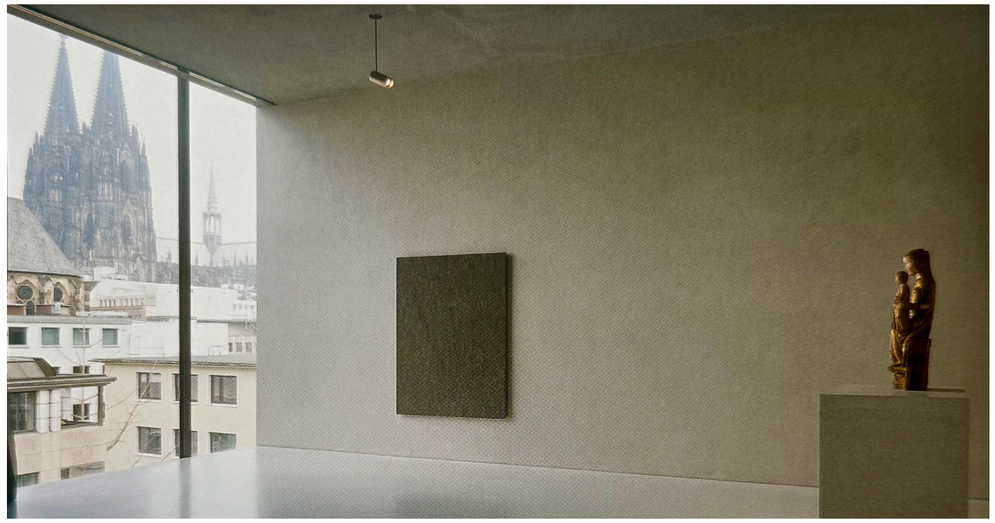


Fig. 8 - Vista a la Catedral de Colonia desde una de las salas del museo. 2008. Fuente: Lothar Schnepf.

a ella, debemos pasar el vestíbulo y nos encontraremos a un lado con el patio exterior, una de las joyas del edificio. Con suelo a base de piedras está situado sobre el antiguo patio de la iglesia, donde a su vez existió un antiguo cementerio medieval, y cuenta con un total de once árboles (gleditsias) [3] que invitan al visitante a detenerse, descansar y reflexionar, aludiendo a la tradición perdida de los antiguos jardines de museo [4]. En él, el espectador puede observar la “Gran figura yacente” del escultor suizo Hans Josephsohn, la cual es una de las pocas obras permanentes expuestas de la colección.

A continuación, debemos atravesar una puerta pesada de acero inoxidable seguida de unas arduas cortinas de cuero, capaces de controlar las corrientes de aire y proporcionar estabilidad entre el clima exterior e interior del campo de excavación. Así se accede a la sala de las ruinas; un espacio laberíntico con cierto aire de caverna, que envuelve al visitante con su tenue iluminación producida por la mampostería, y que supone el centro histórico y espiritual del edificio. Este espacio tiene la forma de una gran mesa [9] a modo de estructura flotante, elevada por treinta y dos esbeltos pilares que otorgan sensación de verticalidad. Éstos están clavados cual agujas dentro de los propios pilares tardogóticos, a una gran profundidad

Fig. 9-10 - Sala de las ruinas del museo en la planta baja. 2023. Fuente: Autora. Patio exterior del Museo Kolumba. 2023. Fuente: Autora.

Fig. 11 - “Los ahogados y los salvados”. Richard Serra. 1992. Fuente: Lothar Schnepf.

a lo largo de todo el yacimiento, para así obtener la fortaleza necesaria para sostener la plataforma que atraviesa toda el área arqueológica, por la que, además, deben pasar los visitantes. Dicha plataforma, de madera brillante y rojiza de padouk, cultivada en África [3], fue uno de los últimos elementos en instalarse al acabar el edificio y transporta al espectador a un viaje a lo largo de las ruinas.

Este paseo finaliza en la antigua sacristía, que actualmente es un patio abierto en el que se encuentra la escultura de Richard Serra (1992) que toma el nombre del ensayo de Primo Levi: “Los ahogados y los salvados”. Su lectura es amplia, pero de ella destacamos la conexión entre los que estuvieron y los que están, a modo de vínculo inexorable entre el pasado y el presente. Esta escultura se instaló simbólicamente el 24 de febrero de 1997 como primera piedra del nuevo edificio.

Dentro de la sala de las ruinas se deja entrever la Capilla de Santa María de Gottfried Böhm, construida en 1950, la cual es funcionalmente independiente de la zona arqueológica y tiene un acceso propio en el exterior del edificio. No obstante, Zumthor muestra parte de la estructura de la capilla en esta sala a modo de digna conciliación con el pasado, denominado en otros estudios como “pieza ausente” [10]. El

Fig. 12-13 - Detalle del ensamblaje entre el muro antiguo y la nueva mampostería en la sala de las ruinas. 2023. Fuente: Autora. Capilla de Santa María de Gottfried Böhm integrada en la sala de las ruinas. 2023. Fuente: Autora.

proceso de construcción del edificio duró diez años y fue un reto desde el punto de vista arquitectónico para el cual fueron necesarias numerosas perforaciones para integrar los cimientos del nuevo edificio en las ruinas, las cuales estuvieron rodeadas temporalmente por un andamiaje y un techo portátil construido ex profeso para garantizar su seguridad. Este techo podía elevarse o descender en altura según las necesidades, gracias a su sistema oleohidráulico [4].

4.2. Materiales

El ladrillo es el material seleccionado para conformar los nuevos muros de mampostería, que se yuxtaponen con los antiguos restantes de las ruinas de la iglesia de Santa Columba y la posterior Capilla de Santa María a modo de integración con la fachada. Se trata del ladrillo de Kolumba, que supone un filtro matérico que aporta plasticidad a la luz en el momento en que los rayos de sol atraviesan la fachada, creando una atmósfera viva en su interior de la que hablaremos a continuación, y que evoluciona según la hora del día y la intensidad lumínica, siendo además imprescindible para la buena conservación de los restos arqueológicos. Asimismo, la mampostería de ladrillo contribuye a la entrada de aire desde el exterior. El ladrillo de Kolumba (Kolumba™) es largo y delgado, de color gris verdoso, cálido, hecho a mano y desarrollado especialmente para Kolumba.

Sus medidas son de (54 x 21,5 x 4 cm) [9] y coincide con el color, formato y patrón de unión de las ruinas del edificio precedente. Además, fue montado con amplias juntas de mortero, creando esa conexión entre lo nuevo y lo antiguo de forma estéticamente unitaria [3]. Actualmente, este ladrillo se utiliza en todo el mundo. El material presente en la arquitectura de Zumthor está relacionado directamente con un efecto sensual y sensorial, cuyo resultado es la creación de un cuerpo tangible y háptico. La multiplicidad de materiales conforma una unión o ensamblaje perfectamente pensado por el arquitecto que le lleva a la creación de un espacio único, donde la simbiosis e integración de los mismos supone una de las principales características matéricas que aluden a la fenomenología, creando una sensación atmosférica que sumerge al espectador en una verdadera vorágine de experiencias sensoriales [11].

4.3. Un lugar para el recuerdo

La contextualización histórica llevada a cabo en el proyecto crea una tensión necesaria, pues el lugar ya no será el mismo tras la nueva intervención; su historia, habrá cambiado [12]. La interconexión y yuxtaposición de los elementos a lo largo de todo el edificio fue un reto asumible que a su vez crearía una armonía entre antiguos y nuevos lenguajes, materiales y geometrías [13]. Este respeto por el edificio en ruinas, su historia, el lugar y su arquitectura, así como la delicadeza y el detalle con el que se trabaja la integración entre lo moderno y lo primitivo, es el motivo fundamental por el que el proyecto de Zumthor

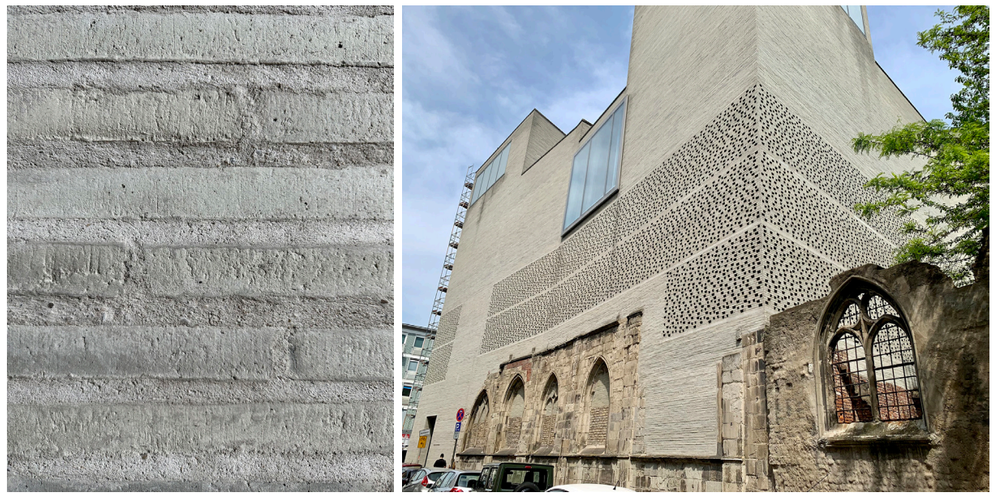


Fig. 14-15 - Detalle de la mampostería de ladrillo de Kolumba. 2023. Fuente: Autora. Vista exterior del Museo Kolumba. 2023: Fuente: Autora.

es seleccionado [8], algo que ya observamos en otras obras del arquitecto como el Refugio de las Ruinas Arqueológicas en Chur (Suiza), o el Memorial Steilneset en Vardø, (Noruega). Tanto en Kolumba como en Chur, Zumthor opta por recrear espacios que evocan a volúmenes perdidos en ese empeño por reconectar con el pasado [14] y es que desde el principio tuvo la idea de tomar la iglesia anterior de Santa Columba, de la que solo existían las ruinas, para hacer una reconstrucción emocional de ella, más que una reconstrucción histórica. Para Zumthor, poder ver y sentir la estructura original, así como construir encima o alrededor de ello es un regalo, y a esto lo denomina "reconstrucción emocional" [13] a la cual se refiere en estos términos: «Cuando hablo de reconstrucción emocional, me refiero a permitir y estimular sentimientos de empatía, incluso de compasión, pero también de curiosidad por experimentar un lugar» [14]. Para el arquitecto es importante crear un sentimiento de anhelo ante lo ausente, pero no perdido, provocando una sensación de melancolía que se sumará a otros componentes para la creación de la atmósfera.

4.4. Luz y atmósfera: su tratamiento plástico y simbólico

Peter Zumthor, conocido por crear atmósferas en los espacios que proyecta, reflexiona así sobre su significado: «Existe una compleja psicología en la relación entre lugar, edificio y función a los ojos de sus usuarios. Cuando utilizamos un edificio, siempre nos invaden un sinfín de emociones, imágenes y recuerdos. Me gusta entender y orquestar esto en mis diseños. Mis edificios deben ser profundos» [14]. Cuando nos adentramos en el espacio de las ruinas góticas restauradas en la planta baja del museo de Kolumba, nos vemos inmersos en una atmósfera seductora. Esa seducción es la que hace que queramos pasear de manera intuitiva a lo largo de las pasarelas superpuestas sobre los restos arqueológicos; descubriendo y disfrutando. Sin embargo, la calma y el sosiego nos aborda, y encontramos un punto intermedio entre el querer seguir explorando y la tranquilidad que nos aporta el paseo por ese espacio.
Otro aspecto fundamental a tener en cuenta en la obra de Zumthor es la importancia de la luz. En el caso de Kolumba, ésta adquiere una connotación espiritual, aproximándose mayormente a lo sagrado. La mampostería sustituye las vidrieras de la antigua iglesia gótica, susurrándonos que en un pasado no muy remoto, la luz atravesó vidrios de colores justo en ese espacio. Ahora, podemos rememorarlo desde una perspectiva presente, con respeto y distancia, percibiendo la luz de un modo diferente, pero sintiéndola de la misma forma. Dicho tratamiento de la luz no solo se observa en la sala del yacimiento arqueológico, sino también en las salas de exposiciones, donde se abren claraboyas laterales para dejar fluir la luz exterior como elemento vivo.
La esencia fenomenológica de Peter Zumthor como arquitecto se refleja en su atención meticulosa a cada detalle; nada se deja al azar. Considera todo lo que le rodea, desde lo físico y matérico hasta lo etéreo e intelectual para dar origen a un halo espiritual o fenomenológico que bien podría considerarse una propia categoría estética dentro de su obra.

5. Conclusiones

Tras haber analizado primeramente el contexto histórico en el que se desarrolla la iglesia de Santa Columba a lo largo de los siglos, detallando parte de los hallazgos realizados en las excavaciones de 1973, hemos ahondado en la historia de la institución del Museo Diocesano de Colonia como mecenas de la iniciativa para la creación de un nuevo museo en el emplazamiento de la antigua iglesia de Santa Columba. Asimismo, hemos detallado el proyecto del edificio propuesto por Peter Zumthor para dicho cometido y en cómo es capaz de integrar algo nuevo en los vestigios de algo que ya existió, y de fusionarlo tan sutilmente que pueda experimentarse en su totalidad. Dicho proyecto contaba con el objetivo principal de salvaguardar y conservar los fragmentos históricos restantes de la iglesia tras la Segunda Guerra Mundial, pero con la condición de incorporarlos al nuevo edificio museístico. Esta doble misión de conservación y renovación es un testimonio del enfoque holístico de Zumthor, quien utiliza la planta del antiguo edificio y construye sobre los restos de los muros, consiguiendo integrar ambas partes a través de su enfoque fenomenológico de una manera extraordinaria y delicada, con el máximo respeto y admiración hacia el pasado. La evocación a la memoria y el uso exquisito de la luz y los materiales, desembocará en la creación de su ansiada atmósfera. Pese al estrago provocado por la acción de las bombas, las excavaciones hicieron salir a la luz siglos de historia bajo la superficie de la iglesia, apreciándose restos medievales y de época romana, lo cual subraya la rica y compleja historia del lugar,

destacando la importancia de cualquier intervención arquitectónica que debe realizarse con extrema sensibilidad para no comprometer su identidad y autenticidad. Además, el hecho de que el nuevo edificio sea un museo intercede más si cabe en su memoria histórica por pasar de ser un espacio sagrado a uno museístico. Zumthor, si bien se centra más en lo que ha sobrevivido y en el programa propio del nuevo museo, no olvida la reminiscencia del pasado histórico como hilo conductor. Esta dialéctica la resuelve mediante la yuxtaposición conciliadora de ambas partes, en una acción a caballo entre el pensamiento de conservación de los clásicos Viollet-le-Duc y Ruskin, donde si bien no realiza un "falso histórico", sí que incluye un elemento nuevo sobre el anterior. El mejor ejemplo lo observamos en la zona de la excavación, donde el ladrillo gris cálido de Kolumba se ensambla sutilmente con el basalto, la toba y el antiguo ladrillo de las ruinas. En definitiva, con este estudio concluimos que nos encontramos ante un perfecto ejemplo de reúso arquitectónico e integración respetuosa; una verdadera fusión entre el pasado y el presente que demuestra cómo es posible asegurar la continuidad histórica y arquitectónica de un lugar mediante la unión de dos elementos atemporales unificados como un todo. Este proyecto no solo preserva y honra el pasado, sino que también nos invita a reflexionar sobre la manera en que interactuamos con nuestro patrimonio cultural en el presente y el futuro, ofreciendo una lección sobre la armonía entre conservación e innovación.

Bibliografía

[1] VVAA: 150 Jahre Diözesanmuseum Köln! Text von Vladimir Nabokov (Der Museumsbesuch), Reihe Kolumba, (Bd. 15). Köln: Diözesanmuseum Köln; 2003.
[2] Surmann U. Zur Geschichte des Kölner Diözesanmuseums. Köln: Diözesanmuseum Köln; 1995.
[3] VVAA: Auswahl zwei. Kolumba. Kunstmuseum des Erzbistums Köln. Auswahlkatalog II. Köln: Kolumba und Autoren; 2010.
[4] VVAA: Auswahl eins. Kolumba. Kunstmuseum des Erzbistums Köln. Auswahlkatalog I. Köln: Kolumba und Autoren; 2007.
[5] Heidegger M. Wohnen, Bauen, Denken. In: Vorträge und Aufsätze 1936-1953. Tübingen: F.-W. von Herrmann; 2000, p. 145-164.
[6] VVAA: Kolumba. Ein Architekturwettbewerb in Köln 1997. Erzbischöfliches Diözesanmuseum. Köln: Verlag der Buchhandlung Walther König; 1997.
[7] Hasler T. Atmosphäre und lesbare Geschichte: Kolumba, Erzbischöfliches Museum in Köln von Peter Zumthor. Werk, bauen + wohnen 2008: 4-11. Band 95.
[8] Hornbogen K. Ein Museum auf der Kirchenruine: Diözesanmuseum in Köln von Peter Zumthor. Hochparterre Nummer 1-2. Januar/Februar 2002: 30-31. Band 15.
[9] Zumthor P. Works: Buildings and Projects, 1979-1997. Bassel: Birkhäuser; 1999.
[10] Navarro Martínez V. El Museo Kolumba: elogio de la pieza ausente. Proyecto, Progreso, Arquitectura 1. Mayo 2010: 132-143.
[11] Zumthor P. Atmosphären. Architektonische Umgebungen. Die Dinge um mich herum. Bassel: Birkhäuser; 2006.
[12] Zumthor P. Architektur Denken. Bassel: Birkhäuser; 2010.
[13] Schaub C. Peter Zumthor spricht über seine Arbeit. Eine biografische Collage. (Documental). Scheidegger & Spiess; 2017. ISBN 978-3-85881-914-7.
[14] Zumthor P, Lending M. A Feeling of History. Zürich: Scheidegger & Spiess AG; 2018.

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

LO SPAZIO DELL'IMMATERIALE. LA EX FABBRICA MIRA LANZA, TRA PERMANENZE ARCHEOLOGICHE E CONNESSIONI DELLO SPAZIO URBANO

THE IMMATERIAL SPACE: THE FORMER MIRA LANZA FACTORY, AMONG/AMIDST ARCHAEOLOGICAL REMAINS AND URBAN SPATIAL CONNECTIONS

Maria Grazia Cianci - Università degli Studi Roma Tre - Dipartimento di Architettura, Roma, Italia, e-mail: mariagrazia.cianci@uniroma3.it
Michela Schiaroli - Università degli Studi Roma Tre - Dipartimento di Architettura, Roma, Italia, e-mail: michela.schiaroli@uniroma3.it

Abstract: The research aims to explore the archaeological area of the former Mira Lanza factory, considering both anthropogenic and environmental aspects, in order to understand how this vast "unresolved" space can be reintegrated into the community. Urban redevelopment, therefore, becomes crucial in this context. Discovering pre-existing values, even where they seem absent, allows for the identification of intervention methodologies that integrate renewal, completion, or reuse, avoiding destruction and opening new perspectives for environmental conservation; this approach is also employed in urban redevelopment initiatives such as C40 or CCI and is reflected in the guidelines of the PNRR, which provides for measures in this regard. The multidisciplinary approach to exploring the area of the former Mira Lanza factory, through the combination of historical-cartographic documentation, archaeological survey documentation, instrumental survey, and the consequent three-dimensional reconstruction, has resulted in a comprehensive understanding of the site's layered history, including the presence of Roman-era structures.The chronological and spatial relationships of the site served as the starting point for a redevelopment proposal for the former Mira Lanza area, focusing on enhancing social connectivity, creating a vibrant urban environment, and recovering the historical memory of the area.

Keywords: Archaeology, Connections, Persistences, Unresolved Sites, Immaterial.

1. Introduzione

La città di Roma è nota per ricchezza di permanenze archeologiche e complessità stratigrafica, elementi questi che appaiono più che mai peculiari e caratterizzanti in un'area come quella della piana di Pietra Papa. La finalità della ricerca, infatti, era indagare l'area della ex fabbrica Mira Lanza (fig. 1) nelle sue componenti antropiche ed ambientali cercando di capire come questo grande spazio "irrisolto"[1] [1] potesse essere restituito alla comunità. In quest'ottica, la riqualificazione urbana può e deve essere considerata "[…] una diversa e più attuabile procedura per la valorizzazione dei territori compromessi da processi di degrado e di dequalificazione. […]". Infatti, solo attraverso la conoscenza delle preesistenze è possibile "[…] fare emergere valori antropici diffusi, anche dove si supponeva fossero assenti, […]"

1 «Per luoghi irrisolti si intendono tutte le aree urbane ed extraurbane nelle quali i conflitti tra funzioni, destinazioni d'uso, competenze di programmazione, proprietà dei suoli, dinamiche di espansione e quant'altre componenti intervengono nella metamorfosi della città hanno prodotto situazioni di disagio, degrado o abbandono, per l'impossibilità di pervenire a soluzioni accettabili sotto il profilo sociale ed ambientale, pur in presenza di valori degni di qualificazione.» [1, p. 11]

Schizzo planimetrico dell'area di studio (a sinistra).

individuando metodologie d'intervento al fine di garantire la possibilità "[…] di integrazione con opere di rinnovamento, completamento, o rifunzionalizzazione, non necessariamente distruttive […]", dando così al contempo spazio a "[…] nuove prospettive di salvaguardia ambientale" [1]. L'area romana non ha apparentemente una caratterizzazione tipologica dell'architettura industriale, eccetto casi particolari come il Mattatoio di Testaccio o i Mercati Generali; pertanto, l'identificazione di tali luoghi sul territorio non è scontata, soprattutto per gli immobili precedenti l'Unità d'Italia, che spesso erano piccole manifatture più che vere e proprie industrie [3]. Tuttavia, gli innumerevoli tentativi di rendere Roma una città industriale hanno lasciato un grande patrimonio di archeologia industriale; lo stesso entra in gioco negli ultimi decenni per interventi di risanamento ambientale nei contesti urbani che hanno lo scopo di ridurre gli effetti del cambiamento climatico e porre questioni di giustizia ambientale.
Un esempio di questo impegno è il C40 (Cities Climate Leadership Group), fondato a Londra nel 2005 dal sindaco della città Ken Livingstone per stringere un accordo sulla riduzione cooperativa dell'inquinamento climatico; iniziativa che si fonde formalmente nel 2011 con il CCI (Cities Program). Dopo Milano (2017), il 20 agosto 2019 anche Roma dichiara la sua partecipazione al Bando Internazionale "Reinventing Cities", avviato da C40 con l'iniziativa "ReinvenTIAMO Roma"[2].
Infine, nel 2021 il PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza), il governo prevede di investire parte dei suoi fondi proprio al recupero di queste porzioni degradate di città, in particolare, nel "Piano di forestazione", in considerazione degli obiettivi della Misura 2 – Componenti 3 e 4, tra le aree idonee considerate prioritarie ad ospitare interventi di rimboschimento troviamo: "[…] le ex aree industriali e commerciali, aree dismesse prima destinate ad esempio alla produzione industriale o ad altre destinazioni d'uso ed ora non più in esercizio […]" [4].
A fondamento di quanto affermato fino ad ora, questo insediamento iper-stratificato e ricco di nodi irrisolti è al contempo un coacervo di possibilità di recupero urbano della città e un'area dall'elevato potenziale ambientale, data la vicinanza con il Tevere, all'interno della quale le molte sfaccettature date dallo sviluppo antropico possono convivere con il piano di riforestazione urbana [5].

2. Tracce dimenticate

La ex fabbrica Mira Lanza è parte della prima zona industriale, sviluppatasi in modo spontaneo a seguito della costruzione del Mattatoio di Testaccio, per la quale durante il governo della giunta Nathan se ne matura l'idea (legge dell'11 luglio 1907 n. 502, detta anche "legge Giolitti") poi esplicitata formalmente con il PRG del 1909 e che prevedeva uno sviluppo a sud di Roma (area Testaccio-Ostiense) [6; 3; 7]. Tuttavia, il perimetro del vecchio stabilimento non accoglie soltanto edifici che presentano i caratteri formali delle archeologie paleoindustriali [5], tipiche degli insediamenti produttivi di fine Ottocento inizio Novecento, ma anche persistenze archeologiche di tipologia ed epoche diverse indagate nel 2000 dalla Soprintendenza Archeologica di Roma [8]. L'indagine ha consentito di scoprire sotto il piano di calpestio dell'ex insediamento industriale una villa rustica, infrastrutture idrauliche, un tracciato viario, due aree funerarie ed un edificio abitativo (fig. 2).
La fase conoscitiva iniziale ha riguardato la raccolta della documentazione cartografica sui sistemi ambientali di Roma e della Campagna romana alla scala territoriale che ha avuto lo scopo di comprendere e definire quali fossero le relazioni tra essi e lo sviluppo dell'insediamento industriale [10;11]. Attraverso lo studio delle carte topografiche, come quella del suburbano di Roma di Filippo Troiani del 1870, del Piano topografico di Roma e Suburbio del 1907 oppure della Cartografia IGM del 1949 che, di volta in volta sono state confrontate con le planimetrie d'archivio dell'insediamento per comprenderne lo sviluppo nel corso del tempo [10]. L'analisi della città e la conseguente rappresentazione dei dati acquisiti sono una tematica ancora aperta e dibattuta, la cui ricerca include sperimentazioni nell'ambito dei beni urbani ed ambientali. I punti chiave sono articolati sui temi della mappa e delle potenzialità rappresentative info-grafiche, dell'informazione descrittiva che dialoga con l'informazione grafica finalizzata alla

2 Nel 2020 si è svolto l'"Accordo di Collaborazione Scientifica per la ricerca storico-documentale e modello di rilievo integrato in formato .rcp (nuvola di punti) per i seguenti tre siti: Ex Mercato Torre Spaccata, Ex Filanda, Ex Mira Lanza", per il Bando Internazionale C40 Reinventing Cities edizione 2019, tra il Comune di Roma Capitale e Maria Grazia Cianci (Università degli Studi Roma Tre). Successivamente la ricerca ha avuto un secondo sviluppo riguardante la mappatura GIS delle archeologie industriali, l'approfondimento degli studi sull'area archeologica e la ricomposizione dei manufatti tuttora esistenti.

Fig. 1 - Vista panoramica da nord del complesso ex Mira Lanza come appariva in una fotografia degli anni Settanta di Massimo Dionisi e Francesco Pettini (sopra) [Fonte: [2], p. 167]; immagine fotografica dall'interno dell'area ex Mira Lanza, lato da nord, del gennaio 2022 (sotto).

gestione della città. Le fasi di acquisizione e successiva elaborazione dei dati mappali, pertanto, hanno consentito di mettere in relazione i vari aspetti ambientale, urbano e archeologico del contesto indagato. Questo ha fatto emergere la forte sovrapposizione di segni e tracce di varie epoche in una stratigrafia complessa di difficile comprensione relazionale se limitata alla sola visualizzazione bidimensionale, come ad esempio quella offerta dai sistemi GIS (fig. 3).
Per quanto concerne la ricerca storico-iconografica e documentale sul soggetto, è stata articolata affrontando in parallelo i temi della ex fabbrica Mira Lanza e delle permanenze archeologiche ivi presenti. La raccolta dei documenti contenuti presso l'Archivio Storico Capitolino e l'Archivio della Conservatoria del Patrimonio del Comune di Roma è stata, unitamente a quella fotografica, indispensabile per avere contezza del processo evolutivo dell'insediamento, con particolare attenzione ai manufatti degli anni Venti del Novecento: il Saponificio, l'Edificio delle ossa ed estrazione dei grassi e le Caldaie, che attualmente versano in condizioni di abbandono (fig. 4). Per poter ricostruire tridimensionalmente l'ambito urbano indagato si è reso necessario effettuare un rilievo strumentale degli edifici ancora non recuperati. La nuvola di punti ottenuta da acquisizione laser scanner[3] ha permesso di ottenere dati dimensionali dei perimetri esterni, in particolare del saponificio; tuttavia, a causa delle zone d'ombra presenti nella

3 Lo strumento utilizzato è stato un laser scanner Z+F IMAGER. La campagna di rilievo ha richiesto due giornate di lavoro per l'acquisizione dei dati per un totale di 31 scansioni in alta risoluzione. Il processo di elaborazione della nuvola di punti è stato sviluppato con Autodesk ReCap Pro per quanto concerne l'allineamento delle riprese e la pulitura dei disturbi; successivamente la point cloud è stata importata in Autodesk AutoCAD per il ridisegno e l'estrapolazione degli ortofotopiani.

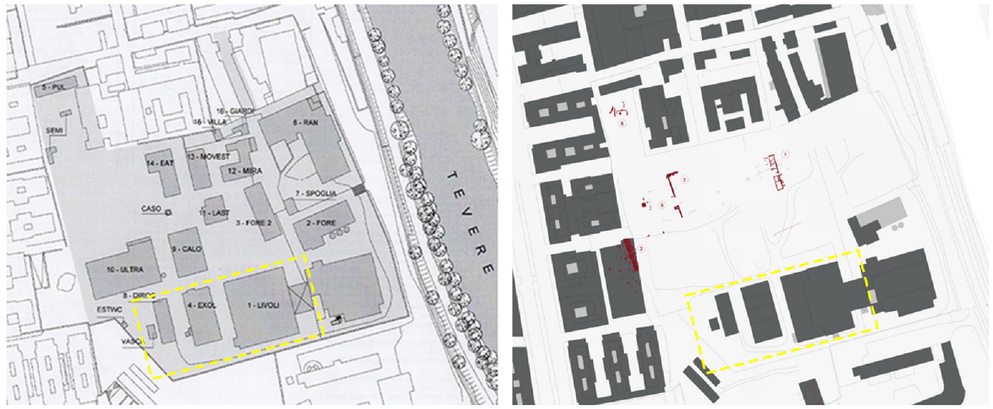


Fig. 2 - Planimetria generale della proprietà Mira Lanza, gli edifici industriali da recuperare sono evidenziati dal riquadro giallo (sinistra) [Fonte: [9], p. 216]; planimetria generale, in rosso le permanenze archeologiche presenti nell'area indagata su base elaborata in GIS (destra).

Fig. 3 - Carta Topografica del suburbano di Roma desunta dalle mappe del nuovo censimento e trigonometricamente delineata nella proporzione di 1 a 15000 di Filippo Troiani, 1870 (sinistra) [Fonte: ASC, SEGN.17719(29)]; mappa delle archeologie industriali sovrapposta al sistema insediativo attuale (centro); mappa di analisi e confronto tra sistema insediativo attuale e le presenze archeologiche (destra).

nuvola di punti a causa della fitta vegetazione, è stato indispensabile un confronto e sovrapposizione del materiale documentale nell'elaborazione dei dati della point cloud. Ciò ha permesso una corretta ricostruzione tridimensionale dell'insieme con la finalità di recuperare e riutilizzare i tre edifici indagati per creare poli di socialità assenti o insufficienti nel quartiere (fig. 5).
Per quanto concerne invece le presenze archeologiche, che a seguito delle indagini erano state ricoperte, la ricostruzione tridimensionale è avvenuta utilizzando la documentazione dei rilievi effettuati dalla Soprintendenza Archeologica di Roma[4]. Tramite software di modellazione delle entità geometriche mediante NURBS[5] è stato possibile ricostruire verosimilmente i vari ambiti archeologici (fig. 6).
La villa rustica (sviluppatasi tra la seconda metà del VI e la prima metà del V secolo a.C.) è un complesso abitativo articolato in tre ambienti di forma rettangolare (ulteriori due ambienti sono emersi durante una seconda campagna di scavo), riconducibili a differenti fasi di frequentazione dell'area che attestano

4 ARCHEOSITARPROJECT – Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma. Progetto di archeologia pubblica partecipata promosso dalla Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Roma. Il suo obiettivo è dare visibilità, trasparenza e diffusione ai dati scientifici degli scavi archeologici della città di Roma: un catasto digitale dedicato al patrimonio di Roma, liberamente accessibile e consultabile da tutti.

5 La fase di modellazione è stata anticipata da quella del ridisegno bidimensionale della documentazione dei rilievi delle permanenze archeologiche effettuati dalla Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Roma mediante Autodesk AutoCAD. Successivamente, è avvenuta l'importazione all'interno del software Rhinoceros. La modellazione tridimensionale è avvenuta mediante NURBS - Non Uniform Rational B-Splines. Per la costruzione altimetrica delle superfici sono stati utilizzati i punti altimetrici presenti nella documentazione dei rilievi.

Fig. 4 - Immagine aerea da sud del 2020 dei tre edifici in abbandono, da destra: le Caldaie, l'Edificio delle ossa dell'estrazione dei grassi e il Saponificio [Fonte: Bing maps].

costruzione, vita e distruzione dell'insediamento arcaico. Le infrastrutture idrauliche (seconda metà del I secolo a.C.) sono riconducibili ad un acquedotto con strutture annesse; la porzione rinvenuta, rivestita di intonaco idraulico, è alta massimo 30 cm e conservata per una lunghezza di 40 metri; tuttavia, di questi, solo 33 metri sono stati indagati ed in seguito interpretati come parte dello speculum. Il tracciato viario extra urbano di tipo pedonale di ampiezza variabile tra i 4 e 5 metri (sviluppatosi in due fasi temporali successive: la prima nel I secolo d.C., la seconda nel II secolo d.C.); lo scavo ne ha riportato alla luce una lunghezza di circa 40 metri e ricondotto l'uso subordinato all'area funeraria adiacente. Per quanto concerne le due aree funerarie: la prima, vicina al tracciato viario extra urbano (risalente al periodo compreso tra il I secolo a.C. e il II secolo d.C.), sviluppatasi in almeno tre fasi presenta numerose sepolture a fossa; la seconda, nei pressi dell'infrastruttura idraulica (II e III secolo d.C.), presenta oltre a ventuno sepolture a fossa anche una tomba di famiglia costituita da un piccolo ambiente rettangolare

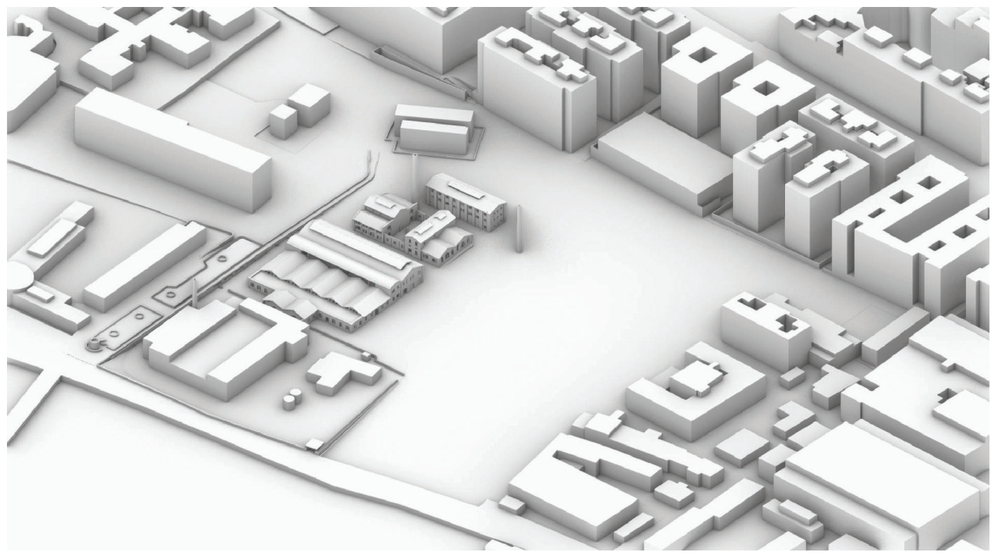


Fig. 5 - Vista assonometrica dello stato di fatto dell'area dell'ex fabbrica Mira Lanza e del suo contesto.

con ingresso e muri in opera vittata. Infine, l'edificio abitativo indagato parzialmente (II e III secolo d.C.), è costituito da almeno tre ambienti, dei quali uno absidato, serviti da un lungo e stretto corridoio. L'identificazione del periodo di frequentazione dell'area rispetto alle permanenze individuate ha consentito una più efficace lettura stratigrafica e l'individuazione della quota archeologica in un intervallo compreso tra i 7,30 e i 10,00 metri sopra il livello del mare (precisando che la quota degli ex edifici

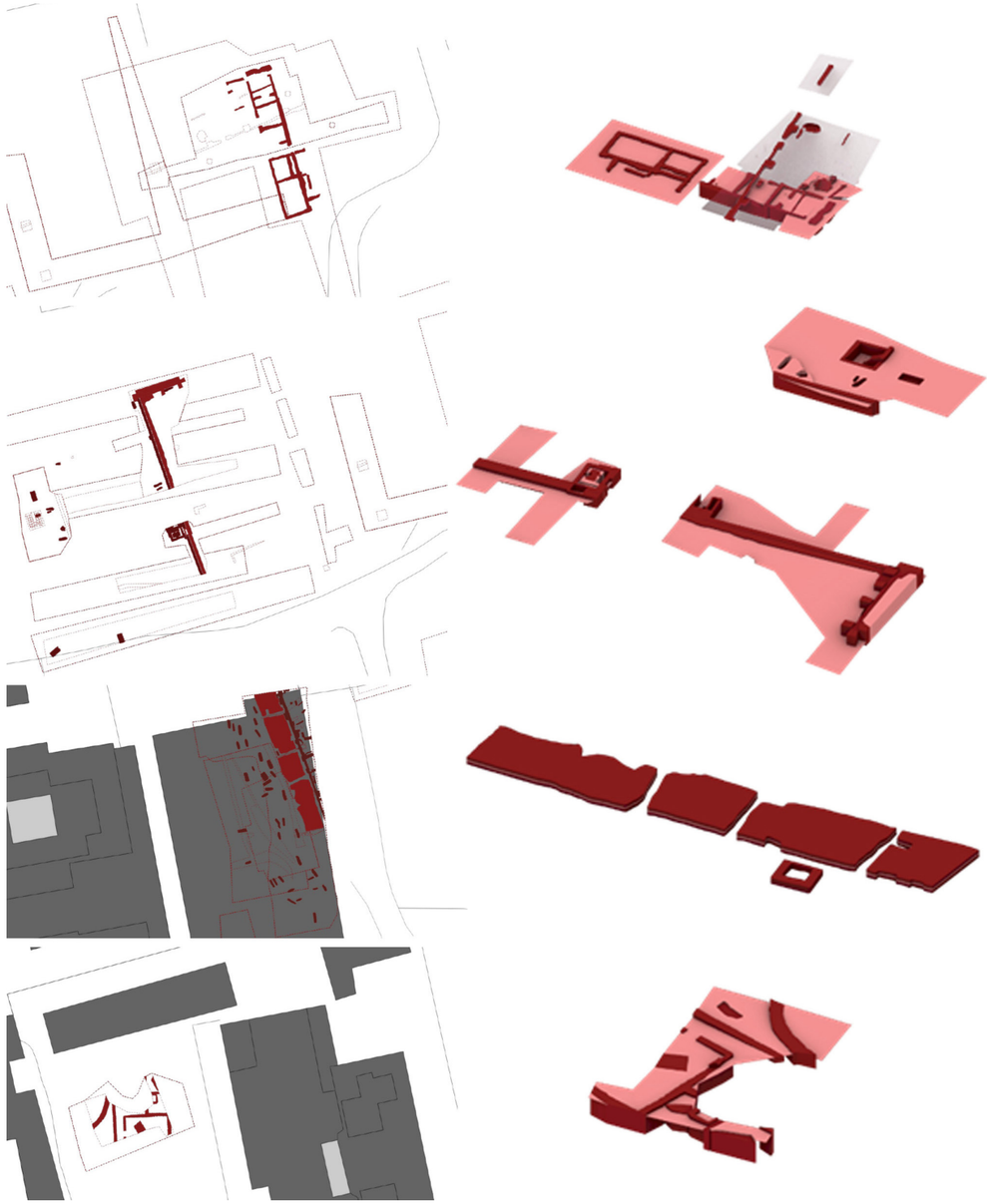


Fig. 6 - Elaborazioni dati e grafiche degli ideogrammi bidimensionali sviluppati in GIS e ricostruzione tridimensionale dei manufatti archeologici eseguiti con software di modellazione NURBS. Partendo dall'alto sono rappresentate: la villa rustica, l'infrastruttura idraulica affiancata (in rosso scuro) dalle sepolture del II e III secolo d.C., il tracciato viario affiancato (in rosso scuro) dalle sepolture comprese in un periodo tra il I secolo a.C. e il II secolo d.C., l'edificio abitativo.

industriali è circa 12,50 metri s.l.m.), ciò è stato utile per la ricostruzione tridimensionale, finalizzata ad una possibile fruizione della suddetta a seguito di un eventuale progetto di recupero urbano del sito. [5].

3. Segno e progetto

La comprensione dei segni che hanno definito il compendio urbano e le tracce nascoste delle permanenze archeologiche sono stati elemento indispensabile nell'approccio per redigere un possibile progetto di recupero dell'area dell'ex fabbrica Mira Lanza. Pur trovandosi in un quadrante come quello di Marconi, densamente popolato, l'area si presenta isolata e slegata dal quartiere. La morfologia modificata dai fattori ambientali ed antropici, hanno reso la porzione della piana di Pietra Papa che costeggia il Tevere un 'retro'; è stato essenziale quindi "indagare le relazioni più che gli oggetti, i rapporti più che le forme" [1]. Il progetto, pertanto, è stato strutturato su tre aspetti principali: innescare i meccanismi che rendono vivo e vivace l'ambito urbano dal punto di vista sociale incrementando le connessioni pedonali [12;13]; recuperare gli edifici della ex fabbrica Mira Lanza, rendere accessibile e restituire ai residenti l'area archeologica di Pietra Papa; ripristinare un sistema ambientale coerente con la valle del Tevere e la campagna romana [5; 14]. Il segno sul quale si è lavorato ha riguardato le assialità e le tracce delle presenze archeologiche, rafforzandone presenza e memoria attraverso la riproposizione di queste corrispondenze alla quota di calpestio attuale attraverso la strutturazione di sentieri e percorsi pedonali di ampiezze differenti; intervallando questi in un gioco di intrecci, piazze e alberature raggruppate per masse oppure distribuite in filari (fig. 7). Nel definire come strutturare i percorsi, a seguito dell'ispirazione iniziale, è stato necessario comprendere come le persone si muovessero dentro e fuori dall'area e come questi movimenti potessero essere incrementati da un eventuale progetto di riuso; ciò è stato fatto analizzando lo stato attuale dividendo gli spostamenti in tre tipi di attività: necessarie, volontarie e sociali [13]. Per attività necessarie s'intendono quelle azioni e/o spostamenti obbligatori (recarsi a lavoro o a scuola); questo tipo di attività è sempre di povera intensità, indipendentemente dalla qualità del tracciato, in quanto chi la svolge tende ad un passo rapido ed una postura protesa in avanti. Per attività volontarie s'intendono quelle azioni e/o spostamenti che implicano una scelta, come fare una passeggia-

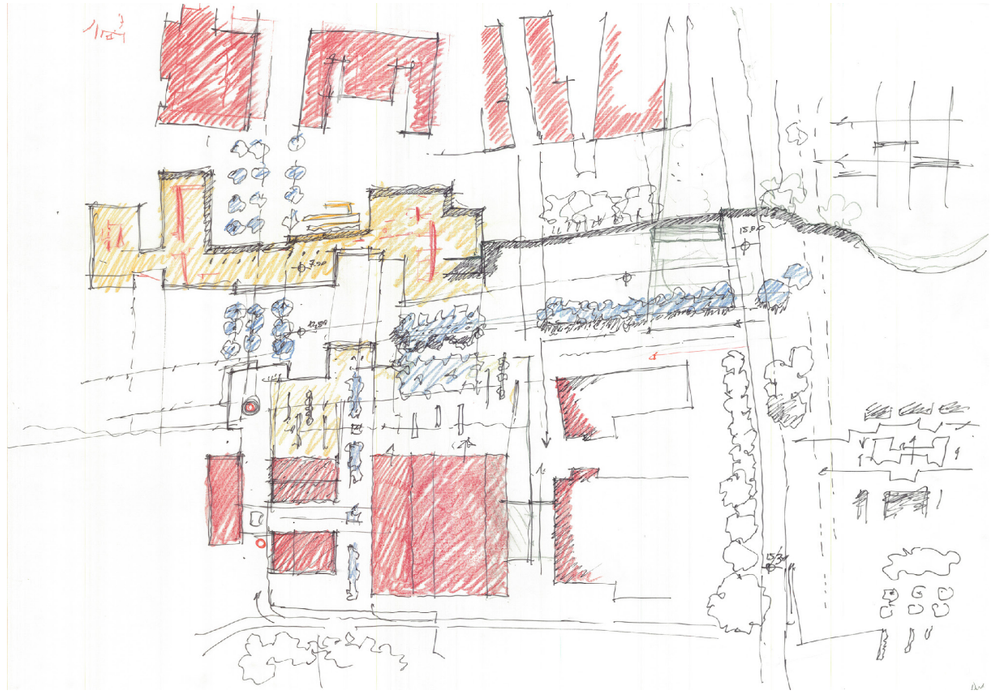


Fig. 7 - Schizzo planimetrico dell'area di studio. In evidenza i segni dello scavo archeologico che costituiscono l'articolazione spaziale delle assialità alla quota degli edifici industriali e le principali masse vegetate.

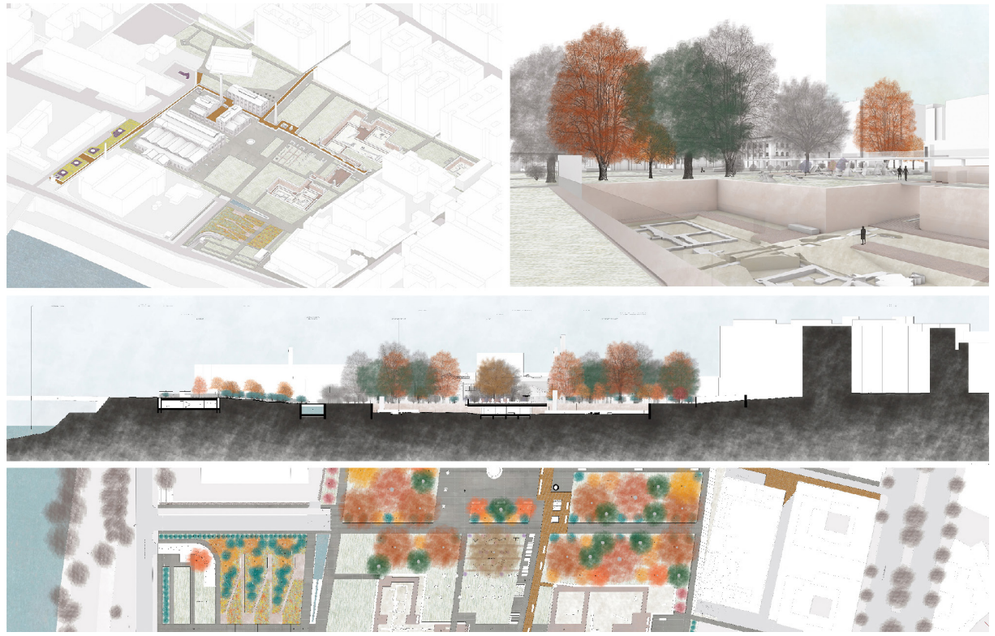


Fig 8 - Vista assonometrica dell'ipotesi di progetto di riqualificazione della ex fabbrica Mira Lanza e del suo contesto (alto a sinistra); vista prospettica del progetto che mette in evidenza la relazione tra la quota dell'insediamento produttivo con quella archeologica (alto a destra); sezione e di pianta che evidenziano i salti di quota presenti.

ta all'aria aperta, fare spese, andare in palestra, a teatro oppure al museo, recarsi al ristorante, al centro anziani o al doposcuola, oppure per frequentare laboratori d'arte. Per attività sociali s'intendono azioni e/o spostamenti dalle quali nascono interazioni tra individui quali i giochi per bambini, le aree per lo sport all'aperto, le attività collettive, le conversazioni; queste attività possono scaturire dai due ambiti precedentemente descritti, soprattutto le attività volontarie come ad esempio una passeggiata, possono sviluppare delle interazioni sociali di diversa intensità. L'obiettivo era innescare attraverso il riuso degli edifici della ex fabbrica situati su via Amedeo Avogadro (il Saponificio, e i due manufatti delle Caldaie) adiacenti, tra l'altro, agli ex Magazzini (oggi Teatro India) e la rifunzionalizzazione dell'area archeologica attraverso la realizzazione di un piccolo Museo/Archivio, 'a volume zero'[6] che potesse accogliere la memoria storica del quartiere Portuense compresa quella degli insediamenti industriali. La scelta di un edificio di questo tipo è stata fatta per non aggiungere l'ennesimo volume ad un'area già densa di costruzioni di notevole altezza. Inoltre, in questo modo è stato possibile sviluppare al piano di accesso degli ex edifici della fabbrica una varietà di spazi aperti differenziati per destinazione d'uso (giochi, tavolini, sport, aiuole fittamente alberate).
Rispetto all'area archeologica, essa è fruibile sia dall'interno del Museo che da accessi esterni ad esso, così da poter essere vissuta dagli abitanti come se fosse un giardino minerale da contemplare e del quale respirare la storia attraverso un sistema di passerelle (fig. 8).

4. Conclusioni

L'area oggetto di studio, inserita nel 1995 nel Piano Urbano Ostiense-Marconi, nonostante la costruzione del ponte della Scienza (2008-2014), non è stata mai completamente recuperata e si presenta tutt'oggi slegata dal contesto e non risolta. L'indagine ha fatto altresì emergere che benché nei piani, la Piana di Pietra Papa e l'area del Gazometro e del Porto fluviale siano idealmente collegate ed in relazione tra loro, questo non vale per il quadrante Marconi di per sé. La sensazione che permane ad ogni passaggio è

6 Per 'volume zero' s'intende in questa sede un edificio che è totalmente integrato nel piano di calpestio e quindi senza la possibilità di scorgerne i volumi se non dall'interno.

che l'area dell'ex fabbrica Mira Lanza continui ad essere considerata come un retro per gli edifici posti su viale Marconi, ed in quanto tale poco considerata.
La ricerca condotta, è stata un'interessante occasione per proporre un punto di vista nuovo, cercando di rendere i molteplici conflitti di forme, funzioni, proprietà ed epoche, dei punti di forza per ipotizzare un nuovo abitare collettivo della città. L'aspetto al quale si è prestata maggiore attenzione è stato quello ambientale, se è vero infatti che svariati progetti continuano a prevedere tutt'oggi un aumento di cubatura dell'area, si ritiene che ciò sarebbe anacronistico, in un area così densamente popolata, soprattutto se si pensa agli interventi necessari nelle città per contrastare il cambiamento climatico.
In ultima istanza, va menzionata una questione che si ritiene prioritaria e indispensabile per fare in modo che un qualunque intervento porti ad un effettivo recupero degli ambiti indagati, cioè la creazione di viali e passaggi di infiltrazione che connettano viale Marconi con l'area Mira Lanza, rompendo così l'impenetrabile barriera fisica e visiva rappresentata oggi dagli edifici residenziali costruiti durante l'espansione degli anni Cinquanta.

Bibliografia

[1] De Rubertis R. (a cura di). (2002). La città rimossa. Strumenti e criteri per l'analisi e la riqualificazione dei margini urbani degradati. Roma: Officina Edizioni.
[2] Borroni L., Giorgi V. (a cura di). (1976). Roma Ovest lungo il Tevere: per un disegno architettonico di parchi attrezzati e servizi sociali nel settore Ovest di Roma lungo il Tevere, Roma: Bulzoni.
[3] Marcelli, M. (2014). Le industrie romane dall'occupazione francese all'avvento del Fascismo. Un'analisi GIS. In Geostorie, n. 1, anno XXII, pp. 7-53.
[4] Italia Domani (2021). PNRR – Piano di Ripresa e Resilienza.
[5] Buccomino, G. (2023). Alberi x Roma. Riforestare le città. In Cianci M.G., Rabazo Martín M. (a cura di). Tracce: segni e rappresentazioni del paesaggio che cambia. Padova: Il Poligrafo.
[6] Neri M.L., Parisella A., Racheli A.M. (2000). Industria e città. I luoghi della produzione fra archeologia e recupero. In Roma Moderna e Contemporanea, n. 1-2, anno VIII.
[7] Torelli Landini, E. (2007). Roma: memorie della città industriale. Storia e riuso di fabbriche e servizi nei primi quartieri produttivi. Roma: Palombi.
[8] Cianfriglia L., Clementini M. (2002). Via Portuense. In Cianfriglia L., Clementini M., Grossi, et al. Bullettino Della Commissione Archeologica Comunale Di Roma, 103, pp. 344–364. Roma: L'Erma di Bretschneider.
[9] Canciani, M. (2004). Piano di assetto per l'attuazione del Progetto Urbano Ostiense-Marconi. Roma: Kappa.
[10] Frutaz, A.P. (1962), Le piante di Roma, Roma: Istituto di studi romani, 1962
[11] Ventriglia U., Amministrazione Provinciale di Roma (a cura di), Geologia del territorio del comune di Roma, Amministrazione provinciale di Roma, Roma: 2002, fogli
[12] Gehl, J. (2012). Vita in città. Spazio urbano e relazioni sociali. Milano: Maggioli editore.
[13] Gehl, J. (2017). Città per le persone. Milano: Maggioli editore.
[14] Leonardi C., Stagi F. (2002). L'architettura degli alberi. Milano: Mazzotta.

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

THE POST-WAR RECONSTRUCTION OF SPACES FOR WORSHIP: THREE PROJECT PROPOSALS IN MOSUL

Domenico Chizzoniti - Politecnico di Milano, Milano, Italia, e-mail: domenico.chizzoniti@polimi.it
Tommaso Lolli - Politecnico di Milano, Milano, Italia, e-mail: tommaso.lolli@polimi.it
Amra Salihbegovic - Politecnico di Milano, Milano, Italia, e-mail: amra.salihbegovic@polimi.it

Abstract: Conflicts in the Middle East region have been a dominant theme over the past half century. Historic cities were destroyed in the war, but the spirit of religious worship, deeply rooted in local culture, survived the war: rehabilitating this relationship with the past represents an indispensable requirement in the process of urban reconstruction. The work presented here addresses the theme of post-war architectural reconstruction in Mosul, the second largest city in Iraq following the destruction due to three years of war. Among the numerous areas subject to work in the monumental center of the ancient city, the Al-Nouri Mosque and Nabi Djirdjis of Islamic worship, and the Dominican complex of Catholic worship represent emblematic cases not only for the importance of the monuments but also for the social and cultural role they have held over the years in the city. This research addresses this challenge on different conceptual levels. In all the above cases the valorization of the existing parts of the ruins, mainly limited to the sacred building, co-existed with the more general theme of reconstruction between memory and tradition led by a methodological approach that considers valorization and transformation.

Keywords: Post-War Reconstruction, Mosul, Spaces for Worship.

1. Introduction

The city of Mosul can be seen as a paradigm of an Islamic city with its historical center developed on the right bank of the Tigris River and representing the traditional features of Islamic architecture mixed with influences of its very diverse communities. Since its foundation, the city of Mosul has been ruled by many cultures that left their traces in the urban settlement through the features of its architecture. The historical layers remain visible and the recent extension of the modern city, toward the West preserves the ancient nucleus. The Old City of Mosul reveals a high concentration of mosques, churches, and synagogues, a fact that ascertains the long past of cohabitation between different religions and forms a network of significant monuments, «moreover, Mosul, and particularly its Old City, is the physical representation of the cultural diversity that characterized Iraq. Throughout 2500 years, Mosul was the melting pot of diverse cultures and groups, representing Iraq's pluralistic identity and co-existence among its various ethnic, linguistic, and religious groups». [1] Mosul has two significant historical poles: the ruins of Nineveh, on the right riverbank, and the historical center on the left riverbank. «In subsequent centuries, the Old City, surrounded by a wall until the 19[th] century, retained the medieval architecture and layout of its historic nucleus to which Ottoman buildings were added. Until very recently, Mosul was one of the most populous urban centers of the region, and it was known for its places of knowledge and learning, commerce, and exchanges. Its Old City was distinguished by its medieval city plan, the concentration of Islamic buildings spanning the 12[th] to the 19[th] century, religious buildings of other religious communities (particularly Christian), Ottoman domestic architecture and an extraordinary multifarious ethnic and religious mixture of inhabitants». [1] The anthropologist Marc Augé and the historian Pierre Nora introduced the concept of *lieux de mémoire*, which can be translated into "realms of memory": places

3D section of rewriting proposal for Al Nouri mosque (to the left).

of symbolic value which form a constitutive element of the identification process [2]. The collective memory not only draws a link between individuality and community, but also between past and present, explicit and implicit. Space representations, and specifically spatial boundaries, help in defining the identity of a group and a collective sense of belonging. Since 2014, a massive destruction of the cultural heritage of the city of Mosul has been caused, starting from the occupation of the city through the whole battle for liberation. Urban vandalism became primarily the act of «systematic and organized destruction of the art and cultural heritage in which the unique genius and achievement of a collectivity are revealed in fields of science, arts, and literature» [3]. International criminal law has since incorporated the destruction of cultural heritage and noted that «where there is physical or biological destruction there are often simultaneous attacks on the cultural and religious property and symbols of the targeted group as well, attacks which may legitimately be considered as evidence of an intent to physically destroy the group» [4]. The concept of eradication can be understood and identified in the act of full destruction of buildings, as well as in changing their function or appearance. In every case of symbolic violence – as a form of obliteration against specific and determined signs of community – the dehumanization of individuals is pursued by the destruction of heritage. Cultural cleansing gives permanence to ethnic cleansing, being «directed at collective memory, shared history, attachment to place and the built environment» [5]. This leads to the notions of ethnocide, spaciocide, and urbicide developed by several authors who defined urbicide as an «attack on the human and inert fabric of the city with the intent of destroying the civic values embodied within it» [5].
In general terms, this paper attempts to describe some modalities of reconstruction approaches through competencies developed on some specific aspects of architectural design in vulnerable contexts exposed to deliberate war destruction, in the more general field of research on BCH Conservation and Enhancement, regarding some specific circumstances and contexts that lend themselves to design practices, compatible with new interventions (integration, completion, replacement, etc.). The scientific aspects here described gravitate around the experience gained from several years of research on the delicate issue of the relationship between philological and interpretative restoration, where interpretative means the experimental validation of compatibility regarding the assignment of different and new functions concerning the existing situation and, therefore, the degree of receptiveness of new architectural interventions. Finally, this research proposes an experimental approach, where particular conditions are profitable, with a valorization model that, although with all the assurances of "scientific" consideration for the integrity of what has sedimented over time and along the history, resorts to application tools to increase the value of the historical architectural heritage through the specific added value of new construction.

2.The city-structure

2.1 Infrastructure, *cul-de-sac* and courtyards

The character of the urban structure of the city of Mosul appears profoundly marked by the conformation of its level of accessibility organized around a road network with different hierarchies that take on diverse roles from the territorial to the urban scale. At an urban level, two perpendicular axes connect the historic city to its surroundings, the first from north to south and the second from east to west. This structure also defines the urban form of the historic city, connected to the broader territorial accessibility structure. A second significant aspect is represented by the structure of the different urban axes which, in circumscribing the limits of the blocks in their urban partition, have proven to be crucial for the organization of the collective, social, commercial and economic relations which over the course of history have defined the limit-spaces of mediation between private introversion of the typical urban block and public extension of the hybrid space of transition between the internal environment and the external one. Finally, the urban form is profoundly characterized by the organization of the settlement produced by successive and stratified transformations of the urban block, which also becomes the terminal of the street axes with a configuration typical of the historical part of the city, that of *cul-de-sacs* (also known as dead-end streets), which tend to exalt the introversion character of the settlement. Public space, therefore, belongs to a residual dimension in the urban ensemble, precisely because internal open spaces, mainly patios and courtyards, incorporate this collective dimension, as it is removed from the ordinance of institutional public space, which, in its introversion, is largely organized along urban interiors, when these become places of worship or institutions, places for assistance or representation, spaces for education or social activities. Conversely, commercial collective places, also intended for production, are organized along the edges of the road axes, which weave a narrow mesh organized into specialized circuits.

2.2 Neighborhood: historical division and war destruction

The entire historic center of Mosul is divided into a series of neighborhoods, which during its history, have coincided with the various workers' guilds of the city. Today these partitions are no longer effective, although the organizational, formal and even architectural identity of each of them remains present in some of its features. Historically, the city's neighborhoods have been governed separately, giving them much autonomy and independence. This attitude to independence and therefore also to the introversion of each urban block was strengthened during the last war. Naturally, the degree of the political instability of the occupation and the progressive liberation process of the individual parts of the city "neighborhood by neighborhood" has also leveraged the ability of each of the districts to self-organize and manage themselves autonomously and generating a certain detachment between the different communities starting from precisely from the strengthening of its borders.

2.3 Spaces for worship: the role of monuments

The multi-ethnic aspect of Mosul also depended on its strategic importance for the trade routes between Assyria and Anatolia. The city became part of several empires, including Achaemenid, Seleucid, Parthian and Sassanid, until it was annexed by the Umayyad empire in the 7th century, becoming the capital of Mesopotamia. On the other hand, «Mosul, and in particular its Old City, is the physical representation of the cultural diversity that has characterized Iraq» [1]. Throughout its history it has brought together different confessions that have their own buildings of worship around the old city, since «the Old City of Mosul was a physical reflection of this diversity due to its abundant shrines dedicated to various religious figures, some of whom are revered by the three monotheistic religions, as well as its numerous, churches, mosques, madrassas and cemeteries». [1] The most widespread monuments are the mosques, followed by churches and synagogues.

3. The siege of Mosul and its deliberate destruction

From 2014, a massive destruction of the cultural heritage of the city of Mosul was caused besides the occupation of the city through the battle for liberation. Under the occupation hundreds of historical monuments such as mosques, tombs, churches, and even nonreligious ancient sites were destroyed. The Al-Nuri Mosque and Minaret, or the Nabi Yunis Tomb-Mosque, have all been parts of this deliberate destruction and theft of the cultural heritage. Besides, some of the most important artifacts of the museum of Mosul have been destroyed or stolen, defining a situation in which «the first step in liquidating a people is to erase its memory. Destroy its books, its culture, its history» [6]. In October 2016, almost two years after the siege of the city, the movements to liberate Mosul began to emerge. One month after the destruction of Al-Nuri Mosque the city, in July 2017 the city of Mosul was liberated. The conflict left the city with very severe damages, mostly in the historical center and on the side of the Tigris River. The United Nations estimated the destruction of 5,000 buildings in the Old City center. The urban identity and the history of Mosul have been severely endangered by the war leaving an enormous impact on the built heritage at every scale from destroyed neighborhoods to complete ruins. The loss of the cultural heritage «is defined as a war crime against the people of Iraq, whose heritage is a symbol and medium of identity, history, and memory. These destructions are linked to the suffering and violence on human lives and weaken the society over the long term» [7]. These destructions affected the city in all its activities as the cultural, religious, residential, educational, and commercial buildings were involved.

4. Theory of reconstruction

It is necessary to underline the roots and the backgrounds of the reconstruction and restoration theories – the principles and approaches developed by the architects and theorists during the times when reconstruction began to gain its value and importance in history, identifying thus a whole new segment of architectural

discipline. Besides the inspiring ideas for follow-up project concepts, the approaches here mentioned are referred to for the long-term postwar reconstruction – not investigating more immediate and emergency solutions, both for a single building or a neighborhood.
Commonly before the 19th century, the intervention on behalf of a preexisting building was arranged in continuity with the ruins, both as an answer to functional demands and as an architectonical expression. The most significant refurbishment plans were proposed to create something that was new and not to reproduce what was before. After the 19th century, the interventions on behalf of a preexisting building were oriented to the transmission to the future: the past is considered different from the present; values that are considered the most meaningful were granted. The most suggestive influencers and theorists for this change in the position toward restoration approaches were John Ruskin, Eugene Viollet-le-Duc, and Camillo Boito.
Ruskin noted that architecture provides a nation with memory: nations could live without architecture and worship but could not remember without architecture.To gain from the knowledge of the past and protect one's own memories, modern man should recognize the architecture of the past as modern man's inheritance and preserve it as a living memory of the past. His main theories are described in his books Seven Lamps of Architecture (1849) and The Stones of Venice (1853), in which Ruskin stated: «For, indeed, the greatest glory of a building is not in its stones, not in its gold. Its glory is in its Age, and in that deep sense of voicefulness, of stern watching, of mysterious sympathy, nay, even of approval or condemnation, which we feel in walls that have long been washed by the passing waves of humanity» [8].
Additionally, Eugène Viollet-le-Duc began developing theories of restoration and preservation. In 1854 he published his ten-volume Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle, setting forth his theories on restoration and preservation. He noted that «to restore a building is not to maintain it, repair it or remake it: it is to re-establish it in a complete state which may never have existed at any given moment» [9]. In the search for a design method that respects the identity of the existing architecture, Camillo Boito defined a theoretical approach known as "Philological Restoration" and established seven fundamental principles towards guaranteeing the preservation of the documented value of a historic building. Unlike Ruskin, he accepted the conventional approach of restoration, and called it a "necessary evil". The historical value embodies a central role: all the findings made during the restoration process must remain visible and identifiable. In this sense, the artistic value of the entire site is subordinate to that of the parts found. The central inquiry assessed on the table for discussion was related to the issue of restoration using the same style and materials or better to clearly show the modifications, where «additions or renovations must be completed with a different character to one of the monuments, noting that, if possible, the aspect of the new forms» [10].

5. Critical Reconstruction

The proposal for the reconstruction of the Al-Nouri Mosque, Nabi Djirdjis Mosque and The Church with the Dominican Convent arose precisely from the need to recover the identity of the urban fabric torn by the serious war that involved the historic center of Mosul. Combined with the previous chapters, this specific approach aims at addressing the issues for enhancement of the BHE, with a straightforward purpose: to reconstruct the functions adapted to fit the current needs and priorities based on recovering the identical spirit symbol for the historical urban context and the local.
Mosul arose in a particularly strategic place, and since the Abbasid Dynasty, it has been at the pivot of an important trade hub. Furthermore, it was not for political or religious reasons that Mosul has distinguished itself for centuries. Most importantly, several historic structures with a high heritage value in the Old City were ruined in the war, which needed to be protected from further destruction, while destroyed areas that have already been classified with a strategic role in the city, should be protected from the "un-coordinated" reconstruction. Although the concept may appear redundant, it is presently posing a real threat to the preservation of the most representative historical area of Mosul. All the three buildings we are here considering are located in the very center of the Old City, thus deserving an appropriate and detailed plan of intervention (fig. 1).

5.1 Three Cases: Urban System of Mosques and Church

5.1.1 The Grand Al-Nouri Mosque

The Grand Al-Nouri Mosque, located in the historical center of the Old City of Mosul, not only represents a landmark for the local community but also a monumental symbol for the inhabitants. Built in

Fig. 1 - The location of the three areas in the perimeter of the Old City of Mosul.

1172 and founded by the Atabeg ruler Nur al-Din Mahmud Zengi, the mosque was very recognizable by its brick minaret that dominates the city from 45 meters. During the centuries the minaret took an unusual curved shape recalling the bent praying position, giving the building its nickname, “the hunchback”. According to the historical documents, it seems that the mosque was originally surrounded by a Souq that later moved to the South due to trade roads. The main building that was dedicated to the prayer hall followed a rectangular plan and was divided by a series of arches and columns that paced the space. In the northern part, a big courtyard was bordered by a madrasa and a school. One of the most precious elements of architecture is the mihrab, built by Nur al-Din Zengi during the 6th century.
The state of the mosque was quite critical after the destruction, only the central dome and a few arches remained standing. Thanks to an international architectural competition called by UNESCO in 2021, a process of documenting the remains started and shaped the basis for the later design phases.
As in the other cases that will later be displayed, it is evident how the loss of the physical artefact is only a portion of the overall damage inflicted on the city: that is the loss of a symbolic but also ritual entity in its urban spatiality and arrangement. The project, therefore, started from spatial and semantic configurations: for the actual mosque building, new inhabited walls mark the perimeter of the courtyard, the true collective urban void of Islamic cities, weaving a relationship of dimensions and alignments with the mosque; the intervention on the right is decidedly fuller, echoing the typical density of the pre-existing blocks in Mosul, in which secondary and less symbolic functions such as the Koranic school and offices are placed.
For the Al-Nouri Mosque, although most of the main building structure was damaged during the war, the remaining ruins still stand on the original site; the preservation of the heritage elements and safeguarding of cultural identity is of national importance and is regarded by the residents as an efficient way to reject their city transform into a modern city proposed by local authorities. The strategy of our proposal is to restore the identity of a core site in urban life and the main monuments influencing the different street layouts.

5.1.2 The Nabi Djirdjis Mosque

The Nabi Djirdjis complex was, after al-Nuri Mosque, the largest and probably the most popular Islamic religious site in old Mosul. In the Ottoman period, the area surrounding the mosque and mausoleum was colonized with other buildings. Shortly afterwards, in the years 1734-1740, the nucleus of the old building cluster was replaced by a magnificent complex consisting of a new main prayer hall. A little earlier, in 1853-1854, the original minaret of unknown age was demolished, and a new minaret was built in its place. At the beginning of the twentieth century, the complex of the Nabi Djirdjis was falling apart: the masonry of the mosque was cracked in many places, having perhaps also been damaged by the earthquake in 1903.There was a large-scale project to renovate the complex in 1981. At that time, the madrasa, and other secondary buildings of the complex were demolished without any documentation. By 1974, the large cemeteries around the mosque had also been levelled. That is, only the functions of the mosque remained after the last renovation. The grave of the Prophet, the main prayer hall as well as the women’s musalla were in the same position compared with the previous plan in 1919. The main part of the mosque was destroyed in 2014, while the minaret was demolished in 2015. Nothing survived on the site while it was used as a parking lot.
The main purpose of the research was to find experimental guidelines in order to define the features of a new mosque complex that meets the requirements of a modern mosque while recollecting the original architectural elements and Islamic culture. The main idea, thus, was to delve into the implicit relationships that the building had with the city: in the solids and voids between covered and courtyard portions; in the vertical/horizontal relationships given by the domes and minaret; also, in the different layouts and rotations that characterized this construction, albeit in different ways, but through all its manipulations. The new building is divided into three sections from West to East: the imam’s living quarters, the mosque’s primary space (which includes the prayer room, the ablution area, the libraries where it is possible to study the religious knowledge, and auxiliary rooms), and the educational space potentially opened to external users; each section is organized to be independent. In combination with the main building is the temporary structure of the souq, which relates to its direct urban context by occupying some empty portions of the surrounding blocks and regularizing their alignments.

5.1.3 The Church and the Dominican Convent

The Church of the Dominican Convent (Our Lady of the Hour), popularly known as Al Saa’a (Clock) Church or Latin Church, is in the south sector of the old city of Mosul as designated by the Ottoman city walls, at the crossroads between the Al Farouq and Nineveh roads. It was constructed by Dominican friars 1862-73. In 1882 Empress Eugenie, wife of Napoleon III, donated the famous Clock Tower in recognition of the Dominican monks’ service to the people of Mosul during a typhoid epidemic in the 1870’s.
It is an imposing building, both solid and slender, with a triple nave and five transepts. The structure of the building is supported by four pairs of cylindrical pillars mounted with acanthus leaf capitals and semi-circular arches. There are two semi-spherical drum domes and windows above the center of the nave. The high altar is seated in the apse with a semi-dome vault. Opposite the sanctuary, another perfectly symmetrical apse houses a high tribune. To both the north and the south, the walls are formed from four large apse chapels which contain four finely sculpted altars. Around the church, there are other spaces and facilities such as the Syrio-chaldean seminary, to the west, composed of study rooms, bedrooms, a refectory, and a courtyard; the monastery of the Dominican Fathers, to the south, and on the other side of the church courtyard the House of the Dominican Sisters. The house contains numerous classrooms, a chapel, an iwan, several courtyards and covered areas, a laundry, dormitories and workrooms; to the east the house of the Dominican tertiaries and schoolteachers with a bookbinding workshop area; to the north, a hospital containing the patient wards, a consultation room, a pharmacy and the sisters’ dormitories. Closer to the church, is the boys’ school with numerous classrooms and two courtyards.
There was also a change in the Convent layout during recent times: by carving the new Nineveh and Al Shaziani streets (as now named), the position and dimensions of the convent were no longer compatible. The road, passing right across the Convent Notre Dame de l’Heure, cuts part of the buildings. The convent was looted and ransacked during the three-year Mosul siege. The design proposal considers the pivotal role of the polylobate church, from which were departing different cross-shaped linear elements. It was a response to the voluntary mutilation that occurred to the building, trying to reinterpret the linear body trace heading south, also keeping the cut signature that characterized the recent times. For the Church and the Dominican Convent, the design approach focuses on the current situation and seeks to find a reasonable solution according to each building’s circumstance and importance. Three different solutions are assumed in this process: restoration, adaptive reuse, and expansion, as visible (figs. 2 and 3). The church was not severely damaged during the conflict, allowing complete preservation of its original structure and layout. For the southern characteristic volume, near it, the proposal aims at transforming it into a library with a small gallery. As for the southern part, which was severely damaged, the proposal considered a new extension part with living and study areas for the Dominicans. The linear growth plan follows the historical traces of the convent, calling back the historical atmosphere and memory, as «reconstruction will succeed, and Iraq will regain its influence only if the human dimension is given priority». [11] Along with this, «all the technicians and workers employed in the project were Iraqi and a large part of the manpower used was recruited in the area adjacent to the site, to involve the local population in the activities and also make a direct contribution to the economic recovery of the old town of Mosul so hard hit by the recent war events». [11]

5.2 Reconstruction: principle of reversibility

The research proposes a specific field of application, starting from the adherence of territorial enhancement models, with an experimental methodology capable of orienting the new intervention to the principle of “reversibility”, specifically to the replacement part of new architectural intervention. Through innovative tools, techniques, and materials, with the development of experimental models of “new practices” that are not detrimental to the integrity of the architectural qualities, even in cases that are irreparably compromised, extended to individual artefacts and environments according to different scales of intervention: from the urban contexts to architectural one.
While the disciplinary sphere of architectural design is called upon to control the settlement, morphological, typological, and figurative aspects, and that of conservation, among other things, on the verification of compatibility, on this specific aspect of the reversibility of the new intervention, other and fundamental competences would intervene:
1. Models and experimentations about the verification of feasibility and economic sustainability;

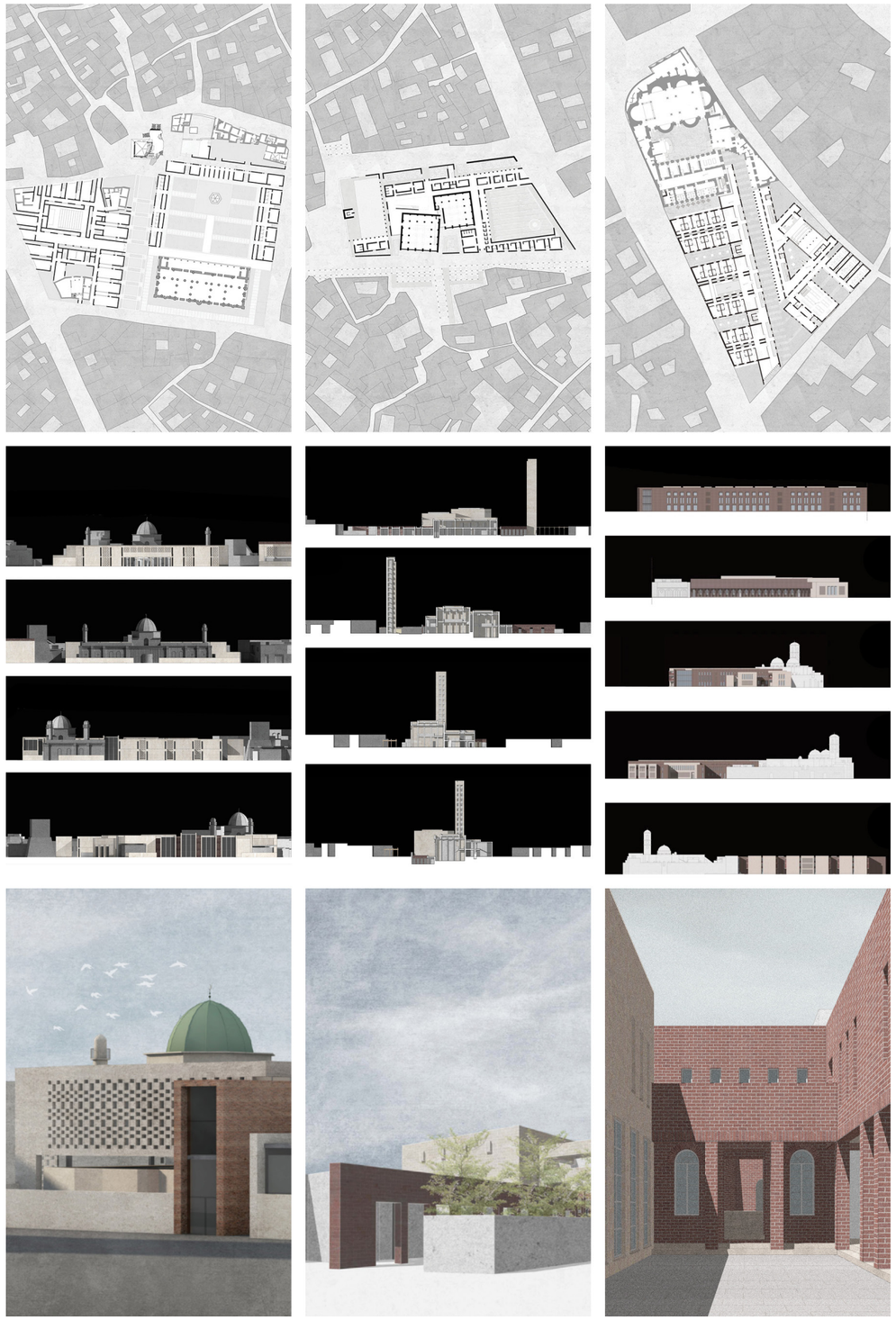


Fig. 2 - The three case studies. From left to right: Al Nouri Mosque, Nabi Djirdjis and Al Saa'a Church. From top to bottom: groundfloor plan, elevations/sections, perspective view.

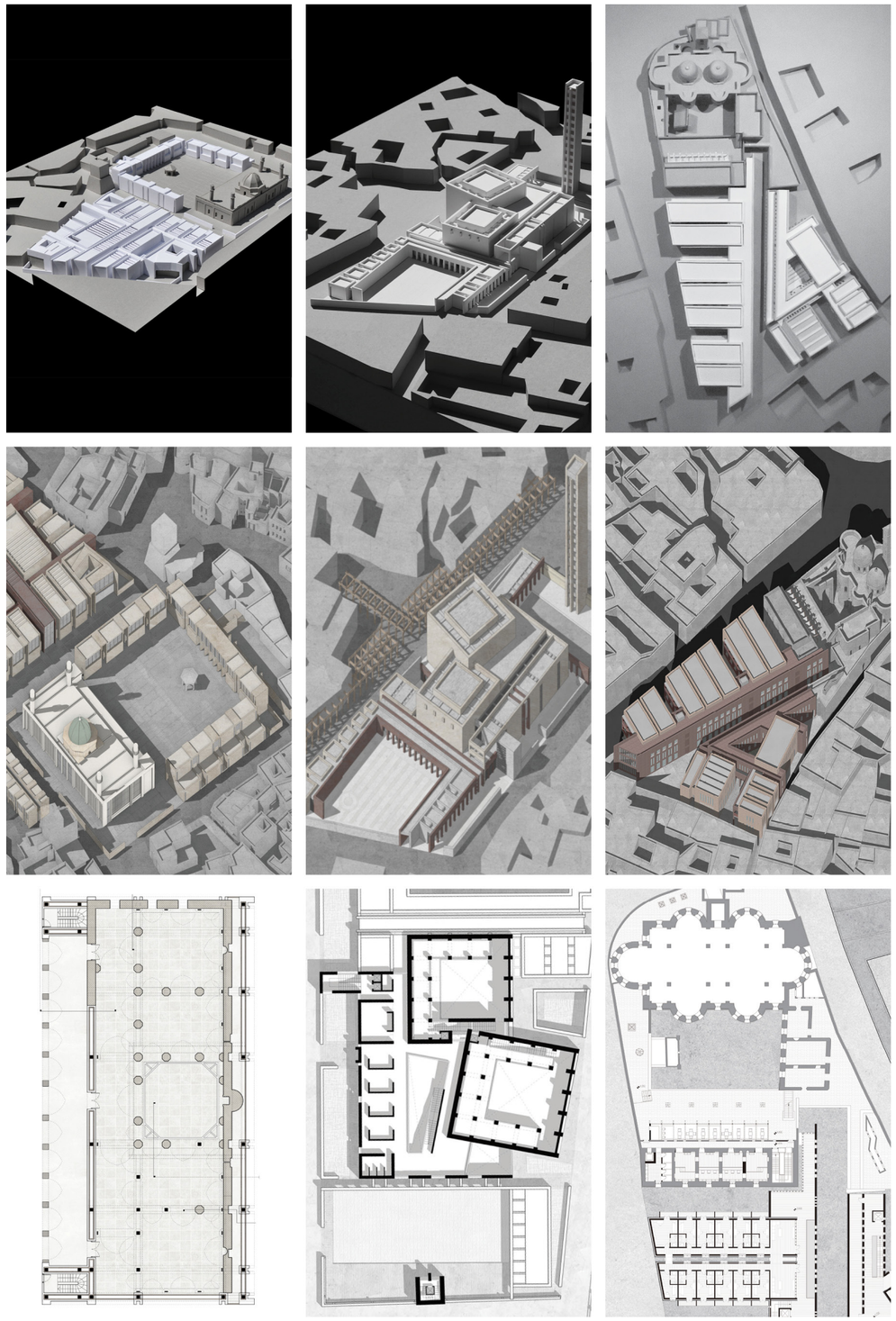


Fig. 3 - The three case studies. From left to right: Al Nouri Mosque, Nabi Djirdjis and Al Saa'a Church. From top to bottom: maquette, 3D axonometric view, plan detail.

2. Experimentation of governance operational lines for the integrated enhancement of the heritage regarding, among others, the scales of maintenance (from simple/to problematic) and eventual decommissioning (without damage/with major damage);
3. Experimentation of appropriate techniques for surveying and virtual modelling of the intervention;
4. Experimentation of specific techniques regarding energy sustainability and life cycle;
5. Experimentation of structural consolidation models on the artefact and the environments for slowing/stopping the mechanical degradation of the existing remains and the new reversible intervention;
6. Experimentation on innovative materials and their specific application on the reversibility principle.

6. Conclusion

The built environment becomes both the means of violation and a source of evidence that can witness the events that tore it apart, «a war that is destroying a city somewhere else is destroying a part of civilization, and therefore is an attack on cities everywhere» [12]. Too often, these structures or ruins are considered self-evident testimony of atrocity. The rage and consequent violation of built form can be considered therefore a strike against collective identities, meanings, and memories. Memories of the past conflict, displacements of people, and the quest for identity, all impact the perception of space and time in a post-war city like Mosul. The conflict established deep roots, consuming values, and symbolic expression of the Iraqi people and feelings of vulnerability, weakness, or powerlessness. It may also threaten traditional ways of inhabiting spaces, for example when a symbolic building is destroyed or when a targeted group is not allowed to access or use a space or to build a place according to their values and understanding [12].

This understanding of spaces and architecture is linked directly to the concept of identity. After a similar crisis, in a fragmented society, this research is connected to the notion of place attachment and place-making, with the struggle to re-own spaces and buildings and re-consolidate the identity of the territory. The attack on Mosul's urban fabric, the destruction of architectural symbols, residential houses, and public spaces, its citizens, and subsequent displacement, are all an attack on the identity of the city and Iraq itself. With these considerations in mind, the quest for reconstruction and recovery of the city's urban integrity and people's dignity displays significant challenges. Reconstructing normality becomes a delicate issue but is something that can and must be done using a conscious approach.

Acknowledgements

All the design works here displayed are retrieved from degree thesis of: Linchen Song, Jingfang Chen, Yunan Guo, Fangcheng Yin, Yuxin Wang, Mengyuan Li, Heqi Liu.

References

[1] Iraqi State Board of Antiquities and Heritage. Old City of Mosul. Published August 8, 2018. Accessed May 22, 2024. https://whc.unesco.org/en/tentativelists/6355/
[2] Augé M. Non-lieux: Introduction à une anthropologie de la surmodernité. Paris: Editions du Seuil; 1992.
[3] Eshet D, Strom A, Facing History and Ourselves Staff. Totally Unofficial: Raphael Lemkin and The Genocide Convention. Brookline: Facing History and Ourselves National Foundation; 2007, p 14-5.
[4] Prosecutor vs. Radislav Krstic, ICTY Trial Chamber, August 2, 2001, Judgment nr 580.
[5] Bevan R. The Destruction of Memory: Architecture at War. London: Reaktion Books; 2005, p 42, 12.
[6] Kundera M. The book of laughter and forgetting. London: Faber and Faber; 1992.
[7] Director-General of UNESCO condemns new destructions in the ancient city of Nineveh, Iraq (Mosul). https://whc.unesco.org/. April 18, 2016. Accessed May 22, 2024. https://whc.unesco.org/en/news/1483
[8] Ruskin J. Seven Lamps of Architecture. London: The Waverly Book Company, Ltd; 1849.
[9] Viollet-le-Duc E. Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle. Paris: A. Morel Éditeur; 1866.
[10] Boito C. I nostri vecchi monumenti. Conservare o restaurare?. Nuova Antologia 1886;XXI:490.

[11] Woods L. Radical reconstruction. New York: Princeton architectural press; 1997, p 22.
[12] Piquard B, Swenarton M. Learning from architecture and conflict. The Journal of Architecture 2011;16:1-13.

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

IL RECUPERO DELL'ARCHITETTURA RURALE: IL CASO STUDIO DELLA MASSERIA MAUCINI

THE RENOVATION OF RURAL ARCHITECTURE: THE CASE STUDY OF MASSERIA MAUCINI

Michele La Noce - Università degli Studi di Catania, Catania, Italia, e-mail: michele.lanoce@phd.unict.it
Grazia Massimino - Università degli Studi di Catania, Catania, Italia, e-mail: grazia.massimino@phd.unict.it
Gaetano Sciuto - Università degli Studi di Catania, Catania, Italia, e-mail: gsciuto@dau.unict.it

Abstract: Rural Architecture (RA), created to adapt the environment to agricultural activities, is a significant expression of local history and culture. However, rural architectural language is often simplified and associated with crude forms, neglecting its functional and aesthetic evolution over time. Technological evolution on the one hand, and deep-rooted changes in our *modus vivendi* on the other, have led to a gradual abandonment of such artefacts. Sicily has a vast heritage of ARs that today are in a state of complete abandonment. It is therefore essential to understand the documentary and cultural value of such architectures so that they can be protected and enhanced. This approach not only preserves the historical heritage but also contributes to the socio-economic and landscape revitalization of rural areas. In the present study, after investigating the issue of farms and possible intervention strategies, the case of the re-functionalization of a farmhouse in Pachino (SR) is presented.

Keywords: Multifunctionality, Rural Construction, Conservation, Rehabilitation.

1. Introduzione

Nell'epoca dell'Architettura Globale di Purini [1] nella quale si perde il valore intrinseco del manufatto a favore della più spinta decostruzione del codice architettonico e della esaltazione delle soluzioni tecniche, assume ancora più importanza la custodia di quelle costruzioni generate dal soddisfacimento di esigenze primarie. Tra queste risalta l'Architettura Rurale (AR) che nasce proprio dalla necessità di organizzare e adeguare il territorio in previsione di un suo impiego per attività agricole. L'AR, infatti, comprende qualunque trasformazione fisica operata dall'uomo per svolgere attività produttive in campagna, dalle opere idrauliche a quelle viarie, fino ai locali adibiti alle abitazioni e alle lavorazioni. Studiarne i caratteri impone una attenta lettura che non si limiti solo alla scala edilizia ma che si estenda anche a quella territoriale e paesaggistica. La stessa definizione del termine "rurale" nell'Enciclopedia Italiana rimanda proprio all'opera di tecnici colti di progetti ben organizzati per sopperire non solo alle esigenze abitative dei contadini ma anche a quelli dell'agricoltura e dell'azienda [2].
La *rus* contrapposta alla *urbs* risente della radicata convinzione che vuole l'ambiente contadino espressione di un mondo primitivo, incolto, del quale emergono e vengono banalizzati esclusivamente aspetti superficiali. Ne consegue che il linguaggio architettonico rurale venga erroneamente associato a forme rozze, irregolari, dimenticandosi del naturale processo di complessificazione che il progresso tecnologico dell'azienda agricola ha portato nelle opere a suo servizio. Lo studio dell'evoluzione tipologica, infatti, rende evidente come nel tempo l'ottimizzazione delle funzioni abbia portato alla definizione di modelli condivisi nelle diverse aree di origine. Si arriva quindi al riconoscimento del valore estetico della sua funzionalità e nella individuazione di caratteri "chiari, logici, lineari, moralmente e formalmente vicini al gusto moderno" [3]. L'approccio funzionalista, tuttavia, risulta eccessivamente limitato poiché,

Masseria Maucini, Pachino, Siracusa (a sinistra).

da solo, non riesce a considerare alcuni elementi cruciali, come ad esempio il clima locale o la disponibilità specifica di materiali da costruzione [4]. L'edificio rurale, infatti, è un elemento significativo di un sistema più vasto e complesso, che ha una sua evoluzione progettuale. Quest'ultima si manifesta tanto nei caratteri funzionali e distributivi, quanto nel ricorso a componenti con valenza formale ed estetica. Solo intorno alla fine del XIX sec. si iniziò a comprendere il valore documentale insito negli edifici rurali. Matura in tale occasione la consapevolezza che l'AR debba essere preservata anche e soprattutto per la sua valenza testimoniale della cultura contadina, della tradizione agricola e della consistenza materiale. Valore ribadito anche dal loro inserimento nel novero delle costruzioni da tutelare definite dalla Carta di Venezia del 1964, in cui la definizione di monumento viene estesa anche "*alle opere modeste*" (art.1) [5].
La pressione evolutiva, tanto sociale quanto soprattutto economica e tecnologica, che ha portato alla definizione e ottimizzazione dei caratteri dell'AR, ne rappresenta oggi una minaccia, con forze che spingono verso settori produttivi-economici diversi e che cancellerebbero le tecniche e il *know-how* acquisiti in secoli di storia [6]. L'orientamento verso strutture multifunzionali, che tengano conto di nuove esigenze oltre quelle della mera produzione, rappresenta un'opportunità di salvaguardia e consolidamento dell'identità locale ma anche di riqualificazione e rilancio culturale, sociale, economico e paesaggistico dell'ambiente agricolo. Attraverso tali strategie si può riuscire a mettere a sistema la complessità delle AR, fortemente radicate nel territorio, generando ricadute che non sono quantificabili esclusivamente sul piano materiale, servendo da volano per azioni multi-scala.
Nello specifico, il presente contributo si inserisce all'interno di una ricerca più ampia che si concentra su tali beni isolati disseminati nel territorio della Sicilia sud-orientale. In tale contesto fragile è già stato affrontato il tema del recupero e della valorizzazione di opere in ambito agricolo-produttivo, come i mulini ad acqua di Paternò [7] e la Masseria Pannuzzo a Ragusa [8]. Nello studio, in particolar modo, si analizzerà la Masseria Maucini, evidenziandone le peculiarità derivanti dalla cultura architettonica codificata in tali realtà produttive, al fine di metterne in evidenza il valore culturale-architettonico-paesaggistico che può essere tutelato e valorizzato solo a seguito di una profonda conoscenza. Tale finalità assume carattere di urgenza se si considerano il fenomeno di abbandono in cui versano gran parte di tali testimonianze architettoniche e la progressiva trasformazione che, a partire dagli anni Sessanta, "ha disgregato l'idea stessa di paesaggio siciliano" [9].

2. Evoluzione tipologica dell'edificio rurale in Sicilia e sue caratteristiche

Ciascun ambiente antropizzato mostra inevitabilmente le tracce delle attività delle comunità che lo abitano. Tali segni, manifesto stratificato dei vissuti delle diverse società, risultano più marcati ed evidenti nei contesti urbani, ma sono similmente leggibili nelle campagne [4]. Le dinamiche evolutive che interessano un territorio implicano trasformazioni su più livelli, da quello culturale a quello sociale, da quello produttivo-tecnologico a quello economico, secondo un processo ciclico [10]. L'ambiente rurale non è esente da queste trasformazioni periodiche, così l'AR diviene patrimonio nella misura in cui riesce ad essere contemporaneamente espressione di un particolare tipo architettonico e testimonianza delle tecniche e del ruolo dell'agricoltura in un determinato tempo e luogo. La regionalità e il rapporto con l'ambiente circostante sono essenziali nel caso degli edifici rurali e delle masserie nello specifico, in quanto queste ultime nascevano principalmente con lo scopo di controllare e organizzare le attività del latifondo. La loro importanza risiede nel:

- Valore Storico, in quanto testimonianza di modi di produrre e costruire appartenenti a secoli passati;
- Valore Materico e Tecnologico, per il ricorso alle risorse materiali disponibili in loco affidate alle capacità manufatturiere tramandate per via orale dalle maestranze;
- Valore Insediativo, per le soluzioni distributive strettamente connesse all'attività produttiva, con implicazioni su scala territoriale;
- Valore Estetico, per la trasformazione di un'abitudine formale, generata da un bisogno, in abitudine estetica al cessare del suddetto bisogno.

D'altronde, l'AR seppur dettata e generata da una necessità primordiale è satura di evoluzioni, anche artistiche [3]. L'istinto costruttivo dell'uomo, infatti, si relaziona e si è relazionato nel tempo con le diverse possibilità offerte dall'ambiente. L'edilizia rurale è il risultato di uno sforzo realizzato col minimo dispendio di energia, quindi da molti erroneamente definita astilistica, che ha nella sua chiarezza di logica e di salute il suo linguaggio, esaltato dallo stesso Ruskin nei suoi studi sulla casa rurale italiana [3].

La forma e la struttura degli edifici rurali, nella loro apparente semplicità, riflettono tutta la complessità dei condizionamenti che li hanno generati, da quelli produttivi a quelli ambientali, quali gli elementi climatici, la posizione geografica e la disponibilità dei materiali da costruzione. Ciò è l'esempio emblematico di come l'uomo sia un semplice intermediario fra la costruzione e l'ambiente in cui essa sorge: le risorse locali influenzano il fare architettonico. Nello specifico le masserie rappresentano il simbolo della grande proprietà terriera e sono databili in Sicilia tra il XVI e il XVIII sec, durante il periodo di espansione e conquista di vaste aree interne alla regione da parte dei nobili locali. Tale processo fu incentivato anche dalla *licentia populandi*, ovvero la politica di colonizzazione spagnola volta allo sfruttamento delle risorse delle colonie [11].
Tale periodo storico si caratterizzava, inoltre, per le numerose incursioni di saccheggiatori. Le masserie sorgevano a grande distanza dai centri abitati, in modo sparso nell'altopiano siciliano, a protezione dei diversi possedimenti, occupando spesso una posizione dominante per facilitare il controllo di vaste aree [12]. Tali funzioni di supervisione si sono riflettute nei caratteri architettonici, con l'acquisizione di elementi tipici delle architetture militari (torrette, caditoie, camminamenti, ecc). Ciò implicava, inoltre, che la masseria dovesse possedere i caratteri di autosufficienza, visto che, in funzione delle stagioni, poteva risultare difficile comunicare con i borghi rurali vicini [13].
Lo schema tipico delle masserie siciliane può essere ascritto alla tipologia basata su una serie di corpi di fabbrica rettangolari disposti attorno ad una corte centrale [14]. Quest'ultima, detta *bagghiu*, di forma quadrilatera, poteva essere chiusa, cioè totalmente circondata da fabbricati, oppure aperta quando veniva delimitata esclusivamente dal muro di cinta. Le mura perimetrali avevano la funzione principale di protezione, pertanto erano prive di aperture sull'esterno. Gli elementi principali che qualificavano e caratterizzavano l'impianto architettonico erano cortile e recinto. Questi generavano due "spazi", uno esclusivamente produttivo, ovvero il latifondo esterno, e uno introverso, protetto e multifunzionale, la corte [15]. Sviluppandosi attorno alla corte trovano spazio edifici rettangolari con diverse funzioni, affiancati e comunicanti reciprocamente attraverso archi. La dimensione (volumetria e numero di piani in elevazione), la collocazione all'interno della corte e le finiture architettoniche rappresentano importanti indizi per l'individuazione delle diverse funzioni dei corpi di fabbrica. La masseria, infatti, oltre ad ospitare attività agricole, aveva carattere residenziale, tanto per i padroni (casa padronale o *casino*) quanto per i numerosi lavoratori. L'accesso alla corte, ricavato su uno dei lati minori, era garantito attraverso un grande portone ad arco, detto *tocco*, generalmente inquadrato da elementi decorativi realizzati con conci squadrati di pietra dura o mattoni disposti di costa [16]. La corte, inoltre, ospitava un pozzo o una cisterna in grado di raccogliere e conservare l'acqua piovana.
La casa padronale poteva essere collocata sullo stesso lato dell'ingresso o su quello opposto e si presentava come un imponente fabbricato rettangolare su due elevazioni (*solarata*). Poteva presentare elementi decorativi in facciata a sottolineare l'importanza del manufatto. Il piano inferiore era destinato ad accogliere magazzini e depositi, mentre quello superiore era interamente occupato dall'appartamento della famiglia proprietaria. Gli edifici produttivi, ai lati della casa padronale, presentavano una sola elevazione. Il numero e l'esatta funzione dei fabbricati era funzione del tipo di latifondo e della attività agricole, pertanto oltre ai magazzini, ai locali per il ricovero di attrezzi e macchine e l'abitazione dei lavoratori (elementi comuni a tutte le masserie) potevano trovarsi anche il palmento, la cantina, il frantoio, i granai, le stalle, i fienili, il caseificio ecc. È importante sottolineare che le aperture erano sempre munite di grate e poste ad altezze tali da rendere difficili possibili intrusioni. Le masserie più importanti potevano anche presentare una piccola cappella. Quest'ultima poteva essere collocata in prossimità dell'ingresso principale o all'interno della corte [8].
È interessante osservare che i caratteri fin qui descritti, sviluppatisi secondo un naturale processo di evoluzione tipologica, sono diffusi, indipendentemente dalle peculiarità del contesto locale, nell'intero territorio siciliano. In tale regione, in particolare, è possibile distinguere quattro tipi di masseria, in funzione delle attività agricole ospitate:

1. Il tipo trapanese, tipico dell'area occidentale, ospita principalmente la produzione di colture legnose, l'olivicoltura e la vinificazione. Si caratterizza per la presenza di terrazzi, adibiti alla raccolta dell'acqua piovana per far fronte alla siccità.
2. Un secondo tipo interessa i vasti latifondi interni, estesi da Caltanissetta ad Agrigento fin verso gli Iblei. Tali masserie presentano regolarmente l'abitazione padronale a due piani, una dispensa, tre o

più magazzini, locale con il forno, depositi e stalle. All'esterno sono invece presenti i recinti per gli ovini e locali per la lavorazione del latte.

3. Il terzo tipo di masseria, diffuso nelle Madonie, fungeva principalmente da centro di coordinamento lavori e di raccolta della produzione nelle stagioni del raccolto. Si caratterizzava per granai spaziosi e stalle per muli da traino e asini da soma. I lati adiacenti al corpo signorile ospitavano il ricovero per mezzadri e braccianti. Costituiva una semplificazione essenziale del modello generale fin qui osservato.
4. Il tipo a villaggio è il più antico. In questo caso la masseria veniva collocata su una altura al centro del feudo. Nel tempo veniva poi circondata da costruzioni elementari o da capanne di paglia che fungevano da dimora per i braccianti. Tale agglomerato rurale era noto localmente come "*i casi*".

3. Metodologia

La ricerca consta di due fasi successive. La prima, conoscitiva, si muove all'interno del tema dell'abbandono delle masserie. La seconda, progettuale, ipotizza strategie di intervento in linea con quanto presente in letteratura contestualizzandole al caso studio specifico.

3.1. Fase conoscitiva e tema dell'abbandono

L'analisi conoscitiva non si è esaurita al singolo manufatto, ma sono state acquisite informazioni attraverso rilievi in sito e la consultazione di documenti storici, mappe e planimetrie catastali. Attualmente, molti di questi antichi edifici riversano in uno stato di completo abbandono a causa del cambiamento delle dinamiche produttive ed economiche avvenute dal dopoguerra in poi. Più in generale, l'abbandono del patrimonio edilizio rurale costituisce un fenomeno dovuto alle trasformazioni delle comunità che lo hanno prodotto [17]. Le cause, in realtà, sono molteplici e possono essere legate alle caratteristiche produttive e alla natura intrinseca dei fabbricati o essere di natura sociale e psicologica. Talvolta, è possibile far risalire l'abbandono ad interventi non congruenti che, sebbene pensati per rivitalizzare/rifunzionalizzare gli edifici, ne stravolgono la natura originaria, materica e non.

Il disuso degli edifici rurali può avere ripercussioni tanto sui manufatti, che versano in stato di completa fatiscenza, quanto sul territorio, con il proliferare di speculazioni edilizie, la perdita della identità locale e della conoscenza tecnologica delle maestranze locali. Ciò ha anche conseguenze ambientali in termini di consumo di suolo, spreco energetico e compromissione dell'ambiente naturale.

3.2. Fase progettuale e strategie di intervento

Il progetto di recupero deve tenere conto delle opportunità e potenzialità offerte dal manufatto preso in esame e dal suo contesto di appartenenza [18]. Per tale ragione tutte le considerazioni progettuali, dagli interventi di miglioramento prestazionale fino alla individuazione di nuove potenziali funzioni, prendono spunto dalla precedente e imprescindibile fase conoscitiva. Gli obiettivi sono la salvaguardia e la valorizzazione, sia del patrimonio edilizio rurale sia dell'intero ambito territoriale nel quale ricade. La metodologia di intervento può essere sintetizzata nelle seguenti fasi: eliminazione dei degradi, consolidamento statico, adeguamento degli spazi interni alle nuove funzioni, efficientamento energetico e ricostruzioni delle relazioni tra fabbrica e contesto con ripristino e riqualificazione degli spazi aperti. Tale iter metodologico volto al recupero e alla rigenerazione dell'intero insediamento rurale è stato validato mediante l'applicazione ad alcuni casi studio, uno dei quali è documentato nel presente contributo. Le strategie progettuali devono considerare le qualità ambientali e paesaggistiche intrinseche alle AR, ciò implica l'impiego di materiali che non alterino la realtà materica del manufatto originale e che non compromettano il suo rapporto con l'ambiente circostante. Una strategia storicamente impiegata per frenare l'inesorabile presentarsi dei degradi era quella di vincolare i beni pregiati. Tali vincoli, quando applicati su aziende ancora in attività, di fatto acceleravano il processo di abbandono. Risulta necessario trovare il giusto equilibrio tra conservazione e innovazione, vincolo e riutilizzo, ovvero tra presente e passato. Per tale ragione l'approccio adottato nel presente caso studio può definirsi *evolutivo*, in quanto, partendo dal soddisfacimento dei bisogni primari e dallo stato di fatto, tiene in considerazione le mutate esigenze della società moderna e proietta il manufatto nel futuro fornendogli i mezzi per relazionarsi con flessibilità ai possibili scenari dell'avvenire. Tale obiettivo, nel caso delle AR può essere perseguito osservando come le mere operazioni di recupero e conservazione risultano poco efficaci se non riescono a reinserire il manufatto all'interno di una dimensione produttiva. Ciò apre alle strategie di conversione e in particolare al concetto di *multifunzionalità* dell'impresa agricola. In tal modo è possibile rimarcare l'importanza del ruolo dell'imprenditore agricolo nella difesa dei caratteri sociali, culturali e paesaggisti nonché nella tutela della biodiversità, degli ecosistemi e delle tradizioni locali.

4. Caso studio: la masseria Maucini a Pachino (SR)

La masseria Maucini (fig. 1) sorge nel territorio di Pachino (SR), noto per la coltivazione dell'omonimo pomodoro ciliegino, a breve distanza dalle rinomate spiagge di Marzamemi e San Lorenzo, dell'Oasi Faunistica di Vendicari e della città di Noto. Di impianto settecentesco, essa si sviluppa intorno a due grandi cortili sui quali si affacciano stalle, magazzini, palmenti; non mancano ovviamente le abitazioni, compresa quella padronale nei piani superiori e quelle della servitù distribuite nei bassi sottostanti. L'intero complesso edilizio presenta una geometria quadrangolare e si estende in lunghezza per circa 92 metri e in larghezza per circa 66 metri. Durante la Seconda Guerra Mondiale la masseria fu sede di una caserma fascista. Dopo la guerra, continuò in parte ad essere un punto di riferimento importante per la produzione agricola, soprattutto per quanto riguarda la produzione di mosti e vini; i lati corti (Est e Ovest) sono infatti quasi interamente occupati da due lunghi palmenti, con le relative vasche per la pigiatura dell'uva. I palmenti sono direttamente collegati alle cantine, poste ad una quota diversa, in cui avveniva la torchiatura e l'invecchiamento/deposito del vino (fig. 2).

Gli ingressi principali della masseria, visibili sul prospetto Sud, sono proprio quelli che permettono l'accesso alle due corti e sono costituiti da due grandi portoni sormontati da un arco a sesto ribassato. Nel cortile Ovest, immediatamente a lato dell'ingresso, si affaccia una chiesetta a testimonianza della rilevanza del proprietario. Sul lato opposto al suddetto ingresso si trova una stalla dentro la quale è ancora possibile vedere i resti dell'abbeveratoio. Sono presenti, inoltre, diversi magazzini accessibili dalle due corti. I vari ambienti del complesso si distribuiscono su livelli diversi con differenze di quota non trascurabili, seguendo la naturale inclinazione del terreno. L'impianto strutturale è in muratura portante in pietrame calcareo locale informe o grossolanamente squadrato, di spessore variabile dai 40 ai 90 cm. La muratura presenta un'apparecchiatura più regolare, a conci squadrati, solo in corrispondenza dell'ammorsatura delle murature o negli architravi e negli stipiti. Le fondazioni sono state ipotizzate continue e della stessa natura della muratura in elevazione. La pavimentazione, originariamente in cotto, oggi è quasi del tutto assente. Le chiusure orizzontali intermedie, presenti solo nella casa padronale, sono costituite da volte in conci lapidei. Le coperture della masseria sono in gran parte assenti perché crollate o ammalorate, ma analizzando gli elementi ancora presenti e alcune foto storiche, appare comunque chiaro che esse fossero a uno o due spioventi con orditura ad arcarecci (fig. 3) o a falsi puntoni in legno poggiati direttamente sui setti murari di diverse altezze (nel caso di copertura a una falda) o sagomati a timpano. Solo nella cantina e nel magazzino, ambienti di luci maggiori, si trovavano invece falsi puntoni poggianti su colmareccio (fig. 4). Il manto di copertura era presumibilmente costituito da coppi e canali, posati su un supporto di legno o di legno e canne. Le finestre sono alte, non raggiungibili dal piano di calpestio e protette da grate (oggi presenti solo in alcune di esse). Le porte sono quasi sempre sormontate da archi a tutto sesto o a sesto ribassato.

Figg. 1, 2 - A sinistra, vista aerea della Masseria Maucini. A destra, schema funzionale della Masseria Maucini.

4.1. Analisi dello stato di conservazione

L'intera masseria appare invasa dalla vegetazione infestante che si diffonde sia internamente al fabbricato che negli spazi esterni. Alcuni setti murari sono interamente o parzialmente crollati. La terrazza della casa padronale, su cui si affaccia l'ingresso dell'abitazione, appare parzialmente crollata nella zona corrispondente alla copertura della chiesetta sottostante, così come una delle volte che copre i magazzini del piano terra. Gli altri solai di interpiano presenti, anche questi voltati, non manifestano rilevanti problemi sotto il profilo strutturale.

4.2. L'ipotesi per il recupero della masseria Maucini

L'idea alla base del progetto di recupero della Masseria Maucini mira a conservare e valorizzare il bene, favorendone il riuso individuandone nuove funzioni, compatibili con le caratteristiche originarie del manufatto. In primo luogo, per sfruttare al meglio gli spazi si è suddiviso funzionalmente l'impianto della masseria in due grandi macroaree, una pubblica, a ovest, e una semi-pubblica, a est, sfruttando la presenza dei due ingressi principali. La scelta di disporre la zona pubblica nell'area ovest è dovuta principalmente alle sue migliori condizioni di conservazione; consentendo ai visitatori di ammirare gli elementi di fabbrica e la struttura originaria.
Nella zona destinata ad attività pubbliche, l'ampia area occupata in precedenza dalle cantine è stata adibita a ristorante. Questo è collegato attraverso pochi gradini al vecchio palmento, destinato a sala degustazione vini. Confinanti a questi due ambienti, con ingresso sia dalla corte interna che dalla strada, si trovano due sale per laboratori per adulti e bambini, insieme ad un'aula per workshop e conferenze. L'idea è quella di utilizzare i prodotti coltivati nell'orto didattico, destinato all'uopo, per far conoscere o riscoprire i sapori della cucina tradizionale. Le originarie case dei contadini, invece, sono state convertite a uffici amministrativi, con ingressi indipendenti sia dalla strada che dalla corte interna.
Nella zona centrale, filtro tra le due macroaree, vi sono ambienti a cui è possibile accedere da entrambe le corti interne. È qui, in particolare tra gli archi e le volte a crociera del piano terra del palazzo padronale, che si colloca l'area espositiva della masseria, con un museo dedicato alla civiltà contadina. All'interno della zona filtro vi è inoltre un bar, anch'esso accessibile da entrambe le corti, dotato di sala lettura, ricavato negli spazi un tempo occupati da un'ampia cantina. Al piano superiore troverà posto il mercato bio dei prodotti coltivati nella masseria e dalle aziende limitrofe, promotrici del cambiamento verso una forma di coltura maggiormente sostenibile e attenta all'ambiente. Per queste funzioni e per la degustazione di tali prodotti, inoltre, verranno utilizzate anche le aree del terrazzo, ideali per momenti di convivialità e l'organizzazione di eventi. Nella zona est, maggiormente danneggiata, si è scelto di demolire le parti murarie compromesse e realizzare una nuova struttura portante in X-LAM secondo la tecnica della "scatola nella scatola". Ciò consente la conservazione dell'impianto originale e il suo utilizzo in sicurezza. In quest'area si è pensato di restituire alla masseria funzione produttiva.
Nelle aree esterne l'intervento ha previsto la sistemazione del verde e la piantagione di nuovi alberi, come agrumeti e vigneti, per creare zone di ombreggiamento e ridare alla masseria quella simbiosi con la natura che dovrebbe essere parte integrante della sua essenza. Anche i cortili interni sono stati riconvertiti creando degli spazi verdi attrezzati in cui trascorrere il tempo libero.

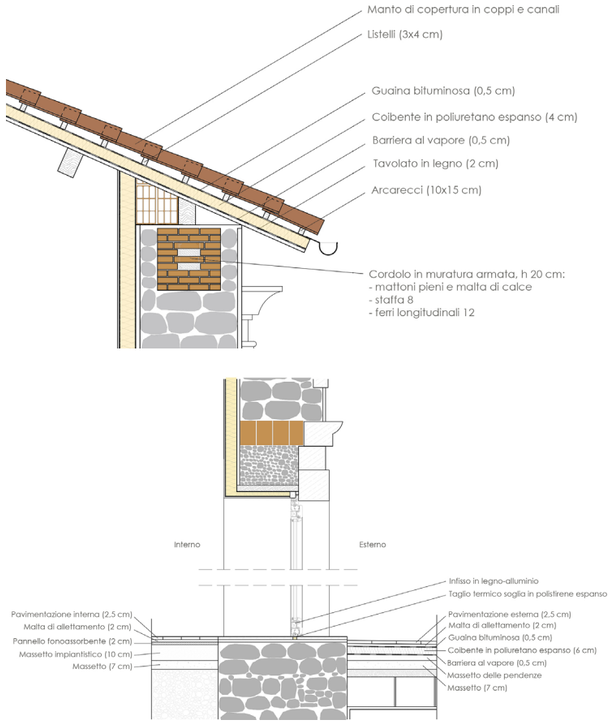
Figg. 3, 4 - A sinistra, orditura ad arcarecci; a destra, falsi puntoni su colmareccio.

4.3. Gli interventi

Tutti gli interventi finalizzati al recupero e alla riqualificazione degli edifici sono stati pensati in modo da essere riconoscibili, reversibili e compatibili con i materiali e le tecniche costruttive tradizionali. Le nuove chiusure di copertura (fig. 5) ricalcano quelle originarie, sia per la geometria, sia per gli aspetti tecnico-costruttivi. È stata solo aggiunta una intercapedine ventilata sottomanto, grazie alla quale è stato possibile ottenere un valore di trasmittanza termica di 0,308 W/m^{2}K, inferiore al limite di legge, pari a 0,320 W/m^{2}K. Il rifacimento della copertura ha previsto anche la realizzazione di un cordolo sommitale in muratura armata per assicurare un comportamento scatolare dell'edificio in caso di sisma.
Negli ambienti in cui manca il solaio intermedio, ne è stato previsto uno nuovo con struttura portante in legno lamellare lasciata a vista per rendere riconoscibili le parti aggiunte.
Nella zona est, come già detto, si applicherà il principio della "scatola nella scatola" mediante il ricorso a pannelli in X-LAM posti all'interno di ciò che resta del preesistente involucro murario. Per evitare danni da martellamento in caso di sollecitazioni sismiche e per consentire i movimenti reciproci dei due involucri a seguito della dilatazione termica, questi sono separati da opportuni giunti strutturali. Un coprigiunto sarà fissato solo alla parete X-LAM e semplicemente poggiato sulla muratura esistente. La struttura in X-LAM è costituita da pannelli a 5 strati, dello spessore di 12 cm, isolati sul lato interno con un coibente in lana di roccia dello spessore di 6 cm, e rifiniti con una doppia lastra di cartongesso e successivo intonaco. Questa stratigrafia permette, grazie anche alla massa termica della muratura esistente, di ottenere un valore di trasmittanza termica pari a 0,296 W/m^{2}K, ben più basso di quello dell'involucro originale (2,035 W/m^{2}K) e sotto i limiti di legge (0,400 W/m^{2}K). La copertura dei volumi aggiunti è realizzata con orditura in legno lamellare, inserita in appositi alloggi ricavati nella parete X-LAM, e soprastante tavolato. L'isolamento termico è garantito da pannelli in lana di roccia dello spessore di 10 cm. Il manto di copertura è costituito anche in questo caso da coppi e canali poggiati su listelli che creano un'intercapedine d'aria che aumenta l'efficienza energetica del tetto, il quale avrà una trasmittanza termica uguale a 0,296 W/m^{2}K. Nella chiusura orizzontale di base, per eliminare il problema dell'umidità di risalita, è stata ipotizzata la realizzazione di una intercapedine areata con casseri preformati in polipropilene riciclato dall'altezza di 35 cm su cui sarà gettato un massetto in cls. Per quanto riguarda le chiusure verticali (fig. 6), al fine di preservare la facciata dell'edificio si è proceduto alla realizzazione di un cappotto interno, con l'inserimento di uno strato isolante di origine minerale, ottenendo una trasmittanza termica post-intervento pari a 0,375 W/m^{2}K. All'esterno si è scelto di mantenere la finitura in pietra a vista. Gli infissi originali in legno, dove ancora presenti, saranno sostituiti da altri più performanti in legno-alluminio, con vetrocamera 4-10-5 e trasmittanza termica complessiva di 1,3 W/m^{2}K. Tale scelta garantisce l'efficienza energetica senza rinunciare all'estetica dell'infisso originale.
Al fine di garantire la sostenibilità dell'intervento si è ipotizzato di ricorrere a fonti energetiche rinnovabili per soddisfare il fabbisogno energetico della masseria. Considerando il carattere storico e simbolico del manufatto, si è ipotizzato l'utilizzo di coppi fotovoltaici (del tipo *invisible solar*), in modo da non pregiudicare l'estetica degli edifici e la loro integrazione con il paesaggio. Inoltre, in corrispondenza dei parcheggi, si è ipotizzato di realizzare delle pensiline che supportano pannelli fotovoltaici orientati a Sud. Infine, si è ipotizzato di raccogliere in un serbatoio interrato le acque meteoriche provenienti dalle coperture e dagli spazi esterni pavimentati, al fine di utilizzarle per tutte quelle attività per le quali non è necessario l'uso di acqua potabile, ad esempio per l'irrigazione, i cicli di lavorazione dell'azienda vinicola e di quella agricola, la pulizia dell'ambiente esterno e lo scarico dei wc.

5. Conclusioni

La crescente tendenza a riconvertire manufatti abbandonati in strutture ricettive, in particolar modo resort e hotel, rappresenta una risposta creativa alla sfida della riutilizzazione degli insediamenti rurali. Tuttavia, mentre tale pratica offre un'opportunità per dare nuova vita a edifici in disuso, è importante considerare come questa trasformazione possa influenzare l'identità e il carattere del luogo in cui si trova. Progettare il riuso implica avere una doppia attenzione, un occhio al futuro e uno al passato, in una tensione costante rivolta ad arrestare la progressione del degrado e mantenere la qualità, la ric-



Figg. 5, 6 - In alto, dettaglio chiusura orizzontale di copertura. In basso, dettaglio infisso, con annesse stratigrafie del solaio intermedio e della chiusura orizzontale esterna (terrazza).

chezza e l'identità degli spazi e dei luoghi. L'intervento pertanto non preserva e agisce esclusivamente sull'architettura, ma abbraccia le tradizioni locali, le risorse provenienti dalla comunità, avvia pratiche eco-sostenibili di microeconomia circolare. Il tema del recupero delle masserie dovrebbe, però, inserirsi all'interno di un più ampio sistema di azioni di recupero. Limitarsi all'intervento sui soli fabbricati rurali, senza considerare il contesto entro cui si inseriscono, ne riduce l'efficacia. Occorre quindi analizzare e mettere a sistema gli elementi che caratterizzano il paesaggio, gli edifici che lo popolano, le attività produttive insediate e i collegamenti viari. Ragionando in quest'ottica, l'azione di riqualificazione non resterebbe limitata a un solo oggetto ma interesserebbe una porzione di territorio. Attenzionare l'intorno risulta fondamentale in quanto il suo miglioramento potrebbe evitare un'eventuale ricaduta nell'abbandono dovuto, ad esempio, a una carenza di collegamenti stradali.
Per il caso di studio documentato nel presente contributo e riportato come esempio di applicazione di una metodologia di intervento sulle architetture rurali e sugli spazi limitrofi, si è scelto di seguire un approccio che esaltasse le caratteristiche distintive e la cultura locale, al fine di (ri)creare luoghi ed esperienze uniche per i fruitori-lavoratori, in grado quindi di integrarsi con il tessuto sociale, storico e ambientale del territorio di Pachino. Questo costituisce una meta turistica molto ambita per la posizione strategica e le attrazioni che la rendono ideale per diversi tipi di turismo. Le spiagge di San Lorenzo e di Marzamemi, insieme alla Riserva Naturale Orientata Oasi Faunistica di Vendicari, sono luoghi ideali per gli amanti del relax e della natura. Allo stesso tempo le architetture barocche della Val di Noto o della vicina Ispica insieme alla cultura enogastronomica permettono di immergersi appieno nella cultura locale.
Il recupero e il riuso della masseria Maucini sono stati ipotizzati nel rispetto del carattere del fabbricato e del suo valore storico e culturale. Nell'intero processo si è posta particolare attenzione sulla scelta dei materiali, puntando alla massima efficienza in termini energetici e costruttivi, senza trascurare il raggiungimento degli obiettivi di comfort. La masseria, dallo stato di abbandono e degrado in cui si trova, diventerebbe simbolo di un'architettura del riscatto e si trasformerebbe in volano sociale ed economico per l'intero territorio a cui appartiene. Il suo ripristino mira a esaltarne l'identità, conferendole al contempo nuove capacità ricettive. Ciò innescherebbe un turismo maggiormente responsabile volto alla ricerca di esperienze autentiche, che può portare benefici sia per gli ospiti che per le comunità locali.
In conclusione, si può affermare che il successo della rigenerazione dei numerosi patrimoni rurali diffusi e abbandonati ma che custodiscono l'evoluzione della storia dell'intero territorio, oltre che della civiltà contadina di cui fanno parte, dipende dalla risoluzione di due problemi principali: l'intervento puntuale (alla scala del manufatto) e l'intervento sistemico (comprendente il territorio). In un mondo sempre più omogeneo e globalizzato, valorizzare le peculiarità e la bellezza uniche di ogni luogo diventa un'importante forma di conservazione e di rispetto per la diversità culturale e naturale del nostro pianeta.

Bibliografia

[1] Purini F. La Misura Italiana Dell'architettura. 1st ed. Roma: Sagittari Laterza; 2008.
[2] Marconi P. Architettura Rustica. In: AA.VV. Enciclopedia Italiana. Roma: Treccani; Vol. XXX; 1936
[3] Pagano G, Daniel G. Architettura Rurale Italiana. Milano: Hoepli Editore; 1936.
[4] Calamia P. Architettura rurale e valorizzazione del patrimonio culturale in Sicilia. UCOARTE Rev. Teoría E Hist. Arte 2020; 9: 92–105. DOI:10.21071/ucoarte.v9i.13164
[5] IOCOMOS. International Charter for the Conservation and Restoration of Monuments and Sites. In: AA.VV. Decision and Resolutions. Parigi: ICOMOS; 1966.
[6] Agostini S, Serra A. La tutela dell'architettura rurale nell'evoluzione del sistema produttivo. Milano: R.U.R.A.L.I.A.; 2005.
[7] Sciuto G. Una proposta di recupero e riuso sostenibile di mulini ad acqua. In: Minutoli F. ReUSO: l'intreccio dei saperi per rispettare il passato interpretare il presente salvaguardare il futuro. Roma: Gangemi editore; 2018, p. 2239-2250.
[8] Cascone S, Sciuto G. Ristrutturazione e riuso di una masseria a Ragusa, Italia. In: D'Andria E, Fiore P. Centri minori da problema a risorsa. Strategie sostenibili per la valorizzazione del patrimonio edilizio, paesaggistico e culturale nelle aree interne. Milano: Franco Angeli; 2019, p. 1317–1326.
[9] Barilaro C. Il paesaggio agrario siciliano tra processi di trasformazione e ricerca di identità. In: Castiello N. Scritti in onore di Carmelo Formica. Napoli: Università degli Studi di Napoli Federico II; 2008, p. 103-114.
[10] Antrop M. Landscape Change and the Urbanization Process in Europe. Landsc. Urban Plan. 2004; 67: 9–26. DOI:10.1016/S0169-2046(03)00026-4.
[11] Gaudioso F. Appunti Sulle Corti Rurali Della Sicilia Sud-Orientale. Boll. Della Soc. Geogr. Ital. 1940; 337–362.
[12] Pellegrino L. Dalla masseria alla villa: trasformazioni territoriali nell'altipiano ragusano durante il secolo XIX. Siracusa: LetteraVentidue; 2008.
[13] Petino G. Profilo della "massaria" siciliana. Riv. Stor. Dell'Agr. 1964; 3: 225-243.
[14] Valussi G. La casa rurale nella Sicilia occidentale. 2nd ed. Firenze: L.S. Olschki; 1968.
[15] Germanà ML. L'architettura rurale tradizionale in Sicilia: conservazione e recupero. Palermo: Publisicula Editrice; 1999.
[16] Torregrossa L. Architetture rurali: la masseria, perno del latifondo nella Sicilia centrale. Galleria 2021; II: 49–60.
[17] Di Stefano R. Il recupero dei valori. Centri storici e monumenti. Limiti della conservazione e del restauro. Napoli: Edizioni scientifiche italiane; 1979.
[18] La Noce M, Sciuto G. Memoriae Loci. La Raffineria Zanuccoli a Catania. In: Currà E, Docci M, Menichelli C, Russo M, Severi L. Stati Generali del Patrimonio Industriale 2022; Venezia: Marsilio Editori, 2022.

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E VALORIZZAZIONE DELL'ARCHITETTURA RESIDENZIALE DEL SECONDO NOVECENTO: SFIDE, RICADUTE E POTENZIALITÀ DEGLI INCENTIVI FISCALI

ENERGY EFFICIENCY AND ENHANCEMENT OF RESIDENTIAL ARCHITECTURE OF THE SECOND-HALF OF THE 20TH CENTURY: CHALLENGES, IMPACTS AND POTENTIALS OF TAX INCENTIVES

Laura Magri - Politecnico di Milano, Italia, e-mail: laura.magri@polimi.it

Abstract: The residential architectural heritage built in the second half of the 20th Century can be considered fragile from various perspectives: from the challenging paths for its protection to the need to readapt it to social and functional requirements disrupted by the pandemic, to the desire and necessity for its performance improvement. Starting from a reflection on the criticalities, and repercussions of the tax incentives of the 'SuperEcobonus' and the 'ordinary' Ecobonus promoted by the Italian Government after the pandemic, the contribution aims to reflect on the possibilities of valorization offered by the unconventional use of existing tools in the regulatory and fiscal context, investigating alternative scenarios and intervention strategies to the dominant practices, taking into consideration not only performance and functional instances but also conservative ones.

Keywords: Energy Efficiency, Fiscal Incentives, SuperEcobonus, Conservation, Residential Architectural Heritage.

1. Introduzione

Fragile, a rischio, vulnerabile: in simili termini viene descritto, nel contesto del dibattito sulla sua conservazione, valorizzazione e riuso, il patrimonio architettonico del secondo novecento. L'impiego di questi termini fa riferimento a diversi aspetti del costruito, a cominciare dal precoce degrado a cui, rispetto all'edilizia storica, l'architettura moderna, costruita con tecniche e materiali sperimentali, sembra essere sottoposta. A questo elemento di fragilità, si aggiunge la sensazione di una altrettanto precoce obsolescenza delle prestazioni termiche, causata dalla messa in opera di elementi costruttivi dagli spessori ridotti, considerati, con la sensibilità e gli standard attuali, altamente energivori[1].

Nell'ampia varietà della produzione architettonica del secondo novecento, il patrimonio residenziale è considerato particolarmente a rischio, oltre che per le criticità connesse alle possibilità della sua tutela, basata su percorsi normativi e giuridici difficilmente praticabili [1], anche per le mutate esigenze di chi quel patrimonio lo abita e chiede che esso venga adattato a nuove esigenze funzionali [2] [3]. Si tratta

1 Il patrimonio architettonico realizzato negli anni del 'boom economico' è stato costruito in assenza di prescrizioni normative sulle sue prestazioni termiche. La prima legge che impone provvedimenti per il contenimento termico degli edifici è la legge n. 373 del 30 marzo 1976 'Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici', nata non per ragioni ambientali ma come risposta all' innalzamento del prezzo del petrolio causato alla crisi energetica del 1973. Per assistere ad un cambio di prospettiva, in cui dalla riduzione dei consumi, intesa come strumento di risparmio economico, si passa ad una visione attenta all'impatto ambientale del costruito, bisognerà aspettare la revisione della legge n. 10 del 9 gennaio 1991 'Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia', che con l'articolo 26 impone, per edifici adibiti ad uso pubblico, il ricorso a fonti di energia rinnovabile.

L. Caccia Dominioni, Edificio residenziale di via Ippolito Nievo, Milano (1964-1965) fotografato durante il cantiere di efficientamento energetico della facciata sud-ovest, fotografia dell'autrice, 2022 (a sinistra).

infine di architetture sottoposte ad una forte pressione trasformativa, alimentata in anni recenti dalla crescente generosità degli incentivi fiscali per l'efficientamento energetico, che, se da un lato sembrano aver contribuito alla ripresa economica nei mesi immediatamente successivi allo scoppio della crisi pandemica, dall'altro hanno comportato il rischio, non sempre sventato, di perdita di valori e significati [4] [5]. In questo contesto il presente contributo si propone, dopo una disamina di istanze e criticità connesse all'uso ordinario di bonus edilizi per l'efficientamento energetico, di sondare scenari e possibilità alternative alle prassi dominanti, in cui strumenti ordinari sono utilizzati in maniera non convenzionale, consentendo un approccio che tenga in considerazione istanze prestazionali, funzionali e conservative.

2. L'invenzione del SuperEcobonus 110%

Nella primavera del 2020, nel quadro di una situazione di incertezza, oltre che sanitaria, anche economica, il Governo italiano, emana il decreto-legge n. 34/2020, chiamato simbolicamente 'Decreto Rilancio'[2]. Del decreto diventerà celebre l'articolo 119, in cui, nel tentativo di fronteggiare una situazione straordinaria, viene presa una misura altrettanto eccezionale, cioè la costituzione di un incentivo fiscale che consente, per la prima volta nella storia dei bonus edilizi, di coprire integralmente i costi sostenuti dai proprietari per i lavori di efficientamento energetico (SuperEcobonus) e/o miglioramento sismico (SuperSismabonus) della propria abitazione. L'incentivo, che raggiunge una percentuale di detrazione del 110%, consente di coprire il costo del finanziamento dell'operazione, allargando la platea dei possibili utilizzatori anche a chi non ha sufficiente capacità fiscale, o abbastanza risparmi, per sostenere la spesa iniziale dei lavori, con i meccanismi della cessione del credito a terzi e dello sconto in fattura. L'introduzione di queste due forme di finanziamento è una grande novità che ribalta logiche fino a quel momento esistenti. Fino a prima del decreto vi è diretta correlazione tra utilizzo dei bonus e capacità reddituale: più elevato il reddito, più alte la capacità di spesa e più intenso l'utilizzo delle detrazioni.
Le novità introdotte con il 'Decreto Rilancio' per il Superbonus, comportano tempi più brevi per il recupero fiscale: cinque anni invece dei dieci del Bonus casa e dell'Ecobonus ordinario, ulteriormente ridotti a quattro con la Legge di bilancio 2022[3]. A più di quattro anni di distanza dall'introduzione dell'incentivo che più di altri ha polarizzato il dibattito pubblico, sulla base dei dati contenuti nei report annuali pubblicati da ENEA [6] e da CRESME [7], è possibile riflettere sulle implicazioni, le ricadute e le contraddizioni di questo straordinario incentivo fiscale. Gli ambiti di riflessione sono molteplici: dall'efficacia della misura come strumento di rilancio all'economia, alla sua utilità per contribuire alla decarbonizzazione del parco edilizio esistente. Sul versante economico, se da un lato esso sembra aver contribuito alla ripresa del settore edilizio e di altri settori ad esso legati, dall'altro con la protratta generosità della percentuale detraibile, sembra aver alterato gli equilibri del settore edile, favorendo un innalzamento dei prezzi di materiali e attrezzature [8]. A ciò si è aggiunta la preoccupazione per i tentativi di frode fiscale, apparentemente incentivati dalla facilità di accesso al credito e dalla progressiva semplificazione degli iter amministrativi[4]. Se discordanti sono le considerazioni sugli impatti che l'incentivo ha avuto nel sostenere il settore edile, altrettanto discordanti sono le riflessioni sull'influenza che il SuperEcobonus ha avuto nel miglioramento prestazionale del patrimonio costruito. Il report ENEA 2023 evidenzia come gli interventi sovvenzionati dall'incentivo del SuperEcobonus abbiano comportato per il solo anno 2022 un risparmio energetico pari a 9 mila GWh e più di 2 mila GWh per l'incentivo dell'Ecobonus ordinario[5].

2 Decreto-legge 19 maggio 2020, n. 34 'Misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all'economia, nonche' di politiche sociali connesse all'emergenza epidemiologica da COVID-19'.

3 Legge 30 dicembre 2021, n. 234 'Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2022 e bilancio pluriennale per il triennio 2022-2024'.

4 Questo timore in realtà è stato smentito in più occasioni dai resoconti presentati dall'Agenzia delle Entrate. I dati citati dal direttore dell'Agenzia, E.M. Ruffini, nel corso dell'audizione del 10 febbraio 2022 alla quinta commissione Bilancio del Senato, mostrano che solo una minima parte dei tentativi di frode è stata fatta sull'incentivo del SuperEcobonus (3%), mentre la maggior parte degli illeciti è stato prodotto sul Bonus facciate (46%) e sull'Ecobonus ordinario (34%). Questo perché, fino al 'Decreto Antifrodi' (decreto-legge 11 novembre 2021, n. 157 'Misure urgenti per il contrasto alle frodi nel settore delle agevolazioni fiscali ed economiche'), per i bonus edilizi 'tradizionali' non erano richiesti il visto di conformità e l'asseverazione per la congruità dei prezzi, previsti invece per il SuperEcobonus.

5 Tabella 3-3: Ecobonus: risparmi conseguiti per tipologia (GWh/anno), anni 2014-2022, p. 26 e tabella 3.38. Superbonus: Dati nazionali complessivi al 31 dicembre 2022- Riepilogo per tipologia, p. 47. Fonte: Agenzia Nazionale per l'efficienza energetica (ENEA), 'Le detrazioni fiscali per l'efficienza energetica e l'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia negli edifici esistenti.' Rapporto annuale 2023 (dati 2022).

I dati assoluti però non aiutano a comprendere l'effettiva efficacia degli interventi incentivati dai bonus edilizi rispetto ad altre misure di contrasto ai cambiamenti climatici. Riflessioni utili in questa direzione sono state sviluppate da Banca d'Italia [9], che, nel tentativo di fornire indicazioni per orientare le scelte politiche dei governi nazionali, ha comparato l'efficacia di alcuni dei progetti di contrasto al cambiamento climatico finanziati dal PNRR usando l'indicatore del 'social cost of carbon' (Scs)[6]. La rilevanza della misura del SuperEcobonus come strumento di contrasto ai cambiamenti climatici è messa in discussione, oltre che per la scarsa efficacia dello strumento in relazione al rapporto costi-benefici, anche per l'idea di sostenibilità su cui si basa: essa non solo non ricerca un equilibrio in cui convivano diverse sfere (dalla sostenibilità sociale, a quella economica, a quella ambientale), ma anche nel contesto del 'solo' ambito ambientale, si limita a prendere in considerazione il fattore delle emissioni risparmiate, senza affrontare un'analisi completa del ciclo di vita dell'edificio [10]. Riflessioni trasversali agli ambiti ambientale ed economico guardano alla mancanza di correlazione tra classe energetica ed erogazione dell'incentivo. Il SuperEcobonus, che richiede un miglioramento di due classi energetiche misurate con Attestazione di Prestazione Energetica (APE) ante e post-opera, è ugualmente accessibile dai proprietari di immobili in classi alte e proprietari di immobili ricadenti nelle classi più basse: le risorse economiche pubbliche non vengono utilizzate per incentivare il retrofit energetico degli edifici più energivori come richiesto dalla recente revisione della Energy Performance Building Directive (EPBD IV), la Direttiva 'Case Green, ma sono ugualmente distribuite su tutto il parco edilizio esistente. La conversione in legge del 'Decreto Rilancio' ha consentito che il SuperEcobonus potesse essere applicato anche sulle seconde case, scelta che ha implicato l'utilizzo di risorse economiche pubbliche e il dispendio di energia, con conseguenti emissioni, per edifici usati solo pochi giorni all'anno[7]. Discusso da un lato sotto il profilo della sua rilevanza economica, dall'altro per la sua efficacia come strumento di contrasto ai cambiamenti climatici, l'incentivo del SuperEcobonus ha animato riflessioni e suscitato allarmi, insieme all'Ecobonus ordinario, anche per le ricadute della sua applicazione sul patrimonio architettonico residenziale non tutelato.

3. Ricadute e impatti sul patrimonio architettonico residenziale

Il 'Decreto Rilancio' impone che, per beneficiare dell'incentivo del SuperEcobonus, venga realizzato almeno uno dei due tipi di interventi trainanti, cioè la coibentazione dell'involucro oppure la sostituzione dell'impianto di climatizzazione. Gli interventi trainanti sull'involucro riguardano la coibentazione delle sole strutture opache racchiudenti il volume riscaldato e devono essere eseguiti su più del 25% della superficie lorda complessiva disperdente dell'edificio, configurandosi almeno come interventi di ristrutturazione importante di secondo livello[8]. Secondo ENEA, nell'anno 2022, gli interventi trainanti sull'involucro hanno catalizzato la maggior parte degli investimenti del SuperEcobonus, pesando per il 62% del totale, a fronte del 17% di investimenti destinati agli interventi sugli impianti termici, del 2% per i collettori solari e dello 0,9% per sistemi di Building Automation'(fig. 1)[9].
Sulle criticità del cappotto termico impiegato sull'edilizia esistente si sono concentrati studi e ricerche, sia in relazione all'impatto del nuovo strato isolante sul comportamento termo-igrometrico degli involucri, così come sulle differenze, sui vantaggi e gli svantaggi dell'applicazione del cappotto all'interno o all'esterno della facciata [11] [12]. Il rischio, per quanto riguarda le architetture residenziali è che, nel tentativo di non interferire con le attività quotidiane, per ragioni di efficacia e rapidità nell'esecuzione dell'intervento, si preferisca intervenire con l'applicazione di un cappotto termico dall'esterno. Se da un lato questo intervento semplifica la gestione del cantiere, dall'altro ha un impatto significativo sulla

6 Le riflessioni degli economisti di Banca d'Italia hanno evidenziato come la misura del SuperEcobonus, inserita dal Governo Draghi tra gli obiettivi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza a febbraio 2021, sia stata meno efficiente sotto il profilo costi-benefici rispetto ad altre misure di contrasto al cambiamento climatico contenute nel Piano. Con la Legge di bilancio per il 2022 (Legge 30 dicembre 2021, n. 234), le quote di detrazione dell'incentivo sono state ridotte al 90% per il 2023, al 70 per il 2024 e al 65% per il 2025.

7 Legge n. 77 del 17 luglio, pubblicata in G.U. il 18 luglio 2020.

8 Decreto interministeriale 26 giugno 2015, Allegato 1 (articoli 3 e 4) 'Criteri generali e requisiti delle prestazioni energetiche degli edifici'.

9 Agenzia Nazionale per l'efficienza energetica (ENEA), 'Le detrazioni fiscali per l'efficienza energetica e l'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia negli edifici esistenti.' Rapporto annuale 2023 (dati 2022), Tabella 3.38. Superbonus: Dati nazionali complessivi al 31 dicembre 2022- Riepilogo per tipologia, p. 47.

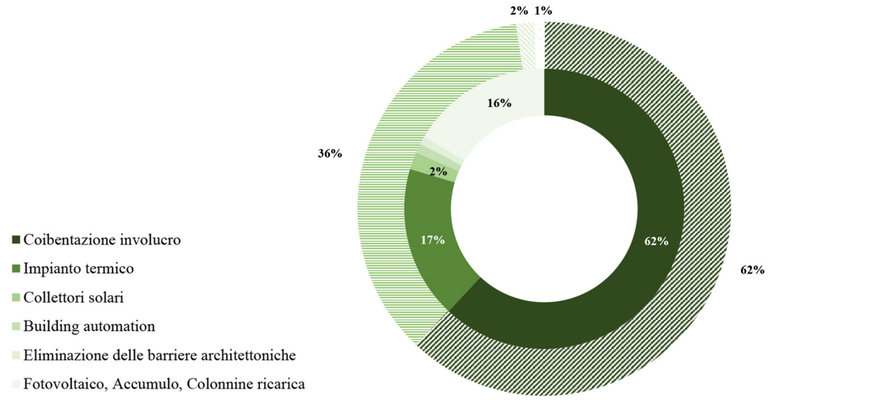


Fig. 1 - Superbonus: dati 2022. Anello interno: investimenti (%) sul totale per tipologia di intervento. Anello esterno: risparmio energetico conseguito (%) sul totale per tipologia di intervento. Fonte: ENEA (elaborazione grafica dell'autrice).

conservazione delle facciate esistenti, poiché comporta la rimozione di rivestimenti originali o il loro utilizzo come supporto per la posa di un nuovo strato isolante, a sua volta intonacato o rivestito da un nuovo strato di finitura. La strada tracciata dalla normativa che disciplina l'accesso all'incentivo del SuperEcobonus spinge i progettisti a fare ricorso a soluzioni progettuali standardizzate, senza tenere in considerazione caratteristiche architettoniche e costruttive del patrimonio residenziale.
La tendenza a suggerire percorsi obbligati per raggiungere il miglioramento prestazionale, esasperata dall'incentivo del SuperEcobonus, era nata con l'Ecobonus ordinario, che aveva promosso – e continua a promuovere – interventi di sostituzione di singoli elementi tecnologici, migliorando le prestazioni in modo puntuale, senza considerare il bilancio energetico complessivo, guardando cioè all'edificio come un insieme di parti e non nella sua complessità. Anche l'Ecobonus ordinario promuove, per diverse ragioni, interventi di coibentazione dell'involucro, che risultano essere i più efficaci in termini di costi-benefici: 1 kWh risparmiato costa, con questo intervento 0,08 €, a fronte di 0,16 € necessari per interventi di climatizzazione invernale e di 1,38 € necessari per risparmiare 1kWh con interventi di schermatura solare (fig. 2). Se le architetture residenziali sottoposte ad almeno uno dei vincoli previsti dal Codice possono usufruire di incentivi ad hoc o deroghe sugli incentivi esistenti[10], non è lasciato margine di interpretazione all'applicazione degli stessi incentivi su architetture residenziali non tutelate, i cui valori e significati sono però consolidati dalla critica e dai censimenti regionali e nazionali. Numerose in questo senso sono state le riflessioni di studiosi ed esperti che hanno contribuito a mettere in luce i potenziali rischi di un'applicazione acritica dei bonus edilizi sul patrimonio architettonico residenziale. In alcuni casi appelli e petizioni hanno sventato il rischio di interventi incauti [13] [14] [15], in altri il progetto di efficientamento energetico ha comportato trasformazioni poco attente alle qualità e ai valori del patrimonio architettonico esistente. A questa ultima categoria appartiene un edificio residenziale progettato da Luigi Caccia Dominioni a Milano, in un quartiere di sviluppo post-bellico, tra il 1964 e il 1965 (fig. 3), oggetto, tra il 2016 e il 2021, di un duplice intervento di efficientamento energetico. L'edificio, espressione dell'evoluzione delle riflessioni e delle ricerche di Caccia Dominioni sul tema del rapporto tra pianta libera e disegno dei prospetti [16] [17] è stato sottoposto ad un intervento di rifacimento del solo fronte sud-ovest (si veda l'immagine di copertina), che ha previsto la rimozione del rivestimento in clinker originale, l'apposizione di un nuovo strato coibente dello spessore di 11 cm e la posa di un nuovo rivestimento ceramico. Lo spessore del nuovo strato isolante (fig. 4) ha alterato i rapporti geometrici tra gli elementi architettonici di facciata (aperture a nastro, finestre singole, logge) e l'iridescenza del nuovo rivestimento ceramico (fig. 5) ha modificato gli equilibri cromatici con le altre le facciate del complesso, non interessate dall'intervento di efficientamento.

10 Nel caso del SuperEcobonus gli edifici tutelati possono usufruire dell'incentivo anche sono per gli interventi trainati, senza effettuare gli interventi trainanti, a patto che venga rispettato il requisito del miglioramento di due classi. Circolari numero 24/E del 2020 e n. 30/E del 2020 dell'Agenzia delle Entrate.

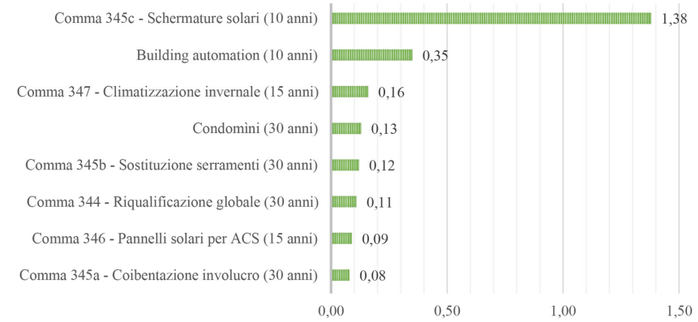


Fig. 2 - Ecobonus ordinario: rapporto costo-efficacia per intervento (€/kWh), media anni 2014-22. Fonte: ENEA (elaborazione grafica dell'autrice).

4. Incentivi fiscali: da rischio a opportunità

Se da un lato la normativa nazionale e gli incentivi fiscali per l'efficientamento energetico hanno mostrato criticità per la conservazione del patrimonio architettonico non tutelato, guardare oltre i confini nazionali consente di tracciare scenari alternativi, basati su normative prestazionali e non prescrittive, che indichino gli obiettivi da raggiungere senza tracciare la strada da seguire [18] [19]. Un ulteriore percorso di ricerca guarda agli episodi, alternativi alle prassi dominanti, di utilizzo non convenzionale di strumenti e incentivi ordinari, già messi a disposizione nella normativa. Se gli incentivi dell'Ecobonus ordinario e del SuperEcobonus sembrano essere difficilmente applicabili al di fuori degli schemi che li definiscono, altre forme di incentivazione consentono un miglioramento dell'impatto degli edifici sull'ambiente, con ricadute meno invasive sul patrimonio non tutelato. L'incentivo economico del Conto termico 2.0[11] consente di finanziare interventi volti all'installazione o sostituzione di impianti che producono energia termica da fonti rinnovabili. Pensato per grandi impianti industriali, è accessibile anche ai privati. Esso favorisce l'installazione di sistemi ibridi o pompe di calore, consentendo il recupero parziale dell'investimento in tempi più rapidi e con modalità più immediate rispetto all'Ecobonus[12]. L'incentivo del Conto termico 2.0 non contribuisce al miglioramento delle performance termiche dell'involucro, ma opera nella logica di un cambio di prospettiva, che guarda alla complessità del bilancio energetico dell'edificio, puntando alla riduzione delle emissioni inquinanti. In questa direzione hanno operato anche le novità contenute nel 'Decreto Milleproroghe'[13], che ha introdotto incentivi per le Comunità Energetiche Rinnovabili (CER), sostenendo economicamente piccoli raggruppamenti di cittadini che si dotano di impianti per la produzione, l'autoconsumo e la condivisione di energia rinnovabile. L'idea sottesa è quella di migliorare la qualità dell'energia prodotta e consumata, riducendo progressivamente la quota di energia prodotta da fonti fossili. La rilevanza delle Comunità Energetiche Rinnovabili risiede anche nel coinvolgimento degli utenti, che da consumatori diventano produttori di energia, accrescendo consapevolezza sull'uso delle risorse e sul valore, non solo economico, dell'edificio in cui abitano [20]. Un cambio di prospettiva potrebbe applicarsi anche sugli strumenti di valutazione delle prestazioni degli edifici. Diversi per facilità di utilizzo e capacità di descrivere la complessità del costruito, l'Attestato di Prestazione Energetica (APE) e la Diagnosi Energetica sono concepiti con finalità differenti. Il primo, imprescindibile per accedere alle detrazioni del SuperEcobonus e dell'Ecobonus ordinario, così come per molte trattative sul costruito, mira ad individuare la maggiore o minore qualità di involucro e

11 Decreto interministeriale del 28 dicembre 2012 'Incentivi per l'incremento dell'efficienza energetica e la produzione di energia termica da fonti rinnovabili' e successivo Decreto Interministeriale 16 febbraio 2016 'Aggiornamento della disciplina per l'incentivazione di interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili'.

12 Con la revoca delle opzioni dello sconto in fattura e della cessione del credito per l'Ecobonus ordinario (decreto-legge 16 febbraio 2023, n. 11 'Misure urgenti in materia di cessione dei crediti di cui all'articolo 121 del decreto-legge 19 maggio 2020, n. 34, convertito, con modificazioni, dalla legge 17 luglio 2020, n. 77'), l'incentivo dell'Ecobonus ordinario rimane detraibile in dieci rate annuali di pari importo, mentre l'incentivo economico, non fiscale, del Conto Termico 2.0, che consente un recupero fino al 65% dei costi sostenuti, viene erogato, a dipendenza dell'importo dei lavori, in massimo cinque rate annuali, sottoforma di bonifico bancario e non detrazione fiscale.

13 Decreto-legge n. 162 del 2019, in attuazione alla Direttiva Europea RED II (2018/2001/UE).

Figg. 3, 4 e 5 - A sinistra: l'edificio prima del primo intervento di efficientamento energetico (2016). In centro: vista dell'angolo tra il fronte nord-ovest e il fronte sud-ovest dopo il primo intervento (2018) dove è visibile lo spessore del nuovo strato isolante. A destra il nuovo rivestimento ceramico posato dopo il secondo intervento (2022).

impianti, valutando la performance energetica attraverso la definizione di un valore confrontabile con altri edifici[14]. L'obiettivo della Diagnosi Energetica è invece quello di valutare la qualità dell'involucro e degli impianti al fine di definire priorità d'intervento anche attraverso una valutazione economica dei tempi di ritorno dell'investimento, confrontando scenari alternativi di progetto. È evidente, in quest'ultimo caso, la necessità di considerare lo stile di gestione dell'edificio, controllando i consumi reali, non limitandosi a dati standard o desunti dalle normative [21]. Commissionare una Diagnosi energetica, sebbene non richiesto dalla normativa per accedere ai più diffusi incentivi fiscali per l'efficientamento energetico, può rivelarsi un buon investimento per confrontare strategie di intervento che, pur puntando al miglioramento delle prestazioni, offrano prospettive diverse, che tengano conto di istanze economiche, di conservazione e funzionali.

5. Conclusioni

Il patrimonio architettonico residenziale costruito nel secondo novecento è a rischio da diversi punti di vista e l'onere della conservazione dei valori e significati di cui è portatore è, ad oggi, affidato alle competenze, intenzioni e cure di tecnici e abitanti, i quali sono costretti a confrontarsi con la complessità del frazionamento proprietario e le pressioni del mercato. Gli strumenti del SuperEcobonus e dell'Ecobonus ordinario, progettati con la duplice finalità di migliorare le prestazioni del parco edilizio esistente e risollevare il comparo edile, sono espressione di una visione che confonde l'efficienza delle prestazioni termiche con la sostenibilità e possono rivelarsi un rischio per la conservazione del patrimonio architettonico residenziale. Altre forme di incentivazione, che puntano a migliorare la qualità dell'energia prodotta e consumata, promuovendo l'utilizzo di energia derivante da fonti rinnovabili, così come strumenti di valutazione che guardano più da vicino le potenzialità e criticità del costruito, sono già previsti dalla normativa e possono rivelarsi inaspettati strumenti di tutela, poiché operano secondo logiche di efficacia degli interventi e di miglioramento della qualità dei consumi.

Bibliografia

[1] Carughi U., Problematiche di tutela dell'architettura contemporanea, in De Notarpietro S., Ferrighi A., Garofalo E., Scuderi L. A. (a cura di), Ereditare il presente. Conoscenza, tutela e valorizzazione dell'architettura italiana dal 1945 ad oggi, Magonza, Arezzo, 2024, p.94-101;

[2] Daglio L., Il condominio condiviso. Modelli ed approcci per la riqualificazione del patrimonio residenziale plurifamiliare del secondo dopoguerra, in: Atti delle Giornate Internazionali di Studio 3° Edizione di Abitare il Futuro, Abitare Insieme, Napoli, 1-2 ottobre 2015, CLEAN, Napoli;

14 È necessario, per consentire un confronto, che i calcoli non risultino influenzati dagli stili di gestione dell'edificio stesso e per questo motivo, nell'Attestazione di Prestazione Energetica, si fa ricorso a parametri e valori normalizzati, come la temperatura degli ambienti interni e le ore di funzionamento dell'impianto termico.

[3] Bassanelli M., Forino I., Lanini L., Lucchini M., Per una Nuova Casa Italiana. Prospettive di ricerca e di progetto per la post-pandemia, Pisa University Press, 2023;

[4] Ascione P., La fragilità dell'architettura moderna e contemporanea tra emergenza ecobonus e problematiche di tutela, Rivista giuridica dell'edilizia, Anno LXVI, Fasc. 2, 2023;

[5] Mauri S., Pracchi V., Bonus edilizi e patrimonio culturale costruito: una politica sostenibile? in Della Torre S., Russo V., Restauro dell'architettura Per un progetto di qualità, Atti del III Convegno SIRA, Napoli, 15-16 giugno 2023, Quasar, Roma, pp. 1009-1015;

[6] Agenzia Nazionale per l'efficienza energetica e l'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia negli edifici esistenti (ENEA), Le detrazioni fiscali per l'efficienza energetica e l'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia negli edifici esistenti, Rapporti annuali 2020-2023;

[7] Camera dei Deputati, servizio Documentazione e ricerche, Il recupero e la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio: una stima dell'impatto delle misure di incentivazione, Rapporti anni 2020-2022;

[8] Aquaro D, Dell'Oste C., Latour G., Il Caso Superbonus. E tutto quello che è (ancora) possibile ottenere, Il Sole24 ore. Norme e Tributi, 2023;

[9] Alpino M., Citino L., Zeni F., Costs and benefits of the green transition envisaged in the Italian Nrrp. An evaluation using the social cost of carbon, Banca d'Italia. Eurosistema, Questioni di Economia e finanza (occasional paper), Number 720, October 2022;

[10] Mauri S., Pracchi V., Bonus edilizi e patrimonio culturale costruito: una politica sostenibile? in Della Torre S., Russo V., Restauro dell'architettura Per un progetto di qualità, Atti del III Convegno SIRA, Napoli, 15-16 giugno 2023, Quasar, Roma, pp. 1009-1015;

[11] Lucchi E., Pracchi V., Efficienza energetica e patrimonio costruito. La sfida del miglioramento delle prestazioni nell'edilizia storica, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna 2013;

[12] Desogus G., Riqualificare, integrare, sostituire. Il miglioramento della prestazione energetica del patrimonio costruito, EdicomEdizioni, Monfalcone 2018;

[13] Barillari D., Marin A., Difendere un simbolo del Novecento: le case a torre di via Conti a Trieste, in Tagliacollo M., Vittorini R., SOS Architettura '900, do.co.mo.mo italia giornale n. 35/2023, gennaio-giugno 2023, pp. 12-16;

[14] Pierini O. S., La difficile vita di un edificio moderno: capire la storia del progetto per proteggerlo oggi. Il caso del Palazzo Ina di Piero Bottoni in Corso Sempione a Milano, in Tagliacollo M., Vittorini R., SOS Architettura '900, do.co.mo.mo Italia giornale n. 35/2023, gennaio-giugno 2023, pp. 17-22;

[15] Montedoro L., Efficientamento energetico e patrimonio del Moderno. Una riflessione a partire dal caso del Palazzo INA di Piero Bottoni a Milano. Ananke, n. 95, 2022, 25-37;

[16] G. Polin, Un architetto milanese tra regionalismo e sperimentazione: Luigi Caccia Dominioni, in Casabella n. 508, dicembre 1984, pp. 40 – 51;

[17] Fulvio I., Marini P. (a cura di), Luigi Caccia Dominioni. Case e cose da abitare. Stile di Caccia, Marsilio, Venezia 2002;

[18] Grignolo R. (a cura di), Diritto e salvaguardia dell'architettura del XX secolo, Silvana Editoriale, Mendrisio Academy Press, 2014;

[19] Albani F., De Stefani L., Eterodossie per la tutela della serialità, in Biscontin G., Driussi G. (a cura di), Eresia e ortodossia nel restauro, atti del XXXII convegno Scienza e Beni Culturali (Bressanone, 28 giugno-1 luglio 2016), Arcadia Ricerche, Venezia 2016, pp. 93-103;

[20] Del Curto D., Dal mito dell'efficienza all'obiettivo della transizione energetica. Una sfida per gli edifici storici, in Territorio. Rivista trimestrale del Dipartimento di architettura e pianificazione del Politecnico di Milano n. 97 I territori fragili della pandemia: interpretazioni, luoghi, progetti, politiche, Supplemento 2021, pp. 113-118;

[21] Lucchi E., Tutela e valorizzazione. Diagnosi energetica e ambientale del patrimonio culturale, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, 2009;

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

IL RECUPERO DEI BENI CULTURALI ATTRAVERSO IL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA: OPPORTUNITÀ E CRITICITÀ

THE PRESERVATION OF CULTURAL HERITAGE THROUGH THE NATIONAL RECOVERY AND RESILIENCE PLAN: OPPORTUNITIES AND CRITICALITIES

Rolando Pizzoli - Politecnico di Milano, Milano, Italia, e-mail: arch_rolando.pizzoli@libero.it
Paola Bassani - Politecnico di Milano, Milano, Italia, e-mail: paola.bassani1@polimi.it
Giuliana Cardani - Politecnico di Milano, Milano, Italia, e-mail: giuliana.cardani@polimi.it

Abstract: The 2020-2021 pandemic has had a major impact on health, but it has also been a catalyst for phenomena related to criticality and fragility in the economic and social spheres. To counter the effects and promote a recovery, the European Union launched the Next Generation EU (NGEU) programme, which Italy has adopted with the National Recovery and Resilience Plan (PNRR). The many lines of action for the implementation of its objectives also include cultural heritage, which is a widespread asset and a crucial matter to be reconsidered because of its identity and its unexpressed potential. The Italian territory is very rich in “diffuse cultural presences”, which are cultural cornerstones and territorial symbols of the varied Italian cultural landscape. They could be better exploited to become further sources of economic prosperity as points of excellence in the context territories, by seizing the opportunities offered by the Plan. Sometimes, however, the architectural heritage has been forcibly adapted to these projects, subjecting it to theoretical over-exploitation or inappropriate destinations. This paper will deal with examples from an Italian territorial reality, in particular the Lombardy region, evaluating in a rapid critical analysis the opportunities and criticalities that have emerged from time to time.

Keywords: NGEU, PNRR, Architectural Heritage, Preservation, Refurbishment.

1. Introduction

The 2020-2021 pandemic was not solely a health phenomenon. Its consequences have also had a significant impact on the economic and social spheres, both because of the many questions raised by unforeseen situations and because of the consequences that have resulted, creating or accentuating difficulties in situations already compromised by fragility, thus acting as a catalyst in itself.
Within the European Union, the Next Generation EU (NGEU) programme was launched to fund works and projects to help Member States tackle the socio-economic problems that emerged during the pandemic crisis. It focused on a few key axes of intervention, such as digitalisation and innovation, ecological transition and social inclusion.
Italy has joined the European programme by presenting the strategic document, better known as the National Recovery and Resilience Plan (PNRR), which sets out a series of programmes, investments and reforms to be implemented over the five-year period 2021-2026, aimed at regenerating the Italian economic and social structure. [1-2]
The Plan was therefore seen as a unique opportunity to resolve some of the structural problems that had slowed down economic and social development in Italy in recent decades, due to economic stagnation

Casa Canavesi Bossi, detta Conventino, Busto Arsizio, Varese, fonte: wikipedia (a sinistra).

and administrative dysfunction in the public sector. The implementation of the stated objectives was articulated through the identification of several components, which in turn were grouped into six core missions:

1- Digitalisation, innovation, competitivity, culture and tourism, i.e. the promotion of the digital transition in public administration, to foster the competitivity of production chains and to boost tourism and cultural heritage, making it possible to invest in the sector with projects for the preservation, protection and enhancement of cultural heritage by promoting a systemic vision of the projects dedicated to this end.
2 - Green revolution and ecological transition, acting on waste management, the use of renewable energy sources, the study of measures to promote social and economic sustainability, in agriculture, and the biodiversity of the territory, which very often also coincides with the concept of cultural heritage.
3 - Infrastructures for sustainable mobility, a mission to pursue the objective of improving transport infrastructure and port logistics, with significant repercussions also in the area of cultural heritage use.
4 - Education and research, to improve and integrate the education cycle, focusing on research systems and providing new tools for technology transfer.
5 - Inclusion and cohesion, i.e. strengthening active work market policies and social infrastructures, with a focus on protecting fragile individuals and families.
6 - Health, to achieve better prevention and care through the integration of health and social services, as well as support for training of health professionals and scientific research. [2]

2. The importance of cultural heritage as an element of urban centrality

Cultural heritage, which includes not only architectural but also natural and landscape heritage, is a unicum of material value and a bearer of intangible values, being a symbol by which a community identifies itself. They therefore represent a patrimony, an enrichment from a human and social point of view [3] and an important aspect of the local economy.

This consideration is of particular importance for the Italian territory, which not only boasts an artistic and historical heritage of absolute world importance, but also reflects its millenary and varied history, marked by the influences of cultures that have, over time, shaped the characteristics of its places and territories.

In small villages, the treasury of art and identity is often represented by the church, which was often the first building in the village, both chronologically and in terms of importance, and where almost every inhabitant experienced the most important stages of their existence and affections [4]. In a broader sense, however, the territory has also been shaped by other architectural and infrastructural features that have been built over the centuries: the Roman aqueducts, for example, which have been a characteristic of the Roman countryside for thousands of years, the masonry bridges, the “ville di delizia”, the castles and the villages associated with them.

These artefacts, with their particular and specific construction and monumental typologies, have been and still are an opportunity that these places of great historical and symbolic value can offer, with their incomparable beauty.

Between tangible and intangible resources, Italy is endowed with a cultural heritage that only partially expresses its economic potential, by which is meant the “possibility of directly or indirectly contributing to the creation of wealth and, more generally, to the improvement of the well-being conditions of the local community” in which they are located [3]. “Culture” is also the future participle of the Latin verb colere, which means “what will be cultivated”, a concept that moves to a later temporal level, where the action that takes place in the present becomes an opportunity to extract new value from a historical-artistic heritage [4].

On an intangible level, culture, as “knowledge that produces knowledge” [5], is also the source of a continual and constant growth of human capital and the refinement of professional models operating in the sector, which also involve other sectors in their demand for improvement.

On the other hand, the extent of the cultural heritage and its widespread distribution throughout the country could have a significant impact on the local and national economy in terms of induced activities and employment, with a dynamic impact on tourism and the potential to appeal to an ever wider public, thanks to the continued improvement of transport and infrastructures.

3. The PNRR (NGEU) as a key tool for recovery through targeted design examples

The National Plan for Recovery and Resilience is seen by many public administrations as a tool to revitalise the territory, to implement projects that have long been conceived or even planned but had been blocked due to lack of funds. Many of these revolve around the recovery and enhancement of cultural heritage, fully in line with the objectives identified in missions 1,2,3,4. (§1).

The most virtuous public authorities, and in particular many local authorities, have therefore seized the opportunities offered by the Plan, thanks to their awareness that cultural heritage is first and foremost a widespread cultural presence, and that its symbolic charge lies in the fact that it is a bearer of intangible values and factors of identity, shaping territories.

It is undeniable that a cultural heritage can become the fulcrum of territorial development through the systemisation and planning of territorial activities, and therefore its preservation is essential, especially if it is linked to an adequate infrastructure system, as well as to the research and education sector.

Attempts to do so had already been made even before the pandemic crisis. For example, the so-called “Salva Borghi” (Save Villages) law passed in 2017 [6] aims to promote economic, social and environmental development, especially in small villages, identified as resources to be reactivated. This can be done through the redevelopment of public spaces, the restoration of the historical and architectural heritage, without neglecting the launch of entrepreneurial and commercial initiatives that generate employment spin-offs in the territory, measures aimed at regenerating the socio-economic fabric of small towns by counteracting their depopulation and at the same time preserving their tangible and intangible cultural heritage, landscape and traditions, as well as promoting forms of widespread tourism [7].

The data collected from the calls related to Law 158/2017 have highlighted the interest in the initiative, given the high number of municipalities resulting, especially those with fewer than 5,000 inhabitants, but at the same time have revealed a certain resistance to coordinated planning among the small municipal entities.

These considerations are all the more important given that, during the pandemic and even after it, there was a tendency to escape from large urban centres to small towns, which were associated with a better quality of life, due to the possibility of fewer constraints in the event of new restrictions on movement, and also given the possibility of smart working.

4. The limitations of the PNRR (NGEU) for a conservative approach

The impetus, with which projects for the renewal of cultural assets have been conceived, has certainly aimed to enhance them, but often at the cost of adapting them to their function rather than to the function that the spaces could offer; alternatively, it would not have been possible to accord with the narrow parameters set by the PNRR for access to funding. Unfortunately, the functions that justified the recovery of this heritage have sometimes not been the most appropriate for a coherent valorisation and preservation of the cultural uniqueness represented by the building itself, as in the examples given in section 5.

In fact, in many cases, the functions installed have proved to be a compromise, as they do not fully enhance the historical and architectural features that make the building unique. In fact, the need for the plan to pursue social objectives had to be reconciled with the requirements of conservation, and therefore the buildings were only properly improved in certain areas, those most accessible to the public and considered to be the most valuable.

The others, of lesser architectural value, on the other hand, were intended for specific types of residences (such as social housing) and therefore the type of design was subject to greater freedom to the prejudice of punctual conservation. Of course, this was not always the case, and in several examples where the assigned function was not residential but for full public use, it was possible to achieve the restoration of the historic building while fully respecting its historic, cultural and intangible values. One example is the former Austrian prison in Busto Arsizio, which is currently being restored to complement the functions of the neighbouring library.

Luckily, this discrepancy between cultural values and the use did not necessarily result in the execution of works that distorted the building. It should be specified and recalled that all the heritage projects were designed in the context of a multidisciplinary approach by bodies in which those responsible for protection, such as the Ministry of Cultural Heritage with its local supervisors, played a fundamental role.

Below are a couple of examples of the application of the NRP (PNNR) plan to architectural heritage.

5. Architectural Heritage as an example of historic fabric regeneration

Two practical cases of cultural heritage recovery using the potential offered by the PNRR in the urban reality of the municipality of Busto Arsizio, in the province of Varese, are briefly described: the examples of Casa Azimonti and the ancient Casa Canavesi Bossi, better known as the Conventino, are proposed. Both buildings, born as private residences, are architectural heritage undergoing restoration and are protected by the Supervisors of Archaeology, Fine Arts and Landscape of the Provinces of CO-VA-LC-SO-MB-PV for the Ministry of Culture.

5.1. First case study: casa Azimonti

The history of the Azimonti house, a bourgeois holiday residence that for over forty years was the oratory of the local parish of Saints Peter and Paul of Sacconago, is poorly documented. It is part of a larger architectural complex being of an uneven articulation, which leads to the hypothesis that the building may have been the country residence of the Milanese Marquises Corio, feudal lords of the village of Sacconago, now a hamlet of Busto Arsizio, from the 17th to the end of the 18th century.

The building was recorded in the land register of Charles VI in 1722 and was already owned by the wealthy Azimonti family, who continued to own the property until 1960. In that year the Parish of Sacconago reached an agreement with the engineer Italo Azimonti, the owner of the building and its annexes, to buy it and turn it into a parish oratory.

The new function involved the conversion of the rooms, mainly on the ground floor, to be used for recreation and meetings; most of the fireplaces were removed, substituting openings in their places and so, some of the central bearing walls were occasionally modified. The upper floors did not undergo any major alterations.

At that time, the adaptation functions were quite limited; The building retains its vaguely trapezoidal plan, the result of the merging two buildings (precisely documented in a notarial deed of division dated 1847), with a succession along the east-west axis of numerous spine walls that vary in size and, above all, in inclination and orientation, some of which are even skewed, perhaps the result of unavoidable adaptations to pre-existing buildings (fig. 1).

Beneath the eastern part of the building, the presence of an underground cellar with elegant and complex vaulted structures suggests a much older origin than the 17th century, although on closer inspection it appears to have been reinforced in the 19th century. [8].

The purchase by the Municipality in 2007 marked a new chapter in the history of Casa Azimonti, which awaits a new function after the renovation of the roof in 2014.

The substantial integrity of the building was compromised in 2016 by an accidental fire due to the presence of squatters, which resulted in the worst degradation and disruption of the building; the subsequent significant project inertia, limited to cursory safety works, certainly did not improve the conditions in which the building was presented at the beginning of the restoration project in 2022.

Based on the previous geometric survey, a new survey was carried out as a control: no laser scanner, but a traditional planimetric survey based on the principles of trilateration.

The survey and analysis phases did not reveal any particular state of failure at a visible level. The fire was extinguished relatively quickly, but the prolonged exposure to atmospheric agents over the years, following the summary safety work, has affected some of the horizontal timber framing without affecting the functionality of the masonry. [8].

The new destination consists of public and meeting spaces on the ground floor and part of the first floor, while urban residences are on the first and second floors. This destination makes it possible to maintain the essential integrity of the external appearance of the building and is well adapted to the architectural peculiarities of the ground and basement floors and the part of the first floor where public meeting rooms are planned, preserving all its valuable features and their visibility; more invasive works are planned for the upper floors, where the residential functions of providing temporary accommodation for people suffering from different fragility will be inserted into an architectural and decorative environment without valuable elements, but subject to engineering and technical adaptations that will have a significant impact on the perception of the spaces and the reading of the historical palimpsest. As for the implants, an agreement was reached with the conservation authorities to allow the installation of renewable energy systems that will make this building largely self-sufficient in terms of energy.

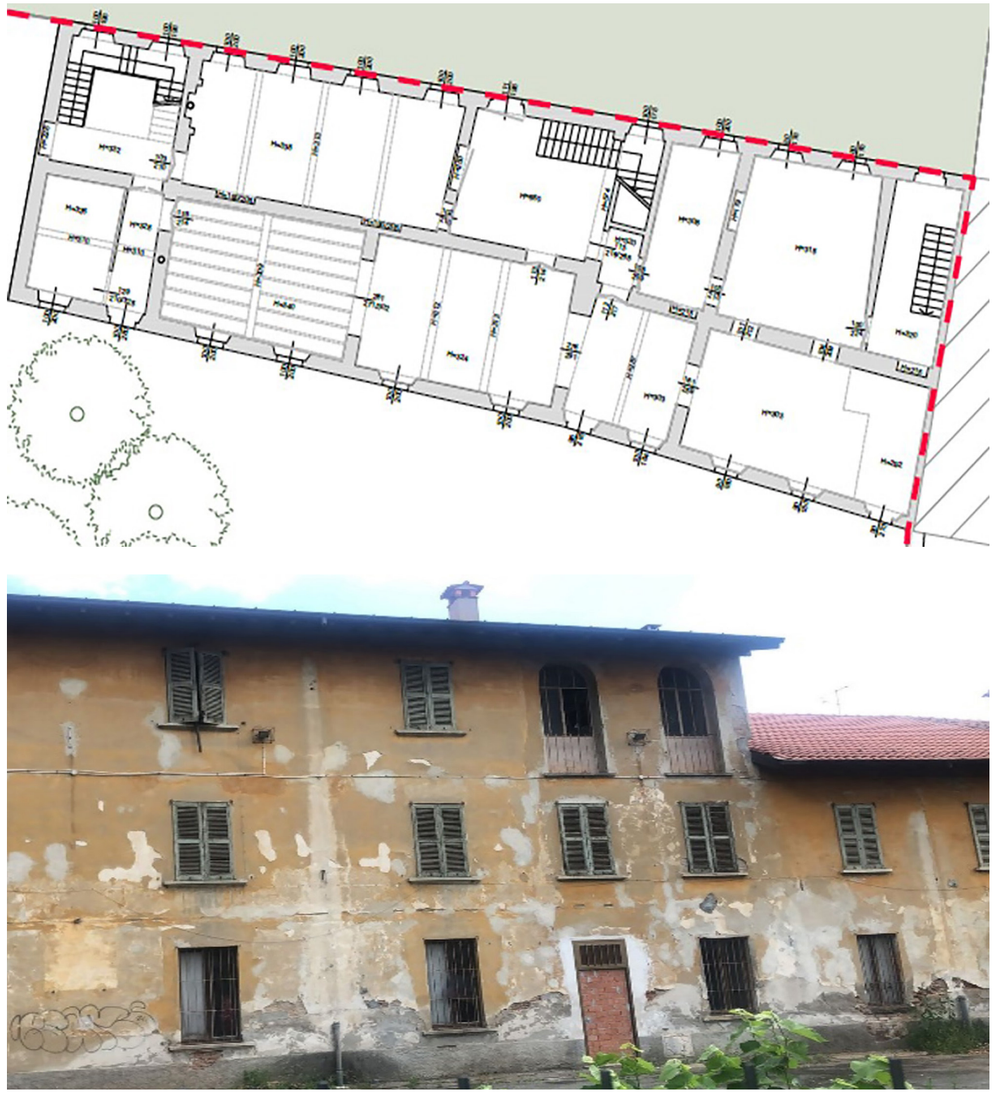


Fig. 1 - Casa Azimonti, Sacconago in Busto Arsizio: (a) floor plan and (b) appearance before restoration works

5.2. Second case study: Casa Canavesi Bossi

The origins of the ancient building in via Matteotti, known to the people of Busto Arsizio as the Conventino, a reference to the elegant order of the porticoes, are not fully known, and for a long time it was thought to have been a religious building, although this has never been confirmed or denied (fig. 2). Its construction and architectural qualities suggest that it was built in the 15th century, too distant to allow it to be compared with the information from the oldest indirect sources available to date, the Habsburg land registers of Charles VI and of his daughter, the Empress Maria Theresa of Austria [9-10]. These documents confirm the building function as a residence and noble house for wealthy landowners. Also in the 17th and 18th centuries, the building underwent extensive renovation, which organically transformed entire sections of the building, including the main façade and the eastern courtyard. [11].

In the centuries that followed, however, no significant changes were made to the building, with the exception of a few innovations internally to adapt the installations to the residential function. The only significant intervention in the 19th century was the addition of shops on the street, flanking the two corner

Fig. 2 - Casa Canavesi Bossi: a) Eastern courtyard with the overlapping orders of the arches on the west and north sides and b) towards the entrance on the south side.

shops that already existed in the 18th century [9]. There is no documented record of the building until the 1980s, when it became part of the Municipal Estate, as it was confirmed to possess “architectural features that elevate it above the city’s historic buildings” [12].
The complex remained inhabited until around the mid-1990s. This was followed by a very long period of complete abandonment and progressive deterioration of the structures, accelerated by prolonged periods of neglect and squatter, which caused further significant damage to the integrity of the surfaces and exacerbated the deterioration of the building, which presented a very poor state of conservation to the restoration project.
The knowledge of the construction was therefore necessarily based on direct knowledge, which took the form of a careful reading of the palimpsest of historical material and the constructional irregularities and anomalies found in the fabric.
It is located in the very centre of the town, along an ancient road that is one of the main thoroughfares of the historical town of Busto Arsizio. The complex is built around two courtyards, separated by a building structure, but connected by an entrance hall on the north side (fig. 3). Its architectural values lie in its double courtyard building typology, the result of numerous transformations over the centuries, typical of local upper middle-class dwellings.
In this case, due to the complexity of the building, a total station theodolite was used to obtain an accurate geometric survey of the complex, which was then supplemented by terrestrial photogrammetry of the facades. A simple 3D model created in planes using CAD was used to further enhance the understanding of the building.
The eastern courtyard, accessible from the main entrance, is an elegant and formally complex place, with a porch and loggia on three sides (of which those on the south appear to be filled in at present), the fourth side constitutes an enclosing wall; the arches are partly rounded and partly segmental on the Tuscan columns (fig. 2a), while the porches are paved with large slabs of stone.
On the first floor, there are some 18th century balustrades with wrought-iron parapets, some of which have unfortunately been lost. The western courtyard is more rustic, with a portico and a loggia only on the north side. This part is probably the oldest, as it has an architraved portico with a wooden beam resting on a Tuscan stone column, a detail common to much local architecture of the 15th and 16th centuries.
Of particular interest are the underground cellar and the adjoining ice-house, both vaulted and dating from the 16th century, as evidenced by the large brick masonry textures used in their construction, similar to those used in contemporary buildings in the area (e.g. the Marliani-Cicogna Palace) [13].
Similarly to what was planned for the former Azimonti House, the PNRR for this important building was also seen as an opportunity, perhaps the last one in this case, given its state of preservation, for an organic restoration that would have a primarily social function, with the creation of social housing. This function has confirmed the residential vocation of the building, but it has also imposed a necessary comparison with the new requirements of plant engineering, load-bearing capacity and compliance with

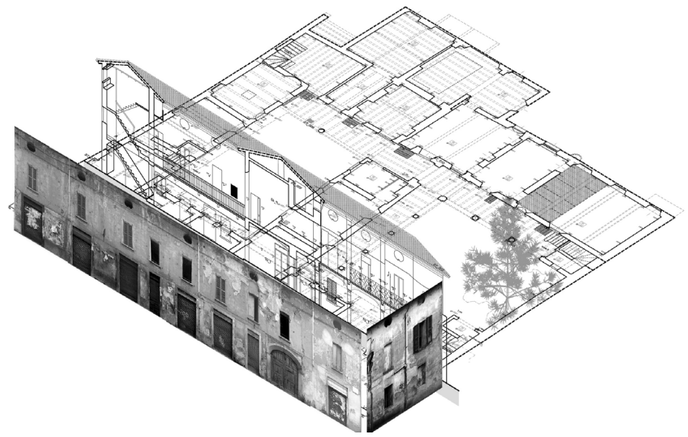


Fig. 3 - The 3D cad model for a better study of the building.

current regulations, although reduced in the field of architectural protection.
In this case, the many parts of the building that are in a state of complete disrepair have allowed for the coexistence of the integral conservation of the historical parts of the building with the insertion of new elements, making use of the spaces left by the collapsed parts, as a way of introducing all those functions that are essential for a modern public use of the building and that would be difficult to introduce in the old parts. At the same time, this will facilitate the interpretation of the historical phases.

6. Discussion

The examples given illustrate the possibilities offered by the PNRR (NGEU) to a medium-sized local authority. On the other hand, the situation is different for many public administrations, especially small ones, which are involved in territorial strategies managed by plans with a supra-municipal dimension or, in any case, do not have a sufficient number of trained technical staff to carry out all the necessary and required controls to access the funds related to the tasks of the plan. In these situations, the municipal authorities had to form a consortium in a Centrale Unica di Committenza, i.e. a single contracting entity to carry out the necessary procedures.
This is the case with the project to restore Palazzo Littorio in Caronno Pertusella to public use (fig. 4). The building was designed by the architect Edmondo Cattò between 1930 and 1935 and is part of the wider phenomenon of the construction of local headquarters of the National Fascist Party, which were found in almost all Italian urban centres, as centres for gathering the population and as a means by the Regime of controlling cultural and leisure activities [14].
The first examples of these architectures were built in the late 1920s. and their proliferation continued throughout the following decade, competing for architectural space with the symbolic buildings of urban and Italian architecture, such as the church and the town hall. In the majority of cases they were built ex-novo and became, especially from 1930/32, valid examples of a new modern style, a rationalist style that became a symbol of the Fascist regime, as opposed to a minority of them built with tendencies belonging to 20th century architectural styles and a historicist matrix, including the Littorio Caronnese, designed in an eclectic style.
Today, the building is at the centre of an inter-communal urban regeneration plan called “Smart Land Saronnese” (from the name of Saronno town, the largest urban centre in the context), and is destined to become a public space for citizens, cultural meetings, exhibitions, training activities, and also open to private initiatives for corporate events and congresses; this would allow the Municipality to recoup the cost of the intervention by renting out the premises [14].
In the cases described in Chapter 5, the redestination project could not be declined as a pure conservation/preservation choice, but as a recovery in which a compromise was reached between conservation requirements and those of the new functions introduced, the former being limited to the valuable parts of the building, leaving a wide margin of design freedom in the neutral and non-valuable parts. It was

Fig. 4 - Palazzo Littorio designed by arch. E. Cattò in Caronno Pertusella (VA) as it looks today and before its recovery.

therefore an intervention that allowed the recovery of a cultural asset, even if it has utilitarian functions, almost as if the building were a “container” and not the key player, as a bearer of historical values and representative of the culture that created it.
The thoughtfulness that should always inspire the guiding criterion of a restoration, therefore, invites the question of what is the most appropriate method to achieve the intervention intentions. The design action should therefore be calibrated to unite the conservation of the historical material and the necessary innovations.
The architectural principle underlying the two case study interventions was precisely the research for a design method that would allow the historical features and valuable parts to be interpreted while avoiding a fragmentary perception, achieved precisely by giving continuity to the sequence of functions that would adapt to the most valuable and accessible parts, confirming as much as possible their integrity and, therefore, their intrinsic cultural value.
The intention of recovering a series of pre-existing relationships between the territory and the buildings subjected to intervention goes beyond a simple and pure reactivation of the accessibility of the built heritage; in the two examples in Chapter 5, this intention was an element that was exploited, since both are located in a building fabric awaiting redevelopment and could therefore be cornerstones of a future and desirable revival of their territorial contexts.
However laudable these intentions may be, they do not take into account the historical-material aspect, which is only defended by protection authority, which opposes the many attempts to intervene with excessive intervention to recover what has been lost due to the inevitable deterioration of the materials or the failure to carry out interventions in recent decades; in fact, each artefact has its own importance in terms of administrative factors, but also in terms of an emotional value and material culture that it represents. This is why it is so important to avoid any permanent changes to the historical material palimpsest of the building.

7. Conclusions

The objectives of the National Plan for Recovery and Resilience (PNRR) do not contradict the desire to carry out a coherent and conscious recovery of the cultural heritage, or to give it a new value extended to the context, transforming it into a cornerstone of the identity of the territory and an economic incentive.
The intervention in a historical building therefore implies the adoption of a design approach that extends beyond the problem of the material conservation of the object to a series of aspects that invest the social, economic, infrastructural and architectural spheres, involving the territorial context and the society to

which the building itself belongs.
In many cases, and for reasons of urgency, the recovery of architectural assets has been carried out by assigning them a purely instrumental function in meeting housing needs, thus subordinating the requirements of conservation to those of usage, in order to fall within the range of the plan’s funding. However, as the examples described show, it is undeniable that the PNRR has proved to be a unique instrument for the implementation of restoration projects that would have been difficult to carry out with the resources and timeframe of ordinary public administrations.
Even if we do not act within the framework of integral conservation, and even if we have to resort to unavoidable partial reconstructions or additions, we must not neglect to consider that a building must be enjoyed and used in order to preserve and transmit to future generations the cultural, material, historical and affective values of which it is a vehicle; only in this way can it maintain its integrity and intrinsic cultural value.
The problem, therefore, shifts to the uses and techniques that are suitable for the actuation of the new intervention, without it clashing with the context to which it belongs, meaning by context not only the individual building, but in a broader sense the built and environmental heritage in which it is located, within a more innovative and dynamic economy.

References

[1] D.M. MEF 06.08.2021. Assegnazione delle risorse finanziarie previste per l’attuazione degli interventi del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e ripartizione di traguardi e obiettivi per scadenze semestrali di rendicontazione. G.U. Serie Generale n. 229 del 24-09-2021.
[2] Osservatorio Agenda Digitale. PNRR, cosa prevede il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, Politecnico di Milano, https://blog.osservatori.net/it_it/pnrr-piano-nazionale-ripresa-resilienza (ultima consultazione 20-5-24)
[3] Pollice F, Rinaldi C. La valorizzazione del patrimonio culturale in Italia. Centro universitario Europeo per i Beni Culturali, dicembre 2012, https://www.univeur.org/cuebc/index.php/it/ricerche/170-la-valorizzazione-del-patrimonio-culturale-in-italia (ultima consultazione 20-5-24)
[4] Bassani P, Cardani G, Pizzoli R. Reuse of the richly significant buildings: disused churches, REUSO, Roma: ed. Artemide, Roma, 1-3 dicembre 2021.
[5] Torsello BP. fig. di pietra. Architettura e il restauro, Venezia: Ed. Marsilio, 2006.
[6] Legge 6 ottobre 2017 n. 158. Misure per il sostegno e la valorizzazione dei piccoli comuni, nonché disposizioni per la riqualificazione e il recupero dei centri storici dei medesimi comuni. GU Serie Generale n.256 del 02-11-2017.
[7] Pracchi V, Oteri AM. The unsustainable Fascination of the Hamlets. Firsts Data and a Reflection on the Competition Announcement Attrattività dei borghi storici. ArcHistoR 2023: 19 X.
[8] Bassani P, Cardani G, Pizzoli R. La diagnostica strumentale come fondamento della conoscenza per il progetto di restauro e manutenzione, III convegno Sira:2023. Napoli, 15-16 giugno 2023)
[9] AA.VV., Busto Arsizio nel Settecento, uomini e territorio”, Busto Arsizio: Artigrafiche Baratelli Editore, 1985.
[10] Bertolli F, Bossi P, Grassi D, Langè S, Magini G, Spada A. Busto Arsizio, Architetture pubbliche, Busto Arsizio: Artigrafiche Baratelli Editore, 2008.
[11] Spada A. Conoscere la città di Busto Arsizio, Castellanza: Italgraf s.n.c. Editore, ,2015.
[12] Comune di Busto Arsizio (VA). Verbale di delibera n. 6 del Consiglio Comunale per l’acquisizione dell’immobile di proprietà del sig. Radice Nilo in centro cittadino. 22 gennaio 1985
[13] Carbut S, Pizzoli R, La riscoperta e riproposizione delle tecniche tradizionali la nuova progettazione intesa come un ulteriore anello della storia di un edificio: il caso studio di casa Canavesi-Bossi a Busto Arsizio (VA), REUSO 2016. Firenze: Edifir Edizioni Firenze, Pavia-6-8 ottobre 2016.
[14] Cardani G, Pizzoli R. Le Case del Fascio or Littori. An architectural typology born to be modern and up-to-date. articolo contenuto negli atti di convegno internazionale REUSO 2023, Los cuadernos del ReUSO: El conocimiento del patrimonio como premisa indispensable para su correcta conservación. Madrid: Dykinson S.L. Caceres, Spain 18-21 ottobre 2023.

XIIth ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

TORNARE A CORTE: UNA NUOVA PROSPETTIVA DI RIUSO PER CONSERVARE MEMORIA E IDENTITÀ DI PALAZZO VISCONTI NUOVO (BRIGNANO GERA D'ADDA – BG)

BACK TO COURT: A REUSE PERSPECTIVE TO PRESERVE IDENTITY AND MEMORY OF PALAZZO VISCONTI NUOVO (BRIGNANO GERA D'ADDA - BG)

Fausta Fiorillo - Politecnico di Milano, DABC, Milano, Italia, e-mail: fausta.fiorillo@polimi.it
Riccardo Mirri - Politecnico di Milano, DICA, Milano, Italia, e-mail: riccardo.mirri@mail.polimi.it
Giuliana Cardani - Politecnico di Milano, DICA, Milano, Italia, e-mail: giuliana.cardani@polimi.it

Abstract: Palazzo Visconti in Brignano Gera d'Adda (BG) is a fine example of 18th-century Lombard "ville di delizia" architecture. Its location in the town center at the historical border between the Duchy of Milan and the Republic of Venice guaranteed control over the land for ages, influencing the development of the historical town and interactions with its residents. It is a complex of several buildings dating from the late 13th century - when initially including a fortification - to the 18th when it took on its current layout: a sumptuous aristocratic residence with ornate courtyards, an Italian-style garden, two coffee houses, and many Baroque-decorated rooms. However, sad events involving its owners kept the huge Palazzo Nuovo closed for decades, jeopardizing the preservation of its artistic and architectural heritage. This study proposes a future scenario that could make it a protagonist again in the local community activities and beyond. In this direction, solutions have been designed to disseminate and enhance this cultural witness obscured by years of neglect and carelessness. An invisible thread ties the Palazzo Visconti Nuovo to the memory of the entire town: in the past, it was a founding element of this community, and now it can no longer remain inaccessible.

Keywords: "Villa Di Delizia" Mansion, Aristocratic Villa, Digital Documentation, Integrated 3D Survey, Pictorial Decorations.

1. Introduction

The Lombard ville di delizia are noble, elaborate architectural structures where the primary function of domestic residence serves as a backdrop to emphasize representation and leisure aspects [1-4]. Widespread, particularly among the nobility from the 16th century onwards, these suburban residences represented the aristocratic villas where the nobility retired during holidays. The definition is the one assigned in the 18th century by Marc'Antonio Dal Re [1, 3], a well-known mid-eighteenth-century Bolognese engraver, to his collection of etchings depicting various Milanese villas (fig. 1), often located along waterways and canals in particular. These villas mainly celebrated the prestige, the social status, and the cultural life of their owners. Indeed, they were characterized by scenic aspects and optimal functional choices for events such as parties, concerts, and cultural salons. Eighteenth-century villas are distinguished by their magnificence, inspired by international examples such as Versailles and Schönbrunn.
The typological characteristics, inherited from the Baroque period, evolved by maintaining U or H planimetric schemes and spatial hierarchies. They were often aligned with the street or square, often interposing gates or service bodies between private and public spaces. Some of these aristocratic villas immediately became illustrious landmarks, not only for their architectural value but also for the role

View of the Palazzo Visconti Nuovo and the entrance exedra from the drone.

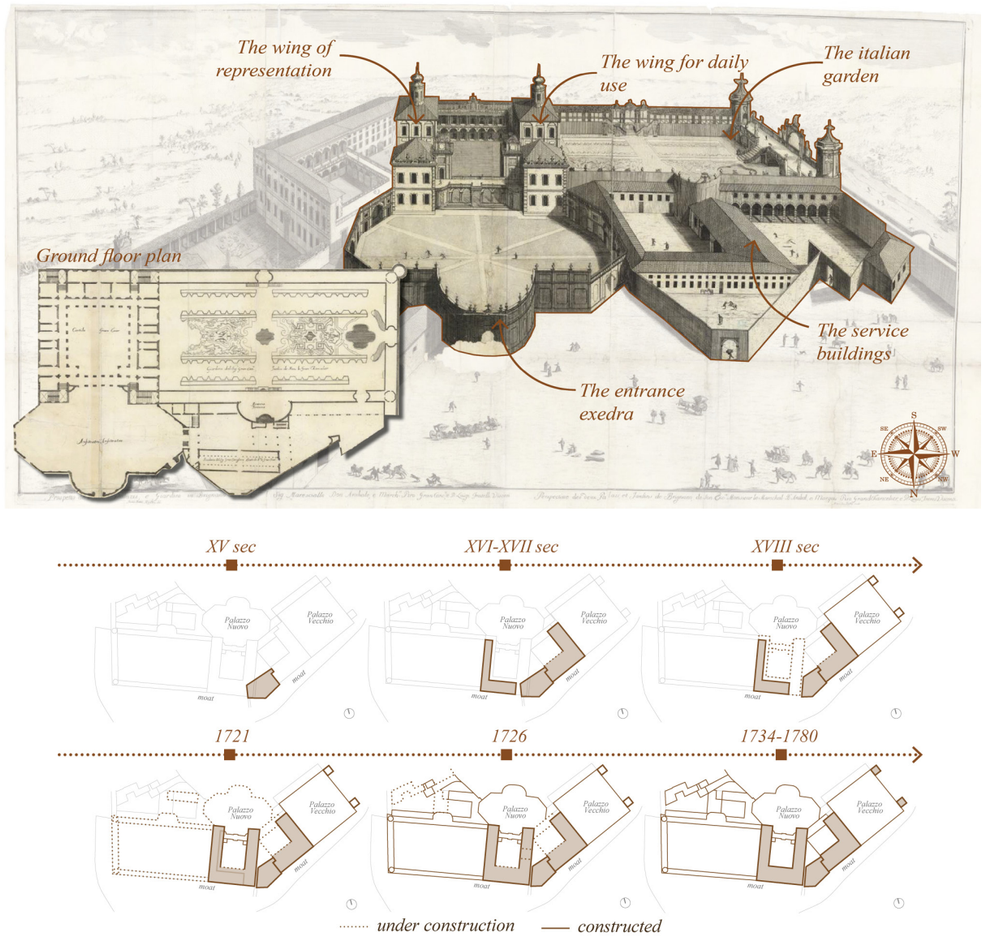


Fig. 1-2 - a) View and plan of Villa Visconti in two engravings by Dal Re [3], highlighting Palazzo Nuovo and some of its functions. b) Historical evolution of Palazzo Visconti compared to the timeline.

they occupied in public life, serving not only as dwellings or residences but also as new centres of sociability and reflecting the growing wealth and social status of the local elite. These include Palazzo Visconti in Brignano d'Adda [5, 6], also known as Villa Visconti Citterio (Carminati Celesia) (fig. 1), built by the Roman architect Giovanni Ruggeri [7], a leading figure in early 18th century in Lombardy on the subject of country houses. The research work, starting from an analysis aimed at understanding the origins and evolutionary process of the complex, traces the various events that the structure has seen over the centuries up to its current state.

For the technical analysis and geometric understanding of this architecture, an integrated approach with modern three-dimensional (image- and range-based) surveying technologies was used to support a conscious conservation and reuse strategy [8, 9]. The current digital copy of the building represents an archive of metric and material information of its current state, accessible and reusable over time. In addition, the process of digital documentation of Palazzo Visconti Nuovo was also a helpful step for its valorisation, as it allows the exploitation of the different outputs of a 3D survey: traditional technical drawings, high-resolution orthoimages and spherical images up to the new interactive and immersive visualization and navigation [10].

Subsequently, after understanding the past and present of Palazzo Visconti, a vision for its future is proposed. A design concept that aspires to become a starting point for enhancing the entire complex

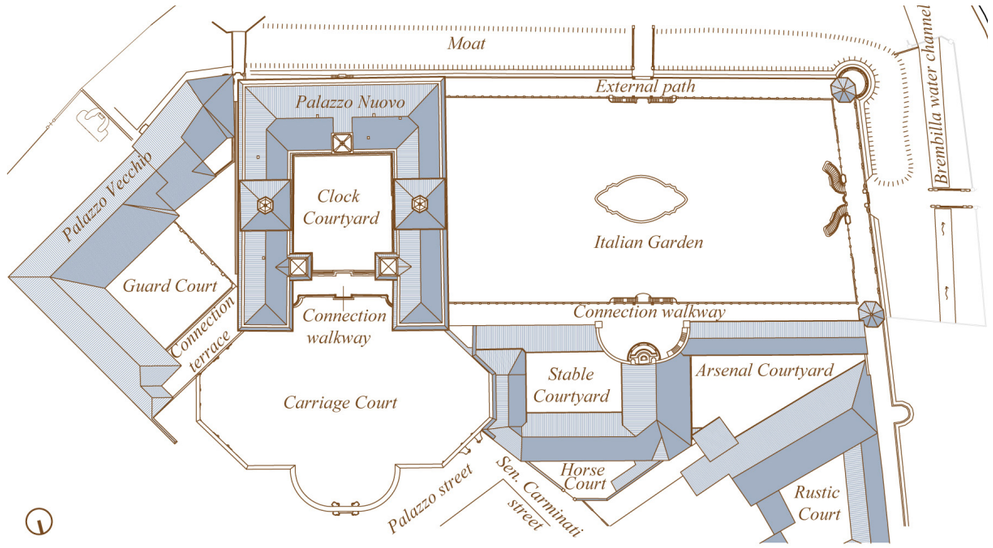


Fig. 3 - Planimetry of the complex formed by Palazzo Nuovo and Palazzo Vecchio.

is proposed, drawing on a critical examination of prior reuse proposals in conjunction with personal reflection. The proposal emphasizes the importance of external spaces and internal connections to create a link with the historic centre of Brignano and a complete experience for a visitor. The research presented aims to show the architectural and artistic value of this complex and its frescoed rooms, with the desire to resume a path of reuse that has been interrupted for a long time, hoping to give it a new future.

2. Historical context and genesis of the Visconti Palace

Palazzo Visconti is located in a historical and geographical context known as "Gera d'Adda": an area of the Lombardy plain bordered to the west by the River Adda, to the east by the River Serio and to the north by the "Fosso Bergamasco" (artificial canal of late medieval origin). Its history is characterized by continuous conflicts among the cities of Milan, Bergamo, and Cremona, as well as territorial disputes between the Duchy of Milan and the Republic of Venice. Brignano Gera d'Adda, an ancient fief of the Visconti family, played a strategic role in these disputes. It was an essential outpost for controlling the territory between the 14th and 15th centuries, strengthening its defence system against Venetian raids. Granted as a feud to the Visconti in 1186 by Frederick I of Swabia, Brignano remained under their control until 1442. The Visconti family, divided into two lines of descent, maintained the fiefdom until 1716, when the Sagramoro branch died out, and the descendants of the Pierfrancesco branch took over. In the 18th century, the brothers Pirro, Annibale, and Luigi Visconti, descendants of the Pierfrancesco branch, commissioned the reform of the Brignano complex, known today as Palazzo Vecchio and Palazzo Nuovo [11]. The architectural features of the two structures reflect an evident time lag. Palazzo Vecchio partially results from adaptation works on pre-existing buildings; Palazzo Nuovo represents a newly designed construction.

The earliest documentation of the original structure of the Palazzo Nuovo dates back to 1702, when Count Pirro Visconti resided in the building. This residence consisted of two buildings: one facing the moat and the other facing the garden, with a service structure. Figure 2 shows an evolutive scheme of the palace. The architectural renovation of the complex, dating back to the 18th century, involved both modifications to the existing buildings and the construction of new structures. It featured contemporary architectural elements, including window frames, balconies, a decorated attic, and four monumental staircases (a singular occurrence). The pivot of the reform is the innovative entrance exedra, which acts as a proscenium, guiding the visitor inside the complex (fig. 3). Although celebratory, Marc'Antonio Dal Re engravings [1, 3] offer an accurate view of the spaces and facades of the complex, although they may not correspond exactly to reality (fig. 1). The areas are organized according to modern French architectu-

Fig. 4 - The east-west section of the Palazzo Nuovo shows the coloured point cloud of the clock facade.

ral concepts, emphasizing comfort and utility. The flats are independent and connected by straight paths. The services are isolated from the main living spaces, ensuring residents' privacy and safety.

The Palazzo Nuovo (fig. 3 and 4), with its sumptuous architecture and spacious halls, provided the perfect backdrop for the artistic expression of masters such as the Galliari brothers [12], Mattia Bortoloni, Alessandro Magnasco, and their contemporaries. The walls and ceilings of the noble floor have been transformed into timeless works of art, where painting and architecture blend harmoniously to create an extraordinary visual experience. A key element of the pictorial cycles of the period is the 'quadratures,' complex architectural decorations that framed the painted scenes. The quadratures created three-dimensional perspective illusions to simulate the extension of frescoed spaces beyond the physical boundaries of walls and ceiling and transform the interiors of palaces into extraordinarily realistic theatrical sets capable of marvelling and fascinating observers (fig. 5-7).

3. The palace through digital survey

Geometrical and material knowledge, together with historical-artistic knowledge, is the prerequisite for any intervention in cultural heritage. A multi-scale digital survey was designed for the Visconti Palace, integrating terrestrial laser scanning and photogrammetry (aerial and terrestrial) [13].

A static laser scanner (Leica RTC360) was used to obtain an accurate geometric survey of the Palazzo Nuovo, suitable for restitutions up to the scale of 1:50. Approximately 167 scan stations were carried out during 3 days of acquisitions, using a resolution of approximately 3mm@10m for the frescoed rooms and 6mm@10m for the connecting scans or service spaces. The different scans were aligned with a target-less approach (approximately 50% overlap between the acquisitions), using ICP (Iterative Closest Point) algorithms for feature-based registration. The final point cloud obtained by merging the different scans and sampling at the desired resolution was then used to extract technical drawings (plans, elevations, and sections) at a scale of 1:100.

At the same time as the spatial coordinates, the laser scanner captures an HDR (High Dynamic Range) panoramic image in equirectangular projection in order to project the RGB coordinates onto the individual range maps. In this way, the coloured point cloud also allowed us to have chromatic details to complete the representation of the fronts and the beautifully painted rooms. Figure 4 shows an east-west section cutting the two wings of the Palazzo Nuovo, showing the coloured point cloud of the clock facade. Figure 5, on the other hand, shows the plan of the first floor to which the orthoimages have been superimposed to represent all the types of decorated wooden or vaulted ceilings present. Some illustra-

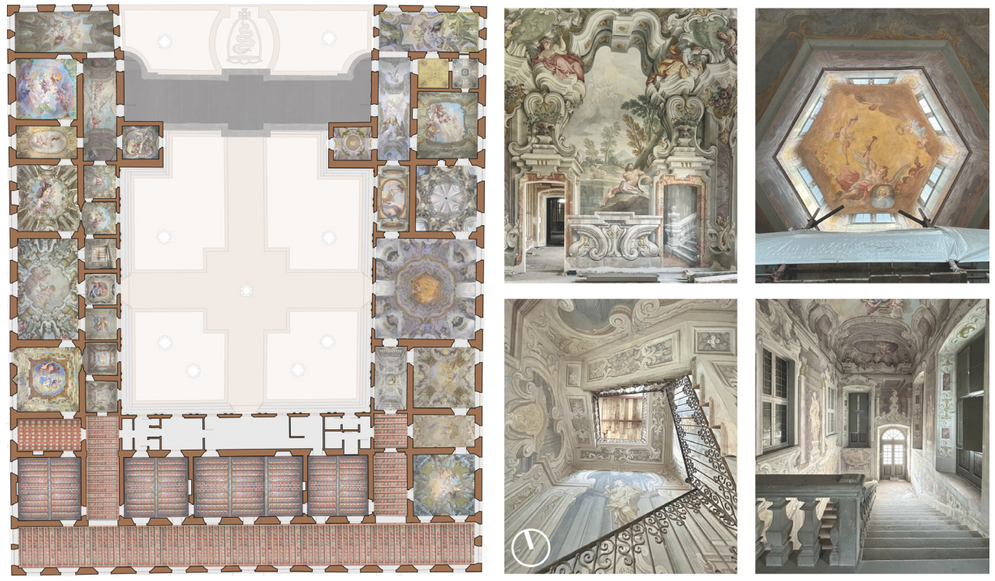


Fig. 5 - Roof orthoimages showing all types of wooden or vaulted ceilings on the first floor (left); photos of the entirely painted interior of the Palazzo Nuovo (right).

Fig. 6 - Orthophoto obtained from the photogrammetric survey of one hall (the Sala dell'Eroe Ferito), showing the linear development of the four sides of the room, all completely covered with paintings.

Fig. 7 - Orthophoto of one of the walls (left) and the vaulted ceiling (right) of the Sala dell'Eroe Ferito.

tive photos of the frescoed interiors of the palace accompany the image.
Indeed, it should be emphasized that a photogrammetric survey of the individual rooms was also designed to provide a more detailed representation of the amazing frescoed rooms. Figures 6 and 7 show the orthoimages of one of the halls (Sala dell'Eroe Ferito), obtained through a detailed acquisition of the individual rooms (approx. 270 photos with a design Ground Sampling Distance of 0.2 mm). The future idea is to have a detailed photogrammetric survey (scale 1:10) of all the frescoed halls in order to have a complete, multi-scale digitization suitable for different conservation and valorisation needs.
In this direction, an aerial photogrammetric acquisition of the entire complex was also carried out using a drone, both in order to complete the geometric survey by digitizing the roofs and in order to have a complete representation of the complex, obtaining an orthoimage of the area, functional to the study and design of accesses and circulation (fig. 8).
The 3D survey provided us with both essential technical outputs necessary for intervention analyses and additional outputs related to the digital experience of a cultural asset of considerable historical and architectural value, currently in a state of foreclosure to visitors. Indeed, the individual spherical projections of the terrestrial laser scanner were used to create a Virtual Tour of the Palace, thus allowing the panoramas of its rooms to be explored remotely.

4. The dream of a double 'opening' of Palazzo Visconti Nuovo

Nowadays, while Palazzo Vecchio is used as the seat of Brignano City Hall, Palazzo Nuovo was in an advanced state of decay, already in the early 1990s, caused by neglect and lack of maintenance (due to the financial difficulties of the owners) and improper use as a military hospital during the First World War. In 1996, to protect the almost 9,000 square meters of frescoed halls from atmospheric agents (such as rain and snow) and the eventual risk of fire due to the now obsolete electrical systems, the new owners decided to undertake restoration and reuse of the building, organizing it in two lots. The first lot covered the most urgent safety work, and then the second lot dealt with the decorative apparatus, the wooden theatre, and the new accessibility. In addition, the project, approved by the Ministry of Cultural Heritage, would have provided for the reuse of the asset, guaranteeing economic and socio-cultural returns, creating a new social centre for the town, and ensuring its opening. However, this project was never realized due to the bankruptcy of the owner company. Since 2009, a new company has resumed work and changed the intended use, aiming to incorporate a hotel with a spa into the villa area, yet this was never realized. This paper aims to propose a new idea for the reuse of the building that is more closely

Fig. 8 - Orthoimage of the area obtained from the drone photogrammetric survey.

linked to its context and to the community, which for too long has not had the opportunity to visit it and has only ever experienced it as a physical barrier, an impenetrable curtain wall, located in the historic centre (fig. 9).
The reuse proposal presented is based on changing the paradigm from a private villa to a public space with social and cultural functions: a double opening. The two palaces, born in different centuries and for different purposes, shared borders without ever relating to each other, articulating and expanding independently and individually at the behest of two distinct branches of the Visconti family. These then found stylistic unification at the beginning of the 18th century through the reform by architect Giovanni Ruggeri, whose aim was to connect and unify the two palaces without seeking any relationship with the surrounding urban fabric. The functional division of ownership between the two palaces also contributed to the lack of internal unification until the 20th century, definitively separating Palazzo Vecchio (initially a kindergarten, then a shelter, and currently the seat of municipal offices) from Palazzo Nuovo (a private residence). The proposal aims to rethink the two palaces as a single interconnected system, as Ruggeri had envisioned, but with a new challenge: to re-establish a never-before-seen relationship with the historic core in which it is embedded.
The palace is located on the southwester edge of the historical centre, developing around an original defensive core, of which traces of the drawbridge and portions of the walkway remain today. The walls surrounded Brignano until the end of the 18th century, as evidenced by the maps in the Teresian Cadastre. From the mid-18th century, a part was used as an enclosure for the Italian-style garden of Palazzo Nuovo, while the remaining portions were incorporated into civil dwellings in the town centre. Despite the close physical and historical relationship between the walls, the urban settlement, and the Palazzo Visconti complex, it can be seen that, in reality, a true interaction never arose. The Visconti residence is clearly different from the urban morphology, which had existed for some time, and the building typology of the remaining medieval settlement. Indeed, the historic centre finds its boundary along the southwester perimeter of the complex (fig. 9).
The physical and conceptual opening of the complex to the local community becomes crucial to creating an open and accessible space that restores to the citizens the right to live and share these places filled

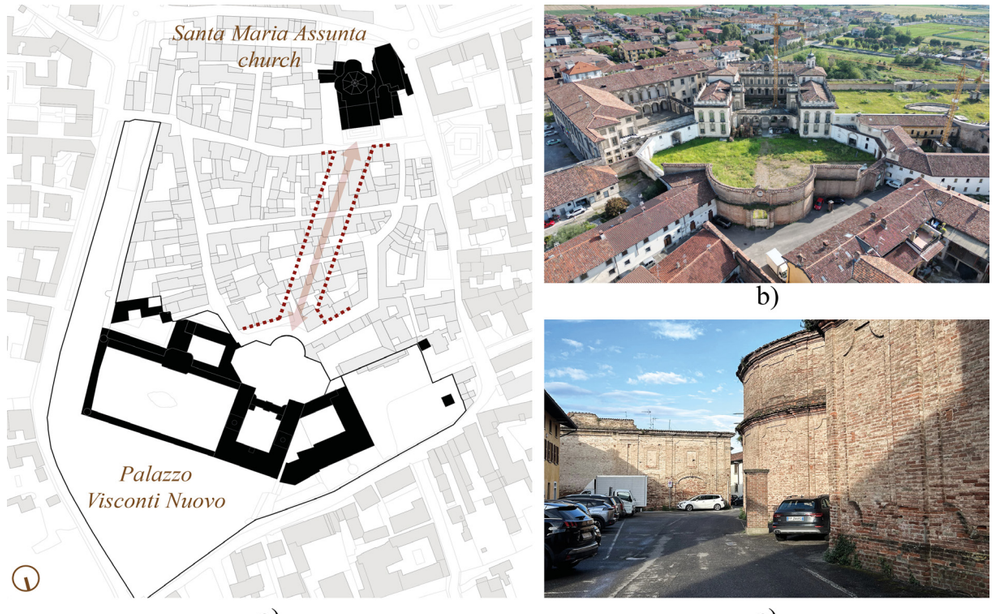


Fig. 9 - a) Visconti palace location (black) related to the Brignano historic centre (grey). The figure shows to the south an unrealized linear connection axis with the church (black), leaving a total absence of geometric reference with the village layout; b) a drone photo, and c) a view of the palace from the historic centre.

with beauty. This idea involves transforming Palazzo Visconti into a cultural and social focal point and actively integrating it into the city's public life.
In the project conceived, the Ruggeri connection walkway, parallel to the façade along the East-West axis, can become a physical bridge joining Palazzo Vecchio and Nuovo, continuing its articulation on the reconstructed bastion to the west and allowing for the connection also with the annexed rustic service buildings (fig. 3). Moreover, to connect with the surrounding context, the path can use ancient 18th-century accesses as trammels between the interior and exterior to intercept the city outer ring road to the west and reach Palazzo Vecchio outer courtyard (formerly a Municipality of Brignano venue for public events) on the other side. The reformed connection walkway can link to three functional areas: administrative, educational, and cultural (fig. 10a).
Administrative activities have been consolidated for years within the sphere of competence of Palazzo Vecchio, which offers its ground floor to activities of a public nature, thanks also to the location of municipal offices and services to citizens (fig. 10a). On the other hand, the first floor retains its cultural vocation for guided tours and temporary exhibitions thanks to the presence of late 16th-century rooms and halls of high historic and artistic value.
The educational area is located in the rustic service buildings southwest of the Palazzo Nuovo building, which enjoys direct contact with the rest of the complex through the reconstructed bastion (fig.10 and 11). This choice lies in the desire to make new spaces available to citizens for educational and training opportunities, promoting cultural education and, at the same time, increasing the sense of belonging to the Palazzo Nuovo, which has always had limited access due to its nature as a strictly private residence. On a functional level, the chosen area borders the historic centre, which shares several direct accesses on public roads, thus guaranteeing its own independence and organizational autonomy.
The educational area is divided into two related and interacting functions. The first is that of a branch of the Municipal Library (whose existing location is less than 500 meters away) that could be developed in the spaces around the stable courtyard. The second function could be classrooms and teaching laboratories, which could instead be located in the buildings near the arsenal courtyard (fig. 11). The introduction of new spaces to support the Municipal Library is motivated by the desire to expand the current premises in order to better respond to the future needs of Brignano and the neighbouring towns, which could find here a new reference point for all those activities related to study and research (e.g., a room could be set up with all the documentation related to the palace and its history). The designated areas are advantageous due to their proximity to the historical centre and the availability of highly suitable accommodations for their intended function. Indeed, the horse barn is a striking space divided into three bays by two rows of columns, with a longitudinal development of approximately 35 m and an overall internal width of 9.40 m; the entire area measures approximately 324 square meters. Cross vaults cover the side bays, while the central one is covered by a long barrel vault extending the entire building length (fig. 10b). Nowadays, several associations could find a home in these new spaces, guaranteeing the dual function of constant supervision of the place and using classrooms to organize their activities (e.g., the Pro Loco, the band corps, the theatre association). The active participation of the community and a sense of belonging to the reality of Palazzo Visconti can become the engine of its rebirth.
The cultural area corresponds to the museum itinerary of Palazzo Visconti Nuovo, creating the premises for continuity with Palazzo Vecchio through the terrace connecting the two buildings (fig. 10a). The design strategy wants to use a few rooms on the ground floor for initial visitor reception services (cloakroom and ticket office) and an introductory hall to present the visit to the tourists. The latter has been positioned in the first room, flogging the North West staircase (fig. 11). The position ensures proximity to the main entrance from the carriage court and to the first reception areas, as well as the visitor route, which starts from the same staircase towards the noble floor.
The museum itinerary takes the visitor into the sumptuous rooms on the noble floor of the Palazzo Nuovo (fig. 5). The ascent up the northwest staircase gives access to the western wing, one of the oldest parts of the palace (a fresco bears the date 1668 in the Sala degli Ori). After that, the route continues through all the rooms of the western wing until reaching the southwest staircase (Scalone delle Armi), from whose landing one can exit onto the ancient outer walkway of the bastions and take a closer look at the coffeehouse and then descend into the Italian garden below. According to the 1997 restoration project, the garden can be restored to its almost original form. The itinerary then returns to the ground

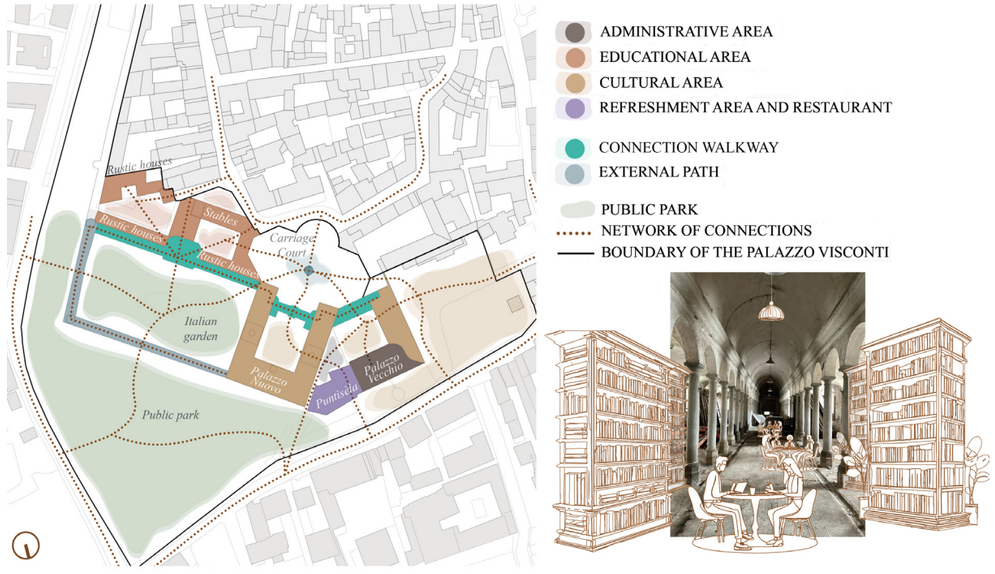


Fig. 10 - Proposed reuse of Palazzo Nuovo. a) Diagram of connections and functions: administrative, cultural, didactic, and refreshment. b) Hypothesis of horse barn reuse as a library.

floor for a privileged view of the inner facades of the Palazzo Nuovo and the clock tower at the top of the south wing. Also on the ground floor is the splendid little wooden theatre, which, in addition to simply visiting, could lend its space at different times to performances by musicians and small orchestras. The ownership can use the remaining part of the ground floor (circa 1022 m²), without pictorial value, for private uses, such as congresses, events, and masters. The tour then resumes by ascending the southwest staircase, reconnecting with the visit to the noble floor from where it had left off, and continues from room to room until it concludes in the eastern wing at the connecting terrace with the Palazzo Vecchio (fig. 11). The troubled recent history has seen Palazzo Nuovo having to surrender many artworks due to financial bankruptcies of the various owners, stripping the magnificent gardens of their marvellous stone statues, which once adorned the scenic pathways and alternated with the numerous tree species. As a tribute to the memory of the complex, glorious 18th-century past, as drawn by Mar'Antonio Dal Re, an installation supported by panels with representations of the main sculptural groups, now missing, has been hypothesized. The designated room is the gallery on the ground floor of the reconstructed bastion, approximately 100 m long and under 5 m wide, with an internal height of approximately 3.10 m (fig. 11).
The ancient Puntìsela (fig. 11) is located between the two palaces and represents the oldest structure in the entire complex.
This building presents an irregular plan, adapting the original medieval defensive castle to become a service building for Palazzo Vecchio. Since it no longer has any significant value but is strategically located in the centre of the two places with independent access via an ancient drawbridge, this part is an ideal space to host refreshment services and a bar, which can be fundamental once the cultural and educational activities of the complex begin.
Finally, the project provides for an urban park to the south of the 18th-century garden, with spaces for the sociality and conviviality of residents, children, and visitors, creating a more informal and relaxed place than the one inside the palace. The bastions and the moat separate this area from the garden, but access is via a bridge. At the same time, the exedra, which insists on the carriage courtyard, recovers its role of first welcoming the guest by guiding him inside the complex and acting as a pivot connecting the two palaces and the historic centre. As in the 18th-century conception, the exedra not only improves the accessibility of the complex but also contributes to the harmonious integration of Palazzo Visconti in its surrounding context, offering an important junction point for all the areas previously identified.

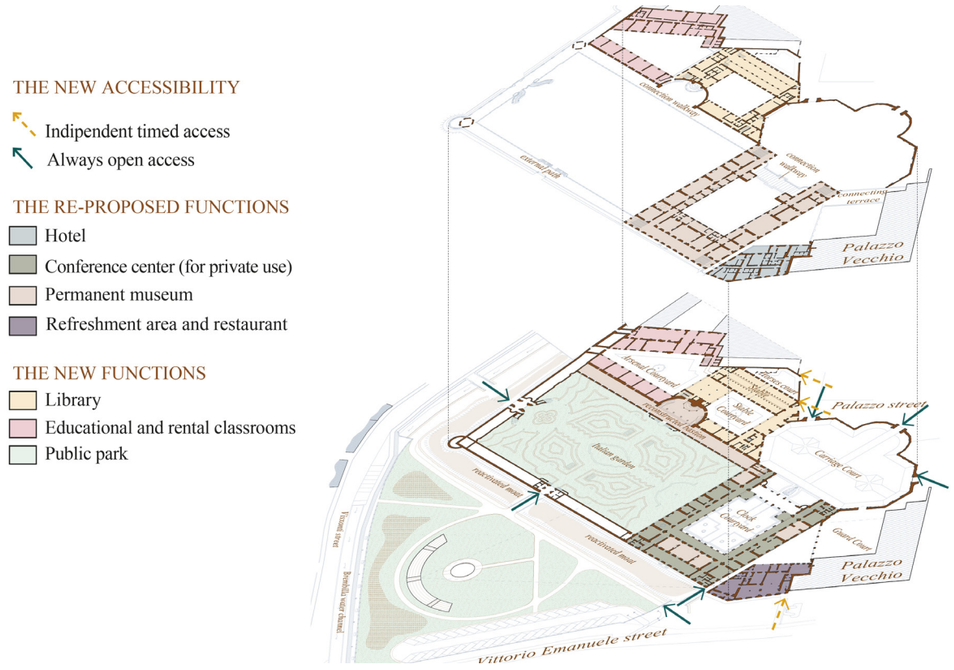


Fig. 11 - Proposal for the reuse of Palazzo Nuovo.

Conclusions

The historical analysis provided a fundamental context for understanding the evolution of the palace over the centuries and its importance in the cultural and social landscape of the time. The 3D survey made it possible to acquire precise data on the structure and geometry of the palace, providing a) a solid basis for possible future interventions, b) an output for digital communication (immersive virtual tours, orthoimages, 3D reality-based models) [14], and c) material for a "physical" communication project (illustrative and informative panels of halls and itineraries). The study of restoration and reuse highlighted the challenges faced in preserving the historical integrity of the building while adapting to contemporary needs for use and conservation.

The project idea for relaunching Palazzo Visconti aims to achieve two primary objectives: safeguarding and enhancing its historical and artistic heritage and creating a dynamic and inclusive cultural and social centre that can become a reference point for the local community and an attraction for external visitors. This concept represents an opportunity to combine respect for its history and identity with the need to adapt it to current and future needs. Only by sharing and disseminating its architectural and artistic magnificence will it be possible to restore Palazzo Visconti to its value as a memory and historical testimony that belongs to the entire community and should, therefore, be accessible to all and preserved for future generations.

Acknowledgements

We would like to thank C. Bandarin Fabris and M. Vedovato of Studio Fadit s.n.c. for their welcome, advice, and technical information sharing. Thanks also to P. Ferri of Ferri Nardi Costruzioni s.r.l. for sharing his in-depth knowledge of Palazzo Visconti. Finally, thanks to Greenthesis Group for allowing us to access and study their palace.

References

[1] Dal Re M. Ville di Delizia o siano Palagi Camperecci nello Stato di Milano (1726-1743), P. F. Bagatti Valsecchi (ed.). Milano: Il Portfolio; 1963.

[2] Perogalli C, Sandri M.G, Zanella V. Ville della provincia di Bergamo. Milano: Rusconi; 1983.
[3] Rovetta A. Residenze barocche nella storiografia artistica milanese: le due edizioni delle Ville di delizia di Marc'Antonio Dal Re. Arte Lombarda; 2005, 143(1), p. 39-47.
[4] Arrigoni P, Bertarelli A. Piante e vedute della Lombardia conservate nella Raccolta delle Stampe e dei Disegni. Milano: Tip. del "Popolo d'Italia"; 1931.
[5] Donini C. Brignanadda: scampoli di storia. Milano: Cromotipia Ettore Sormani; 1944.
[6] Donini C. Il Palazzo Visconti (ora Carminati) di Brignano Gera d'Adda. Tipografia m-Messaggi: Treviglio; 1921.
[7] Mezzanotte G. Giovanni Ruggeri e le ville di delizia lombarde. In: Bollettino del Centro Internazionale di Studi do Archietettura Andrea Palladio, IX; 1969.
[8] Bigongiari M, Bertocci S, Becherini P. Remote Sensing and architectural survey for the restoration of Al Raabiya mosque, Mosul (Iraq). In: Xth edition of the ReUSO-Documentation, Restoration and Reuse of Heritage, Porto University; 2023, p. 1161-1170.
[9] Cardaci A, Versaci A, Fauzia LR. Per un utilizzo 'attivo e cosciente' dei sistemi di acquisizione digitale nel progetto di restauro. In: Restauro dell'architettura. Per un progetto di qualità. Roma: Edizioni Quasar; 2023, p. 1230-123.
[10] Cardaci A, Versaci A, Azzola P. The Palazzo dell'Ateneo in the Upper City of Bergamo (Città Alta): New Documentation and Conservation Studies. Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., XLVIII-M-2-2023, 2023, p. 365–372.
[11] Kluzer A. I "due palazzi uniti con quei belli giardini che si vedono". La riforma settecentesca della residenza Visconti in Brignano. In Proc. of the Symp.: La nobiltà lombarda: questioni storiche ed artistiche. Brignano Gera d'Adda, 4.6.2005, A. Spiriti (ed.), Treviolo, 2008, p. 23-45.
[12] Bossaglia R. Affreschi dei Galliari nelle Ville Lombarde. Arte Lombarda 1959; 4 (1): p. 131–144. http://www.jstor.org/stable/43106680
[13] Morena S, Barrale L. La digitalizzazione del patrimonio come strumento per la conoscenza, un'esperienza sull'architettura ferroviaria siciliana. Mimesis. Journal of Science of Architectural 2022, 2(1), p. 16-33.
[14] Sanseverino A, Dell'Amico A. Museum Itinerary Design within a BIM Environment via Real-Time Rendering Tools. In Proc. of the 44th Int. Conf. of Representation Disciplines Teachers, Cannella M., Garozzo A., Morena S. (eds.). Transitions. Milano: FrancoAngeli; 2023, p. 3134-3155.

CONOSCENZA E RECUPERO DELLA PALAZZINA DI COMANDO DELL'IDROSCALO DI TARANTO DI ARMANDO BRASINI

KNOWLEDGE AND REHABILITATION OF THE PALAZZINA DEL COMANDO BY ARMANDO BRASINI IN TARANTO'S IDROSCALO.

Federica Ribera - Università di Salerno, Fisciano, Italia, e-mail: fribera@unisa.it
Antonello Pagliuca - Università della Basilicata, Matera, Italia, e-mail: antonello.pagliuca@unibas.it
Pier Pasquale Trausi - Università della Basilicata, Matera, Italia, e-mail: pierpasquale.trausi@unibas.it
Giulia Neri - Università di Salerno, Fisciano, Italia, e-mail: gneri@unisa.it
Roberto Facendola - Università di Salerno, Fisciano, Italia, e-mail: rfacendola@unisa.it

Abstract: The contribution aims to investigate the role of the Palazzina di Comando in Taranto within the context of modern constructions, in an era characterised by an artistic and cultural fervour that saw the emergence of monumental architecture, in an eclectic or rationalist style, the result of extreme and varied creativity. This architectural heritage, crucial for the development of 20[th] century architecture and a point of reference for contemporary creations, is currently the subject of careful reflection. The Palazzo Brasini, a tangible symbol of the architecture of the Fascist period, represents a historical and cultural testimony of an era characterised by monumental ambitions. In particular, the Palazzo dell'Idroscalo di Taranto, commissioned by the Regia Aeronautica, presents an eclectic style that blends the functionalism of the period with Baroque flair, creating a unique and relevant combination. For this reason, the building is an example that deserves to be preserved and protected. The experimental technologies, materials and finishes adopted in that period can be the subject of further study today, allowing for a greater understanding so that the best solutions can be adopted for their recovery. The contribution, therefore, intends to deepen our knowledge of this artefact and propose compatible recovery strategies.

Keywords: Armando Brasini, Modern Architecture, Recovery Intervention, Building Construction Systems.

1. Introduzione

Il XX secolo ha rappresentato un'era di trasformazioni radicali in Europa, un periodo in cui la Seconda Rivoluzione Industriale e le nuove tecnologie sperimentali hanno esercitato una profonda influenza su diversi campi del sapere. In questo contesto di intensa modernizzazione il Governo italiano dei primi anni del Novecento ha giocato un ruolo significativo, soprattutto nella definizione di nuovi paradigmi urbanistici e architettonici. L'architettura, in particolare, è diventata portavoce dei caratteri distintivi di uno Stato che aspirava a essere "duraturo e universale", e si proponeva come modello di riferimento, a livello internazionale, attraverso uno stile che riecheggiava gli antichi fasti della Roma Imperiale [1]. Architetti del calibro di Marcello Piacentini, Armando Brasini e Giovanni Michelucci hanno dato vita a edifici pubblici e monumenti che incarnavano i valori del Regime, contribuendo così a forgiare e rafforzare una nuova "identità" nazionale. Fra questi, la visione architettonica di Armando Brasini mirava a instaurare una "Nuova cultura" che reinterpretasse i canoni classici in chiave moderna, distanziandosi dal Razionalismo dell'epoca per abbracciare uno stile Eclettico, resosi evidente nelle sue opere. Basti pensare ad opere come l'ingresso monumentale al giardino zoologico di Villa Borghese a Roma (1909-1910), il Palazzo INAIL in via IV Novembre (1928-1932), Il Ponte Flaminio e villa Flaminia,

Palazzina di Comando dell'Idroscalo, Taranto , fonte: facebook.com, Taranto com'era (a sinistra).

architetture che evidenziano il loro linguaggio classico e che hanno creato scenografie urbane di grande impatto visivo e culturale [5]. Le opere di Brasini sfidano la logica funzionale e giocano con le dimensioni, ampliando o riducendo alcune parti delle strutture architettoniche oltre le proporzioni tradizionali. Questa variazione di scala e interventi stimola una riflessione critica sulla singolarità dell'edificio e la sua integrazione nella continuità spaziale della città, contribuendo così a consolidare i modelli formali e la memoria urbana [3]; [4].
Il presente articolo, pertanto, si propone di analizzare la Palazzina di Comando dell'ex idroscalo di Taranto (fig. 1), un'architettura di rilevante interesse culturale. Il suo studio, che ha visto coinvolti il Genio dell'Aeronautica Militare (proprietario del Bene) e dei gruppi di ricerca della Università degli Studi della Basilicata e della Università degli Studi di Salerno, ha permesso l'analisi degli aspetti architettonici, tipologici e costruttivi dell'edificio. L'obiettivo è stato quello di individuare, sulla base dei desiderata del Genio Militare, possibili linee di intervento sull'immobile, stimolando una riflessione critica sui caratteri originali e identitari da preservare in vista di una futura valorizzazione, concentrandosi sulla necessità di tutelare le "tecnologie" rinvenute nell'edificio, con l'intento di recuperarle e migliorarne l'efficienza, ponendo attenzione alle strategie di conservazione e salvaguardandone l'integrità storica e architettonica.

2. Obiettivi e metodologia della ricerca

Questo articolo si inserisce in un più vasto ambito di ricerca dedicato alla catalogazione e all'analisi delle strutture architettoniche, in particolare quelle che hanno segnato il passaggio da un'architettura di "Tradizione" a una di "Avanguardia", attraverso l'adozione di tecniche innovative nel '900.
Il contributo mira non solo all'approfondimento della conoscenza, ma anche alla progettazione di interventi di recupero e riuso che assicurino un processo di continuità storica, architettonica, tipologica e formale dell'edificio.
La metodologia di ricerca adottata si basa su un'analisi approfondita dell'opera mediante un processo di "decostruzione", che consiste nell'esaminare i sistemi costruttivi e i materiali per identificarne criticità e peculiarità. Questo approccio è fondamentale, specialmente per le opere del Novecento, dove tecniche costruttive e materiali sono essenziali per un intervento scientificamente valido. In particolare, sulla Palazzina di Comando è stata condotta un'analisi che ha permesso di esaminare i sistemi di orizzontamento e i materiali, confrontando manuali tecnici dell'epoca con brochure pubblicitarie delle aziende produttrici, utili per "de-costruire" i sistemi costruttivi e comprenderne le caratteristiche.
L'analisi tecnologica è stata supportata dalle ricerche storiche e archivistiche, in particolare dalla consultazione dell'Archivio storico dell'Aeronautica Militare (fig. 2) e dal contesto culturale dell'edificio, permettendo di tracciare le fasi costruttive e gli interventi effettuati nel tempo. Queste informazioni hanno fornito una cronologia dell'opera utile per valutare lo stato di conservazione e sviluppare strategie per preservare la memoria collettiva e garantire la tutela dell'edificio.
Per definire interventi "chirurgici" sull'edificio, volti a preservare la memoria storica e materiale, sono state effettuate analisi diagnostiche approfondite sui materiali e sui degradi superficiali. In particolare, sono state realizzate analisi termografiche e spettroscopiche (raman e infrarossa), che hanno permesso di determinare le condizioni di degrado superficiale dei materiali studiandone le componenti mineralogiche, al fine di comprendere la natura dei costituenti del fabbricato e selezionare trattamenti compatibili per il progetto.
Sulla base delle analisi effettuate, sono stati sviluppati progetti di recupero rispondenti alle esigenze del Genio dell'Aeronautica Militare, e calibrati in modo critico e scientifico per integrare la funzione civile con quella militare, rispettando i principi di tutela per il recupero del patrimonio architettonico.

3. Il Palazzo del Comando di Taranto

3.1. Inquadramento nel contesto

Le origini della Palazzina di Comando, situata sulle rive del Mare Piccolo, risalgono al 1915, quando la Regia Marina decise di sviluppare un servizio aeronautico. Nel 1917, Armando Brasini, all'epoca al servizio del Genio della Marina, fu incaricato di progettare le diverse strutture. L'architetto romano, già attivo nella progettazione e realizzazione di opere militari, come il cimitero ai caduti e quello dell'aviatore Bernardi, completò il progetto nel 1925, creando una sorta di cittadella militare con la palazzina del comando al centro, immersa in un parco su un promontorio.

Fig. 1 - Foto palazzina del Comando di Taranto. Fonte: rilievo fotografico condotto dagli studenti dell'Università degli studi di Salerno e Università degli Studi della Basilicata.

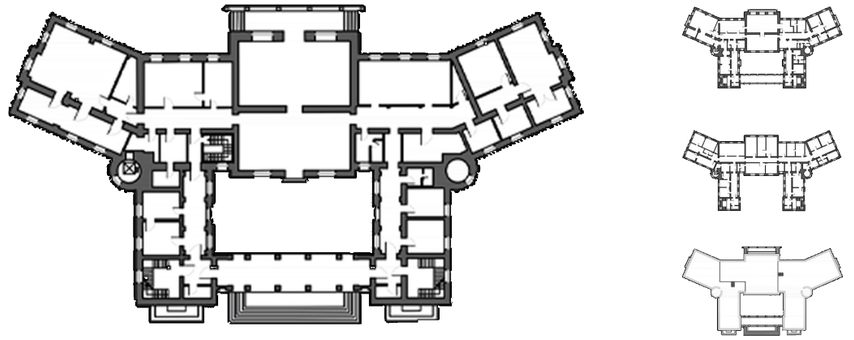


Fig. 2 - Planimetrie Palazzina di Comando, di Armando Brasini a Taranto.

L'impianto planimetrico del Palazzo Brasini è delineato da una sezione a C, che si sviluppa a partire dalla corte centrale e si articola intorno a questo punto focale, manifestando in maniera eloquente una suggestiva analogia con la configurazione di un idrovolante, un chiaro omaggio all'Aeronautica Militare. La mole dell'edificio, imponente e severa, richiama gli ideali della tradizione classica, in cui si evincono elementi distintivi dello stile di Brasini, quali il motivo decorativo del doppio rettangolo, la torre, lo sperone, i fornici e la modulazione cromatica che l'architetto applica ai particolari. Al centro dell'edificio spicca una scala monumentale che conduce al piano terra, dove si trova il salone principale, con accessi laterali e retrostanti simmetrici. Nonostante la simmetria formale, queste sezioni offrono esperienze spaziali diverse: una si apre verso l'interno, offrendo una vista sul Monte dell'idroscalo, mentre l'altra si affaccia sul Mar Piccolo. La zona retrostante l'edificio è altrettanto significativa, con il corpo centrale che si estende e si ritrae sulle ali [5].
Il fronte principale della Palazzina di Comando è caratterizzato da un viale alberato che conduce a un'esedra semicircolare, evocando l'ingresso monumentale del giardino zoologico di Roma del 1909. Il portico che introduce all'atrio, particolarmente rilevante nella struttura, presenta un raffinato gioco di proporzioni e un inventivo disegno; composto da tre archi affiancati a colonne, ricorda i templi greci,

con un timpano articolato con triglifi e metope. Il portale d'ingresso è impreziosito da dettagli scolpiti, mentre sulla facciata del portico compare la firma di Brasini, simboleggiata da una stella a rilievo [6].
Da una più attenta analisi compositiva è emerso che l'architetto ha adottato un modulo ricorrente per la proporzione e la progettazione dell'edificio, manifestando un'inclinazione verso la semplificazione geometrica della configurazione planimetrica. Questa tendenza è stata identificata attraverso la riduzione della pianta a forme geometriche elementari che seguono i contorni delle murature di tamponamento e delle partizioni interne su diversi livelli, secondo la misura di 2,5 metri, con sottomultipli che confermano la proporzionalità dell'intera struttura rispetto a tale modulo primario.
Nell'ambito dello studio approfondito della Palazzina di Comando, l'analisi delle visuali prospettiche riveste un ruolo di primaria importanza (fig. 3). Lungo l'asse principale dell'edificio si sviluppa una direttrice che attraversa il portico e le sale nobiliari, configurando una condizione di perfetta continuità che armoniosamente connette le diverse parti del palazzo. Tale asse principale si estende fino alla parte posteriore della struttura, assicurando una visione continua e fluida.
Attraverso una attenta analisi archivistica e bibliografica, in particolare con inedite ricerche condotte presso l'archivio storico dell'Aeronautica Militare presso la Sede Centrale di Roma, è stata eseguita una ricostruzione storica del complesso di interventi che hanno caratterizzato l'edificio. In particolare, uno dei primi interventi risalente agli anni '70 ha riguardato la copertura: l'edificio originariamente presentava un tetto a falde, concepito per conferire un'impressione di maggiore imponenza, oggi è diventato una copertura a terrazza piana. Mariano Ranisi, architetto e storico dei complessi della regia Aeronautica, nel sottolineare come questi interventi, abbiano portato alla perdita della "Venustas" originaria dell'immobile scrive: "si distinguevano, da lontano le due torrette, echi di una prima elaborazione fantastica, che fuoriuscivano dalle falde laterizie man mano che ci si avvicinasse all'immobile" [5], a sottolineare come l'approccio storicista di Brasini rendeva, il complesso aeronautico, un faro riconoscibile se visto dal mare o in aria. Ulteriori interventi, inerenti principalmente alla copertura, hanno ulteriormente compromesso l'autenticità del complesso, determinando una significativa riduzione del suo valore storico.

3.2 Analisi delle Tecniche costruttive

Nell'analisi del Palazzo Brasini, emerge un linguaggio strutturale che rispecchia le scelte architettoniche dell'epoca. Questo complesso è stato realizzato con una struttura mista, costituita da strutture in muratura portante e telai in calcestruzzo armato, con primordi di solai laterocementizio che raccoglievano le più innovative istanze tecnologiche dell'epoca.
Attraverso ricerche archivistiche, ispezioni sul campo, comparazione e analisi di laboratorio condotte sui manufatti rinvenuti all'interno del complesso, sono state schedate una moltitudine di materiali e

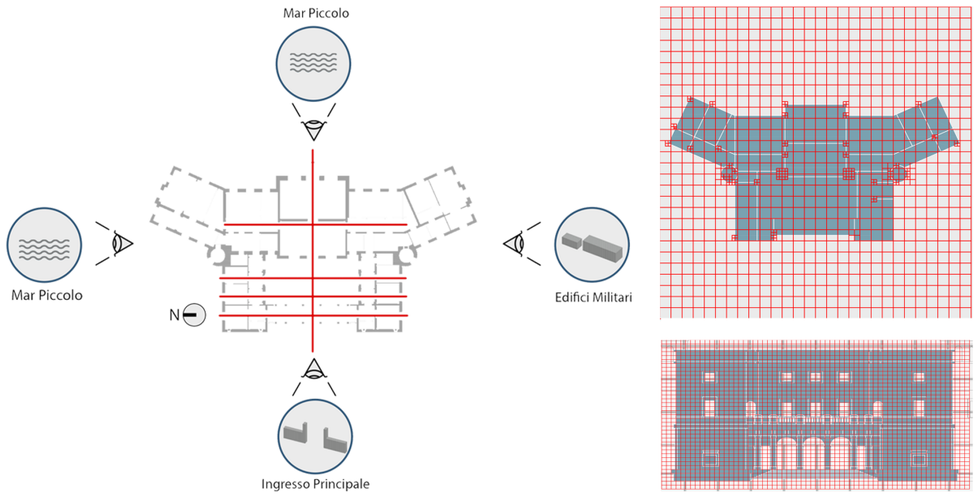


Fig. 3 - A sinistra, studio delle relazioni prospettiche della Palazzina. A destra, dettaglio del modulo individuato per la palazzina. (Elaborati realizzati da: Capodiferro M., Colonna D., Lagonigro D., Marvulli M., Nolè E., Ponce N.).

tipologie di solai che hanno giocato un ruolo fondamentale nella definizione della struttura dell'edificio. In particolare, gli orizzontamenti rinvenuti sono del tipo a "soletta in calcestruzzo con doppia nervatura" e "in ferro e volterrane" (utilizzati rispettivamente per gli orizzontamenti intermedi e la copertura) [7].
La "soletta a doppia nervatura" rappresenta una tipologia di solaio in conglomerato cementizio che emerge all'inizio del '900, grazie alla diffusione del calcestruzzo armato e al sistema "Hennebique" nelle costruzioni (fig. 4). Questa soluzione innovativa, impiegata nel complesso del Palazzo del Comando, ha reso possibile la realizzazione di strutture capaci di sostenere carichi considerevoli, mantenendo al contempo una notevole leggerezza e facilità di esecuzione. Nel contesto del caso studio in esame, l'applicazione della suddetta tecnica si è manifestata principalmente nelle sale principali, dove ha contribuito a coprire ampi spazi interni incrementando le sezioni resistenti. Questo intervento ha garantito un notevole miglioramento della stabilità strutturale dell'edificio, senza comprometterne l'impatto visivo o la qualità dell'aspetto architettonico.
La seconda tipologia di orizzontamento utilizzata per la copertura è costituita dai solai in ferro a volterrane, già diffusa agli inizi del XX secolo, composta da travi di tipo IPE, e da elementi in laterizio forato detti "volterrane" che sfruttavano il principio statico dell'arco per distribuire meglio i carichi sulle strutture portanti (fig. 5). Particolarmente interessante è la variante di solai applicata per il Palazzo Brasini, caratterizzata da copriferro in laterizio che garantisce continuità materica all'intradosso del solaio, evitando fessurazioni dell'intonaco e assicurando un supporto stabile per i moduli di imposta e di chiave delle volterrane [7].
In linea con le innovative scelte di materiali, anche la pavimentazione presente all'interno della struttura rispecchia lo stile Liberty del periodo, definendo l'estetica degli interni e fungendo da cornice decorativa per i vani (fig. 6). Tale pavimentazione, tipica di quegli anni, è composta da frammenti di materiale lapideo unita da una malta cementizia. Una delle più importanti aziende operanti sul territorio era la ditta Ghilardi di Milano, celebre per la produzione di cementine attraverso l'uso di ciottoli di varia granulometria, su uno strato di cemento omogeneo come base, e trattamento finale con olio di lino per conferire impermeabilità e lucentezza. Questi materiali, insieme agli intonaci e agli elementi decorativi, riflettevano la dialettica 'autarchica' dell'epoca, volta a coniugare la tradizione artigianale con le nuove sperimentazioni dei materiali e delle tecniche costruttive [9].
Le indagini condotte per approfondire l'analisi dei materiali e dello stato patologico dei prospetti, si sono avvalse dell'uso di strumenti termografici e spettrografici. Queste tecnologie, non invasive e non distruttive, hanno consentito una valutazione diretta sul campo e in laboratorio dello stato di conservazione dei materiali, individuando con precisione il loro deterioramento e i processi di alterazione. Esternamente, sebbene la struttura appaia in buono stato di conservazione, vi sono evidenti segni di degrado, soprattutto nelle zone esposte all'azione corrosiva del cloruro, causata dalla vicinanza al mare. In particolare, l'uso della spettroscopia micro raman e la suscettività magnetica hanno permesso di documentare un maggior accumulo di ossidi di ferro sui materiali che costituiscono le pareti del prospetto est di Palazzo Brasini (fig. 7).
Questi, sono infatti responsabili della differenza cromatica tra tale facciata, che presenta una colorazione rossastra, e le altre. L'analisi dei venti, attraverso la consultazione di dati cartografici forniti dall'Aeronautica Militare, ha supportato l'ipotesi della dispersione, e conseguente accumulo, di materiale inquinante in direzione del prospetto est, per via della vicinanza della centrale siderurgica ArcelorMittal Italia S.p.a (ex ILVA) (fig. 8). Il prospetto principale è interamente rivestito con pietra Bianca di Lecce, mentre per gli altri prospetti e la parte basamentale è stato impiegato il litocemento. Quest'ultimo è stato realizzato mediante l'impasto della malta cementizia con la graniglia della pietra di Lecce al fine di conferire all'intero edificio una uniforme pigmentazione. Tale supposizione trova conferma mediante un'analisi Raman, la quale mette in luce che il campione prelevato dalla parte basamentale est del palazzo è costituito principalmente da biossido di titanio (rutilo/anatasio) e quarzo. Questo dato specifico indica l'impiego dello zafferano come pigmento, finalizzato a ottenere una tonalità cromatica che renda la pietra artificiale più affine alla sua controparte naturale.
Le analisi termiche hanno fornito un supporto fondamentale agli output delle indagini spettrometriche, confermando la presenza di una colorazione rossastra più intensa nei prospetti contenenti ossidi di ferro. Tale intensità è attribuibile alla maggiore suscettibilità della componente ferrosa alle variazioni termiche, corroborando l'ipotesi patologica formulata durante la fase di indagine preliminare.

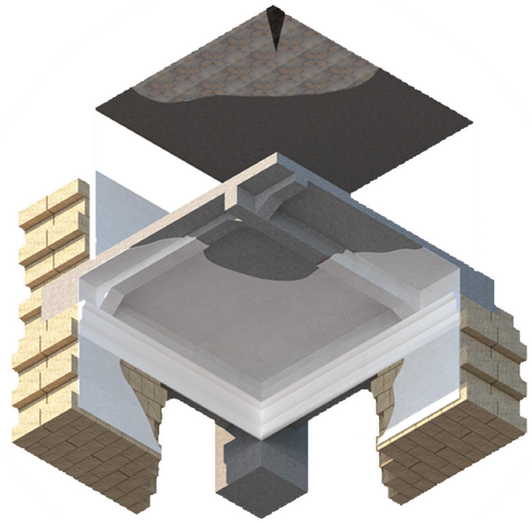


Fig. 4 - Elaborazione tridimensionale chiusura intermedia: soletta in calcestruzzo con doppia nervatura. (Elaborati realizzati da: Corniola L., Esposito Lo Scavo B., Marcosano S.R., Parrulli R., Pietrafesa G., Riente F.)

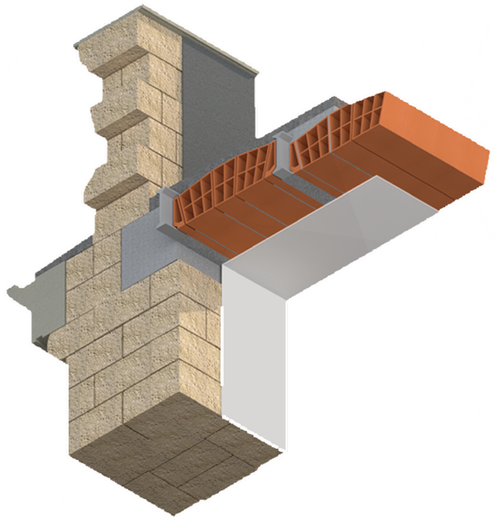


Fig. 5 - Elaborazione tridimensionale chiusura di copertura: solaio con Volterrane e putrelle in ferro. (Elaborati realizzati da: Corniola L., Esposito Lo Scavo B., Marcosano S.R., Parrulli R., Pietrafesa G., Riente F.)

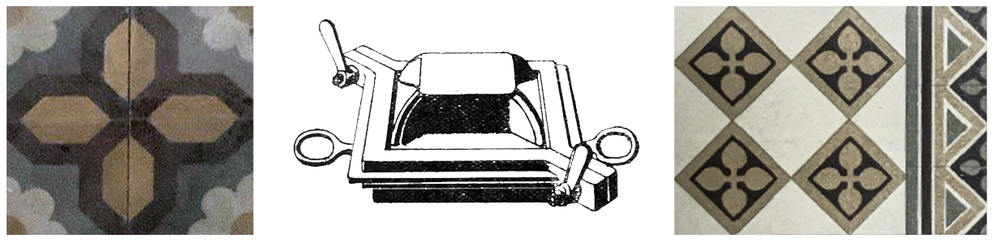


Fig. 6 - A sinistra, particolare “cementine” Palazzo Brasini. Al centro “presse idrauliche” per la realizzazione delle cementine (fonte Album Pavimenti, Ditta Ing. S. Ghilardi). A destra: foto Album Pavimenti, Ditta Ing. S. Ghilardi, Edizione 1924, Milano.

Fig. 7 - Prospetto Est Palazzo Brasini. (Elaborati realizzati da: Belmonte B., De Guglielmo N., Florio E., Incampo I., Karaj M., Sicolo S.).

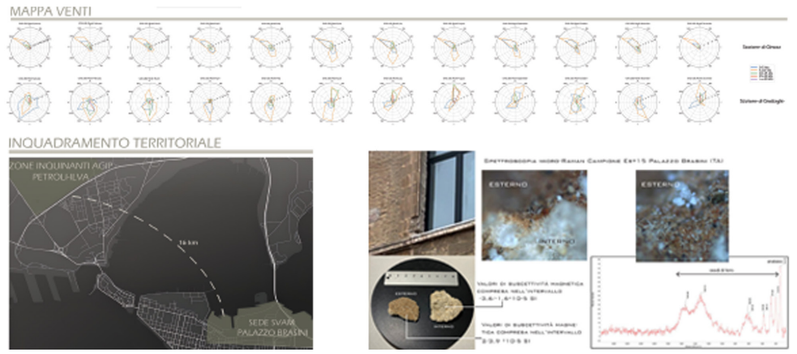


Fig. 8 - A destra, mappa dei venti zona Mar Piccolo (Taranto), A sinistra, mappa degli inquinanti e analisi spettroscopia micro-raman. (Elaborati realizzati da: Baldassarra F., Cazzati V., Cevallos Eder P., Mendoza E., Patimisco N., Belmonte B., De Guglielmo N., Florio E., Incampo I., Karaj M., Sicolo S.).

4. Verso il recupero

Il Palazzo Brasini di Taranto domina il paesaggio urbano e si erge come punto di riferimento visivo, collegando la città al mare. Posto su un promontorio, svolge un ruolo chiave nell’interazione tra l’ambiente urbano e il paesaggio circostante. Simbolo tangibile dell’architettura del ventennio, rappresenta una testimonianza storica e culturale di un’epoca caratterizzata da fervida creatività e ambizioni monumentali [11]. Intervenire sull’edificio richiede un approccio avveduto, che tenga conto non solo della sua storia materiale, ma anche di quella immateriale, valutandone e valorizzandone tutti gli aspetti con la dovuta consapevolezza. È da notare che il sito in questione si inserisce nell’ambito tematico relativo alle aree “militari dismesse”, le quali sono diffuse sia a livello regionale che nazionale. Tali aree, per lo più caratterizzate da problematiche legate al loro riutilizzo, presentano una tendenza verso l’obsolescenza progressiva, con conseguenti rischi di perdita parziale o totale delle loro peculiari caratteristiche storico-culturali [12]. Sulla base di questi assunti e dello sviluppo conoscitivo eseguito preliminarmente, il laboratorio di ricerca, condotto in collaborazione tra l’Università di Salerno e l’Università della Basilicata, ha fatto emergere idee progettuali innovative volte a soddisfare le richieste dell’Aeronautica Militare, con l’obiettivo di trasformare il Palazzo del Comando in un edificio “ibrido”, capace di ospitare funzioni sia militari che civili. In particolare, sono state delineate due soluzioni progettuali capaci di offrire soluzioni integrate e sostenibili: la prima, ha previsto la trasformazione dell’area in un centro multifunzionale, la seconda si è concentrata sull’integrazione dell’edificio e delle aree circostanti mediante la realizzazione di percorsi e spazi pubblici attrattivi e di qualità. La prima idea di progetto prevede una destinazione polifunzionale della struttura, con spazi destinati ad attività ricreative, culturali e sociali, aprendo l’edificio alla comunità locale. L’aggiunta di una struttura esterna, con un design contemporaneo che integra acciaio e vetro, si fonde armoniosamente con la tradizionale struttura dell’edificio, instaurando un eloquente dialogo formale tra l’antico e il moderno. Tale sinergia è corroborata dall’attenta cura riservata agli spazi verdi circostanti, che stabiliscono una connessione tangibile con l’edificio stesso e con la vegetazione circostante. Il secondo progetto si concentra, invece, sulla definizione della forma

della copertura, caratterizzata da un andamento sinusoidale (fig. 9). Attraverso l'utilizzo di strutture leggere e facilmente installabili e rimovibili, come ad esempio quelle realizzate in acciaio, si cerca di restituire all'immobile una nuova veste attraverso l'eliminazione di una fascia della copertura, e l'installazione di una struttura visivamente meno impattante caratterizzata da parti in vetro. Questa soluzione favorirebbe un collegamento visivo e diretto con il piano inferiore, consentendo di godere della monumentalità dell'edificio sia dall'interno che dall'esterno. L'importanza di tali interventi risiede non solo nel loro impatto immediato sul tessuto urbano e sociale, ma anche nel loro potenziale a lungo termine per il futuro dell'immobile. Infatti, attraverso la valorizzazione e la riqualificazione dell'Idroscalo, si potrebbe creare una risorsa preziosa per la comunità locale e per il turismo, agevolando la conservazione e la fruizione sostenibile di un patrimonio storico e culturale unico.

5. Conclusioni

Nel contesto dell'architettura di Regime, si osserva una sua capacità di riflettere e influenzare la modernità, fungendo da ponte tra tradizione e innovazione. La Palazzina del Comando, sebbene radicata nella memoria storica di una "nuova Romanità" nelle scelte stilistiche e monumentali, rappresenta un'epoca di significativo progresso nel settore aeronautico [10]. Questo periodo ha visto la nascita di edifici di grande valore storico, che sono stati progressivamente trascurati. La riscoperta e la valorizzazione di tali strutture non solo permetterebbero di recuperare il loro significato storico e culturale, ma potrebbero anche agire come catalizzatori per il rinnovamento architettonico e la rigenerazione urbana. Tale processo assicurerebbe il riconoscimento e la salvaguardia del loro valore per le generazioni future, integrando questi edifici nel tessuto contemporaneo delle città.

L'approfondimento delle tecniche costruttive e dei materiali utilizzati nella Palazzina di Comando, insieme all'analisi della loro applicazione pratica, del contesto urbano e degli spazi aperti circostanti,

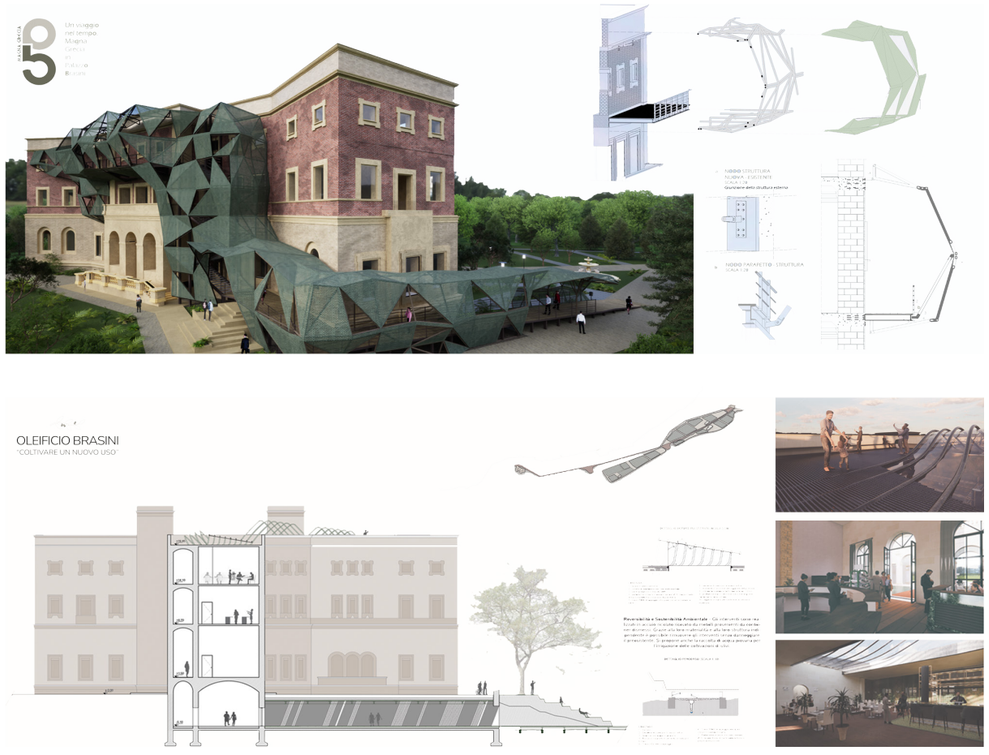


Fig. 9 - Tavole di progetto per il recupero del Palazzo Brasini (Taranto). (Elaborati realizzati da: Baldassarra F., Cazzati V., Cevallos Eder P., Mendoza E., Patimisco N., Fabbricante Luigi, Moll M.B., Scolari M.E., Trevisan K., Trujillo G.).

costituisce il fondamento per progettare un avvenire sostenibile per l'edificio. Per le strutture di epoca moderna, di cui il complesso Aeronautico fa parte, si è reso necessario adottare un metodo di indagine che ha previsto uno studio dettagliato delle caratteristiche tecnologiche, costruttive, architettoniche e storiche, al fine di stabilire criteri di intervento mirati al restauro e alla valorizzazione di tale eredità culturale. Nel caso della Palazzina, le richieste avanzate dall'Aeronautica Militare, nel tentativo di trovare un equilibrio tra una nuova funzione e l'idea di conservazione, hanno permesso di sviluppare, all'interno del laboratorio congiunto tra le Università di Matera e Salerno, progetti finalizzati alla definizione di una nuova destinazione d'uso che potesse migliorare il know-how e la tutela del complesso. Nella definizione di questi progetti, è stato essenziale partire dall'idea che solo la conoscenza approfondita del bene avrebbe portato a una comprensione diretta delle esigenze necessarie. Di conseguenza, le ricerche archivistiche e bibliografiche condotte hanno fornito una base solida su cui lavorare. Inoltre, le analisi e i rilievi in situ hanno migliorato la qualità conoscitiva del bene, indirizzando i progetti verso idee più incisive e coerenti. La fase conclusiva del laboratorio ha culminato nella delineazione di una strategia d'intervento delineata per soddisfare una molteplicità di esigenze, mediante la concezione e l'implementazione di progetti finalizzati alla rifunzionalizzazione e al recupero dell'immobile in questione. Tale approccio ha tenuto debitamente conto non solo delle linee guida riguardanti il recupero del bene da un punto di vista architettonico, bensì ha ampliato il proprio ambito d'azione proponendo soluzioni innovative per promuovere la rigenerazione urbana, compreso il recupero delle aree circostanti e del waterfront della città.

Le nuove funzioni proposte dai vari progetti considerano l'idea di trasformare il complesso in un centro culturale, un museo o uno spazio polifunzionale adibito a eventi, al fine di rendere accessibile tale struttura sia ai cittadini che ai comparti militari. Queste iniziative e le idee che ne derivano, inducono a riflettere sull'importanza di un riuso consapevole del patrimonio, che costituisce il fondamento per preservarne la vitalità nel tempo. Tale considerazione incita a ponderare il contributo che il recupero del Palazzo del Comando di Taranto potrebbe apportare, seppur in piccola parte, allo sviluppo dell'area attraverso la promozione di nuovi servizi pubblici e centri di aggregazione, promuovendo così uno sviluppo sostenibile della città. Questa circostanza offre indubbiamente un'opportunità unica per Taranto di riscoprire la sua identità storica, trasformando l'Idroscalo in un punto di attrazione e di orgoglio per l'intera comunità.

Bibliografia

[1] Tarquini A. Il mito di Roma nella cultura e nella politica del regime fascista: dalla diffusione del fascio littorio alla costruzione di una nuova città (1922-1943). Open Edition Journals, 2017.
[2] George P. Mras. Italian Fascist Architecture: Theory and Image. Art Journal, Vol. 21, No. 1 pp. 7-12. College Art Association 1961.
[3] Gentile E. Fascismo di Pietra. Editori Laterza, Roma, 2007.
[4] INAIL. La Sede storica dell'Inail a Roma. Il Palazzo in via IV Novembre. INAIL, Roma, 2009.
[5] Pisani M. Architetture di Armando Brasini. Officina edizioni, Roma,1996, pag. 29-30.
[6] Ranisi M. L'Architettura della Regia Aeronautica. Stato maggiore aeronautica, ufficio storico, Roma ,1991.
[7] Pagliuca A. L'Architettura del grano a Matera: il Mulino Alvino. Frammenti di tecnologie costruttive del '900. Gangemi Editore, Roma, 2016.
[8] Pagliuca A. Materiali Made in Italy, Avanguardia Italiana nell'Industria delle Costruzioni del Primo '900", Gangemi Editore, Roma, 2019.
[9] De Bartolo S. Architettura e scultura monumentale del ventennio fascista in terra di Bari. L'arco e la corte, Bari, 2015.
[10] Nicoloso P. MUSSOLINI, ARCHITECT Propaganda and Urban Landscape in Fascist Italy. English-language edition: University of Toronto Press, Toronto Buffalo London, 2022
[11] D. Clinton, K. Wilkin, "Armando Brasini. Roma Imperiale", Mostra Scuola di Architettura dell'Università di Columbia, 1981.
[12] Cupelloni L., Casciato M., Carughi U. Materiali del moderno. Campo, temi e modi del progetto di riqualificazione. Gangemi Editore, Roma, 2017.

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

CONOSCENZA, RECUPERO E RIUTILIZZO: IL CASO GENOVESE DEL TABARCA

KNOWLEDGE, RECOVERY AND REUSE: THE GENOESE CASE OF TABARCA

Santi Maria Cascone - Università degli Studi di Catania, Italia, e-mail: santimaria.cascone@unict.it
Lucrezia Longhitano - Archeologa freelance, Catania, Italia, e-mail: lucrezialonghitano@gmail.com
Salvatore Polverino - Università di Genova, Genova, Italia, e-mail: salvatore.polverino@unige.it
Giuliana Sciacca - Ricercatrice indipendente, Catania, Italia, e-mail: sciaccagiuliana.ing@gmail.com

Abstract: The regeneration of abandoned areas, once dedicated to productive activities, represents a crucial challenge to safeguard and frame within the urban fabric. Italy is no stranger to this phenomenon. The recovery of spaces within buildings that were once considered 'modern' but now serve as symbols of the historical and economic evolution of the area presents both exciting and significant challenges. The refunctionalisation of these buildings must be faced historically and conservatively while also considering the functionality and reuse of the spaces themselves. All the issues are linked to the classic theme of recovery and reuse. The Tabarca building in Genoa, a structure rich in stories and history for Liguria and Italy, exemplifies this. The following study illustrates that restoration and refunctionalisation work is proof of the importance of an intervention aimed at the present and future life of historical buildings, respecting the peculiarities of the building itself and the characteristics of the context in which it is located.

Keywords: Industrial Archaeology, Architectural Engineering, Heritage Valorisation, Port Area Regeneration, Historic Warehouse Rehabilitation.

1. Introduzione

La trasformazione di zone industriali dismesse in spazi integrati nel tessuto urbano moderno rappresenta una delle sfide più complesse e stimolanti per l'architettura contemporanea. Il processo di rifunzionalizzazione è particolarmente critico nelle aree portuali, che conservano un'eredità storica e industriale significativa. L'avanzare dell'era post-industriale ha portato molti di questi spazi a un graduale declino, sollevando interrogativi urgenti sulla loro riqualificazione e sul recupero delle loro funzionalità. In Italia, come nel resto d'Europa, il rinnovamento delle suddette aree non solo affronta i problemi del declino urbano, ma presenta anche un'opportunità senza precedenti per reinventare l'uso del patrimonio edilizio e promuovere una pianificazione territoriale più sostenibile e inclusiva [1].
In Europa, città come Londra, Liverpool e Amburgo costituiscono esempi emblematici della trasformazione delle aree portuali. A Londra, Canary Wharf rappresenta un rilevante esempio di profondo rinnovamento territoriale: sebbene alcuni edifici storici siano stati conservati per scopi museali, la maggior parte delle strutture preesistenti è stata demolita per far posto a un nuovo distretto finanziario. Il processo di recupero urbano ha radicalmente trasformato l'assetto dell'area, lasciando della conurbazione originaria i soli *docks*. La connessione tra il passato industriale e il nuovo quartiere finanziario è dunque di natura prevalentemente immateriale, evidenziata dalla continuazione della vocazione produttiva dell'area [2]. In netto contrasto, altre città hanno optato per un approccio più conservativo nella rigenerazione delle loro aree portuali. Liverpool con il suo Albert Dock e Amburgo con la Speicherstadt sono esempi

Edificio Tabarca, Genova, autori (a sinistra).

pregevoli di come la memoria storica possa essere salvaguardata attraverso interventi mirati di rifunzionalizzazione che rispettano il tessuto urbano esistente. Tali luoghi, inseriti nella Lista dei Patrimoni dell'Umanità dell'UNESCO, mostrano efficacemente come il patrimonio industriale possa essere valorizzato e integrato nel tessuto urbano contemporaneo [3], [4].

In Italia, la trasformazione degli spazi portuali dismessi rappresenta una sfida cruciale nei processi di pianificazione urbana delle principali città costiere. Genova, il secondo porto italiano per traffico di merci [5], offre un esempio lampante. Storicamente, il porto di Genova ha sempre rappresentato il cuore pulsante della città, influenzando in modo significativo il suo sviluppo urbanistico. La prima grande iniziativa di riconversione urbana e recupero degli spazi portuali si è concretizzata con il progetto coordinato dall'architetto Renzo Piano per il Porto Antico in occasione dell'Expo del 1992, tenutosi per celebrare i 500 anni dalla scoperta dell'America. Questo intervento ha trasformato l'area del Porto Antico in un centro di vitalità urbana, combinando nuove costruzioni come la Piazza delle Feste e l'Acquario di Genova, con il restauro di strutture monumentali come la Porta Siberia e le Palazzine del Porto Franco, e la riconversione di magazzini abbandonati come i Magazzini del Cotone e l'Edificio Millo [6].

L'esempio virtuoso della trasformazione del Porto Antico ha ispirato, nei successivi anni, la riqualificazione della Darsena, un'area portuale precedentemente dismessa, il cui processo di recupero urbano è ancora in corso.

Originariamente sviluppata alla fine del XIX secolo, la moderna Darsena ha funzionato per decenni come nodo logistico essenziale per le merci in arrivo nel porto di Genova, rimanendo tuttavia isolata dal contesto urbano circostante, malgrado la sua posizione centrale nel Centro Storico genovese. Nonostante i numerosi progetti proposti per la sua riqualificazione, molti dei quali non sono mai stati realizzati [7], la rinascita dell'area ha iniziato a materializzarsi solo nel 1995 con l'apertura della Facoltà di Economia e Commercio nel Quartiere Scio, progettata dagli architetti Aldo Pino e Aldo Luigi Rizzo. Questo intervento ha emulato il successo della riqualificazione della Facoltà di Architettura di Ignazio Gardella, che aveva già innescato un processo virtuoso nel centro storico di Genova. L'area ha in seguito beneficiato di ulteriori interventi, come la trasformazione del Quartiere Galata nel Museo del Mare e della Navigazione nel 2004, su progetto di Guillermo Vázquez Consuegra, e la conversione del Quartiere Cembalo in residenze nel 2005, realizzata da Enrico Bona. Nonostante questi sviluppi, alcune strutture permangono in uno stato di abbandono, testimonianza delle sfide persistenti nel processo di riqualificazione urbana [8]. Tra queste, il Silos Hennebique, opera di Giovanni Antonio Porcheddu del 1901 e uno dei primi edifici in conglomerato cementizio armato in Italia, e il Quartiere Tabarca, costruito alla fine del XIX secolo e sito del primo magazzino frigorifero italiano, sono esempi di grande valore storico che attendono ancora un adeguato recupero. In particolare, il Quartiere Tabarca rappresenta un esempio significativo di innovazione edilizia dell'epoca, grazie all'impiego di tecniche costruttive avanzate per migliorare le prestazioni termiche e rispondere a nuove esigenze spaziali. L'analisi storico-tipologica è essenziale per apprezzare non solo la storia dell'edificio ma anche il suo potenziale di trasformazione nel contesto urbano attuale.

Il presente contributo intende esaminare l'edificio Tabarca adottando un approccio metodologico che integra più scale e discipline, esplorando tanto il contesto topografico quanto gli aspetti storico-economici e funzionali.

L'obiettivo è fornire una panoramica completa sull'edificio, analizzandone la collocazione nel tessuto urbano di Genova, il contesto storico-funzionale, lo stato attuale e il progetto corrente di rifunzionalizzazione. Attraverso questa indagine, si aspira a valorizzare l'eredità storica del Quartiere Tabarca e a offrire un modello per il recupero di altre strutture simili nelle città portuali italiane ed europee.

2. Il caso studio: l'edificio Tabarca

2.1. Contestualizzazione storica della Darsena

Nell'ottica di uno studio accurato e completo, parte della ricerca preventiva alla rifunzionalizzazione dell'edificio ha posto l'accento sull'inquadramento contestuale di un'architettura sita oggi nell'importante area della Darsena genovese (fig. 1).

Lo studio che si è svolto partendo dalle antiche planimetrie, cartografie e vedute storiche in rapporto ai dati storici documentari [9]–[11], ha delineato quattro fondamentali momenti di evoluzione e trasformazione della Darsena. Al 1283, si inquadra il primo allestimento dell'area come porto interno che subirà alcune modifiche e aggiunte nel corso del XIV ma nulla di sostanziale. Nel XV e XVI secolo, momento di apice della repubblica marinara genovese, i Consoli del Comune conferirono e definirono in modo concreto l'assetto dell'area scandendo: nella parte a nord-ovest l'arsenale, nella parte centrale la Darsena delle Galere e nella parte a sud-est la Darsena del Vino, divisa dalla precedente parte grazie ad un molo di senso nord-sud.

Nel XVII secolo continua ad esserci tale articolazione, tuttalpiù nella parte tra l'Arsenale e la Darsena delle Galere, si inserì un'ampia struttura a fornici adibita probabilmente a magazzini e officine. L'elemento chiave di questo sistema erano l'arsenale e i servizi militari in quanto funzionali alla principale vocazione del luogo.

Arrivando alla fine del XVIII secolo, coincidente con la fine della repubblica, la Darsena nel suo insieme conservava ancora l'aspetto e la destinazione che alle singole parti avevano dato i Consoli del Comune. Bisogna attendere il XIX secolo per avere dei veri e propri cambiamenti, quando si decise di convertire l'area a porto d'armi della Marina Sarda; ne conseguì che le parti dei magazzini vennero riconvertite in alloggi per i forzati. In questa fase, la Darsena del vino subisce delle trasformazioni, ponendovi nella parte di levante il Bacino di Carenaggio luogo dove ormeggiavano le piccole imbarcazioni commerciali (fig. 2); l'area comunque continuava ad essere divisa in Darsena ora del Carenaggio, Darsena delle Galee dove ormeggiavano le galee sia ad uso militare che commerciale e "Darsenale" o Arsenale dove le galee venivano attrezzate per le guerre. Alla fine del XIX secolo un importante evento condiziona la futura evoluzione dell'area: con la legge del 31 dicembre 1870, connessa ad una precedente convenzione, il comune di Genova ottenne la cessione della Darsena, comportando nel 1873 la smilitarizzazione dell'area e la conversione ad area commerciale, a ciò si deve la conseguente costruzione dell'edificio Tabarca, costruito tra il 1895 ed il 1898 [12], [13].

L'acquisizione a favore del comune, infatti, era corredata anche da una serie di obblighi progettuali, in parte assolti, quali: quello di destinare gli immobili e le aree presenti ora ad un uso commerciale, con la costruzione di tre scali di alloggio; la realizzazione di una nuova dogana; la realizzazione della cala orientale del porto, sita tra la Darsena ed il Mandraccio (più a sud della Darsena). A tutto ciò si corredava anche la realizzazione di un ponte girante mirato ad agevolare la comunicazione ferroviaria tra le parti. Nel 1889 si approverà un progetto complessivo per la sistemazione dell'area, il quale apportò la costruzione di magazzini e quartieri che presero il nome dalle colonie genovesi: Cembalo (oggi trasformato in abitazioni ad uso civile), Scio (oggi sede della Facoltà di Economia e Commercio dell'Università di Genova), Galata (sede del Museo del Mare), Metelino, Caffa, Tabarca (sedi di attività commerciali e uffici) e Farmagosta (distrutto per lasciar spazio alla Sopraelevata).

Un altro momento importante per il contesto va inquadrato all'indomani del primo conflitto mondiale: la saturazione degli spazi spinse ad attuare nei vari quartieri a partire dal 1921, un nuovo programma di interventi che hanno previsto costruzioni ex novo di fabbricati; consolidamenti e sopraelevazioni varie atte a rispondere all'esigenza di nuovi spazi, sfruttabili. Si trattò di interventi che mirarono ad ottimizzare gli spazi puntando sulle verticalità e lo sfruttamento delle altezze.

Sarà nel 1923 che il Comune di Genova propose la nuova «Convenzione» con la Società anonima Magazzini Frigoriferi Genovesi per la sopraelevazione del quartiere Scio e l'impianto di un nuovo Frigorifero in sostituzione di quello nel quartiere Tabarca. Si intervenne quindi nell'edificio di nostro interesse, trasformando in parte la precedente struttura ottocentesca. Di questa composta da quattro grandi gallerie, delimitate da muri e da volte in pietra, ripetute su tre piani, si demolisce la prima galleria Nord, quella cosiddetta della "galea capitana", sostituendola con una serie di possenti contrafforti; si modificò poi il sistema distributivo inserendo le due grandi scale in granito e delimitando un corridoio centrale; il corpo posto verso la Darsena, viene regolarizzato nella sua morfologia in conformità con la nuova sistemazione, destinandolo interamente a depositi.

Il grande tetto a due falde viene demolito ed il complesso delle arcate nuove viene innalzato di un piano ponendovi anche qui una copertura piana sfruttabile come deposito. Da qui in poi la struttura assume la principale connotazione che la caratterizzerà fino all'attualità e che va letta in legame anche alle altre strutture essendo tutte finalizzate ad ottemperare alle medesime finalità e destinazioni [14], [15].

In termini generali, nel tracciare il quadro evolutivo della Darsena, emerge come l'area abbia seguito una progressiva evoluzione ed espansione guidata principalmente dalle necessità delle egemonie che

hanno scandito la vita di Genova, convertendo di volta in volta l'area e le strutture in essa presenti. In conclusione, possono riassumersi due fasi importanti: la prima di carattere militare, la seconda di carattere economico e in questa seconda sfera si inserisce l'edificio oggetto del presente studio, il quale è da vedersi, si ribadisce, non solo come singola struttura ma come parte di un sistema in cui si è sempre operato sulle singole parti ma in un'ottica organica, coordinata e congiunta, che di fatto ha concorso nel rendere l'area della Darsena unica per caratteri, storia e composizione.

2.2. Inquadramento storico

Il Quartiere Tabarca, nonostante sia coevo agli edifici limitrofi nella Darsena, si è distinto sin dall'inizio del XX secolo grazie a un utilizzo specifico che lo ha reso unico rispetto agli altri magazzini del porto genovese; infatti, il Tabarca ha ospitato il primo magazzino frigorifero italiano dedicato alla conservazione delle derrate alimentari [16]. Prima di esplorare l'evoluzione storica e l'architettura dell'edificio, è essenziale comprendere le dinamiche dell'industria del freddo nei primi anni del Novecento e come le innovazioni ingegneristiche abbiano risposto alle sfide poste da questa nuova tipologia edilizia. L'interesse industriale per la refrigerazione ha preso slancio nel XIX secolo, soprattutto nella sua seconda metà, con l'introduzione e la produzione su larga scala delle prime macchine frigorifere, basate su processi di compressione ed espansione di sostanze refrigeranti. Inizialmente, si utilizzavano ammoniaca e anidride solforosa, gas a temperatura ambiente che, aumentando la pressione, si possono facilmente liquefare; tuttavia, a causa della loro corrosività e pericolosità per la salute umana, questi composti

Fig. 1 - Inquadramento attuale e indicazione dell'edificio Tabarca rispetto alla Darsena di Genova.

Fig. 2 - Area della Darsena: a sinistra nel XV secolo a destra nel XIX secolo.

sono stati gradualmente sostituiti da sostanze meno nocive. Tra quest'ultime emergono elementi come l'anidride carbonica e il cloruro di metile, che, nonostante fossero sicuri per l'uomo, presentavano limitazioni tecniche dovute alle alte pressioni di esercizio richieste dagli impianti [17].

La refrigerazione degli ambienti destinati alla conservazione delle derrate alimentari avveniva in vari modi. Una tecnica impiegava tubazioni metalliche per distribuire il gas refrigerante direttamente negli ambienti da raffreddare; sebbene fosse efficace, questa metodologia comportava il rischio di fughe di gas, che potevano danneggiare i materiali stoccati e compromettere la salute degli operatori. Un altro metodo consisteva nell'utilizzo del gas refrigerante per abbassare la temperatura di un liquido antigelo, che scorrendo in serpentine metalliche lungo i soffitti dei depositi, contribuiva a ridurre la temperatura delle celle. Tuttavia, questa soluzione necessitava di ventilazione forzata per impedire la formazione di brina sulle tubazioni, che avrebbe potuto alterare i parametri ambientali essenziali per una corretta conservazione degli alimenti [18].

Infine, un ulteriore processo consisteva nell'impiego di una miscela di liquido antigelo per raffreddare l'aria, che veniva poi distribuita attraverso canali in legno posti nei soffitti, innescando moti convettivi a causa della differenza di densità tra aria calda e fredda (fig. 3a) [19].

L'evoluzione degli ambienti refrigerati ha richiesto l'adozione di nuove tecniche costruttive per ottenere prestazioni avanzate e inedite per l'epoca, influenzate dalla specifica tipologia edilizia. Un fattore decisivo è stata la scelta del materiale isolante, selezionato per rispondere a criteri specifici come l'assenza di igroscopicità, la resistenza all'attrazione di parassiti, e la non combustibilità. Inizialmente, l'isolamento era realizzato creando camere d'aria tra i depositi refrigerati e l'involucro esterno dell'edificio, utilizzando mattoni alleggeriti conosciuti come 'vuoti'. Successivamente, si è passati all'uso di sughero truciolato per riempire le cavità d'aria nei muri, nonostante questa soluzione fosse costosa e talvolta difficile da implementare. Queste limitazioni hanno promosso lo sviluppo e l'adozione di pannelli di sughero compresso, brevettati dalla Grunzweig & Hartmann di Ludwigshafen e venduti sotto il marchio commerciale 'Reform', che offrivano una maggiore facilità e velocità di installazione [20]. Altre alternative disponibili sul mercato includevano l'uso di pomice, torba, e carbone vegetale o minerale, spesso usati senza legante come riempitivo nelle cavità degli estradossi delle volte.

Le pavimentazioni comunemente usate erano impermeabili, chimicamente inerti rispetto all'ambiente di applicazione e facilmente pulibili. Inizialmente, per queste applicazioni si utilizzava l'asfalto, ma questa soluzione venne in seguito sostituita da conglomerati a base di cemento Portland. Questi massetti permettevano di ottenere superfici livellanti con elevate prestazioni meccaniche [21]. Le coperture delle celle frigorifere erano costituite da elementi a "volticelle", ovvero un solaio con travi metalliche a profilo IPE e volte a botte in mattone pieno, coperte da un getto cementizio con polvere di sughero o torba, combinando così leggerezza e migliore isolamento termico. All'interno, i locali refrigerati erano rivestiti con intonaco cementizio lavabile o smalto, quest'ultimo particolarmente diffuso nei paesi anglosassoni. Per quanto riguarda i serramenti, le celle frigorifere erano collegate agli spazi adiacenti mediante porte in legno a chiusura ermetica, dimensionate per facilitare il transito delle derrate alimentari. Le strategie di illuminazione interna dei magazzini frigoriferi variavano significativamente tra Europa e America. Nei magazzini francesi, inglesi e statunitensi, la luce naturale era completamente assente, mentre le strutture tedesche integravano l'illuminazione naturale anche nelle camere refrigerate. Questa scelta era

motivata da esigenze igieniche: ambienti ben illuminati permettevano una pulizia più efficace, difficile da ottenere con l'illuminazione artificiale. Le lampadine a incandescenza, ancora agli albori della loro tecnologia, incrementavano i costi di manutenzione degli impianti elettrici. Contemporaneamente, non era possibile ricorrere a lampade a olio o a gas, poiché avrebbero compromesso le condizioni ambientali dei magazzini [22].
Un altro aspetto cruciale è la corretta ventilazione degli ambienti, essenziale per prevenire la contaminazione degli alimenti conservati e l'insorgenza di condensa e muffe quando l'impianto frigorifero è disattivato. La ventilazione non poteva essere assicurata semplicemente aprendo finestre e porte, poiché queste erano sigillate ermeticamente e i sistemi di ventilazione meccanica funzionavano solamente quando gli impianti frigoriferi erano attivi. Durante i periodi di inattività, per mantenere adeguato il ricircolo dell'aria, sono state adottate diverse strategie. Tra queste, spicca il "dispositivo di Schwarz", un cilindro metallico installato nel muro con perni filettati per l'attacco di due tappi, il cui esterno era dotato di un doppio fondo isolante. La tenuta ermetica dei vani era assicurata da guarnizioni in caucciù, e l'integrità del sistema era ulteriormente protetta da una rete metallica per prevenire l'accesso di insetti e intrusi [23]. Nel contesto europeo all'inizio del XX secolo, mentre l'industria della refrigerazione in Germania si espandeva rapidamente e con profitto, in Francia questa tecnologia era ancora nelle sue fasi iniziali [24]. In Italia, invece, all'inizio del Novecento, esistevano stabilimenti refrigerati solo a Genova e Milano, e solo più tardi, nei primi anni del 1910, furono costruiti i primi magazzini portuali a Napoli dalla compagnia Starita Cirio [17]. In particolare, il magazzino frigorifero di Genova fu il primo in Italia e, come accennato all'inizio di questo paragrafo, era situato nel Quartiere Tabarca. Il primo impianto fu allestito nel 1901 dalla Società Anonima dei Magazzini Frigoriferi Genovesi e divenne operativo nell'aprile del 1902, con ulteriori espansioni nel 1906 (fig. 3b) [16].
Le camere del deposito frigorifero genovese erano disposte su quattro livelli diversi, e il collegamento tra le varie stanze avveniva tramite una scala interna e un sistema di ascensori elettrici. Un corridoio singolo, illuminato da luce naturale, collegava i magazzini frigoriferi mentre la visibilità negli ambienti refrigerati era garantita da un sistema basato su lampade elettriche. L'isolamento dell'edificio era realizzato con sughero, sia sfuso per i tetti sia in pannelli per i pavimenti e le pareti perimetrali. Per le stanze a temperatura più bassa (-6°C), era prevista un ulteriore isolamento con elementi in lana minerale, meglio conosciuti all'epoca con il nome commerciale di Cotone Silicato [25].

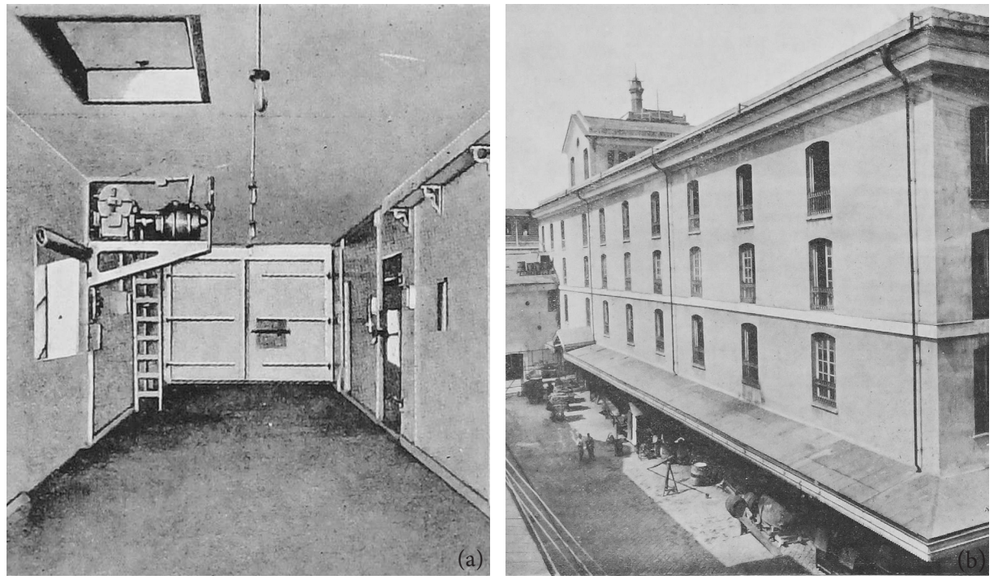


Fig. 3 - Sistema di refrigerazione per le celle frigorifere basato sulla circolazione d'aria fredda (a). Vista da via Lercari del Quartiere Tabarca all'inizio del XX secolo (b) (immagini tratte dalla rivista "L'avvenire economico e le Industrie del Freddo", 1904-1906).

3. Il progetto

3.1. Stato di fatto

L'edificio Tabarca presenta le caratteristiche delle costruzioni dell'epoca destinate a funzioni produttive. La struttura si sviluppa su n.4 piani fuori terra in muratura portante con ricorsi di mattoni pieni ben visibili in quanto parte della muratura interna è attualmente priva di intonaco (fig. 5b). Ogni piano è internamente ripartito in sei campate suddivise da setti portanti. I prospetti sono scanditi dal ritmo delle aperture posizionate in modo regolare (fig. 4). La copertura piana è stata utilizzata come sede per il posizionamento degli impianti collettivi a servizio anche degli edifici limitrofi. I collegamenti verticali, scala e ascensore, si trovano attualmente nell' ultima campata a sud, mentre la distribuzione orizzontale avviene per ciascun piano tramite un corridoio che percorre il fronte est dell'edificio (fig. 5c) dal quale si accede ai singoli vani. I locali al piano terra hanno perlopiù accesso dall'esterno e alcuni presentano soppalchi interni. I prospetti sud-est e nord-ovest sono intonacati e tinteggiati mentre il prospetto nord-est non presenta finiture.

3.2. Il progetto

Il progetto di riuso sviluppato per il Quartiere Tabarca tiene conto delle esigenze funzionali e requisiti richiesti dalla Committenza, rispondendo al contempo alle innovazioni possibili dal punto di vista architettonico, tecnologico, impiantistico, dell'efficienza energetica, della sicurezza antisismica, della funzione sociale e del contenimento dei costi di gestione e manutenibilità, nonché delle esigenze di conservazione storiche dell'edificio.
L'edificio Tabarca sarà destinato ad ospitare un 'Centro di Formazione Marittima Avanzato per gli allievi dell'Accademia Mercantile della Marina Italiana'; le funzioni prettamente scolastiche occuperanno i piani terra, primo e secondo, mentre il piano terzo ospiterà spazi adibiti ad uso esclusivo per la residenza studentesca progettata secondo i dettami delle normative in materia e configurando spazi polifunzionali e aree per la residenza.
In sintesi, gli obiettivi prefissati e perseguiti per l'ideazione del progetto degli spazi interni sono: rispetto del manufatto, sostenibilità ambientale, carattere architettonico moderno e funzionale; accessibilità e fruibilità degli spazi. L'organizzazione spaziale proposta è aderente sia alle esigenze dell'utenza finale, sia alle specificità dell'edificio. Infatti, la sua composizione, parte dall'ubicazione di tutte le funzioni necessarie e richieste ed è accompagnata dalla volontà e dalla necessità di preservare il tessuto materico e spaziale dell'edificio oggetto di intervento. Le matrici del progetto sono semplici ed il loro rispetto definisce un impianto complessivo fortemente relazionato alla struttura originale del Tabarca; con il distacco materico rimane possibile percepire l'originario rapporto spaziale, differenziando al contempo l'originario dal progetto. Il layout degli ambienti interni, quindi si appoggia alla struttura originaria del Tabarca permettendo di minimizzare le demolizioni necessarie, ma si evolve per proporre un'ubicazione ottimale degli spazi. Il concept distributivo segue i criteri di linearità e di massima chiarezza e orientabi-

Fig. 4 - Prospetto Sud-Est su via Lercari.

lità dei percorsi. Il rispetto dell'architettura esistente viene garantito attraverso l'uso di contropareti fino a un'altezza di 2,70 metri, che integrano l'impiantistica e regolarizzano le superfici, facilitando anche il posizionamento di arredi fissi e mobili senza compromettere la muratura (fig. 7b).
Il requisito di reversibilità degli spazi è perseguito mediante l'uso di una pavimentazione continua che caratterizza quasi tutti gli ambienti e che si unisce a quella storica come fosse il ripristino di una lacuna, consentendo una gestione flessibile degli spazi interni tramite il semplice spostamento delle partizioni leggere descritte nel capitolo precedente. Per quanto riguarda i solai, l'intervento proposto è un restauro conservativo, che prevede la spazzolatura delle superfici delle voltine e delle putrelle per rimuovere il materiale superficiale incoerente (fig. 7c). Dove necessario, si procederà con la rimozione meccanica a bisturi di sostanze sovrapposte come intonaci o depositi aderenti, al fine di esporre le putrelle e le voltine in mattoni pieni. L'intervento in fondazione che sarà eseguito per permettere l'adeguamento sismico dell'edificio non comprometterà le risultanze archeologiche rinvenute, ovvero si confronterà con l'antico molo ritrovato all'interno della sagoma dell'edificio durante le operazioni di scavo propedeutiche e con le vasche di conservazione che fanno parte del sistema frigorifero che rappresenta il Tabarca.

4. Conclusioni

Lo studio ha consentito di mettere in evidenza le caratteristiche di un particolare e raro tipo di utilizzo industriale, quello degli edifici frigorifero, presenti in Europa e in Italia tra la fine del XIX secolo e gli inizi del XX secolo. Si tratta di esemplari casi di integrazione degli impianti alla fabbrica architettonica nonché di applicazioni di soluzioni costruttive in grado di consentire il raggiungimento delle prestazioni attese con particolare riguardo all'isolamento termico ed agli aspetti igienico sanitari.
In questo contesto l'edificio Tabarca assume una posizione di rilievo sia per l'essere stato il primo edificio frigorifero costruito in Italia – successivamente ne vengono realizzati altri due, uno a Milano ed uno a Napoli - ma anche per il contesto in cui viene realizzato, cioè la Darsena del porto della Città di Genova.
L'essere il primo esempio in Italia comporterà per l'imprenditore genovese Fausto Scerno che lo ideò e lo costruì, la messa a punto di soluzioni e tecniche costruttive desumibili dalla esperienza inglese dei Magazzini Frigoriferi Baerselman ma in grado di ottimizzare la catena del freddo nell'ottica di una capacità di stoccaggio delle derrate alimentari (6500 m^3) non ancora raggiunta da nessun altro caso europeo.
Il contesto della Darsena del porto di Genova si presenta altresì come un importante sito di interesse storico-archeologico dove è possibile rinvenire ed approfondire i successivi eventi costruttivi che seguono

Fig. 5 - Da sinistra: Targa intitolata a Fausto Scerno sul prospetto Nord-Est (via Boccanegra) (a); murature listate prive di intonaco al piano terzo (b); corridoio sul fronte est dell'edificio (piano II e piano III) (c, d).

Fig. 6 - Fotoinserimento con il nuovo prospetto del Tabarca.

la storia del porto di Genova. L'organizzazione spaziale originaria dell'edificio consente un suo riuso come Centro di Formazione Marittima Avanzato per gli allievi dell'Accademia Mercantile della Marina Italiana. In particolare, i grandi spazi presenti ai vari piani consentono la realizzazione di alloggi per la residenzialità degli allievi ed anche di dimensioni adeguate per le installazioni dei simulatori per l'apprendimento delle tecniche di navigazione. La collocazione della fabbrica originaria nella Darsena del Porto di Genova, ben si adatta alle nuove finalità dell'intervento di riuso strettamente collegato al mare. Nel complesso si realizza il recupero di un immobile oggi in totale disuso contribuendo alla valorizzazione di un'area in cui è già presente un polo universitario.

Contributo degli autori

Gli Autori, seppur nella unitarietà della ricerca svolta e presentata nel presente contributo, hanno la diretta responsabilità redazionale del testo come nel seguito viene precisato: Salvatore Polverino (S.P.) paragrafi 1 e 2.2; Lucrezia Longhitano (L.L.) paragrafo 2.1; Giuliana Sciacca (G.S.) paragrafo 3.1; Santi Maria Cascone (S.M.C.) paragrafo 4; in modo congiunto S.M.C. e G.S. il paragrafo 3.2.

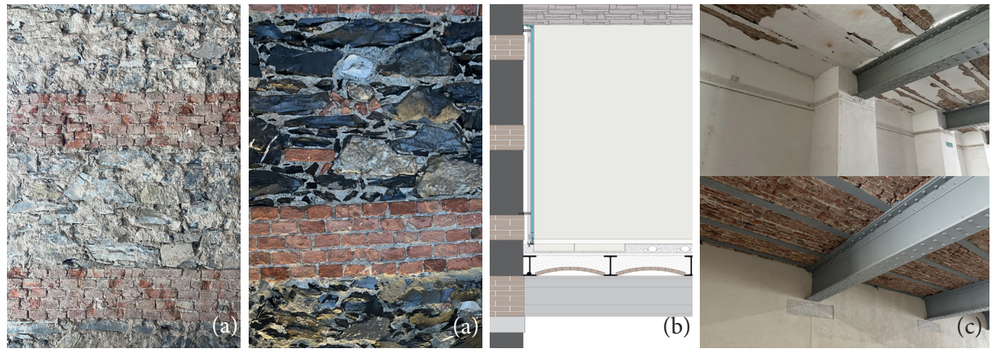


Fig. 7 - Da sinistra: intervento di restauro conservativo di muratura listata, confronto pre e post-intervento (a); sezione costruttiva controparete per passaggio impiantistico (b); intervento di restauro conservativo di solaio costituito da voltine in laterizio e putrelle, confronto pre e post-intervento (c).

Ringraziamenti
Gli Autori ringraziano l'Ufficio Tecnico e tutta la Direzione di Area Infrastrutture Opere Pubbliche del Comune di Genova e il Raggruppamento Temporaneo di Professionisti (RTP) che ha redatto il Progetto Esecutivo di Rifunzionalizzazione commissionato dal Comune di Genova e analizzato nel presente lavoro.
In particolare, si ringraziano: arch. Giuseppe Cardona, arch. Giacomo Gallarati e ing. Lorenzo Scandolo del Comune di Genova; le società di ingegneria SICEF S.r.l., Tecno2o Engineering S.r.l., Artec S.r.l., BCD Progetti S.r.l.; il dott. geol. Antonio Mendolia e la dott.ssa archeologa Ileana Contino.

Bibliografia
[1] Hoyle B., Global and Local Change on the Port-City Waterfront, Geogr. Rev., 2000 vol. 90, no. 3, pp. 395–417, Feb., doi: 10.2307/3250860.
[2] Gordon D. and Warren P., 12. Canary Wharf's transformation from 'planning disaster' to London's second business district, in Megaprojects for Megacities: A Comparative Casebook, J. Landis, Ed. Edward Elgar Publishing, 2022, p. 382.
[3] Balderstone L., Milne G. J., and Mulhearn R., Memory and place on the Liverpool waterfront in the mid-twentieth century, Urban History, 2014, vol. 41, no. 3, pp. 478–496, , doi: DOI: 10.1017/S0963926813000734.
[4] Sepe M., Urban transformation, socio-economic regeneration and participation: two cases of creative urban regeneration, Int. J. Urban Sustain. Dev., Jan. 2014, vol. 6, no. 1, pp. 20–41, , doi: 10.1080/19463138.2013.866560.
[5] Assoporti, Movimenti portuali annuali 2022, 2022.
[6] Grassetti A., Renzo Piano and the Porto Antico of Genoa. A Research Path on Public Space, PORTUSplus, vol. 15, Dec. 2023, no. SE-Contemporary port cities and new port-city relations models,.
[7] Bordoni S., Ighina A. G., and Tuscano C., La darsena di Genova: un progetto di recupero. Italsider(IS), 1987.
[8] Franco G., Armellino M., and Musso S. F., Architetture in Liguria dopo il 1945. De Ferrari, 2016.
[9] Comune di Genova, "La Darsena," Boll. Munic. Mens., 1921, vol. 5, pp. 1–10.
[10] Gatti L., Navi e cantieri della Repubblica di Genova (secoli XVI-XVIII). Genova: Brigati, 1999.
[11] Concina E., L'arsenale della Repubblica di Venezia. Milano: Mondadori Electa, 1984.
[12] Canzani A. and Pittaluga D., Analisi storico-archeologica del 'quartiere Galata' a Genova. Brevi considerazioni su archeologia dell'architettura e restauro., NAM-Notiziario di Archeol. Mediev., 2005, vol. 77, pp. 10–13.
[13] Cabona D. and Gallino M. G., Il porto visto dai fotografi 1886-1969. Genova: Autorità Portuale di Genova, 1995.
[14] Canzani D. and Pittaluga D., L'arsenale seicentesco della Repubblica Genovese. L'impianto e le prime trasformazioni (prima parte), Archeol. dell'architettura, 2005, vol. X, pp. 125–152.
[15] Podestà F., Il porto di Genova dalle origini fino alla caduta della repubblica genovese (1797). Genova, 1913.
[16] Maineri B., La Darsena della Superba, Gazz. di Genova, 1920.
[17] Borghesi M., Censimento delle fabbriche di ghiaccio esistenti in Italia alla fine del 1915, Boll. dell'Ispettorato dell'industria e del Lav., 1916, no. Gennaio-Febbraio, pp. 41–130.
[18] Ferretti U., Le carni conservate col freddo artificiale. Milano: Hoepli, 1911.
[19] Ferretti U., L'opera della S.A. dei Magazzini Frigoriferi Genovesi durante la guerra e la costruzione del frigorifero del "Cembalo", Tipografia Editrice "L'italiana," 1918.
[20] Wilton O. and Howland M. B., Cork: An historical overview of its use in building construction, Constr. Hist., 2020, vol. 35, no. 1, pp. 1–22.
[21] de Loverdo J., Le Froid artificiel et ses applications industrielles, commerciales et agricoles. Vve C. Dunod (Paris), 1903.
[22] Nimax E., Erfahrungen aus dem Kühlhausbetriebe, in Vortrag, 1891.
[23] Ostertag R., Zeitschrift für fleisch- und milchhygiene, no. v. 12. Berlin, 1902.
[24] Valvassori V., Le applicazioni dei sistemi frigoriferi alla conservazione e al trasporto delle sostanze alimentari e in particolare dei prodotti dell'orticoltura, Boll. Uff. del Minist. d'agricoltura, Ind. e Commer., pp. 529–546, 1905.
[25] Ufficio del commercio lavoro e statistica Municipio di Genova -, Gli Stabilimenti commerciali marittimi del Comune di Genova. Genova: Stabilimento Fratelli Pagano, 1910.

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

PATRIMONIO ARCHITETTONICO VS. SPECULAZIONE EDILIZIA: LA MASSERIA SOLÌTO A TARANTO

ARCHITECTURAL HERITAGE VS. SPECULATIVE BUILDING: THE MASSERIA SOLÌTO IN TARANT

Giorgia Ranieri - Università degli studi di Chieti-Pescara, Pescara, Italia, e-mail: giorgia.ranieri@phd.unich.it

Abstract: In Apulia, where a vast architectural heritage characterizing the territory has been preserved over the centuries, vernacular architecture finds expression through the so-called “masserie”, middle-class stone farmhouses built between the XVI and the XVII centuries, marking the region’s agricultural landscape. This contribution aims to shed light on the case of masseria Solìto, a rural building in the modern outskirts of Taranto, significantly important for its topographic condition. Masseria Solìto is located in a district named after it, which has grown out of all proportion as a result of the Seventies’ speculative building and is now completely engulfed by the new suburbs. The research work has been carried out with a critical eye towards the irrational city growth, indifferent to the structural characters of the territory and its archeological, architectural, and historic cornerstones. Through a conscious restoration project, the aim was to try and implement architectural recovery strategies, to demonstrate that the valorisation of the existing heritage is able to reconnect the contemporary city to its history.

Keywords: Vernacular Architecture, Modern Outskirts, Sustainable Conservation, Apulian Traditional Architecture, Urban History of Taranto.

1. Introduzione

Le masserie pugliesi rappresentano un patrimonio architettonico e storico di grande rilevanza. Questi complessi rurali, che coniugano funzioni agricole e residenziali, hanno subìto diverse trasformazioni nel corso dei secoli, adattandosi alle mutevoli esigenze economiche e sociali. Lo studio di questi manufatti ha suscitato un crescente interesse accademico negli ultimi decenni, evidenziandone l’importanza non solo come elementi architettonici, ma anche come testimonianze di un’economia e di una società Agricola profondamente radicate nella storia della regione. Entrando a far parte della riflessione conservativa nei primi anni Sessanta, il tema delle masserie viene affrontato in una delle prime monografie dedicate da Cesare Brandi in “Pellegrino di Puglia” (1960) [1], un vero e proprio pellegrinaggio culturale nel quale Brandi intreccia la narrazione dei luoghi che visita con osservazioni personali e riflessioni filosofiche, creando un’opera che celebra la Puglia in tutta la sua complessità e bellezza. La combinazione tra l’analisi architettonica e delle tecniche costruttive tradizionali e una significativa documentazione fotografica accende finalmente l’interesse sul tema dell’architettura vernacolare, considerato ormai superato durante i primi decenni del Novecento. La crescita economica e sociale del secondo dopoguerra spinge, invece, a rivalutare il ruolo dell’architettura considerata ‘minore’ ricercando in essa l’identità locale perduta e, dunque, accrescendo l’attenzione verso la tutela del patrimonio culturale.
Questa tendenza viene, dunque, affrontata nei decenni successivi in maniera trasversale, attraverso studi che pongono in luce la diversificazione tipologica delle masserie, da individuarsi in ragioni storiche ed economiche. Masserie medievali masserie, massari e carestie da Federico II alla dogana delle pecore (1998), scritto da Raffaele Licinio [2], documenta lo sviluppo della masseria fortificata, costituendo un

Masseria Solìto, Taranto, fonte: www.tripadvisor.it (a sinistra).

nuovo importante tassello per la ricerca, integrato da successivi studi, che arrivano sino agli anni duemila, incentrati sui temi della conservazione, come Puglia fortificata: le masserie (2011) di Antonella Calderazzi [3]. Ma una certa insistenza nello studio delle masserie deriva anche dalla nascita di teorie architettoniche come quella esposta nel saggio "Towards a Critical Regionalism" (1983) di Kenneth Frampton, che condiziona molti architetti e studiosi italiani nella riconsiderazione della valorizzazione del patrimonio locale, considerando criticamente, appunto, l'impatto dell'architettura moderna e post-moderna sul paesaggio post bellico, provando a favorire lo sviluppo di ‹‹una cultura forte e carica di identità, che mantenga tuttavia aperti i contatti con la tecnica universale››[4].
Lo stimolo nell'approfondimento della ricerca relativa al patrimonio architettonico esistente e del territorio viene ulteriormente analizzato in ambito accademico, con contributi che forniscono una documentazione sistematica e approfondita, basata su studi comparativi e approcci interdisciplinari, che diviene accessibile al pubblico dando spazio ad una sempre maggiore crescita dell'interesse della tutela e del restauro di questi manufatti. Un esempio tra tanti è il volume di Luigi Mongiello, Masserie di Puglia (I ed. 1984, II ed. 1996) [5], che offre una panoramica delle masserie pugliesi esplorando non solo aspetti di carattere architettonico, ma anche storici e ambientali, e sottolineando l'importanza di queste architetture come parte integrante del patrimonio culturale del territorio in questione. Mongiello traccia una vera e propria storia dell'architettura della masseria, ponendo il focus sulle sfide, ancora attuali, che ne riguardano l'abbandono e l'isolamento, con una graduale perdita di un patrimonio che identifica e tiene insieme l'intera regione. L'edizione di Mongiello apre le porte ad un interessamento radicato nei confronti delle masserie, incentivando, negli anni immediatamente successivi, la ricerca a ramificarsi sul territorio, definendo una vera e propria mappatura a tappeto delle masserie a partire da territori circoscritti nei quali individuare caratteristiche architettoniche che in altri ambiti territoriali non esistono: è il caso di testi quali Masserie del Salento. Dalla masseria fortificata alla masseria-villa di Antonio Costantini (1994) [6] e Masserie del tarantino. Il territorio urbanizzato di Vincenzo Greco (2002) [7].
Sulla base dello stato dell'arte rispetto al tema generale della masseria, questo studio sfrutta l'elemento architettonico della Masseria Solìto a Taranto per offrire una prospettiva del tutto nuova rispetto alle metodologie di intervento per la conservazione del patrimonio in un contesto fortemente alterato dalla speculazione edilizia, rendendo l'intervento di restauro capace di porre le condizioni per la rigenerazione di un'intera area della città. Un approccio che parte da un'osservazione alla scala urbana, per comprendere come la città contemporanea si struttura attorno al manufatto storico e quali conseguenze porta in ambito storico, architettonico, sociale, evidenziando come la mancanza di politiche di conservazione consapevoli abbiano contribuito alla decadenza di questa tipologia edilizia; e mira al recupero della memoria storica del territorio rileggendone le stratificazioni per tentare di recuperare quel che resta di questi manufatti rurali.
Il contributo si articola partendo da una breve analisi storica e urbana, che consente di fornire al lettore una maggiore comprensione del contesto di lavoro, per poi muovere l'attenzione su riflessioni di tipo sociale, architettonico e conservativo che hanno costituito le basi dell'intervento di restauro pensato per la masseria Solìto.

2. Una storia di espansioni

La scelta di dedicare uno studio sulla masseria Solito è legata alla questione della sua esistenza, sia pure nello stato di semirudere: il fatto che un edificio storico, fagocitato dalla massiva presenza di un edificato aggressivo nato dalla speculazione edilizia, sopravvivesse ancora e con quale dignità, ha sollevato una serie di riflessioni che si è ritenuto doveroso approfondire.
Uno sguardo all'inquadramento territoriale che rappresenta la Taranto contemporanea (fig. 1) fornisce una visione globale della città, consente di individuare agevolmente le diverse aree che ne hanno caratterizzato l'evoluzione. Immediatamente riconoscibile l'isola del centro antico, caratterizzata dalla struttura di un abitato complesso e stratificato, contrapposto alla regolare maglia urbana che definisce la città moderna e i suoi palazzi ottocenteschi, che si diradano verso sud-est, lasciando spazio alla periferia e all'aperta campagna, un tempo frazionata da vaste proprietà agricole e latifondi.
Quel che resta del contesto agricolo cinquecentesco, gravemente compromesso dall'incessante ampliamento dell'area periferica della città, sono resti riportati alla luce durante le operazioni di scavo del primo Novecento, ipogei, cripte e un'importante porzione della necropoli greca, nonché alcuni tracciati

viari definiti in epoca romana e ancora oggi percorribili. Tra questi, via Plateja, su cui si affaccia la masseria Solìto, precedentemente uno dei collegamenti principali alla via per Lecce (fig. 2). Una passeggiata su via Plateja è sufficiente per rendersi conto che la storia è stata quasi completamente seppellita dal

Fig. 1 - Schematizzazione del tessuto urbano contemporaneo di Taranto. La posizione della masseria è evidenziata con un cerchio bordeaux.

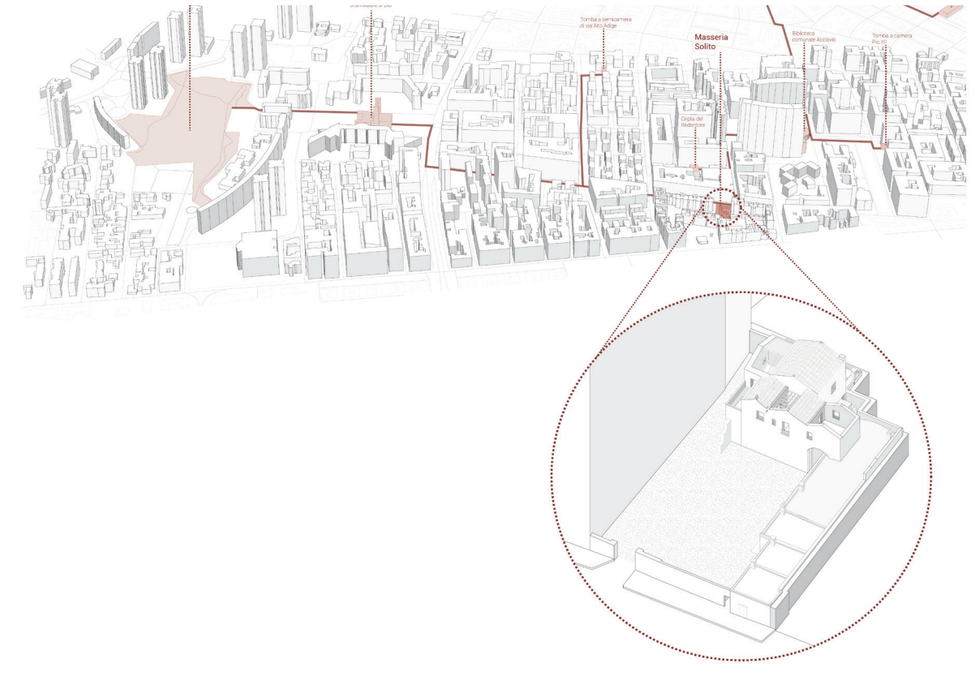


Fig. 2 - Modellazione 3D del quartiere Taranto Solito e individuazione dei luoghi d'interesse storico- architettonico e un ingrandimento sulla masseria Solìto.

cemento, tanto da rendere invisibile anche la presenza di una masseria seicentesca sul ciglio della strada. Oggi sono altri i luoghi di interesse del quartiere, tutti risalenti agli anni Settanta, quando il quartiere è stato ripensato in chiave contemporanea e ha dato vita a poli come la Concattedrale Madre di Dio, progetto di Giò Ponti, inaugurata nel 1970, o il Centro Direzionale Beni Stabili, di Luigi Piccinato, sede delle prime emittenti radiotelevisive tarantine dal 1977 [8].
Una valorizzazione negata, che continua a minare le sorti di un quartiere complesso anche da punto di vista sociale e che espone gli ultimi frammenti di una storia secolare all'abbandono e alla bramosia delle attività speculative edilizie. È questo lo scenario in cui bisogna calarsi per comprendere a fondo le ragioni della vera importanza della masseria Solìto, inglobata dalla miope cultura speculativa che definisce ormai l'identità di un quartiere più che mai bisognoso di futuro.

3. Il valore nascosto

Durante l'ultimo ventennio la masseria Solito è stata oggetto del dibattito politico riguardante la sua appartenenza al patrimonio storico-architettonico della città. La sua posizione strategica, l'addossamento di edifici moderni alle mura di contenimento che delimitano le rimanenze del manufatto originario, le condizioni di degrado e abbandono in cui verteva (fig. 3), hanno fatto gola per lungo tempo agli speculatori che dal 2005, quando la masseria risultava ancora proprietà privata, ne avrebbero richiesto l'abbattimento.
L'opposizione alla demolizione da parte della Soprintendenza al fine della conservazione della masseria ha portato, nel 2012, all'affidamento della proprietà all'amministrazione pubblica di Taranto, che sino al momento in cui è stato condotto il presente studio, non è mai intervenuta per salvaguardarla.
La cornice entro la quale si configura la rilevanza della masseria Solito è raccontata dall'approfondita ricerca storica, che ha contribuito alla comprensione circa le motivazioni della sua sopravvivenza nel quartiere contemporaneo. L'Archivio di Stato di Taranto possiede una modesta quantità di documenti che riportano testimonianze sull'evoluzione della masseria, la prima tra le quali risalente al 1538, riguardo la proprietà dell'edificio da parte della nobile famiglia Amontinato (o Montinato). Segue una serie di atti firmati che ne attestano i passaggi di proprietà tra il 1637 e il 1717, anno in cui la masseria viene ceduta a don Ciro Solito, Decurione dell'Università di Taranto [9]. La famiglia Solito mantiene la gestione dell'azienda agricola sino al suo fallimento, nella prima metà Ottocento; le ultime notizie circa la masseria nella sua integrità risalgono al 1812, come risulta dal Catasto Murattiano di quell'anno, che registra i terreni di pertinenza della masseria in località "Muriveteres".
A questo punto, si rende necessaria una piccola digressione rispetto al toponimo menzionato (dal latino, "antiche mura"), che fa riferimento all'adiacenza dell'omonima Contrada alle mura cittadine, cui allude anche l'esistenza della Chiesa di Santa Maria in Muriveteres, costruita, secondo fonti di Archivio Statale, nel 1550. Risalgono al 1594 alcuni documenti in archivio diocesano in cui l'Arcivescovo di Taranto Lelio Brancaccio fa una minuziosa descrizione della chiesa, citando inoltre la presenza di una cripta annessa, che per localizzazione si ipotizza essere la Cripta del Redentore, uno degli ipogei più affascinanti nel quartiere (fig. 4).
Nel 1856, in vista degli insostenibili debiti che gli eredi di Ciro Solìto avevano accumulato, la masseria viene sequestrata e messa all'asta, con conseguente frazionamento. La porzione oggetto del presente contributo viene venduta nel 1886 alla famiglia Cacace e viene ceduta in dote in occasione del matrimonio tra Caterina Cacace e l'archeologo Luigi Viola, fondatore del Museo Archeologico di Taranto e inviato dalla Direzione Generale dell'Antichità per eseguire i primi scavi nel borgo nuovo. La documentazione dei rinvenimenti, datata al 1889, non esclude un diretto collegamento tra la Cripta del Redentore e la masseria Solìto: in una delle sue pubblicazioni, il Viola racconta della scoperta di un accesso ad una cripta avvenuta durante l'ispezione di un pozzo nelle campagne della masseria. Il ritrovamento viene descritto in maniera analoga nel saggio di Cesare Giulio Viola, figlio di Luigi, insieme che racconta storie di vita vissuta nella località Solìto [10]. Da questo momento in poi, numerosi saranno gli studi di storici come Roberto Caprara sul piccolo santuario rupestre e sul suo legame con la Chiesa d Santa Maria in Muriveteres e con la stessa masseria [11].
Sebbene le fonti archivistiche e bibliografiche descrivano chiaramente l'entità storica della masseria Solìto e dell'area circostante, l'ampliamento della periferia della città l'ha resa un elemento da considerarsi privo di interesse, che custodisce un forte valore testimoniale e sociale.

Figg. 3, 4 - A sinistra, masseria Solìto fagocitata dal contesto urbano moderno (foto fornita da Comune di Taranto). A destra, cripta del Redentore (foto di Mino Lo Re).

3. Racconto di un progetto consapevole

Una riflessione scaturita da un pensiero del filosofo e antropologo Marc Augé recita:

> ‹‹Il rapporto con il tempo espresso dalla grande architettura urbana contemporanea riproduce, ribaltandolo, il rapporto con il tempo espresso dallo spettacolo dei ruderi. I ruderi accumulano troppa storia. Quella che sottopongono ai nostri occhi non è storia. Non ci dicono la storia, ma il tempo, il tempo puro›› [12]

Taranto è una città la cui storia viene ormai raccontata da pochissimi luoghi a causa dell'incuria e di una volontà di crescita che ne ha mutato notevolmente l'identità: il Novecento è stato un secolo-chiave per l'incremento demografico, la nascita dell'Arsenale Militare e dell'Italsider, che hanno dato e allo stesso tempo tolto vita e identità alla città.
Come per ogni processo progettuale che si rispetti, al racconto storico è seguita un'analisi incentrata sull'elemento architettonico. La lettura architettonica del manufatto costituisce un momento prezioso, che ricerca nelle informazioni tecniche una comprensione globale dell'edificio per una migliore gestione della fase progettuale.
Così, le fasi di rilievo e restituzione grafica digitale hanno garantito la corretta interpretazione delle stratificazioni avvenute nel corso del tempo, confermate dai documenti rinvenuti nella ricerca d'archivio. L'analisi del degrado sulla fabbrica ha contribuito all'opportuna valutazione della vulnerabilità delle strutture; ulteriori elementi conoscitivi sono stati forniti grazie all'osservazione dei presidi risalenti ad operazioni di manutenzione antecedenti, rivelatisi inefficienti rispetto alle problematiche connesse allo studio. Tale approccio, che abbiamo deciso di definire "consapevole", prevede la non solo di conservare l'aspetto estetico e culturale del patrimonio architettonico, ma anche di assicurare che l'intervento operi coerentemente alle caratteristiche originali, rispettando esigenze funzionali moderne che possano servire alla comunità.
Ma sarebbe stato possibile, soprattutto a fronte delle vicende più recenti, provare a guardare la situazione da una prospettiva diversa, riconsegnando la masseria Solìto al quartiere come simbolo di una inversione di tendenza in campo conservativo? E con quali strategie sarebbe stato utile intervenire?

4.1 Il concept

Il tentativo di dare risposta agli interrogativi scaturiti dalla fase analitica ha contribuito nello sviluppo dell'idea progettuale, che non mira alla mera conservazione del bene per puro piacere estetico, bensì a dare dalla masseria Solito un nuovo significato, allo scopo di restituirla ai suoi fruitori come collante per la comunità.
Il concept è stato articolato seguendo tre livelli di progettazione, attraverso una discesa di scala dal generale al particolare, con la volontà di affiancare al progetto architettonico un progetto sociale. L'esigenza di instaurare una connessione tra i punti di forza del quartiere ha consentito lo sviluppo di un masterplan di progetto alla scala urbana, utilizzando le tecniche dell'urbanismo tattico come efficace strumento di

riqualificazione sociale del quartiere. Installazioni ed elementi permanenti e reversibili che evitassero azioni invasive in un contesto già esageratamente saturo, l'intervento ha previsto il tracciamento di percorsi tematici mirati a guidare il fruitore nella riscoperta del quartiere.
Su questa scia, il progetto ha previsto la realizzazione di 'percorsi-nastro' e totem interattivi che attraversano il quartiere seguendo tre itinerari: l'itinerario storico, che si propone di rimettere in connessione la vasta rete di ipogei archeologici presente nella periferia della città, in un percorso alla riscoperta delle ricchezze che il territorio riserva, nell'ottica di una fruizione più consapevole del quartiere; l'itinerario culturale, pensato per riconnettere gli spazi della conoscenza, quali istituti e la biblioteca comunale, con l'obiettivo di favorire la conoscenza del quartiere da parte dei giovani, attraverso attività partecipative; l'itinerario verde, allo scopo di promuovere l'espansione degli spazi verdi, riconsiderando in primis la vasta area del parco archeologico delle mura greche, attualmente in stato di abbandono (fig. 5).

4.2 Il consolidamento

Sin dalle prime analisi, è risultato evidente come la massiccia urbanizzazione caratterizzante l'intero quartiere abbia totalmente inglobato la masseria e sia stata la principale causa del suo graduale abbandono. A fronte di oltre mezzo secolo di incuria nei confronti di un'architettura che, seppur rurale, rappresenta una porzione della storia di Taranto, le vicende che qualche anno fa hanno paventato l'eventualità di un abbattimento sembrano aver smosso le coscienze, quantomeno nella pubblica amministrazione.
Nonostante ciò, il manufatto è stato lasciato in stato di abbandono per un periodo abbastanza esteso, testimoni cruciali la forte presenza di vegetazione e il collasso delle coperture. Le operazioni di intervento sono state scelte a fronte di uno studio diagnostico-conoscitivo, comprensivo di analisi dei meccanismi di collasso, della qualità muraria e dell'efficienza strutturale, al fine di nobilitare il complesso edilizio per restituirlo alla città, attribuendogli un forte valore simbolico.

4.2.1. Lettura dei meccanismi di collasso

I risultati ottenuti dalle analisi hanno condotto all'individuazione di quattro principali meccanismi di collasso, che hanno consentito di localizzare gli interventi e definire le tecniche di consolidamento da attuare sulla fabbrica (fig. 6). Al piano primo, gli sforzi di carico sulle coperture avevano generato azioni di flessione sulle travi principali, producendo spinte sulle pareti: la rottura dei puntoni aveva causato gravi cedimenti delle coperture con conseguenti rotazioni fuori dal piano dei prospetti sollecitati. Un'attenta osservazione delle lesioni su questi ultimi è stata fondamentale per definire il quadro di conservazione dell'edificio e gli ulteriori meccanismi di collasso a cui era sottoposto. Il prospetto principale

Fig. 5 - Concept alla scala urbana, percorsi tematici.

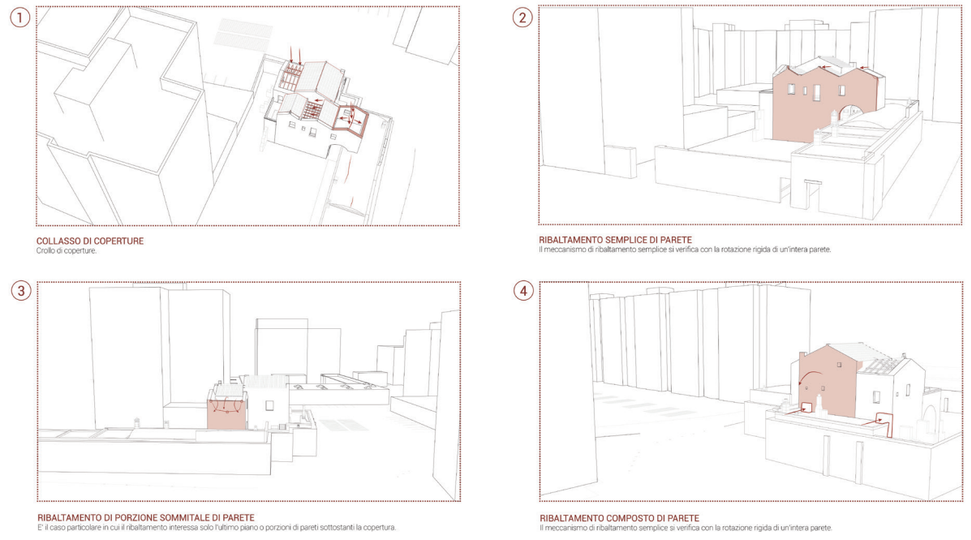


Fig. 6 - Studio schematico dei meccanismi di collasso.

e quello sul retro presentavano lesioni passanti che si sviluppavano fino ai prospetti ad essi ortogonali, determinando l'attuazione di meccanismi di ribaltamento composti delle facciate. Sul prospetto est si collocava, inoltre, una lesione passante che determinava un ribaltamento della porzione sommitale della parete.

4.2.2. Interventi di consolidamento

Lo stato avanzato di degrado delle coperture del primo piano, con arcarecci deteriorati al punto di necessitare la sostituzione, ha condotto alla previsione della parziale ricostruzione del tetto, attraverso demolizione e dismissione degli elementi presenti, trattamenti antiparassitari sulle porzioni ritenute idonee al riutilizzo; inserimento di un cordolo in cemento armato per l'innesto della nuova copertura coibentata.
Al fine di migliorare il comportamento scatolare dell'edificio, l'utilizzo di un presidio come le catene si sarebbe rivelato fondamentale. In questo caso si proponeva la sostituzione delle catene esistenti e l'aggiunta di nuove ove necessario, attraverso l'esecuzione di fori passanti tramite carotiere, scasso della muratura per l'inserimento delle piastre di ancoraggio e regolazione dello stato di tensione delle barre filettate.
Le lesioni sarebbero state trattate in modo diversificato a seconda della loro entità, con la proposta di un opportuno utilizzo della tecnica "scuci/cuci" per le lesioni passanti e risarcitura con iniezioni di resina epossidica sino a riempimento nel caso di lesioni superficiali. I solai intermedi, costituiti da volte a botte e a stella in uno stato di buona conservazione, richiedevano trattamenti con fasciatura continua mediante applicazione di reti in fibra di vetro.
Gli interventi di finitura, vista la regolarità dell'apparecchio murario e il discreto stato delle malte, necessitavano in considerazione unicamente la stilatura dei giunti di malta.
Una volta fissate le azioni da effettuare per il recupero della struttura, è stato finalmente possibile dedicarsi all'ultima fase di progetto, che vede la rifunzionalizzazione della masseria Solito.

4.3 La rifunzionalizzazione

Chiedersi cosa mancasse al quartiere Solito, tanto quanto alla città di Taranto, in materia di fruizione dello spazio e di attività che lo rendano vivibile è stato il primo passo per l'elaborazione del progetto. L'assenza di comunicazione tra pubblica amministrazione e cittadinanza genera gravi incomprensioni che ricadono sulla gestione dei beni comuni: l'amministrazione non dà ai cittadini risposte che soddisfino le aspettative o le eventuali richieste; il malcontento generale sfocia nell'irriverenza e nel totale disinteresse nei confronti della città, ma anche in un sentimento di alienazione dalla condizione di citta-

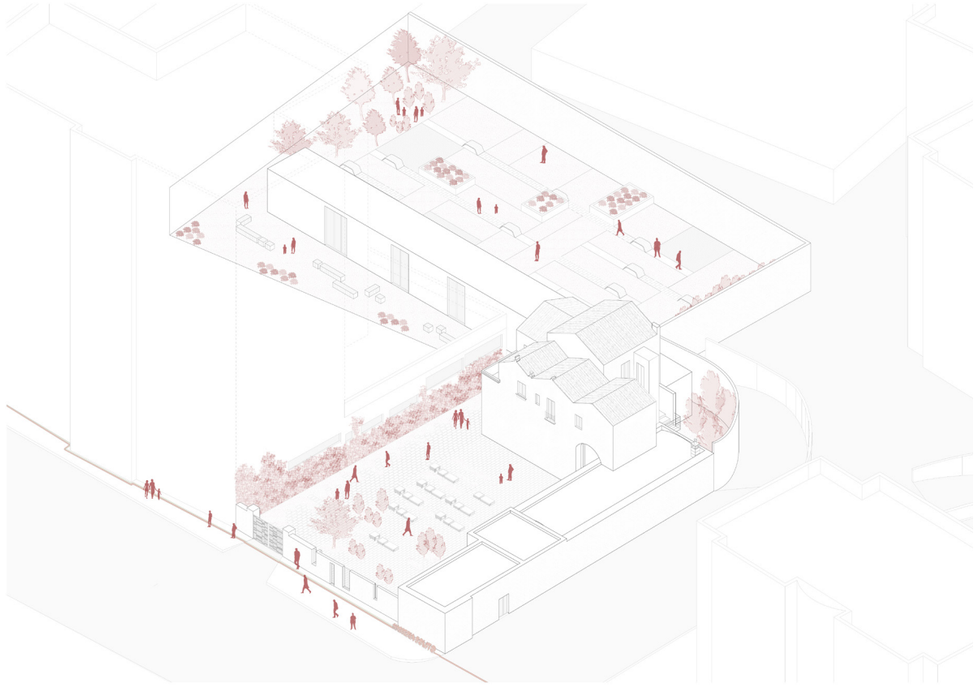


Fig. 7 - Vista assonometrica del progetto.

dino che si identifica in un luogo. Non di meno, la mancanza di fondi consistenti che possano ribaltare la situazione e rigenerare socialmente, politicamente ed architettonicamente la città di Taranto rende le cose più complicate.
Da qui la decisione di operare in maniera trasversale, che si è rivelata opportuna per ribaltare la concezione di 'architettura minore' come architettura 'trascurabile', conferendo centralità alla masseria Solito e convertendola in un centro culturale polivalente dal carattere funzionale programmatico. In parole povere, un luogo dove la differenziazione delle attività a seconda dei momenti della giornata garantisce la fruizione del bene ampliando il bacino di utenza, da gestire in maniera condivisa tra le associazioni di stampo culturale presenti sul territorio per svolgere attività che puntano all'arricchimento socioculturale del quartiere. Mantenendo un atteggiamento critico circa la contrapposizione tra edificato storico e contemporaneo, l'utilizzo di un approccio 'partecipativo' al restauro ha guidato, con discreti risultati, anche la fase dedicata alla rifunzionalizzazione.
Nell'ottica di una rigenerazione efficiente anche alla piccola scala, si è immaginato di coinvolgere l'area retrostante il muro di contenimento della masseria, attualmente adibita a parcheggio, rendendola un'oasi di verde nel centro dell'isolato urbano in diretto collegamento con il giardino della masseria in affaccio su via Plateja, ripensata come nuova piazza di quartiere. È stata intenzionale la scelta non solo di mantenere la recinzione, bensì di estenderla, circondando il nuovo giardino, per rendere la masseria un luogo astratto dalla realtà cittadina che lo circonda e sottolineare, ancora una volta, la sua forte identità.
Nella riprogettazione degli ambienti della masseria, è stata ripensata la distribuzione interna attraverso la demolizione di alcuni setti divisori. Al pian terreno sono state collocate le funzioni gestionali e di ristoro; al piano superiore sono stati immaginati ambienti bibliotecari e dedicati allo studio, riservando a tali attività un luogo più tranquillo e funzionale. La rifunzionalizzazione della masseria è stata integrata dall'aggiunta di una nuova porzione di fabbricato nella parte retrostante l'edificio storico, che si sviluppa lungo un lato del giardino ricavato dal parcheggio attualmente esistente: essa è stata pensata come un edificio monopiano a pianta libera, con ambienti variabili in ampiezza e funzione grazie alla previsione di pareti mobili e rotanti, con affaccio in direzione del giardino attraverso una vetrata continua.

5. Conclusioni

La chiusura di questo contributo sulla masseria Solìto è coincisa con una presa di coscienza da parte dell'amministrazione comunale, che ha presto attuato una strategia progettuale per 'salvare' il manufatto dall'ormai longevo stato di abbandono. Il progetto, concernente la realizzazione del MuDIT – Museo degli Illustri Tarantini, esprimeva la volontà di raccontare una parte della storia di Taranto attraverso la rievocazione dei suoi personaggi più importanti e associando allo spazio museale ambienti destinati alla cultura e all'incontro. L'intento progettuale e il tentativo di inserire alcune attività culturali destinate ai più giovani, tuttavia, non hanno ancora sortito l'effetto desiderato, poiché a meno di due anni dall'apertura il museo necessita di un affidamento gestionale in grado di rimettere in moto la struttura entro l'autunno del 2024 [13]. A fronte degli obiettivi proposti nella fase introduttiva del contributo, risulta chiaro quanto, ancora una volta, il tassello mancante per la buona riuscita progettuale abbia matrice sociale. Se infatti si considera il progetto 'consapevole' presentato pocanzi un esercizio di stile, si può ritrovare al suo interno la costante ricerca di una riconnessione del tessuto urbano passando prima per la dimensione partecipativa, di ascolto e comprensione delle esigenze del quartiere.
Non si discute, dunque, il mero intervento conservativo, la coerenza nell'utilizzo dei materiali e delle tecniche costruttive proposte, quanto piuttosto le finalità della conservazione e della rifunzionalizzazione del bene. Le dinamiche legate allo scopo per cui un bene viene sottoposto al recupero sono direttamente connesse alla sfera del 'riconoscimento' dell'individuo e nella sua interazione con il bene stesso, specialmente in contesti come quello analizzato. Il tempo necessario per colmare il divario tra cittadinanza e municipalità può e deve essere mitigato attraverso politiche che prevedano una programmazione a lungo termine, una gestione strutturata, ma soprattutto una fase di sensibilizzazione coniugata, della cittadinanza e dell'amministrazione, affinché l'una possa riconoscersi nell'altra e viceversa, e insieme si possano identificare nel quartiere, nella città, nel manufatto. Quella che può apparire un'utopia delle relazioni cittadine non può prescindere dal tentativo di miglioramento di queste relazioni; il progetto di conservazione e restauro si rendono, in questo senso, strumento sociale.

Bibliografia

[1] Brandi C., Pellegrino di Puglia, Laterza Editore, 1960, Bari
[2] Licinio R., Masserie Medioevali. Masserie, Massari e Carestie Da Federico II alla Dogana delle Pecore, Mario Adda Editore, 1998, Bari
[3] Calderazzi A., Puglia fortificata: le masserie, Mario Adda Editore, Bari, 2011
[4] Frampton K., Anti tabula rasa: verso un regionalismo critico. In: Casabella n. 500, Electa periodici, marzo 1984, p. 22.
[5] Mongiello L., Masserie di Puglia (I ed. 1984, II ed. 1996), Mario Adda Editore, Bari, 1996
[6] Costantini A., Masserie del Salento. Dalla masseria fortificata alla masseria-villa, Congedo Editore, 1994, Galatina
[7] Greco V. A., Masserie del tarantino: il territorio urbanizzato, Edizioni Pugliesi, 2002, Martina Franca
[8] Porsia F., Scionti M., Taranto, Collana Grandi Opere, 1989, Laterza Editore
[9] Documenti dell'Archivio di Stato di Taranto, Rizzi, c.10, 1781
[10] Viola C. G., Pater. Il romanzo del lume a petrolio, Scorpione Editore, 1986, Taranto
[11] Caprara R., Crescenzi C., Scalzo M., Le chiese rupestri del territorio di Taranto, 1981. Biblioteca Comunale Acclavio di Taranto
[12] Augé M., Nonluoghi: introduzione a una antropologia della surmodernità, Eleuthera, 1993, Milano
[13] Mudit, attività a regime entro il prossimo autunno, Sito istituzionale del Comune di Taranto, pubblicato il 4 settembre 2023, disponibile al seguente indirizzo: https://www.comune.taranto.it/index.php/elenco-news//news-in-evidenza/7173-mudit- attivita-a-regime-entro-il-prossimo-autunno
[14] Fiorani D., Materiale/Immateriale: frontiere del restauro, In: Materiali e strutture. Problemi di conservazione, Edizioni Quasar, 2014, Roma, p. 9-23.
[15] Daquino C., Masserie del Salento, Capone Editore, 2007, Lecce
[16] Linee guida per il recupero, la manutenzione e il riuso dell'edilizia e dei beni rurali (I fase proposta PPTR 2010, II fase adozione PPTR 2013), in Piano Paesaggistico Territoriale Regionale, REGIONE PUGLIA – Assessorato Assetto del Territorio

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

RIPENSARE I NUOVI LUOGHI DELLA CULTURA: STRATEGIE IBRIDE DI RECUPERO E RIUSO CULTURALE. IL PROGETTO DI RIGENERAZIONE URBANA DEGLI EX MAGAZZINI DELLA STAZIONE FERROVIARIA DI NOTO

RETHINKING NEW CULTURAL PLACES: HYBRID STRATEGIES OF RECOVERY AND CULTURAL REUSE. THE URBAN REGENERATION PROJECT OF THE FORMER RAILWAY STATION WAREHOUSES IN NOTO

Giorgia Strano - Department of Antiquities, National PhD in Heritage Science, La Sapienza University of Rome, Italy, e-mail: giorgia.strano@uniroma1.it
Francesca Castagneto - Department of Civil Engineering and Architecture (DICAR), School of Architecture (SDS), University of Catania, Siracusa, Italy, e-mail: f.castagneto@unict.it

Abstract: This paper addresses the topic of architectural, social and economic regeneration of urban areas undergoing transformation or decay, from a cultural development perspective. The paper focuses on the employment of art and culture as tools for the urban regeneration, describing the reuse project of the former warehouses of the railway station of Noto, developed as part of an innovative capacity building training course in the context of the PNRR. This contribution aims, therefore, to communicate the urban culture of the city of Noto, combining in the discussion as well as in the project, architecture, guidelines for the reuse of architectural heritage, environmental design and cultural management strategies. The redevelopment project plans to offer to the city of Noto hybrid spaces of confrontation, exchange and residence, replacing the dissipative model of soil resources, quality and opportunity, with a new value-generating paradigm of quality and local identity.

Keywords: Disused Railways, Cultural And Landscape Heritage, Redesign, Resilience, Enhancement.

1. Introduzione

Il progetto di riuso si configura come una strategia efficace per la rigenerazione e valorizzazione di brani di città marginali e periferici da leggere come patrimonio sospeso nel tempo, in attesa di essere riattivato. L'azione del riuso implica l'operare su aree già utilizzate, partendo dalla materia della città pregressa, per rielaborare geometrie, gerarchie e articolazioni spaziali che esprimono le potenzialità custodite in edifici in disuso.
Luogo di sperimentazione di tali indirizzi è il percorso di *capacity building*, attivato nel contesto del PNRR, dall'associazione culturale Cantina Sperimentale Iblea, grazie a cui è stato possibile sviluppare, durante le giornate di workshop, indirizzi progettuali di riabilitazione urbana per l'area degli ex-magazzini della stazione ferroviaria di Noto. Tale percorso, nell'ottica degli approcci di *lifelong learning* e di *learning by doing*, mira ad accrescere le competenze di giovami architetti ed operatori culturali, sottolineando l'importanza della cultura, dell'innovazione e della diversità per la vitalità economica e sociale delle città [1].
Tramite l'innesto di funzioni connesse alla produzione culturale, in un'ottica di uno sviluppo accessibile e sostenibile, il progetto di recupero adattivo dosa azioni di conservazione e trasformazione, valutandone gli impatti sulla dimensione sociale, economica e culturale. Tra le *best practices* analizzate durante il

Ex magazzini della stazione ferroviaria, Noto, Siracusa (a sinistra).
Fonte: www.onlinesiracusa.it

workshop sono emersi progetti lungimiranti, che fanno di tali temi i caposaldi della loro progettazione. Citiamo ad esempio “La fabbrica del Gioco e delle Arti” per l’ex Cotonificio di Cormano, che ha lavorato sulla vocazione della città, rafforzando gli elementi identitari già presenti in un’ottica di sintonia con il territorio; l’auditorium “Niccolò Paganini”, per cui è stata fatta un’ampia indagine sociale per definirne dimensionamento e programmazione culturale; la “Lavanderia a Vapore” a Torino in cui spiccano molteplici funzioni, spazi ibridi e un’attenta cura ai dettagli costruttivi[1]. Si analizzano quindi metodologie e strategie progettuali ponendo particolare attenzione al processo di costruzione di legami e relazioni con il contesto urbano e sociale, elementi che divengono protagonisti nel progetto di recupero. Attraverso il ripercorrere delle vicende storiche, le motivazioni e l’evoluzione della cultura insediativa della città di Noto, si definisce una narrazione che combina architettura, storia e identità del luogo a cui si accostano indirizzi per il riuso del patrimonio costruito, progettazione ambientale sostenibile e strategie di management culturale.

2. *Ubi fracassorium, ibi fuggitorium*: la catastrofe del 1693 e la ricostruzione di Noto

L’attuale città di Noto, collocata ai piedi dei monti Iblei, è il risultato della ricostruzione integrale del sito d’impianto greco, avvenuta in un luogo diverso dall’originario in seguito ad un evento catastrofico che colpì la Sicilia sud Orientale alla fine del XVII secolo.
Il devastante sisma dell’11 gennaio 1693, passato alla storia come il terremoto del Val di Noto, distrusse più di quarantacinque centri abitati causando almeno sessantamila vittime. Noto antica, situata alla sommità del monte Alveria, delimitata dal letto principale del fiume Asinaro, fu governata dai greci, dai romani, dai bizantini, dai musulmani, dai normanni, dai tedeschi, dai francesi e dagli spagnoli.
Un’incisione basata su un originale antecedente il 1693, mostra Noto antica circondata dalle sue mura difensive e protetta da una fortificazione più importante a nord, sulla lingua di terra che unisce il monte alle colline circostanti, il punto più debole della difesa della città (fig. 1). Alla vigilia del 1693 Noto antica si presentava come un mosaico di varie epoche, con i suoi edifici, le fortificazioni e una pianta che testimoniano la lunga storia del suo insediamento e le poche trasformazioni urbane post-medievali. La sua struttura medievale, definita da strade strette e costruita in posizione impervia, la resero fragile ed inadeguata a resistere al sisma, che ne causò il crollo totale. La ricostruzione di queste città costituì una delle più importanti imprese urbanistiche del Settecento. Dopo il terremoto del 1693 Noto fu ricostruita ex novo con assoluta unicità di tempi e di modelli in un sito diverso dall’originario, divenendo interamente riferibile all’età tardo-barocca. Fu scelta come nuova sede il Pianazzo, il largo altipiano sulla cima della collina, un luogo ai margini del feudo del monte Meti. L’aspetto attuale della città attirò la curiosità di artisti, architetti e studiosi europei, tra cui Sacheverell e Sitwell che ne apprezzarono le qualità architettoniche barocche e la perfezione del suo impianto urbano [2], [3].
Tra i principali riferimenti, per l’architettura e l’urbanistica in Italia nel Settecento e nell’Ottocento, troviamo il manuale “Art and Architecture in Italy 1600 - 1750” (1965) di R.Wittkower [4] che cita appena l’architettura del XVIII in Sicilia, che viene invece attenzionata ed aggiornata in “Sicilian Baroque” di Anthony Blunt [5]. Tra gli studi più rilevanti sulla città di Noto ricordiamo la “Genesi di Noto” di S.Tobriner [6] in cui articola molteplici aspetti che caratterizzano la storia dell’edificazione della città, gli studi di Maria Giuffrè, che ha riesaminato con cura la storia delle città colpite dal terremoto in lavori quali “Utopie urbane nella Sicilia del ‘700” [7] e “Miti e realtà dell’urbanistica siciliana” [8] che hanno offerto nuovi modelli per la ricerca sull’urbanistica siciliana. Nel 1968 il libro più completo sull’architettura netina, “Noto - Città d’oro” di Niccolò Pisani [9], rappresentò il punto di partenza per i successivi studi sulla città di Noto [10].

2.1 Il nuovo impianto della città Settecentesca: vivere sull’altipiano

Noto è un raro caso di città di fondazione, pianificata nel suo insieme, il cui disegno, per quanto riguarda la parte monumentale, è stato attribuito con ragionevole certezza al grande architetto ingegnere gesuita Angelo Italia [11]. Il Vicerè Giovan Francesco Paceco affidò l’incarico della ricostruzione post sisma a Giuseppe Lanza, duca di Camastra, che coordinò tutte le operazioni sul territorio insieme ad architetti, ingegneri, artigiani e maestranze. La ricostruzione post-sisma in Sicilia ridefinì l’assetto urbano delle città introducendo dei nuovi criteri di prevenzione del rischio sismico, quali ad esempio il rapporto tra altezza degli edifici e larghezza delle strade, la progettazione di ampie piazze con vie di fuga, l’uso di volte finte nelle costruzioni, l’impiego di pilastri robusti. Il nuovo impianto simmetrico abbandona la struttura medievale con vicoli malsani e stretti, favorendo la creazione di ampie piazze e strade (fig. 2).
L’impianto urbano della nuova città di Noto è definito da due livelli: il pendio, a cui corrisponde la Noto monumentale, costellata da edifici nobiliari e complessi religiosi che definiranno la “scenografia barocca” del 700, che si sviluppa sull’asse est-ovest, e la parte alta sulla collina che corrisponde alla scacchiera del tessuto abitativo popolare, che si sviluppa su un’asse nord-sud; l’area tra la parte alta e la parte bassa della città viene urbanizzata tra il Settecento o l’Ottocento. L’asse principale della città, stabilito lungo il pendio e il salto di quota, ha permesso lo sviluppo di strade in salita che si dipartono dal corso, creando degli scenografici effetti sorpresa. Nel 2002 i Beni Culturali dell’antico Val di Noto furono dichiarati patrimonio dell’umanità ed inseriti nella lista UNESCO di protezione del patrimonio mondiale. Si tratta di un’area assai vasta suddiviso tra otto città Caltagirone, Catania, Noto, Militello in Val di Catania, Modica, Palazzolo Acreide, Scicli e Ragusa. Cesare Brandi in merito a Noto afferma “prendere coscienza della propria identità e del proprio destino è fondamentale per la conservazione della città” [12].

3. Il caso studio come occasione di innovazione e riuso culturale

Poco distante dal contesto di grande pregio del centro storico di Noto, si sviluppa la scacchiera del tessuto abitativo popolare, disomogenea, dove si colloca l’area marginale della Stazione Ferroviaria di Noto, un brano di città decentrato rispetto al centro storico, così importante per la connessione della città con il territorio limitrofo, così distante dal centro e dalla popolazione.

> “Che cos’è il Terzo Stato? Tutto. Che cos’è stato finora nell’ordinamento politico? Nulla.
> Che cosa desidera? Diventare qualcosa”.
> Emmanuel Joseph Sieyès “Cos’è il Terzo Stato?” (1789)

Fig. 1 - Anonimo, veduta di Noto antica, 1730 ca. (S. Tobriner 1989).

1 https://www.frarchitettura.com/bi-fabbrica-del-gioco-e-delle-arti/; https://www.rpbw.com/project/parco-della-musica-auditorium; http://www.zeroundicipiu.it/2010/06/18/restauro-della-lavanderia-a-vapore/

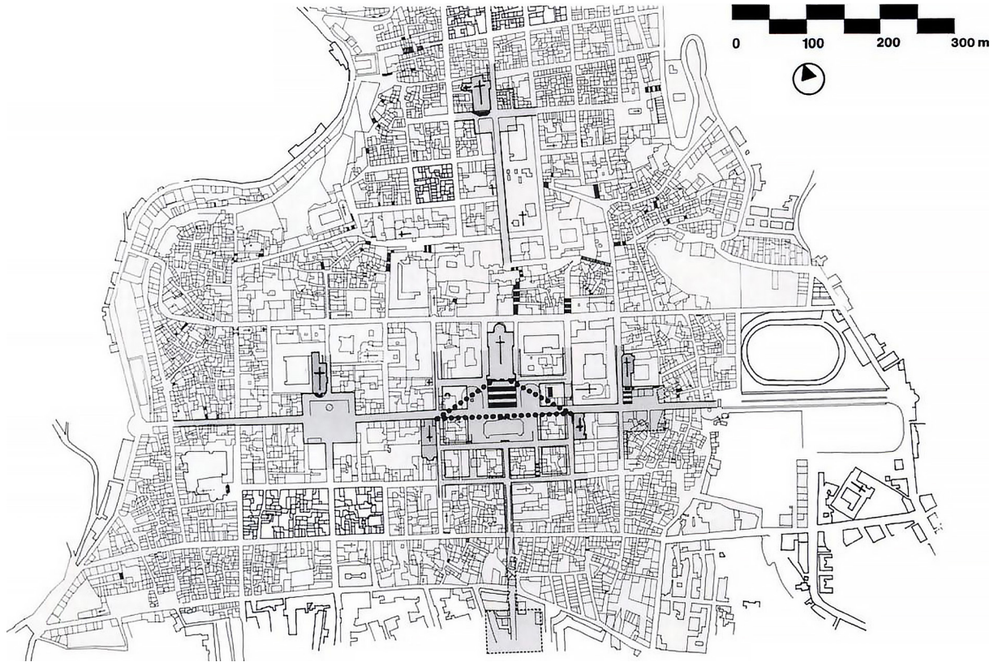


Fig. 2 - L'impianto simmetrico di Noto post sisma (S. Tobriner1989).

Un nulla che aspira a diventare qualcosa. Questa frase esprime la volontà di voler trasformare un non-luogo [13], l'area della stazione, a sud-est rispetto al centro storico, in una sequenza di molteplici spazi adibiti a differenti funzioni, in continuo mutamento e adattamento.
Si tratta di operazioni di rigenerazione atti a sanare un rapporto compromesso tra il centro storico e il suo immediato intorno: la stazione e l'ex linea Noto -Pachino.
Le ipotesi di ricerca sono state rafforzate dalle considerazioni emerse nelle giornate di workshop in presenza a Noto durante le quali, giovani progettisti e operatori culturali, hanno sviluppato strategie di rigenerazione, orientando ipotesi e programmi secondo criteri di compatibilità con gli strumenti urbanistici, di sostenibilità finanziaria sia degli interventi proposti che delle spese di gestione. Tali categorie di interventi possono essere inserite all'interno della sfera più ampia del "governo del patrimonio costruito" in cui il miglioramento delle prestazioni tecnologiche - ambientali si lega alla gestione integrata dei beni, organizzando così i servizi in un'ottica di sistema, realizzando positive esternalità di rete [14] e favorendo lo sviluppo di specifiche capacità in relazione agli obiettivi e alle risorse locali[2].

3.1 Il ripristino della rete ferroviaria dismessa Noto-Pachino

La stazione di Noto, sulla linea Siracusa – Ragusa, attiva ma non presidiata, occupa un ruolo centrale all'interno della linea Noto-Pachino, percorso ormai dismesso. Tale tratto si estende per circa 27 km e fu realizzato come diramazione della linea Siracusa- Noto-Licata-Canicattì, rete che collegava il versante ionico con l'area sud-orientale della Sicilia, per valorizzarne le attività agricole e ittiche con Pachino come la stazione più a Sud dell'Italia.
La linea fu prevista sin dalla fine del XIX secolo ma con grande ritardo la realizzazione fu conclusa solo nel 1934. Colpita nel 1951 da un'alluvione particolarmente violenta subì un lungo periodo di interruzione; l'esercizio riprese nel 1955, soprattutto con servizi merci (a beneficio dei prodotti vinicoli e ittici della zona di Pachino), mentre l'offerta di trasporto viaggiatori restò minimale. Il servizio cessò ufficialmente e definitivamente nel 1986, mentre la dismissione definitiva della linea è intervenuta nel 2002.
Il tratto Noto – Pachino è stato inserito tra le tratte riportate dalla legge 128/2017 "Disposizioni per l'istituzione di ferrovie turistiche mediante il reimpiego di linee in disuso o in corso di dismissione situate in aree di particolare pregio naturalistico o archeologico" che prevede la salvaguardia e valorizzazione delle tratte ferroviarie di particolare pregio per ragioni culturali, valore paesaggistico e turistico.
Il ripristino della tratta ferroviaria è promosso dalla fondazione FS - Ferrovie dello Stato[3], con l'obiettivo di riattivare la circolazione di treni storico-turistici, considerando le peculiarità storiche e paesaggistiche della linea che costeggia l'Oasi di Vendicari e la zona del pachinese, per monumenti, aree archeologiche e località a vocazione balneare [15].

2 Art. 28, Historic and Urban Landscape Recommendations UNESCO.

4. Riuso e valorizzazione: integrazione di saperi per la riqualificazione urbana

Le parole recupero e riuso si intrecciano alle azioni di rigenerazione, valorizzazione, riqualificazione e manutenzione ed implicano il coinvolgimento di molteplici discipline quali la sociologia, l'economia, le scienze antropologiche di supporto ai fini progettuali per esprimere i livelli di appropriatezza non solo tecnologica ma di soddisfacimento sociale.
Il riuso, ovvero l'azione necessaria a contrastare l'obsolescenza o l'abbandono di un bene, riguarda tutte le decisioni finalizzate a garantire che il costruito risponda ad esigenze e modi d'uso differenti da quelli per i quali fu realizzato. Usi originari e nuove funzioni, carattere costruito e nuovi bisogni creano conflitto tra la conservazione dell'identità dell'edificio e i requisiti propri delle attività da insediare.
In questa dicotomia tra conservazione e trasformazione, il recupero si confronta con aspetti anche immateriali connessi ai significati simbolici e alla permanenza di elementi di memoria storica e collettiva, con criteri, principi e metodologie che fanno riferimento alle innovazioni che la società contemporanea necessita [16]. Nella rigenerazione è implicito il concetto di continuità in associazione a quella di innovazione e di ricostruzione di relazioni non solo urbane ed architettoniche ma anche sociali e collettive "che definisco la città in quanto entità fisica e sociale coesa e richiedono di essere costituite, poiché sono oggi logorate o impoverite" [17].
Per tale motivo risulta essere determinante l'aspetto della valorizzazione, ovvero l'aumento di valore, non solo economico, di un bene descrivibile come qualità, risorse e potenzialità da mettere in risalto. Recuperare gli spazi abbandonati dai processi produttivi o restituire nuova qualità ambientale, economica e sociale può essere intesa a tutti gli effetti una politica per uno sviluppo sostenibile della città.

5. Metodologia d'indagine e strategie di riuso

Il recupero urbano ha per oggetto di interesse parti di città che attraverso azioni progettuali specifiche di conoscenza e interpretazione, propongono e verificano la fattibilità di strategie volte a ricostruire le connessioni della parte con il tutto e a ri-conferire caratteri di urbanità compromessi [18]. Con riferimento a studi ed esempi di riconversione condotti in ambito nazionale ed internazionale [19], [20], è possibile sintetizzare le analisi e le previsioni per l'area oggetto di studio in indirizzi progettuali che prevedono luoghi duttili, dalle molteplici possibilità che associano la fruizione turistica delle ferrovie dismesse al trasferimento di beni e servizi. Poiché le strategie di riuso edilizio efficaci devono essere fondate sull'interazione tra il sistema fisico, a cui appartiene il manufatto, il sistema economico e il sistema sociale con i quali l'edificio si relaziona, occorre attivare processi di conoscenza iterativi volti a decodificare i caratteri identitari del manufatto e del suo contesto [21].
L'approccio esigenziale-prestazionale integra quello conoscitivo fondato sulla registrazione dei dati metrici (rilievo), materici (sistema tecnologico e analisi del degrado), l'organizzazione spaziale (sistema ambientale) e consente di rilevare il comportamento dell'edificio al fine di valutarne l'attitudine ad accogliere nuove destinazioni d'uso, sulla base dei livelli prestazionali offerti.
A partire dagli anni '90, anche la disciplina del restauro, superando la dicotomia tra uso come deperimento del bene ed uso come condizione che determina la manutenzione, riconosce che la causa prima della rovina è costituita proprio dalla perdita di funzione e non da agenti d'altro tipo. Per valutare il grado di compatibilità dell'edificio rispetto a destinazioni d'uso alternative, un primo quadro di riferimento è ottenibile, per esempio, indagando le Classi di Esigenza: Fruibilità, Sicurezza e Benessere individuando i requisiti della nuova funzione ed i range entro i quali considerare accettabili i livelli prestazionali richiesti al manufatto.

3 https://qds.it/noto-pachino-cultura-viaggera-sui-binari/

La città creativa utilizza il riciclo ed il riuso per ridisegnare i movimenti, i rapporti creativi con l'ambiente e il paesaggio; per produrre culture insediative in grado di attivare nuovi metabolismi urbani, ma anche di reagire al declino o ai disastri ambientali [22].

5.1 Scelte progettuali tra inclusione ed innovazione sociale

I meccanismi pensati per guidare la riattivazione dell'area degli ex magazzini ferroviari della stazione di Noto, comprendono la ri-connotazione dei capannoni proto-industriali, in muratura portante di pietra locale calcarea, e degli spazi di risulta privi di definizione che conservano delle presenze residuali, come i binari in disuso, che rimandano ad una precisa funzione primigenia (fig. 3).
Il Masterplan sintetizza la strategia complessiva che si articola intorno a tre temi principali[4]:

- definizione di spazi multifunzionali e flessibili
- innesti e sistemi di connessione alla rete urbana
- valorizzazione del contesto ambientale come scenografia naturale

Il progetto lavora dunque su un tema costante individuato a partire dall'identità del luogo: il sistema dei livelli, delle zolle e delle piattaforme su cui si costruisce una nuova agorà diffusa, flessibile. Vengono elaborati così i percorsi che introducono ad una serie di spazi aperti e servizi posti a differenti quote e su leggeri piani inclinati che sopraelevano lo sguardo e creano suggestivi affacci sul paesaggio circostante (fig. 4). Per la pavimentazione vengono scelti dei cool materials che permettono di avere una superficie compatta, drenate che non assorba tanto calore durante le stagioni più calde. La posizione panoramica dell'area in oggetto, tale da risultare immersa in una scenografia naturale, consente di immaginare delle modalità di fruizione di tipo immersivo articolando l'itinerario paesaggistico locale a quello culturale (fig. 5). I capannoni proto-industriali posti all'estremità del piazzale vengono ripensati come edifici cardine attrattivi, tali da per poter accogliere spazi ibridi, attività e servizi di condivisione, motori dell'innovazione culturale e sociale, innescando un processo di riappropriazione e di scoperta della città attraverso produzioni culturali ibride, tra performance, installazioni, teatro, danza e cinema. Il collegamento visivo tra i due estremi è suggerito da una scocca, un involucro in acciaio corten microforato che permette sia di uniformare visivamente i due edifici che di accogliere il sistema dei collegamenti verticali, dei ballatoi, degli spazi filtro e di stoccaggio. L'intervento sul primo edificio privo di copertura, mira a ri-funzionalizzare lo spazio interno longitudinale, predisponendo spazi flessibili che possono ospitare sia momenti di scambio e confronto, che allestimenti ed esposizioni. Ci si accosta a questo edificio rispettandone le caratteristiche morfologiche ed intervenendo estrudendo la copertura che richiama la caratteristica pensilina degli edifici ferroviari (fig. 6). Lo spazio a doppia altezza ospita gli uffici, i locali amministrativi, la sala riunione dell'associazione, posti in una posizione sopraelevata e privata.
Il secondo blocco ospita un caffè letterario, un'attività versatile, capace di produrre reddito da poter reinvestire in spettacoli o per le spese di gestione interne. Viene mantenuta la volumetria e la configurazione originaria (fig. 7) e vengono ridisegnati gli spazi esterni, inserendo una scalinata rialzata su piattaforma che ospita, come i piani inclinati della piazza, sedute e spazi di convivialità utili alla visione delle performance che si svolgono nella parte più bassa dell'agorà.
Lo spazio di pertinenza ospita una piattaforma con gradoni e sedute che permettono l'interazione e la convivialità godendo del paesaggio (fig. 8). Il terzo blocco, differente per aspetto e qualità costruttive, infatti l'unico in calcestruzzo, è stato ampliato per ospitare sia le residenze e gli spazi comuni per gli artisti coinvolti nella programmazione, che le stanze da adibire ad ostello. Si è deciso di utilizzare lo stesso involucro del blocco 1, uniformandone il prospetto principale con quello del teatro, realizzando uno spazio filtro di passaggio tra i due edifici (fig. 9).
L'ultimo edificio ospita il teatro che, con una capienza di cento posti, si adegua per dimensionamento e struttura alla media delle sale di teatro contemporaneo. Anch'esso è stato pensato come uno spazio flessibile che, tramite l'utilizzo di una gradonata telescopica retraibile, è possibile organizzare in modo differente in base al tipo di rappresentazione/attività che viene svolta. Alle spalle della gradonata si trovano i servizi, con ingressi differenziati, ed in sommità una cabina di regia da cui è possibile gestire anche il sistema delle luci e delle quinte che scorre su dei binari posti in copertura (fig. 10).

4 Gli elaborati che seguono sono il risultato delle giornate di workshop del gruppo 1 composta da: Archh.: Francesca Attanzio, Claudia Capilleri, Federico Cattano, Giorgia Strano, dott.ssa Irene Belfiore, Tutor Prof. Arch. Vittorio Fiore

Fig. 3 - Stato di fatto della stazione dai binari in disuso.

6. Conclusioni

Il progetto di riqualificazione trova nella armatura culturale della città un riferimento affidabile per gestire consapevolmente i cambiamenti, assumendo una condizione esistenziale in continuo divenire e per questo esposta alla progettualità [23]. Si prevede di consegnare alla città di Noto degli spazi ibridi di confronto, scambio e residenza sostituendo al modello dissipativo di risorse di suolo, di qualità e di opportunità, un nuovo paradigma generativo di valore, di qualità e identità locale.
Un Hub Culturale che si sviluppi sia orizzontalmente, seguendo un'ideale linea del tempo, che verticalmente ovvero abbracciando vari bacini d'utenza - giovani abitanti di Noto, turisti, nomadi digitali - che possa unire spettacolo, performance, arte contemporanea, ospitalità, condivisione di esperienze e idee.

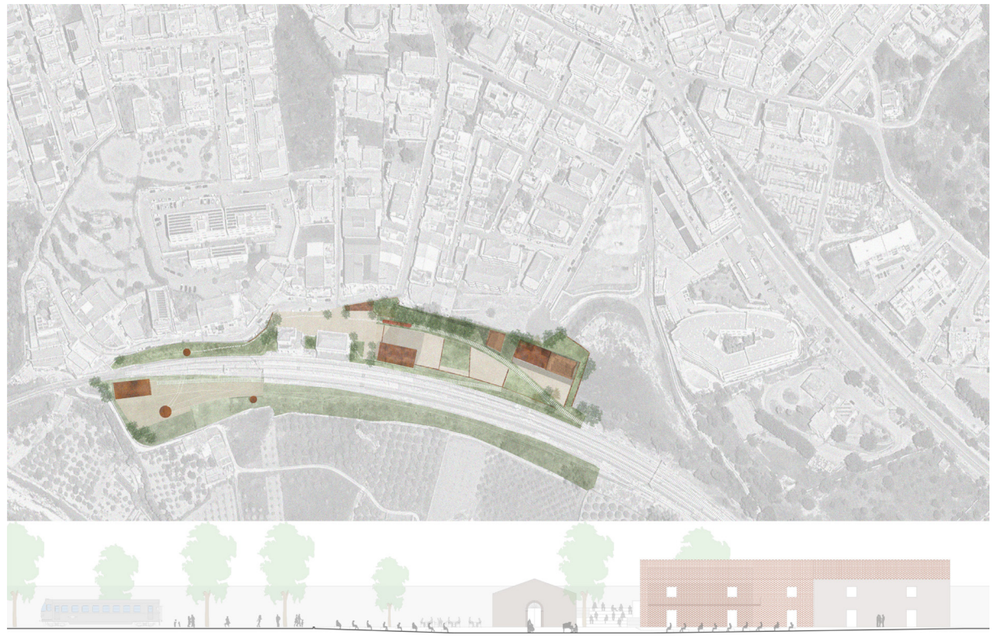


Fig. 4 - Masterplan e sezione di progetto dell'area.

Fig. 5 - Fotoinserimento notturno di una delle possibili configurazioni spaziali..

Luoghi culturali ibridi capaci di trainare la rigenerazione urbana ed affiancare la pratica architettonica ai luoghi di produzione culturale. Le attività prevalenti dell'associazione culturale Cantina Sperimentale Iblea hanno orientato la richiesta di nuove destinazioni d'uso verso la definizione di spazi attraverso il recupero di manufatti architettonici con funzionalità connesse al mondo della produzione culturale e teatrale che richiede una metamorfosi degli edifici per poter accogliere le forme di comunicazione e dell'interazione con il pubblico, caratteristiche dello spettacolo dal vivo. In questo caso la sfida non è il riuso di edifici teatrali di vecchio impianto, bensì il superare le criticità che determinano l'obsolescenza

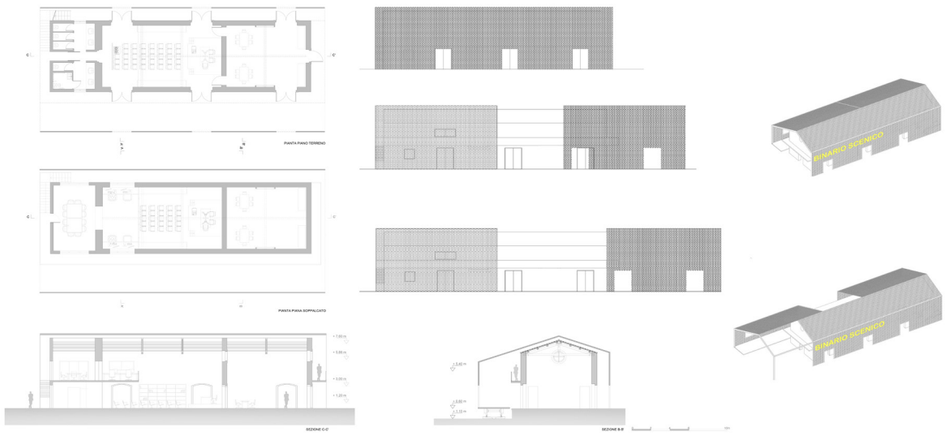


Fig. 6 - Tavola raffigurante l'edificio-manifesto. Planimetrie, sezioni e schemi della scocca di rivestimento.

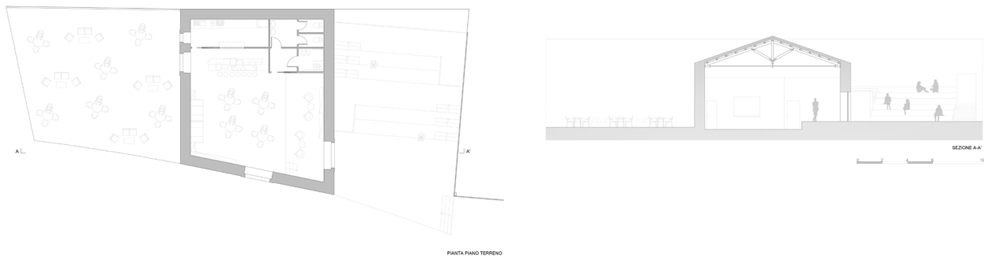


Fig. 7 - Tavola raffigurate il blocco del caffè letterario. Planimetria e sezione.

Fig. 8 - Fotoinserimento dello spazio del caffè letterario e del blocco delle residenze.

del manufatto garantendo la continuità d'uso con "l'innesto" di una nuova funzione considerata compatibile alla struttura per caratteristiche tecniche e dimensioni. Il progetto quindi si colloca fra l'analisi del potenziale tecnologico alla trasformazione e la coerenza delle eventuali addizioni/dilatazioni spaziali con l'assetto originario dell'edificio. L'innovazione che si produce intorno ad un edificio teatrale, si propaga sul territorio, con un raggio di influenza più o meno ampio e con tempistiche più o meno veloci; ad incidere sull'effetto domino di creazione di meccanismi e reti basate sulla cultura è la gestione di uno spazio che ogni associazione culturale si trova ad affrontare.
Essa deve mirare ad essere sostenibile, sia sul fronte del capitale umano che monetario; strategica, per la concretezza della visione futura e dei motivi che ne garantiscono l'esistenza ed infine deve tendere a

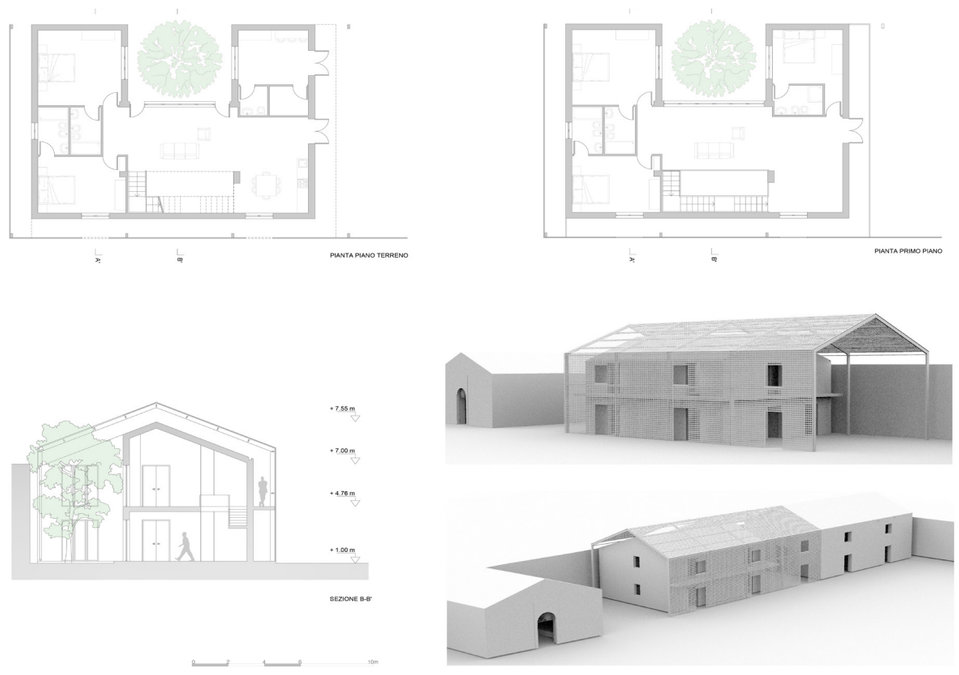


Fig. 9 - Tavola raffigurate la residenza d'artista. Planimetrie, sezione e schemi assonometrici.

posizionarsi nell'immaginario collettivo della comunità in quanto luogo di riferimento. Tema di rilievo per la rigenerazione urbana è la costruzione di opportuni processi decisionali inclusivi. La partecipazione dei cittadini è un elemento importante su due piani: da una parte è utile ad individuare appoggiare sviluppare sostenere politiche di sostenibilità, dall'altra come strumento per giungere a soluzioni condivise. La Legge 9 agosto 2017, n. 128, prevede che nella gestione delle aree riqualificate possano essere coinvolte, tramite apposite convenzioni, "associazioni e organizzazioni di volontariato con specifica esperienza e competenza nei settori ferroviario, turistico, culturale e ambientale" (art. 8). In tale modo i servizi di trasporto turistico e le attività commerciali, compresi l'allestimento di spazi museali e le iniziative di promozione turistico-ricreativa, possono essere affidate dalle amministrazioni ad associazioni

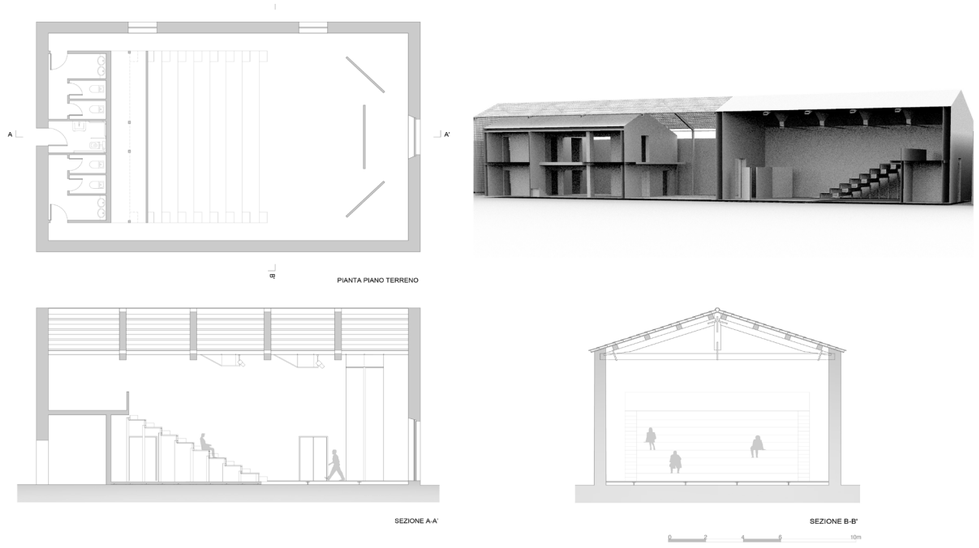


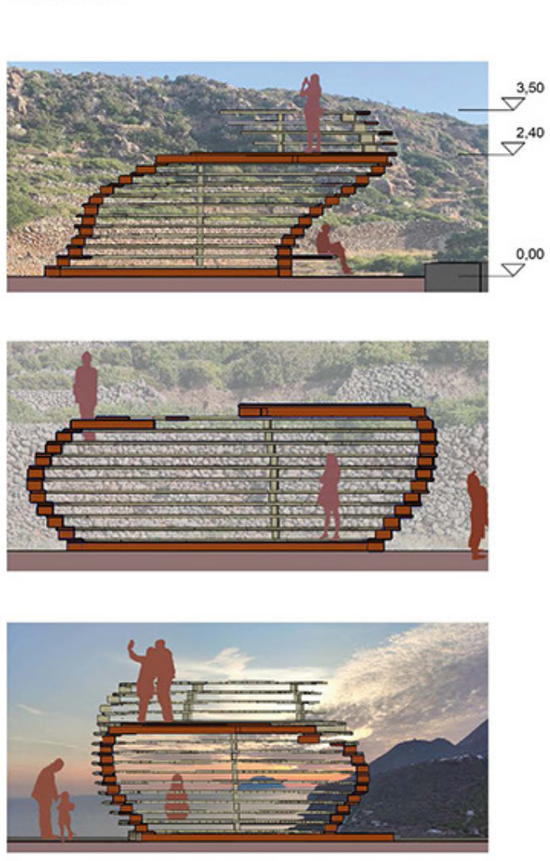
Fig. 10 - Tavola raffigurate il teatro contemporaneo. Planimetrie, sezione e schemi assonometrici.

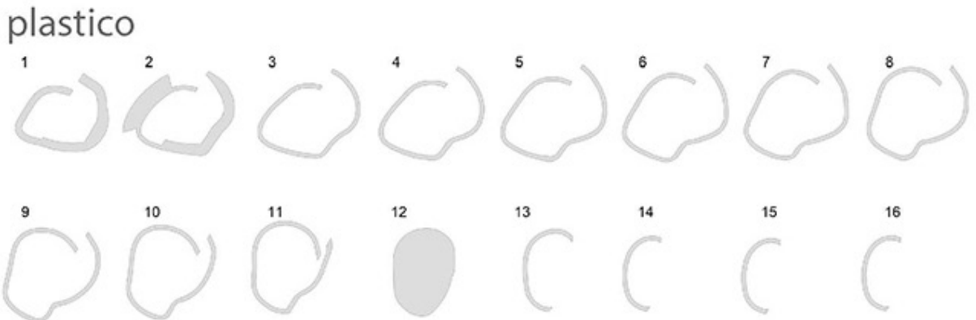
Fig. 11 - Fotoinserimento della nuova *agorà* flessibile.

di promozione sociale, enti di volontariato, organizzazioni non governative e cooperative sociali.

Bibliografia

[1] R. Florida, The Rise of the Creative Class, Basic Books, 2019.
[2] Sitwell, Southern Baroque Revisited, London, 1967.
[3] R. A. Spina, Memorie: Impressioni di un viaggiatore inglese in Sud Italia e Sicilia, Editoriale Agorà, 2014.
[4] R. Wittkower, Arte e architettura in Italia 1600-1750, con un saggio di Liliana Barroero, Torino: Giulio Einaudi Editore, 1972,1993,2018.
[5] A. Blunt, Sicilian Baroque, New York, The Macmillan Company, 1968.
[6] Tobriner, La genesi di Noto: una città siciliana del Settecento, Edizione italiana a cura di Corrado Latina, 1989.
[7] M. Giuffré, «Utopie urbane nella Sicilia del '700,» Quaderno dell'Istituto di Architettura e Rilievo dei Monumenti della Facoltà di Architettura, n. 8-9, 1966.
[8] M. Giuffrè, Miti e realtà dell'urbanistica siciliana. Contributo alla storia dell'isola dal 500 ad oggi, Palermo: Lo Monaco stampa, 1969.
[9] N. Pisani, Noto la città d'oro, Siracusa: Ciranna, 1953.
[10] M. M. Bares, Il mondo della costruzione a noto nell'età moderna con contributi di Francesco Balsamo, Valeria Manfrè,Antonello Capodicasa, Palermo: Edizioni Caracol, 2016.
[11] L. Trigilia, La valle del Barocco: Le città siciliane del Val di Noto "Patrimonio dell'Umanità", Catania: Domenico Sanfiippo Editore, 2002.
[12] C. Brandi, «Un giardino di pietra,» in L'architettura di noto, a cura di C. Fianchino, Siracusa , 1979.
[13] M. Augé, Nonluoghi traduzione di Dominique Rolland e Carlo Milani, Milano: Elèuthera, (1ª ed. Milano 1993), 2018.
[14] N. Acocella, Politica economica e strategie aziendali, Roma: : Carocci, 1999.
[15] «Atlante delle linee ferroviarie dismesse,» Pierrestampa, 2016.
[16] V. Fiore e F. Castagneto, Ripensare/Innovare lo spazio del teatro: progetto,recupero,riuso,, Siracusa: LetteraVentidue,, 2023, p. 82.
[17] S. H. Vicari e F. Moulaert, Rigenerare la città.pratiche di innovazione sociale nelle città europee,, Bologna: Il Mulino, 2009, p. 7.
[18] F. Castegneto e V. Fiore, Reduce,Recycle,Reuse: Arti performative per il recupero dello spazio urbano., Siracusa: LetteraVentidue, 2012, p. 19.
[19] G. D. Ruocco, E. Sicignano, P. Fiore e E. D. ., Sustainable reuse of disused railway, Procedia Engineering, 2017.
[20] I. Lorè, The development and promotion of the inland areas of the metropolitan city of Reggio Calabria through the enhancement and restoration of the Calabro-Lucane railway line, Procedia - Social and Behavioral Sciences 223 , 2016, p. 363 – 370.
[21] M. R. Pinto, Il riuso edilizio. Procedure, metodi ed esperienze,, Torino: UTET Libreria, 2004.
[22] M. Carta, «Re-Cycling the city,» in In ombra, Siracusa, LetteraVentidue, 2014.
[23] L.Argano, Guida alla progettazione della città culturale, Milano: Franco Angeli, 2021 , p. 102.





XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

TECNICHE COSTRUTTIVE DIGITALI PER MODULI ARCHITETTONICI SOSTENIBILI. SVILUPPI APPLICATIVI NEL CONTESTO FRAGILE DELLE ISOLE EOLIE

DIGITAL BUILDING TECHNOLOGIES FOR THE ARCHITECTURAL SUSTAINABLE MODULES, IN FRAGILE CONTEXT. APPLICATION IN THE FRAGILE CONTEXT OF AEOLIAN ISLANDS

Vincenzo Sapienza - Department of Civil Engineering and Architecture, University of Catania, Catania, Italy.
e-mail: vincenzo.sapienza@unict.it
Angelo Monteleone - Department of Civil Engineering and Architecture, University of Catania, Catania, Italy.
e-mail: angelo.monteleone@unict.it

Abstract: The historic sites are an additional value that forms a strategic resource for the society, so they must be adequately preserved and valorized. In order to consolidate the renovation building technologies, it is mandatory to develop knowledges in the field of innovation, to provide new facilities in the area, by realizing enlargement of the existent buildings, or imaging micro-architectures. To get this goal, it could be useful to provide a series of higher education activities addressed to who deal with it, such as university students and young freelancers, in the field of Architecture, Engineering, Construction sector (AEC). Recently, a research group formed in the Department of Civil Engineering and Architecture of the University of Catania have begun these kinds of actions. All events have assumed as open-air laboratory the Aeolian Islands, because of the interesting peculiarity of the local declination of the Mediterranean architecture. In particular, Filicudi has been chosen because has preserved the features of the local architecture, thanks to its isolation from the other islands. In the paper that will be presented, the authors develop a description of the mentioned activities and share some considerations about this topic, on the base of the acquired experiences.

Keywords: Lightweight Architecture, Rapid Prototyping, Higher Education Experiences.

1. Introduction

The valorization of the built heritage represents a rich development opportunity for our territory. Knowledge of the most advanced methodologies for approaching the design of lightweight building components, made up of recyclable and recycled materials, is strategic for correctly addressing the topic.
The Summer School “Digital Building Technologies for Sustainable Architectural Units” aims to delve into innovative technologies for the creation of temporary architectural modules for fragile contexts. The protection and use of these places in fact requires type of artefacts, useful for narrating the site and locating in the area with adequate services for visitors. To reduce their impact, it is useful to conceive these microarchitectures as temporary structures built with light and easily transportable building components. The Aeolian Islands represent a case study of great importance regarding this topic, as they could be considered a fulcrum between landscape issues, protection of the existing and valorization of the territory. In particular, Filicudi will be used as an open-air laboratory, as being more isolated and less

Stone project, frame of the poster (on the left).

affected by recent territorial and urban transformations, it has preserved various testimonies and typical characteristics of the territory almost intact.
In the field of the AEC the development of higher education activities in intensive and immersive way is improving [1], [2]. The intensity is due by the concertation of the activities in a short time; this solution facilitates the participation of the people on this issue. The immersivity is due by a period of stay in the place of the work; it makes easier to establish a feeling between the designers and the object of their project. This kind of experience is appreciated both for university students and young engineers or architects. For the first ones, this kind of course may be the completion of their academic path, in which there are 3 credits to be mature with extra activities (such as in-company training, internships, professional training courses and so on). For the second one, these kinds of activities give a contribute to the Continuing Professional Education (CPE) plan, that in Italy is mandatory [3].
Recently, a research group of the Department of Civil Engineering and Architecture of the University of Catania has carried out a series of actions in this field. All events have assumed as case study the Aeolian Island, because of the interesting peculiarity of the local declination of the Mediterranean architecture, which is the Aeolian House. In particular, Filicudi has been chosen among the isles of the archipelago. In fact, it has better preserved the features of the local architecture, thanks to the isolation of the place. So, in these experiences it assumed the role of a sort of open-air laboratory.
In the paper which follows, the author shares some considerations about this topic, on the base of the acquired experience.

2. Methodology

The first steep has been to fix the methodology, that is shown in the following.
To improve the effectiveness of every didactic activity it is mandatory to assure a learner-centered methodology (also called active-learning) [4], [5]. This approach is based on the planning of the learning outcomes. Thanks to this, the new approach on the teaching design is broadly shared; it contemplates strategies, methodologies and actions addressed to the creation of profitable occasions of learning, rather than a mere transmission of contents [6].
In order to emphasize the learner-centered approach, the activities are composed of different moments (frontal lectures, practices, workshop and elaboration), all connected among them, to form a system. These moments have been structured in the following way.

- The lectures are aimed at providing the necessary knowledge to carry out the workshop. These lectures are addressed both to cultural and technical issues; for the first group the main themes are historical evolution of the place, landscape features and architecture characters; for the second one climate conditions, building technology and technical software could be treated.
- Practices accompany the lectures. Through them possible applications of the subjects are shown. Thanks to this, the participants have the possibility to contextualize knowledge, to apply skills and to mature competences. It is a good rule to concentrate the practice in the first half of the module to intensify the relation with the linked themes.
- The workshop consists of a design exercitation in the place assumed as study case. It is an intensive and immersive experience. The chosen areas must show some peculiarity to highlight the design action. The workshop should focus on the key features of the place, i.e. relation between architecture and context, new facilities for the place, building materials, expansions of the traditional houses, better comfort and safety conditions, and so on. Working groups must be formed to have representatives of all nationalities and of gender of the participants, in each of them.
- Elaboration is a second intensive activity, developed upon return, following the previous phase, and is aimed at defining the project and developing the output documents; it is conducted in close relationship with the teaching staff.

The assigned tasks to each working group must be clear and proportionate to the duration of the experience. On one hand, it is necessary to have a large range of requests, to meet preferences and to improve the knowledge of the participants. On the other hand, it is necessary to limit the requests, to improve the quality of the output. The tasks have been approached to different scales (from districts to buildings), different subjects (from architectures to technologies) and different results (from knowledge of the place to up-grade to the current standards).

The staff have to choose the case studies with attention because they must be representative of the features of the place, but they must also show some peculiarities able to keep the attention of the participants and to stimulate ideas in the refurbishment design. Of course, the case study has been chosen on the base of their accessibility and easily of survey.
Before the begin, could be useful to provide some information, i.e., images of the locations, historical information, photos and descriptions of the case studies, maps of places, with the indication of meeting points and of transfers, logistic information and so on.
Some collateral activities could accompany the didactic activities, they would improve the knowledge of the place and the friendship among the participants. As examples, there is the following list:

- meetings, with someone who lives or works in the place, who can explain strength and weakness of the place, by telling of his experience;
- excursions in archaeological or naturalistic areas;
- cine-forum, with film set on the spot;
- common lunches, dinners or happy hours.

To maintain and to improve the quality of the activities, it is a good policy to provide a user satisfaction test. It must be anonymous, and it could contain question both about the didactic aspect and the logistic one. At the end, you can provide there some open questions about something wrong and something good in the experience and some suggestions for an eventual new edition.

3. Aeolian Islands and Aeolian Houses

The Aeolian Islands represent a very suitable study case, for several reasons. The main one of them is the marginality of this place, that is counterposed by the strong relation between architecture and landscape. The second one is the presence of cultural or naturalistic excellences, as a whole with touristic interests.
The Aeolian Archipelago is situated off the northern coast of Sicily, more than 12 nautical miles from Cape of Milazzo. It is composed of seven large, inhabited islands and numerous rocky outcrops. The larger of the “Seven Sisters” (as the locals call them) is Lipari; it has assumed since time gone by the role of capital of the archipelago, even though Salina Island has a larger economic presence. Their history is documented since the prehistoric age. Along the different ages they had very prosperous periods, such as the free kingdom of the Eolinidi people, during the VI century B.C. or the colonization of Lord Ruggero D’Altavilla The Normand, and depressed periods, for example the surrender to the Roman fleet of the Consul Aurelio Cotta, during the Punic Wars (252 B.C.), or the sack of the Saracen pirate Ariadeno, called Barbarossa, in the 1544 [7]. Recently, the Aeolian Islands have been rediscovered by the public thanks to ‘Stromboli’, a famous film of Roberto Rossellini, played by Ingrid Bergman in 1949. It told a strong and tragic love story, in reference to a similar visual landscape. The value of the archipelago has been also recognized by UNESCO that put the islands in its World Heritage List in the 2000.
Filicudi is in the Western arm formed by the Aeolian Islands. Although Stromboli is further off the Sicilian coast, Filicudi, and the nearby Alicudi, are more isolated by the fact that they are a considerable detour from the Milazzo-Lipari-Naples route, the most frequented by the merchant ships (in the past) and by the touristic ones (today). Nevertheless, Filicudi boasts the longest history: a prosperous community, that traded obsidian, from the Neolithic to the Bronze Age. Nowadays the testimony of these first forms of population settlement can be read in two archaeological sites of considerable importance. The first, located at the foot of the small hill of Capo Graziano, called Filo Braccio beach, is a settlement from the ancient Bronze Age.
Due to the reduced defense possibilities in case of attacks from the sea, the villagers moved to the village on the hill of Capo Graziano (which gives the name to these people). This second site, built in the Middle Bronze Age, extends over a large terrace overlooking one of the highest parts of the Capo Graziano hill. It is made up of 27 oval-shaped huts, some of which are also located on levels higher than those of the plateau. The huts ranged in size from 3 to 6 meters, they were erected with dry stone walls 50-60 cm thick on which the overlying wooden structure and roof were built. The village, together with others on the Aeolian Islands, was abandoned at the end of 1300 BC. In the historical ages, the relation between the inhabitants and the natural environment has created a tremendous landscape that is the result of an industrious work of the land. Thanks to the isolation, Filicudi Island has preserved its landscape in a more efficient way (fig. 1). In particular, it is characterized by two main factors: the geo-morphology of

the soil and climate conditions. The first of them has an influence on human infrastructures, the second one on the architectural elements. An example of this could be the elaborate terracing system created during the past centuries by local people with lava stone walls in "cyclopean opus", to cultivate their hilly estates [8]. Nowadays they are not pristine condition owing to the lack of maintenance, because the locals are less interested in the cultivation of the land.
To defend themselves from the adverse climatic conditions, especially during the summer, the Filicudian builders have set up a perfect "machine à habiter", a comfortable friendly place with quasi zero energy consumption [9]. The volcanic nature of the Aeolian Islands makes them particularly exposed to earthquakes and strongly influences the masonry type. In response to this circumstance, Filicudian builders have set up an efficient construction system: with vertical elements that are firm and strong and horizontal elements that are light and flexible [10]. The efficiency of the Filicudian houses lays already on its architectural shape. The houses are organized on two levels. Generally, they are independent, the staircase is outdoors. The rooms are very large, squared, and directly interconnected, without a corridor; they are situated along two parallel lines, so the building has a quite regular volume, with two fronts: generally, one to the south and another one to the north. A large terrace (called in local dialect "bagghio" [11], from the Arabic word "bahah" for court) is set up in the front of the house, while at the back, there is a little yard. In the past, the front terrace was also used to work the rural products, it ends with a masonry seat (the "bisolu" [11]); its back is the parapet of the terrace. Sometimes, especially for the two-level houses, the "bagghio" is covered by a portico; its roof forms the terrace of the upper level [12].
The development of Filicudi in the modern age is up to its port, that is located in the inlet north of Capo Graziano. The iron part of the east side of the pier is intended for mooring hydrofoils. The remaining stretch can accommodate pleasure and fishing boats, if they do not hinder scheduled boats. The west side of the pier welcomes pleasure, fishing and traffic boats. In the port area there is a slipway, water connections, cranes, electricity, fuel station, storage and mooring services. During the summer a second temporary pier is set up, a short distance away from the main one, for pleasure boats.

4. Aeolian Islands Summer School

The Aeolian Islands Summer School is part of a framework of continuous training activities organized in collaboration between the Council of Engineering of Catania and the University of Catania. It consists of an intensive, innovative didactic course, generally developed in September. Every year, a specific focus is chosen that is developed by mixed working groups, under the supervision of a multidisciplinary teaching staff. The goal of the school is the development of knowledge, skills and competences in the field of innovation.
The Summer School aims to enforce skills and competences useful in everyday professional life. The course provides complete experience, from the sketching of the concept to the defining of the executive details. Its organization started in 2019, with a first edition inertly hosted in the city of Catania. Since 2022, the school is hosted in the isle of Filicudi and has been focused on the valorization of the features of aeolian architecture and landscape. Starting since this date, it has been called "Aeolian Islands Summer School".
The edition 2022 of the Summer School was entitled "sismo-energy requalification of the historical buildings". It focused on the design features of the refurbishment works of the traditional buildings, with the aim of an energy and seismic improvement, in view of a design integrated approach [13]. Considering the special needs of the place, the refurbishment design was addressed to innovative forms for the touristic hospitality, such as short-term renting house, holiday house, home restaurant, etc.

4.1. Summer School 2023

The Summer School 2023, called "Digital Building Technologies for Sustainable Architectural Units" focuses on the innovative technologies most suitable for temporary micro-architecture, in fragile context. It sprang from the following considerations.
The valorization of the building heritage represents an important opportunity for the development of the territory. Although it is mandatory to image new ways to realize enlargement or additions, in order to have more space, to adequate the existent buildings to new uses and new standards, or to have new micro-architectures, to provide new functions or new facilities, in the area. On this purpose, it may be very important to mature knowledge in the field of advanced design methodologies for innovative, lightweight building component, formed by recycled and recyclable materials, assembled with dry technologies. In fact, they allowed new ways of interventions with reversible and removable addition to existent buildings. In addition, the point of view has been enlarged from architecture to landscape and it has been taken into consideration even innovative solutions for new realizations.
Filicudi isle has two turistic ports, two archaeological sites and several ruined buildings. So, there are many places to plan actions of valorization of the local cultural heritage or actions to improve the touristic reception, with mobile, temporary, new, architectural units. For this purpose, the use of lightweight, sustainable, reversable building technologies is mandatory, because they can maintain the building site clearer and can reduce the invasiveness.
The participants were asked to design two pavilions for the reception of the tourists in the port areas, two pavilions for the valorization of the prehistoric findings, in the archaeological sites and two enlargements of traditional Aeolian houses, as information points. The design was developed by preferring corrugated cardboard and wood. The high performance that is possible to obtain with these materials, even in the AEC sector, has been shown in a recently completed research project [14], [15] and in another one that is ongoing [14]. In them, the University of Catania has played a central role. The use of less invasive building technologies may be helpful in the needs of respect and preservation of the local architecture, thanks to the reversibility.
The Summer School 2023 focus on the following goals:

- design approach for micro-architecture;
- verifying of the landscape compatibilities;
- use of digital tools for architecture;
- parametric modelling;
- use of rapid prototyping tools.

The working groups had been addressed towards the use of some innovative building technologies:

- ARCHICART: it is based on alveolar precast panels that are made by corrugated cardboard; the panels are useful for the building envelope and form also the load bearing structure; this technology has been already tested for the realization of a small experimental building called Test-Box [16], [17].
- ICARO: it is the acronym of Innovative Cardboard ARchitectural Object and it is based on a precast mixed panel, in wood and corrugated cardboard; there is a mutual collaboration among these two materials, thanks to a sort of pre-stress; ICARO technology has been already tested by realizing a small experimental pavilion in a Sicilian archaeological area [18].
- LAYERS: the basic concept of this technology is the decomposition of the architectural object in a series of layers, that could be vertical or horizontal; the layers could be realized in wood and assembled with a mutual gap or in direct contact; it is mostly addressed to the realization of object with organic shapes.

In the development of the design activities, a digital workflow was assumed in the various phases of the process: from the survey of the areas to the rapid prototyping of physical models. This phase was carried out thanks to the collaboration of the ETALab, a facility of the University of Catania [19]. The proposed methodology was very suitable for the building technologies adopted and it is also in line with the digital transition to which the AEC sector moves towards [20], [21].

5. Discussion and Results

5.1. Design and prototyping

During the development phase, the groups worked on the executive project of the design concepts created in the workshop. During the elaboration phase, the participants developed also a prototype in reduced scale. To obtain it, each working group used at list two digital machines among the most common ones, such as manual laser scanner, 3D printer, digital laser cutter and numeric control lathe.
Two working groups have been addressed on the refurbishment of ruined buildings, to realize a touristic information point, by using or Archicart or ICARO technology. Both of them obtained a good result thanks to the possibility offered by these technologies, in order to distingue new additions from the permanence. And also, it was recurrent the recovery some local features i.e., the canes shading system

(fig. 1). In the elaboration, the related physical models were realized by using the 3D printer, for the permanence in masonry, and the laser cutter, for the added panels. Other two working groups have been addressed to the realization of a pavilion for the valorization of the archaeological areas of Capo Graziano. The first one used the technology Layers; they started by a stone collected in the site to obtain the general shape of the pavilion, by scanning it with the manual laser; the pavilion is called Stone, from its origin. By working on the tridimensional digital model, they obtained the entrance and a stair to get to the terrace on the top. The physical model was realized by sticking the layers in compensate wood, cut by the digital laser cutter (fig. 2).

The second working group used ICARO technology; the pavilion consists of the interlocking of two non-orthogonal blocks which constitute two functional areas: the exhibition area, open towards the archaeological site, and the panoramic area, oriented towards the direction of the sunset, that is marvelous from there. For the fabrication they realized a digital model of the site and obtained a physical one with the digital lathe and they put on it the pavilion, that was obtained with the 3D printer (fig. 2).

The last two working groups have been addressed to the design of facilities in the two the port piers, the passenger one and the pleasure one. The first group designed an architectural module with Archicart. Part of the little building can shift, to close the volume; it is useful for the winter, when this facility doesn't work. The two parts are connected by a cistern that preserves the rainwater for the dry season; it gives the name to the pavilion, that is 'A Gebbia, which came from the Sicilian. (fig. 3). The other working group designed an open pavilion for the rental service of the stalls for the pleasure boats. It is called La Nassa (the Sicilian name of the trap for shrimps), because the project was inspired by this fishing tool. So, in the fabrication, they used a real nassa and added inside a circular counter, obtained by cutting several layers of compensate wood with the digital laser cutter (fig. 3).

5.2 The final exhibition

The obtained results have been shown in two occasions.The first setup was organized for the national annual meeting of the Orders of Engineering of all Italian districts; in fact, the edition 2023 took place

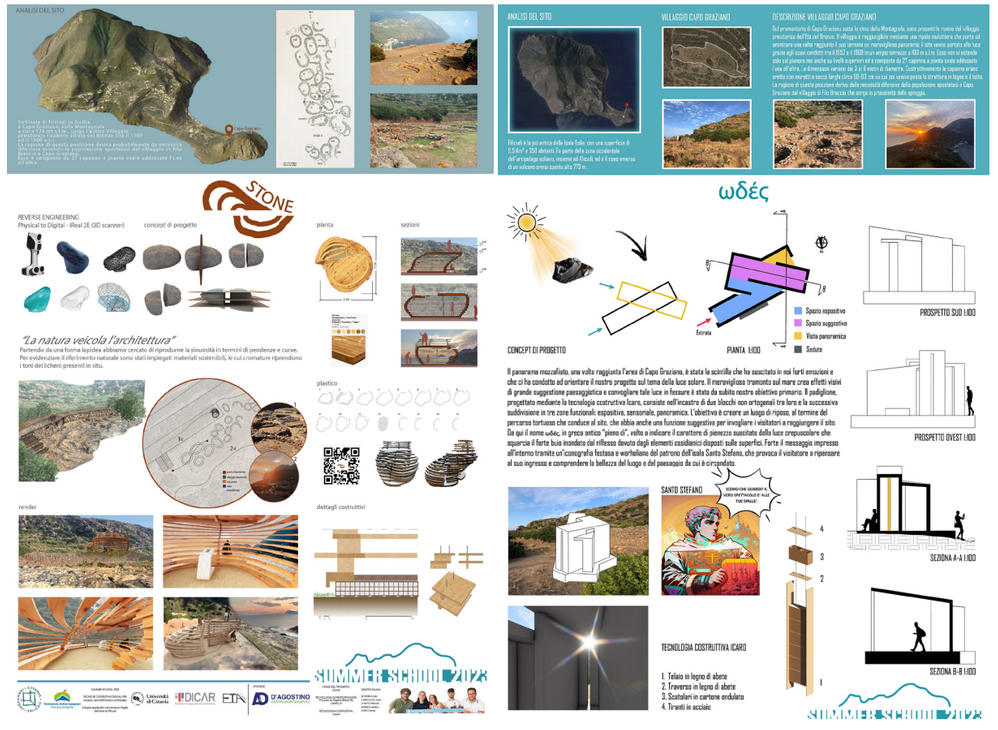


Fig. 2 - On the left, poster Stone. On the right, poster Odes.

Fig. 1 - On the left, poster Materia. On the right, poster filicubi.

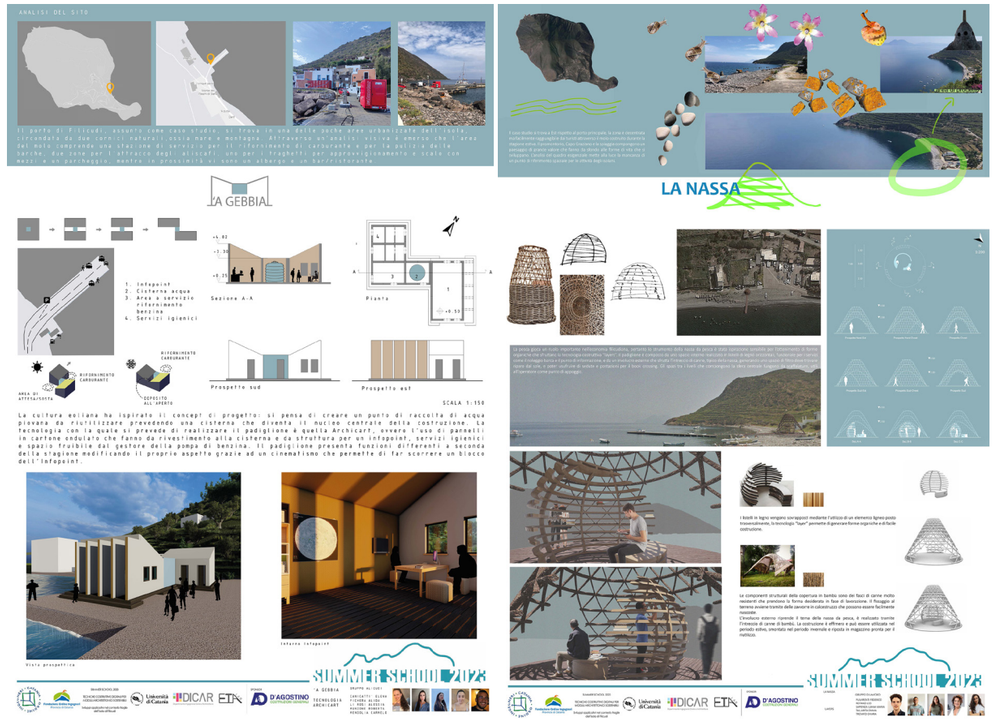


Fig. 3 - On the left, poster 'A Gebbia. On the right, poster La Nassa.

in Catania, it was entitled Mete [22].
The second setup of the output exhibition was organized in the common space of the Department of Civil Engineering and Architecture of the University of Catania. A part the prototypes, each working group has done a poster, to show their ideas. In addition, each participant has prepared a personal elaboration; it could be a photo, a sketch, a painting or a short video inspired by the isle of Filicudi. All this material has been composed in some wood panels, fixed to the wall (fig. 4).

5.3. Satisfaction test

The final test is composed by 11 questions, someone of them composed by a number of sub-questions. It is articulated as in the following:

- n. 2 questions on the appraisement on the activities;
- n. 3 questions on the general organization;
- n. 3 questions on the didactic competence (acquired in the experience and showed by the teaching staff);
- n. 2 on something that has gone wrong and something that has gone right;
- n. 1 on suggestions for future editions.

The answers in the first two questions are largely positive. About the organization there are someone

Fig. 4 - Exhibition with the outputs of the Summer School 2023.

who suggest improving the communications of the data and some other ask for a reduction of the registration fee. About the competences, many students say that the subject was already known, but anyway they appreciated it. The teaching staff is largely appreciated. The last three questions are open questions; to summarize the answers it can say that could be improved the established timeline and to have more free time for the visiting of the isle; the participants appreciate the proposed common activities, the composition of the working groups and the established design methodology. As suggestions for future editions there are biomimetics, the use of disposal materials as building components, the parametric design and the participatory project.

6. Conclusion

Historical architecture is a significant fraction of the Culture Heritage, it forms a strategic resource for our society so, it must be adequately preserved and valorized. To get to this achievement, it may be useful to provide a series of higher education activities which focusses on the approach to requalification of the historical architecture in fragile context.
Recently, a research group formed in the University of Catania (Department of Civil Engineering and Architecture) have carried out a series of high educational actions, in the field of AEC. All of them have assumed case study the isle of Filicudi which belongs to the archipelago of the Aeolian Islands. It has preserved the features of the local traditional architecture and so, it assumed the role of a sort of as open-air laboratory. The activities were intensive and immersive.
From the didactic point of view, learner-centered methodology was assumed. As it is known, it is based on the planning of the learning outcomes. All the activities have been composed by three different moments (lectures, practices and workshop), all connected among them, as to form a system.
The Summer School 2022 focused on the refurbishment works, with the aim of the energy and seismic improvement. The Summer School 2023 focused on the digital architectural tools and on the Rapid prototyping. Other high educational activities are scheduled for the next future.

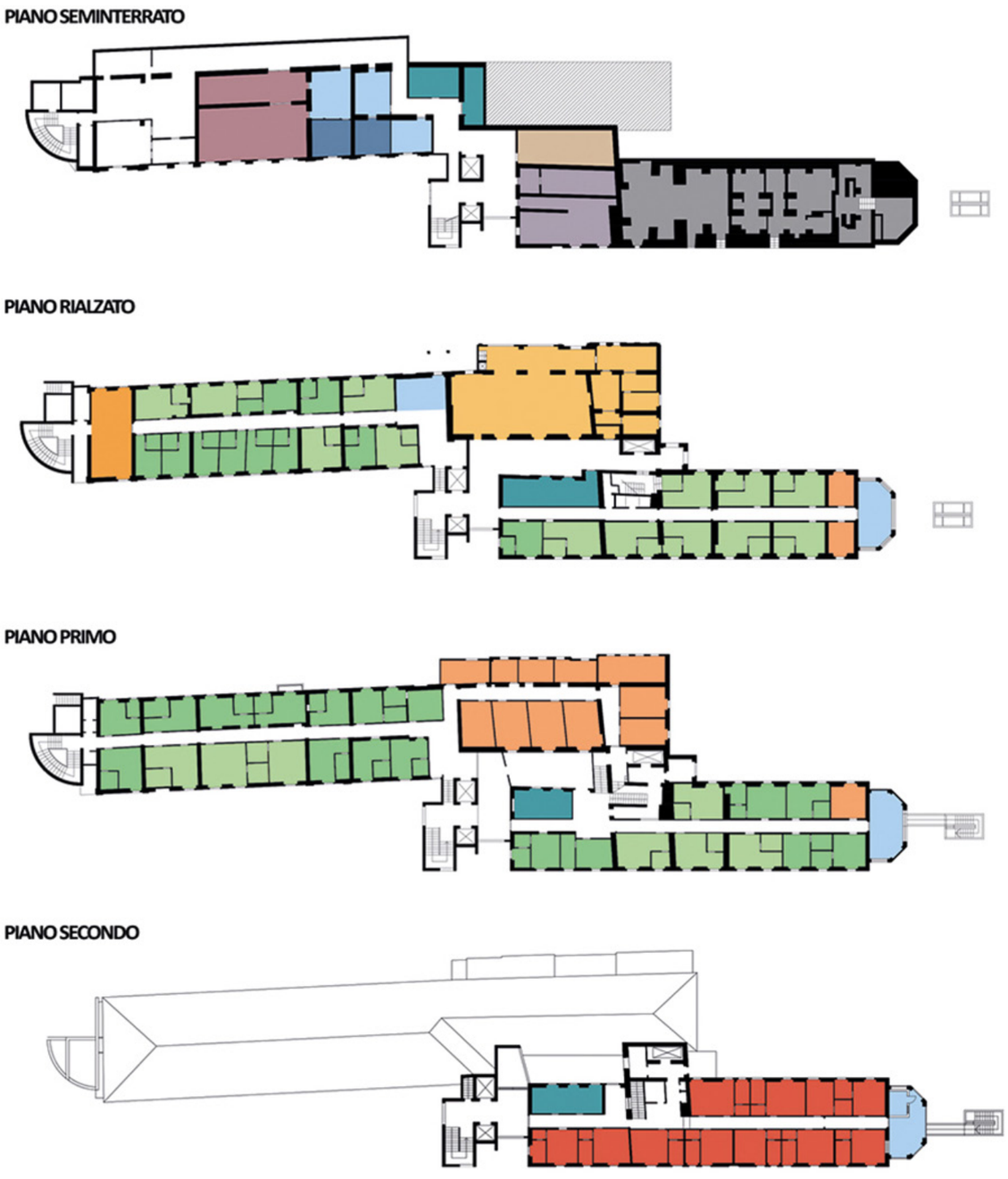
7. Acknowledgements

The authors thank the organizing committee and the Order of the Engineers of Catania. The authors also thank the participants; the description of the project has been summarized from their posters. The authors thank the research project “Archicart LifeHouse” code 082512200409, funded by POC Sicily 2014 - 2020 for the PO FESR Sicily, Measure 1.1.5 - Innovative Materials, which supports the described activities. The authors also thank the Order of the Engineers of Catania.

References

[1] Progetti Erasmus - BIP. Accessed: May 13, 2024. [Online]. Available: https://www.erasmusplus.it/istruzione_superiore/mobilita/blended-intensive-programmes/
[2] Erasmus Project - Blended Intensive Programme . Accessed: May 13, 2024. [Online]. Available: https://wikis.ec.europa.eu/display/NAITDOC/Blended+Intensive+Programmes+in+KA131+Higher+Education+projects
[3] Formazione professionale continua: i vantaggi. Accessed: May 13, 2024. [Online]. Available: https://ediltecnico.it/formazione-professionale-continua-i-vantaggi
[4] Bologna process. Accessed: May 13, 2024. [Online]. Available: https://ehea.info/
[5] Luzzato G., La progettazione della didattica universitaria per risultati di apprendimento, in Apprendere e valutare competenze all’università, Galliani L., Zaggia C., and Serbati A., Eds., Lecce: Pensa Multimedia, 2001.
[6] Calvagna S., About the university didactic design, in Aeolian Houses, Design of an innovative teaching module, Sapienza V., Ed., Monfalcone (Gorizia): EdicomEdizioni, 2018, pp. 12–17. ISBN: 978-88-96386-76-7
[7] Finley M. I., Smith D. M., Duggan C. J., Breve storia della Sicilia. Roma: Biblioteca Universale Laterza, 2021. ISBN: 9788842036784
[8] Sardella A., Bonazza A., Constructive characteristics of typical aeolian architecture and methods for evaluation of sustainability, in Higher education and innovation. Design of an Innovative Teaching

Module for an Intensive Programme on Aeolian Architecture, Sapienza V., Finocchiaro L., and Voica M., Eds., Basel, Switzerland: EDITORIAL OFFICE MDPI, 2021. ISBN: 978-3-03943-712-2
[9] Sapienza V., Spontaneous architecture and energetic sustainability: the Aeolian homes of Filicudi Isle, in ZEMCH-12, M. Noguchi, Ed., Glasgow: ZEMCH Network, Aug. 2012, pp. 340–350. ISBN: 978-0-9574189-0-5
[10] Perricone M., Oliva A., Tecniche costruttive tradizionali negli insediamenti abitativi di Stromboli", in International symposium: The project in the space of memory: signs, ideas and future development, Fumo M. and Ausiello G., Eds., Napoli: Clean Edizioni, 1995, pp. 527–540. ISBN: 978-8886701044
[11] Piccitto G., Tropea G., Trovato S. C., Vocabolario siciliano. Palermo: Centro di studi filologici e linguistici siciliani, Opera del vocabolario siciliano.
[12] Alleruzzo Di Maggio M. T., Modificazioni ed usure dello spazio vissuto nell'arcipelago eoliano, in Atlante dei Beni Etno-Antropologici Eoliani, Todesco S., Ed., Messina: EDAS Edizioni, 1995.
[13] Lo Faro A., Rodonò G., Monteleone A., Sapienza V., Summer School 2022, Tecnica e Ricostruzione, vol. 1, pp. 62–71, May 2023.
[14] Archicart Lifehouse project. Accessed: Jun. 02, 2024. [Online]. Available: https://www.dicar.unict.it/it/progetti-di-ricerca-nazionali
[15] eWAS – An early WArning System for Cultural Heritage. [Online]. Available: https://www.ewas.eu/
[16] Rodonò G., Distefano D. L., Monteleone A., Overview of corrugated cardboard as building material and future perspectives: a review of technology and research progression of Archicart Lifehouse project, in In Transition: challenges and opportunities for the build heritage, Fatiguso F., Fiorito F., De Fino M., and Cantatore E., Eds., Monfalcone (Gorizia): EdicomEdizioni, 2023, pp. 1763–1772. [Online]. Available: www.edicomedizioni.com
[17] Distefano D. L., Gagliano A., Naboni E., Sapienza V., Timpanaro N., Thermophysical characterization of a cardboard emergency kit-house, Mathematical Modelling of Engineering Problems, vol. 5, no. 3, pp. 168–174, Sep. 2018, doi: 10.18280/mmep.050306.
[18] Caliò I., Cascone S., Gagliano A., Rodonò G., Sapienza V., Seismic and energy renovation: an innovative approach to historic preservation, in Proceedings of the Seismic and energy renovation for sustainable cities - SER 4SC, Margani G., Rodonò G., and Sapienza V., Eds., Gorizia: Edicom Edizioni, 2018.
[19] Enabling Technologies for Architecture - ETA Lab. Accessed: Jun. 02, 2024. [Online]. Available: https://www.dicar.unict.it/laboratories/enabling-technologies-for-architecture-eta-lab
[20] Bonini V., Galelli P., Tomorrow is Reloading Il ruolo del digitale nel progetto della città contemporanea. Genova: GUP, 2022. ISBN: 978-88-3618-164-3
[21] Microsoft & RIBA, Digital transformation in architecture. Accessed: Jun. 02, 2024. [Online]. Available: https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/resources-landing-page/digitaltransformation-in-architecture#available-resources
[22] Mete, 100 anni e oltre - Congresso Nazionale dell'Ordine degli Ingegneri 2023. Accessed: Jun. 02, 2024. [Online]. Available: https://www.cni.it/evidenza/132-home/evidenza/4499-67-congresso-nazionale-degli-ordini-degli-ingegneri-d-italia-catania-27-29-settembre-2023



Collegio universitario, layout funzionale (a sinistra).

XIIth ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

STRUMENTI DI VALUTAZIONE PER LA LETTURA DEL GRADO DI REVERSIBILITÀ DEL PATRIMONIO COSTRUITO

ASSESSMENT TOOLS FOR READING THE DEGREE OF THE REVERSIBILITY OF THE EXISTING BUILDING STOCK

Daniela Besana - Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Università di Pavia, Pavia, Italia, e-mail: daniela.besana@unipv.it
Carmine Isi - Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Università di Pavia, Pavia, Italia, e-mail: carmine.isi01@universitadipavia.it
Marco Morandotti - Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Università di Pavia, Pavia, Italia, e-mail: marco.morandotti@unipv.it

Abstract: The regeneration of the existing building stock is a priority in achieving the decarbonization goals set by international agreements on the climate crisis. To date, the gap between the required and the actual performances of the construction sector in meeting these goals necessitates not only the energy efficiency of buildings, which addresses the operational emissions of a construction, but also interventions on the embodied carbon emissions. In this direction, new circular design approaches such as reversible design, which aims to extend the life cycle of buildings and reduce demolition and construction waste, are being developed. While these principles are easier to apply to the design of new buildings, their integration into the reuse of existing buildings is less explored in the literature. This paper proposes a reinterpretation of the aspects of reversibility applied to reuse, presenting a tool for pre-assessing scenarios of repurposing existing buildings, which provides a synthetic index of the level of adaptability and functional flexibility of a building.

Keywords: Assessment, Existing building stock, Reversibility, Adaptability, Reuse.

1. Introduzione

L'intervento sul patrimonio edilizio esistente è una delle priorità di azione che le politiche europee individuano per contrastare la crisi climatica e per ridurre le emissioni di greenhouse gases (GHGs) prodotte dall'ambiente costruito. Uno dei principali ambiti di intervento, nonché strategia individuata come più efficace per contenere l'innalzamento delle temperature al di sotto dei 2°C, tentando di limitarlo attorno a 1,5° entro il 2050 [1], è la riduzione progressiva delle emissioni di gas serra (CO2e) fino a raggiungere l'azzeramento entro la deadline del 2050 [2]. L'Europa ha già da tempo intrapreso azioni politiche, in questa direzione, per mezzo del Green Deal che, attivato nel 2019, è la risposta della Commissione Europea ai problemi legati al clima e all'ambiente [3]; in questo senso la decarbonizzazione del settore edile è una delle strategie chiave per il conseguimento degli obiettivi climatici a lungo termine posti dall'Unione Europea.
A livello globale il settore delle costruzioni è responsabile di circa il 21% delle emissioni globali di gas serra e, nonostante gli investimenti effettuati per decarbonizzare il settore, la distanza tra il percorso reale di decarbonizzazione delle costruzioni e quello teorico, verso l'obiettivo zero emissioni di CO2 entro il 2050, è significativo; il Global Buildings Climate Tracker (GBCT) (fig.1) indica che, solo per

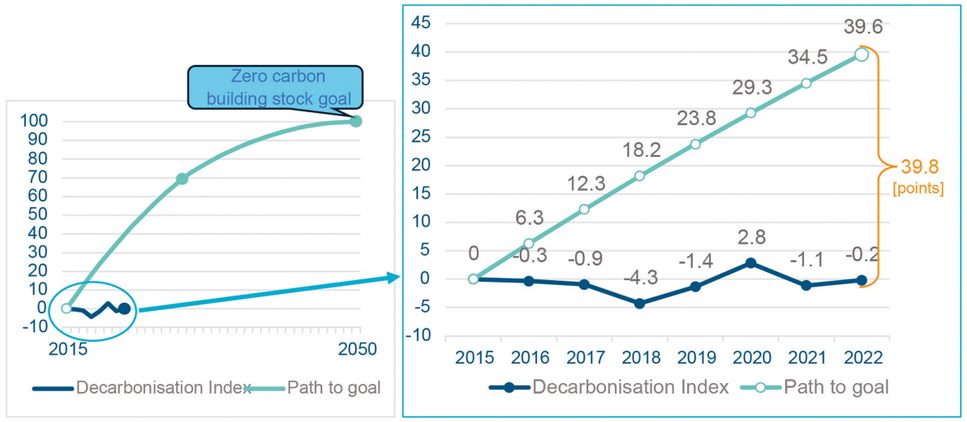


Fig. 1 - Global Buildings Climate Tracker (GBCT). A sinistra, traiettoria di riferimento per la decarbonizzazione entro il 2050. A destra, focus sul periodo dal 2015 al 2022. Fonte: BPIE-Buildings Performance Institute Europe.

raggiungere le zero emissioni di CO2, per gli edifici di nuova costruzione, entro il 2030, servirebbe una crescita di 10 punti percentuali ogni anno [4].
Si deduce che lo sforzo necessario per la decarbonizzazione dell'intero settore, che richiede l'intervento anche sul patrimonio costruito, è ancora maggiore e non può tardare ad essere concretamente attuato. Alla luce di ciò, il tema della rigenerazione edilizia e del rinnovamento del patrimonio edilizio esistente assume un ruolo cruciale nelle strategie di risposta al cambiamento climatico, in particolare per la riduzione delle emissioni di gas serra, se si osserva che oltre l'85% degli edifici attualmente esistenti è probabile sia ancora in uso nel 2050 [5]; è stato calcolato che una quota attorno al 20-25% delle emissioni correlabili al ciclo vita degli edifici in Europa è associabile ai materiali che costituiscono gli edifici esistenti [5] e che, dal punto di vista delle prestazioni energetiche, almeno il 40% di tali edifici è stato costruito prima del 1980, anno in cui sono state implementate le prime normative sui consumi energetici degli edifici [6]. Se il tema del rinnovamento e dell'efficientamento energetico degli edifici esistenti resta di importanza primaria, nella direzione della decarbonizzazione occorre intervenire anche sul controllo del quantitativo di carbonio incorporato nella costruzione (*embodied carbon*) che, seppur spesso trascurato nelle valutazioni, può arrivare a superare le emissioni legate all'uso della costruzione durante l'intero ciclo vita (*operational carbon*) [7]. La sfida della decarbonizzazione passa anche per l'implementazione, nel settore delle costruzioni, di nuovi modelli economici e di business votati ad una maggiore circolarità.
In quest'ottica, il riuso degli edifici esistenti si può inserire tra le strategie di intervento sul patrimonio costruito che consentono di raggiungere due macro-obiettivi di circolarità nel settore dell'edilizia: l'estensione del ciclo vita dell'edificio e la riduzione della necessità di consumo di materiali e risorse vergini [5], entrambi questi obiettivi puntano proprio alla riduzione del carbonio incorporato nelle costruzioni. Nonostante il valore potenziale associato a tale strategia, il riuso e l'adattamento di una costruzione esistente ad una nuova funzione non è una pratica ancora così largamente attuata, a differenza di quello che si potrebbe pensare: in Italia, ad esempio, il patrimonio immobiliare pubblico è costituito da oltre un milione di unità (circa due terzi ad uso residenziale ed un terzo ad uso istituzionale), ma secondo il Ministero dell'Economia e delle Finanze, circa il 10% di tali edifici risulta dismesso e solo la metà risultano utilizzati e costituiscono fonte di reddito [8]. La letteratura scientifica nell'ambito del riuso e della adattabilità, con particolare riferimento al tema della valutazione della compatibilità dell'inserimento di una nuova funzione, diversa da quella originariamente definita per un edificio, con le caratteristiche dimensionali, morfologiche, tipologiche e tecnologico-costruttive dello stesso, è un campo di ricerca esplorato, ma con ancora margini di approfondimento. A ciò si aggiunge la necessità di tenere in considerazione, insieme alla valutazione di compatibilità di nuovi scenari funzionali previsti per la rifunzionalizzazione di un edificio esistente, il fattore ambientale, così come precedentemente delineato, e dunque attuare azioni che leghino il tema del riuso a quello della circolarità, in particolare riferiti a due aspetti, ovvero la produzione di rifiuti derivanti da operazioni di demolizione e costruzione (*CD waste*) e le potenzialità di trasformazione nel tempo dell'edifico, correlate alle strategie di intervento, che è possibile adottare per agevolare l'adattamento a quadri esigenziali differenti, a seconda del tipo di funzione da insediare ed al tipo di utenti che fruiranno l'edificio. Dopo un approfondimento dello stato dell'arte sul tema della adattabilità e della resilienza del patrimonio costruito, ai fini del riuso, la ricerca è stata condotta rintracciando una serie di parametri progettuali derivanti da precedenti ricerche condotte dal gruppo di lavoro della sede proponente il presente contributo, con cui comporre un metodo speditivo di valutazione del livello di adattabilità e di flessibilità d'uso di un edificio esistente, integrando, nel sistema valutativo, parametri di circolarità come la produzione di rifiuti da costruzione e demolizione e il livello di trasformabilità dell'edificio, aspetti tipici di nuovi approcci circolari al progetto come la progettazione reversibile [9], declinati dal progetto del nuovo al progetto sull'esistente.

2. Riuso e adattabilità

I temi dell'adattabilità degli edifici e del riuso del patrimonio edilizio esistente costituiscono oggi più che in passato, argomenti di grande rilevanza, specie in relazione alle politiche internazionali di contrasto del cambiamento climatico che richiedono al settore delle costruzioni di implementare nuovi modelli di gestione più sostenibile del patrimonio costruito. Contestualmente il futuro del settore edilizio è caratterizzato dall'incertezza, legata oltre all'evoluzione della crisi climatica, all'andamento dei conflitti in atto nel Mondo ed alla crisi di disponibilità di risorse naturali [10] e ciò necessariamente produrrà dei riflessi imprevedibili sul ciclo vita degli edifici, sia per i manufatti esistenti che per quelli che saranno costruiti in futuro, richiedendo sempre maggiore flessibilità e adattabilità alla variabilità di questi ed altri fattori, nel tempo.
L'adattabilità, nella sua accezione più sintetica, può essere intesa come la capacità di un edificio di essere modificato per un nuovo scopo [11] o come la capacità di un manufatto edilizio di cambiare (o di essere modificato) per adattarsi a circostanze che mutano [12]. Il tema della propensione di un organismo edilizio alla modifica, in risposta a mutamenti esterni, relativi al contesto storico-culturale, socio-economico, e tecnologico in cui esso si trova collocato, porta ad interpretare l'adattabilità come l'insieme delle proprietà intrinseche di un edificio che gli conferiscono la capacità di cambiare, o la relativa facilità con cui può essere modificato attraverso l'intervento esterno [13]; nella stessa prospettiva di lettura, la capacità che un edificio ha di adattarsi o di essere adattato può essere interpretata come l'attitudine di una costruzione ad accogliere in modo efficace le esigenze in evoluzione del suo contesto, massimizzando così il valore nel corso della vita utile della costruzione stessa [14]. L'adattabilità come criterio di progettazione abbraccia strategie di definizione delle caratteristiche spaziali, strutturali e impiantistiche che consentano al manufatto edilizio di raggiungere un certo livello di flessibilità in risposta al cambiamento dei parametri operativi, nel tempo [15]. L'adattabilità del costruito, come emerge dalle precedenti definizioni, è quindi un tema molto complesso poiché può essere declinato secondo modalità e sfaccettature differenti. La letteratura è molto ampia sia su tale tematica sia su quelle ad essa correlate, sviluppando nei loro studi discipline che si estendono dall'architettura all'ingegneria, alla pianificazione urbanistica, coinvolgendo nelle ricerche e nelle analisi, edifici con caratteristiche e funzioni molto diverse; se da un lato, questa varietà di aree di studio genera diverse chiavi di lettura sullo stesso tema, che possono aprire allo sviluppo molteplici strategie di intervento sul costruito, dall'altro produce anche una discordanza sull'interpretazione e sul significato dello stesso termine [16]. La parola chiave che lega e che costituisce comune denominatore delle precedenti definizioni di adattabilità è cambiamento, facendo intendere che, nonostante i fattori che influenzano l'evoluzione delle condizioni al contorno della vita di un edificio siano scarsamente prevedibili, non è più possibile considerare gli edifici come manufatti statici e immutabili nel tempo [17].
Accanto al concetto di adattabilità si colloca il concetto di resilienza del costruito, inteso nella accezione di trasformazione tollerabile che un generico sistema edilizio esistente possa subire senza che gli impatti da questa derivanti, sui suoi sistemi costituitivi, generino conseguenze non desiderabili [18]. Adattabilità e riuso costituiscono dunque due nuclei fondamentali della progettazione per la reversibilità [19], approccio progettuale che mira a facilitare la trasformazione funzionale e delle strutture degli edifici, al fine di promuovere i benefici ambientali che derivano dalla riduzione dei rifiuti da demolizione e dell'impiego di nuovi materiali [20] nelle costruzioni; inoltre la trasformabilità punta all'estensione

della vita di servizio degli edifici che, per motivi di inadeguatezza, alle richieste del mercato o dell'evoluzione degli stili di vita e del contesto sociale, economico, culturale, spesso risulta essere più breve della vita tecnica o nominale della costruzione, comportandone l'abbandono e la dismissione prima del raggiungimento effettivo del fine vita. Il terzo concetto fondamentale che, nella progettazione reversibile, si affianca all'adattabilità ed al riuso è la smontabilità [19] (fig.2) del sistema edilizio che consente una facile modifica della configurazione spaziale dell'edificio e permette, attraverso il disassemblaggio, il recupero e riuso delle parti e dei materiali che costituiscono la costruzione, evitando la demolizione. Tale nuovo approccio ben si può applicare al progetto di nuovi edifici, ma la sua declinazione in termini di intervento sull'esistente può essere discussa ed approfondita, permettendo di integrare nel processo valutativo delle strategie di riuso degli edifici, considerazioni ed aspetti di circolarità.
Particolare interesse è riscontrabile nel concetto di reversibilità spaziale che si può definire come la capacità dello spazio e della struttura di un edificio, di accogliere funzioni differenti, senza ricorrere a massicci interventi di demolizioni e costruzione che comportano la produzione di rifiuti; più ampia è la varietà ed il numero di opzioni funzionali (opzioni di riuso), che l'edificio è in grado di ospitare, maggiore è il potenziale di trasformazione associabile alla costruzione [21].
La conversione ad un nuovo utilizzo di un edificio esistente e le potenzialità di riuso dipendono quindi dalle caratteristiche dell'organismo edilizio che ne determinano l'adattabilità (e non solo) a differenti scenari di rifunzionalizzazione.
Le pratiche legate al riuso mitigano le nuove sfide sociali legate all'espansione urbana [22] e si inseriscono all'interno delle strategie di intervento sugli edifici nell'ambito dell'economia circolare, applicata al settore dell'edilizia, la cui implementazione è spinta da provvedimenti normativi come il nuovo Piano d'azione per l'economia circolare che contribuirà in modo significativo al raggiungimento della neutralità climatica dell'UE entro il 2050 [23]; nel percorso verso il raggiungimento di questo obiettivo, è possibile ridurre il contributo di emissioni delle costruzioni, intervenendo sulla riduzione del carbonio incorporato dando priorità al riutilizzo delle strutture piuttosto che alla demolizione e ricostruzione/costruzione ex novo degli edifici [24].
La rifunzionalizzazione di un edificio deve essere basata su uno studio preliminare della fattibilità economica e tecnico-normativa dei possibili scenari di riuso contemplando, nella fase di valutazione preventiva, considerazioni legate ad aspetti di circolarità e di reversibilità del progetto, quest'ultima intesa come la capacità di consentire molteplici scenari di utilizzo dell'edificio nel tempo, senza necessità di ricorrere a massicci interventi di modifica dello stesso. L'attenzione del progetto di riuso, alla luce di quanto detto precedentemente, può approfondire due temi di circolarità: la riduzione dei rifiuti da operazioni di demolizione e costruzione e l'estensione del ciclo vita dell'edificio, per incrementare l'intensità di utilizzo dell'edificio nel tempo.

3. Metodologia di prevalutazione proposta

Lo studio intende proporre un metodo di prevalutazione del livello di adattabilità e di flessibilità funzionale di un edificio esistente che consenta di applicare, al progetto di riuso, criteri e aspetti propri della progettazione reversibile, nella direzione di una maggiore circolarità del riutilizzo dell'esistente.
Il riuso del patrimonio edilizio esistente infatti di per sé rappresenta una azione inquadrabile nelle strategie di circolarità, applicate al settore dell'edilizia, ma le cui potenzialità possono essere ampliate, andando oltre il concetto di mera rifunzionalizzazione, integrando anche considerazioni sulla trasformabilità spaziale e funzionale dell'edificio nel tempo e sul tema delle demolizioni e costruzioni che ogni intervento di riuso richiede, e che producono una mole più o meno significativa di rifiuti edili e materiali di scarto. La proposta di tale metodo di prevalutazione mira a consentire una più facile applicazione dei principi della reversibilità spaziale declinati sul progetto dell'esistente; questo perché l'approccio progettuale della reversibilità, seppur dotato di grande potenzialità, in un'ottica di promozione della circolarità in edilizia, risulta di difficile comprensione [25] e quindi di difficoltosa adozione nel progetto.
La metodologia elaborata nel presente studio, si inserisce all'interno del filone di ricerca sui temi del riuso adattativo del patrimonio edilizio esistente condotti dal laboratorio STEP (Laboratorio di Scienza e Tecnica per l'Edilizia e la Progettazione), all'interno del Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura (DICAr) dell'Università di Pavia; gli esiti di tali ricerche hanno condotto alla definizione dell'indicatore sintetico di trasformabilità PAV (*Performance Adequacy and Vulnerability*) [26-27], con l'obiettivo

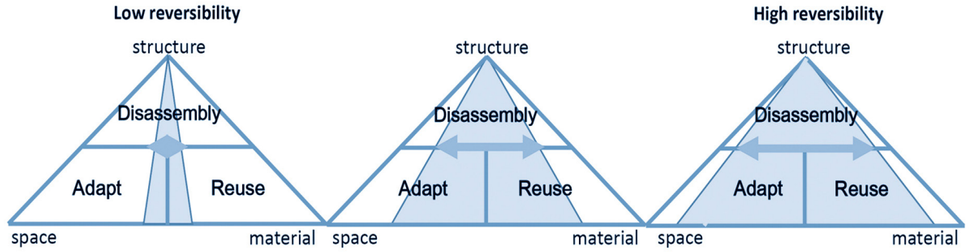


Fig. 2 - Indicatori che costituiscono il nucleo fondamentale dell'approccio della progettazione reversibile. Fonte: Durmisievic E. Circular economy in construction. Design strategies for Reversible Buildings, 2019.

di fornire uno strumento per investigare, nelle fasi preliminari del progetto, gli aspetti caratteristici di una costruzione esistente che possono influenzare e orientare la scelta delle possibili alternative di riutilizzo di un immobile. Tale sistema di valutazione delle caratteristiche intrinseche del costruito che ne individua i residui prestazionali ed i limiti di trasformabilità [28], è stato il punto di partenza per lo sviluppo di un nuovo sistema di valutazione che mira ad integrare e rivedere i parametri adottati nel *PAV index*, con alcuni indicatori propri dell'approccio progettuale della reversibilità; in letteratura [29] come indicatori di reversibilità che impattano sul potenziale di trasformazione spaziale e funzionale di un edificio, sono individuati: le dimensioni del corpo di fabbrica della costruzione e la relazione tra queste e il fattore illuminazione naturale, la tipologia dell'edificio e la posizione del nucleo degli elementi fissi (collegamenti verticali, elementi portanti, colonne e reti impiantistiche principali, altri elementi vincolanti le possibili trasformazioni del sistema edilizio) e la distanza tra gli stessi, il sistema strutturale e costruttivo, l'altezza interna, le aperture in facciata.
Il prodotto di tale approfondimento, a partire dalla precedente ricerca sul tema, è la definizione di una matrice che restituisca un indice del livello di adattabilità e flessibilità funzionale (LAF) di un edificio esistente (fig.3) - attraverso un valore sintetico - a partire da tre categorie di valutazione, ovvero l'abitabilità, l'accessibilità e la trasformabilità di un immobile esistente. Ognuna di queste categorie è valutata sulla base di una serie di indici che esprimono una valutazione quantitativa, espressa su una scala di valori da 0 (assente) a 3 (buono).
Nella categoria *Abitabilità* sono inseriti i seguenti parametri: 1) superficie ossia l'adeguatezza dimensionale dell'edificio in relazione allo scenario di rifunzionalizzazione previsto, in particolare con riferimento al rapporto tra la superficie disponibile dell'edificio esistente e quella stimata per insediare una nuova funzione; 2) altezza interna che permette di comprendere le potenzialità di flessibilità interna degli spazi in relazione alla dimensione verticale, sia in termini di integrabilità impiantistica che funzionale, mediante il confronto tra la altezza minima degli spazi interni, richiesta dalle norme ed i regolamenti di riferimento in base alla funzione, e l'altezza disponibile; c) luce-ventilazione naturale i cui aspetti di valutazione sono due: il primo è la percentuale di locali che verificano il rapporto aero-illuminante che è richiesto debba essere verificato ai fini dell'abitabilità dei locali di un edificio, il secondo parametro è la superficie vetrata in rapporto alla superficie totale dell'involucro, che tanto è maggiore, tanto è più favorevole all'inserimento, nell'edificio, di funzioni per le quali è richiesta una maggiore aero-illuminazione naturale, evitando la necessità di dover realizzare nuove aperture vetrate per rispondere alle esigenze richieste da una nuova funzione, in termini di luce e ventilazione naturale; d) distribuzione volta a valutare l'adeguatezza del sistema di distribuzione interna dell'edificio, in termini di collegamenti orizzontali, come la superficie servita dai collegamenti orizzontali rispetto alla superficie totale, e il sistema di collegamento verticale per valutare la distanza massima tra tali sistemi, in riferimento alle normative sulla sicurezza antincendio.
In riferimento alla voce *Accessibilità* sono collocati i parametri relativi all'accessibilità delle superfici, intesa come la superficie che non presenta gradini superiori a 2,5 cm che impediscono l'accesso in sedia a rotelle, come descritto nella L.13/1989, e l'accessibilità verticale, giudicata in base alla presenza, o meno, di sistemi di collegamento verticale meccanizzati ed in relazione al tipo.
La terza categoria di analisi è costituita dalla *Trasformabilità* in cui sono contemplati gli aspetti di: 1) flessibilità strutturale, valutata in relazione alla tipologia della struttura e agli interassi della stessa,

mediante una sottomatrice (Fig.4) che mette in relazione interassi e tipo di struttura; 2) flessibilità impiantistica MEP, associata alla necessità di avere spazi per l'alloggiamento ed il passaggio delle reti impiantistiche e valutata in relazione alla distanza massima tra le colonne montanti ed alla presenza di controsoffitti atti al passaggio degli impianti; 3) demolizioni ossia stimare le operazioni di demolizione che è necessario effettuare per adeguare l'edificio al nuovo uso, secondo il principio che minori interventi di demolizione sono necessari, maggiore è la sostenibilità e la circolarità del progetto, in quanto è minore il quantitativo di rifiuti da costruzione e demolizione prodotti (*CD waste*); 4) ampliamenti intesa come la possibilità di realizzare ampliamenti come fattore a vantaggio dell'adattabilità e della flessibilità funzionale dell'edificio che, a seconda della strategia di intervento che è possibile adottare, può avere un maggiore o minore impatto sulla rifunzionalizzazione dell'edificio stesso, attribuendo dunque un punteggio in relazione al tipo di intervento.

Per ognuna delle tre categorie si ottiene un punteggio dato dalla somma dei valori assegnati ad ogni parametro oggetto di valutazione; l'indicatore sintetico LAF (livello di adattabilità e flessibilità funzionale) è ottenuto come media aritmetica dei punteggi totali di ciascuna categoria. Tanto più alto è il valore ottenuto, tanto maggiore è l'adattabilità e la flessibilità funzionale dell'edificio rispetto allo scenario di rifunzionalizzazione oggetto dell'analisi.

Lo score massimo che è possibile ottenere è pari a 12,7 punti, che corrisponde al valore del LAF ottenuto nel caso in cui tutte le categorie di analisi ottengano la valutazione massima pari ad un punteggio di 3, come spiegato in precedenza. Volendo avanzare una scala di riferimento del livello di adattabilità e flessibilità funzionale di un edificio (Fig.5), secondo il metodo proposto, tra 0 e 7 si collocano gli edifici ed i relativi scenari di rifunzionalizzazione con basso livello di adattabilità e flessibilità funzionale, tra 7 e 9 quelli con un livello medio, infine tra 9 e 12,7 si inquadrano gli edifici e le opzioni di riuso ad essi associati, con un alto livello di adattabilità e flessibilità funzionale.

4. Applicazione ad un caso studio

Al fine del controllo e della definizione dei parametri precedentemente descritti e per validare la metodologia proposta, si è operato attraverso l'applicazione del metodo ad un caso studio di riferimento, per il quale sono stati ipotizzati due scenari diversi di rifunzionalizzazione. Gli scenari proposti costituiscono due opzioni di riuso per le quali è stato effettuato uno studio di fattibilità, in accordo con le indicazioni tecnico-normative previste per le specifiche funzioni individuate, e successivamente sono stati oggetto di valutazione mediante lo strumento di prevalutazione proposto.

L'edificio preso in esame è l'Ex Istituto Clinico "Prof. E. Morelli" sito nella città di Pavia, nella parte sud del tessuto storico della città; si tratta di un edificio con una storia molto complessa, che parte nel 673 d.C. con la fondazione del Monastero di Sant'Agata al Monte e che, dopo secoli di trasformazioni edilizie, diventa, a fine '700, casa di cura per malati di mente, per poi assumere la denominazione di Casa della Salute "Prof. E. Morelli" nel 1928. Nel 1994 il complesso entrò a far parte del Gruppo Ospedaliero San Donato che investì nel rilancio della struttura con una serie di interventi, l'ultimo datato 1997, l'edificio fu poi abbandonato definitivamente nel 2011 in quanto non era più possibile conformarla alle normative vigenti dell'ASL ed in materia di antincendio, per consentire l'utilizzo della struttura per la funzione ospedaliera. L'edificio si estende su un lotto di 5700 mq, si sviluppa su 4 livelli, un piano seminterrato, un piano rialzato, primo e secondo piano, ed è dotato di ampi spazi esterni; l'edificio si caratterizza per la presenza di locali dotati di una altezza interna pari a 3,65m ed a struttura portante in muratura, inoltre l'edificio possiede già un buon livello di accessibilità, garantito dalla presenza di collegamenti verticali meccanizzati.

Gli scenari di rifunzionalizzazione proposti sono due: uno con destinazione d'uso a collegio universitario e uno con destinazione d'uso ad uffici.

Il primo scenario con nuova indicazione funzionale di collegio universitario prevede 82 posti alloggio, suddivisi tra camere singole e doppie, oltre agli spazi ed ai servizi necessari per la vita collegiale, come indicato nel DM n. 1256 del 30/11/2021 che costituisce il riferimento normativo per la progettazione di alloggi e residenze per studenti universitari [30].

Il layout funzionale presenta camere distribuite su tutti i livelli ad eccezione del piano seminterrato in cui è collocato l'accesso, gli spazi amministrativi ed i locali tecnici, al piano rialzato è posta la mensa, al piano primo si concentrano le aule studio mentre l'ultimo livello è ad uso foresterie configurate come

ABITABILITA' (Ab)	**Superficie**	Superficie richiesta/Superficie disponibile	X ≤ 0,5 - X >2	**0**
			0,5 > X ≤ 0,75 - 1,5 > X ≥ 2	**1**
			0.9 ≥ X > 0,75 - 1,1> X ≥1,5	**2**
			1,1 ≥ X >0,9	**3**
	Altezza interna	Altezza disponibile/Altezza minima richiesta	X < 1	**0**
			X =1	**1**
			1>X ≥1,2	**2**
			X >1,2	**3**
	Luce-ventilazione naturale	% di Locali che verificano il RAI	X ≤ 0,2	**0**
			0,5 ≥ X >0,2	**1**
			0,8 ≥ X >0,5	**2**
			1 ≥ X > 0,8	**3**
		Superficie vetrata/Superficie totale	X ≤ 0,1	**0**
			0,1 ≥ X >0,2	**1**
			0,2 ≥ X >0,5	**2**
			X > 0,5	**3**
	Distribuzione	Superficie servita da collegamenti orizzontali/ Superficie totale	X ≤ 0,2	**0**
			0,5 ≥ X >0,2	**1**
			0,8 ≥ X >0,5	**2**
			X > 0,8	**3**
		Massima distanza tra collegamenti verticali	X > 50m	**0**
			50m ≥ X > 40m	**1**
			40m ≥ X > 30m	**2**
			X ≤ 30m	**3**
ACCESSIBILITA' (Ac)	**Accessibilità superfici**	Superficie Accessibile/ Superficie totale	X ≤ 0,2	**0**
			0,5 ≥ X >0,2	**1**
			0,8 ≥ X >0,5	**2**
			1 ≥ X > 0,8	**3**
	Accessibilità verticale	Collegamenti verticali meccanizzati	Assente	**0**
			Installabile	**1**
			Montacarichi o altro	**2**
			Ascensore	**3**
TRASFORMABILITA' (Tr)	**Flessibilità strutturale**	Tipo di struttura + Interassi	Scarsa	**0**
			Ridotta	**1**
			Media	**2**
			Elevata	**3**
	Flessibilità impiantistica MEP	Distanza tra colonne montanti	Assenti	**0**
			X >30 m	**1**
			30m ≥ X > 15m	**2**
			X ≤ 15m	**3**
		% Locali dotati di controsoffitto	X ≤ 0,2	**0**
			0,5 ≥ X >0,2	**1**
			0,8 ≥ X >0,5	**2**
			1 ≥ X > 0,8	**3**
	Demolizioni	% Interventi di demolizione richiesti	X>0,6	**0**
			0,6 ≥ X >0,4	**1**
			0,4 ≥ X >0,2	**2**
			X ≤ 0,2	**3**
	Ampliamenti	Strategie di intervento	Non consentita	**0**
			Inserzione	**1**
			Recladding	**2**
			Addizione	**3**

CALCOLO INDICATORE $LAF = (Ab_j + Ac_j + Tr_j)/3$

Fig. 3 - Matrice di valutazione del Livello di adattabilità e flessibilità funzionale di un edificio (LAF).

INTERASSI	STRUTTURA A TELAIO	STRUTTURA IN MURATURA PORTANTE	STRUTTURA VOLUMETRICA
X < 5m	**Ridotta**	**Scarsa**	**Scarsa**
7,5 m > X > 5m	**Media**	**Ridotta**	**Ridotta**
X > 7,5 m	**Elevata**	**Media**	**Media**

Fig. 4 - Sottomatrice di valutazione della flessibilità strutturale

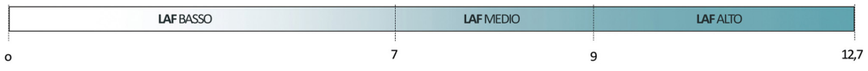


Fig. 5 - Scala di valori dell'indicatore LA.F

minialloggi indipendenti, dotati di cucina interna; per tale scenario di progetto è stata ipotizzata la demolizione di circa il 40% delle pareti interne non portanti, per adeguare i locali e gli spazi interne alle necessità della nuova funzione. Il secondo scenario proposto è quello di un riutilizzo come edificio adibito ad uso uffici, scenario di progetto elaborato sulla base degli specifici riferimenti normativi, ovvero il Dlgs n. 81 del 2008 [31], in particolare l'allegato IV relativo ad i requisiti dei luoghi di lavoro, ed il Dlgs n. 242 del 1996 [32] e conseguenti modifiche ed aggiornamenti.

Il layout funzionale di tale configurazione funzionale prevede gli spazi di lavoro costituiti da 73 uffici

singoli, distribuiti su tutti i piani dell'edificio, oltre alla presenza di sale riunioni e coworking, sale conferenze e altri locali accessori necessari all'interno di un edificio per uffici; in tale ipotesi di riuso si prevede la necessità di demolire circa il 30% delle pareti interne non portanti al fine di rendere gli spazi adatti al nuovo utilizzo. L'applicazione del metodo di valutazione restituisce un valore del LAF pari a 9,7 su 12,7 per lo scenario uno (collegio universitario) mentre per il secondo scenario (uffici) lo score è di 9,0 su 12,7; tali valori indicano che lo scenario di rifunzionalizzazione come collegio universitario è lo scenario di riuso preferibile tra le due opzioni, in quanto meglio rispondente con le caratteristiche tipologiche, dimensionali e tecnico costruttive dell'edificio, configurandosi quindi come l'opzione di riuso più efficace.
Se si entra nello specifico della valutazione, si nota che lo scenario di rifunzionalizzazione ad uso uffici risulta ad esempio penalizzato dal parametro della superficie, in quanto la superficie disponibile risulta molto maggiore di quella minima ipotizzata per inserire gli spazi previsti dal layout funzionale, e ciò si può leggere come un inefficiente utilizzo della potenzialità dell'edificio in termini di sfruttamento della superficie. Nel complesso l'edifico presenta un elevato livello di adattabilità e flessibilità funzionale in quanto per entrambi gli scenari il valore ottenuto è alto.

5. Conclusioni

La valutazione del potenziale di adattabilità e flessibilità funzionale di una costruzione esistente, nell'ottica del riuso, è un tema di grande complessità perché richiede una analisi di molteplici fattori tecnici, economici, sociali e normativi, che devono essere interpretati nella direzione di una maggiore sostenibilità e circolarità economica dell'approccio di intervento. In tal senso, la matrice di prevalutazione proposta, costruita a partire da precedenti ricerche e in continuità con i principi che ne hanno costituito le premesse, vuole includere, tra i parametri di valutazione, aspetti legati alla progettazione reversibile, applicati sul progetto di riuso dell'esistente. In ragione del fatto che tali aspetti risultano ancora poco indagati in letteratura e nella ricerca applicata, in questa sede si è cercato di costruire e applicare uno strumento metodologico che possa essere adottato in modo rapido ed efficace per la valutazione di diversi scenari di rifunzionalizzazione di un edificio, con l'obiettivo di individuare, nell'ambito degli studi preliminari di fattibilità, quale opzione di riuso possa adattarsi meglio alle caratteristiche dell'edificio e al suo livello di adattabilità.
Il metodo è pensato, in questa prima fase di sperimentazione, per essere applicato sul progetto di riuso del patrimonio edilizio esistente non vincolato, non considerando dunque volutamente alcuni parametri di valutazione, quali il tema della conservazione ad esempio che è necessario prendere in considerazione nel caso in cui l'edificio sia sottoposto a vincolo o ricada in aree vincolate; infatti, in tal caso, all'interno delle considerazioni, legate al riuso dell'edificio, è necessario approfondire altri aspetti di carattere storico e culturale che assumono maggiore rilievo all'interno del quadro complessivo e che influiscono in modo decisivo sull'approccio di intervento.
Leggendo criticamente la matrice di prevalutazione del livello di adattabilità e flessibilità funzionale LAF, applicata al caso studio della Ex Clinica "Prof. E. Morelli" , edificio di grandi dimensioni, ha mostrato che le caratteristiche della costruzione sono tali da permettere di perseguire entrambi gli scenari di rifunzionalizzazione presi in ipotesi, in quanto nella maggior parte dei parametri analizzati il punteggio assegnato è stato compreso tra 2 e 3, quindi score medio-alti nella scala dei valore attribuibili. In tal caso è emerso che i due parametri su cui in fase di progetto è possibile intervenire per aumentare il valore del LAF è quello della *superficie* e delle *demolizioni* richieste per adeguare gli spazi dell'edificio al nuovo uso; ottimizzare la sfruttamento della superficie disponibile e ridurre il numero di interventi di demolizione e nuova costruzione richiesti, contribuiscono inoltre ad elevare lo score associati agli scenari di riuso e quindi nel complesso sono riferibili ad edifici dotati di grande adattabilità funzionale. Ulteriori sviluppi di questa ricerca potrebbero riguardare l'ampliamento del numero dei casi studio e della tipologia di edifici testati per comprendere l'efficacia del metodo e per tarare meglio i valori definiti per l'assegnazione dei punteggi per i vari parametri cosi come la definizione di altri parametri più specificatamente correlati alle funzioni (residenziale, scolastico, commerciale, uffici, sanità, residenze studentesche, altro…) che permettano di comprendere a priori quante e quali funzioni l'edificio sia in grado di ospitare, per definire più opzioni di riuso compatibili tra loro, che consentano di individuare più scenari di evoluzione funzionale dell'edificio durante il ciclo vita.

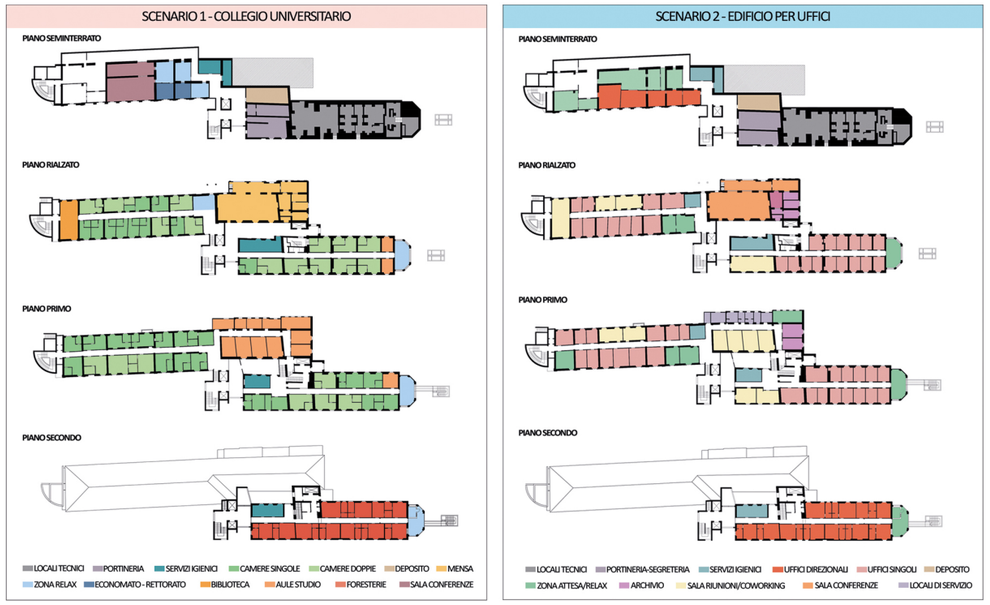


Fig. 6 - A sinistra, scenario1 – Collegio Universitario, layout funzionale. A destra, scenario2 – Edificio per uffici, layout funzionale.

MATRICE DI VALUTAZIONE			STATO DI FATTO	SCENARIO 1 - COLLEGIO (82 P.A.)			SCENARIO 2 - EDIFICIO PER UFFICI		
ABITABILITA'	SUPERFICIE	Superficie disponibile/Sup.richiesta	3060,344 mq	Sup. min. richiesta 2689,2 mq	1,14	3	Sup.min.richiesta 1579,5mq	1.94	1
	ALTEZZA INTERNA	h disponibile/h richiesta	3,65 m	h min richiesta 2,7 m	1,35	3	h min richiesta 2,7 m	1,35	3
	LUCE - VENTILAZIONE NATURALE	% Locali che verificano il RAI	126/188 (67%)	67%	0,8 ≥ X >0,5	2	67%	0,8 ≥ X >0,5	2
		Superficie vetrata/superficie totale	557,0934 mq/2768,37 mq (0,20%)	20%	0,2 ≥ X >0,5	2	20%	0,2 ≥ X >0,5	2
	DISTRIBUZIONE	Sup. servita da coll.orizz/sup.totale	Intero edificio (100%)	100%	X > 0,8	3	100%	X > 0,8	3
		Max distanza tra coll. Verticali	48,7 m	48,7 m	50m ≥ X > 40m	1	48,7 m	50m ≥ X > 40m	1
ACCESSIBILITA'	ACCESSIBILITA' SUPERFICI	Sup. Accessibile su sup totale	2631,9 mq/3060,344 mq (0.86%)	0,86%	1 ≥ X > 0,8	3	0,86%	1 ≥ X > 0,8	3
	ACCESSIBILITA' VERTICALE	Collegamenti verticali meccanizzati	Già presenti	Ascensore	Ascensore	3	Ascensore	Ascensore	3
TRASFORMABILITA'	FLESSIBILITA' STRUTTURALE	Tipo di struttura + Interassi	Muratura portante, interassi max 6,5 m	Muratura portante, interassi max 6,5	Media	2	Muratura portante, interassi max 6,5	Media	2
	FLESSIBILITA' IMPIANTISTICA	Distanza massima tra colonne montanti	Variabile, in ogni caso meno 30 m	<30m	X ≤ 30m	2	<30m	X ≤ 30m	2
		% Locali con controsoffitti	Nessuno	Nessuno	0	0	Nessuno	0	0
	DEMOLIZIONI	% Interventi di demolizione richiesti	In relazione allo scenario funzionale	circa 40% delle pareti non portanti	0,4 ≥ X >0,2	2	<30% delle pareti non portanti	0,4 ≥ X >0,2	2
	AMPLIAMENTI	Strategie di intervento	Possibile realizzare addizioni	ADDIZIONE	Addizione	3	ADDIZIONE	Addizione	3
					LAF	9,7		LAF	9,0

Fig. 7 - Valutazione del livello di adattabilità e flessibilità funzionale dell'edificio (LAF) in relazione agli scenari di rifunzionalizzazione proposti.

Bibliografia

[1] United Nations, Paris Agreement, Parigi, 2015.
[2] Gates B, Clima, come evitare un disastro, La nave di Teseo, Milano, 2021.
[3] Commissione Europea. Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, Il Green Deal Europeo, Bruxelles, 2019.
[4] United Nations Environment Programme (2024). Global Status Report for Buildings and Construction: Beyond foundations: Mainstreaming sustainable solutions to cut emissions from the buildings sector. Nairobi. https://doi.org/10.59117/20.500.11822/45095.
[5] EEA European Environment Agency. Building renovation: where circular economy and climate can meet. Luglio, 2022.
[6] IEA , Renovation of near 20% of existing building stock to zero-carbon-ready by 2030 is ambitious but necessary, IEA, Paris https://www.iea.org/reports/renovation-of-near-20-of-existing-building-stock-to-zero-carbon-ready-by-2030-is-ambitious-but-necessary.

[7] Lützendorf T, Foliente G, Balouktsi M, Houlihan WA. Net-zero buildings: incorporating embodied impact. Building Research & Information, 2015.
[8] MEF. Patrimonio della PA. Rapporto Annuale Rapporto Sui Beni Immobili delle Amministrazioni Pubbliche; Dipartimento del Tesoro: Rome, Italy, 2018. [Google Scholar]
[9] Durmisievic E. Circular economy in construction. Design strategies for Reversible Buildings, 2019.
[10]Gosling J, Sassi P, Naim M, Lark R, Adaptable buildings: A systems approach, Sustainable Cities and Society, Volume 7,2013, Pages 44-51, ISSN 2210-6707, https://doi.org/10.1016/j.scs.2012.11.002. (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670712000868)
[11] Hudec M and Rollova L. (2016), "Adaptability in the architecture of sport facilities", Procedia Engineering, Vol. 161, pp. 1393-1397.
[12] Adapt, Adaptable, Adaptability. The American Heritage 2011. Available online: https//www.thefreedictionary.com/ adaptability
[13] Heidrich O, Kamara J, Maltese S, Cecconi FR and Dejaco M.C. "A critical review of the developments in building adaptability", International Journal of Building Pathology and Adaptation, Vol. 35 No. 4, pp. 284-303, 2017
[14] Eguchi T, Schmidt R, Dainty A, Austin S, and Gibb A. (2011), "The cultivation of adaptability in Japan", Open House International, Vol. 36 No. 1, pp. 73-85.2)
[15] Schmidt R, Eguchi T, Austin S, Gibb A. What is the meaning of adaptability in the building industry? In Proceedings of the CIB 16th International Conference on Open and Sustainable Building, Bilbao, Spain, 17–19 May 2010. [Google Scholar]
[16] Pinder J, Schmidt R, Austin S, Gibb A, Saker J. What is meant by adaptability in buildings? Loughborough University. Journal contribution, 2017 https://hdl.handle.net/2134/20404
[17] Durmisevic, E.; Brouwer, J. Design Aspects of Decomposable Building Structures; Inhouse publishing: Rotterdam, Netherlands, 2002; p. 23.
[18] Besana D, Greco A, Morandotti M. (2018). Resilience and sustainability for the reuse of cultural heritage. TECHNE - Journal of Technology for Architecture and Environment, (15), 184–192. https://doi.org/10.13128/Techne-22093
[19] Durmisievic E. Circular economy in construction. Design strategies for Reversible Buildings, 2019.
[20] Wang K, De Regel S, Debacker W, Michiels J, Vanderheyden J. Why invest in a reversible building design? IOP Conf. Ser.Earth Environ. Sci. 2019, 225, 012005. [CrossRef]
[21] Durmisievic E. WP3.Reversible Building design guidelines. University of Twente, 2018.
[22] MDPI. Adaptability of Buildings: A Critical Review on the Concept Evolution, 2021. https://www.mdpi.com/2076- 3417/11/10/4483
[23] Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare.Per un'Europa più pulita e più competitiva, Bruxelles, 2020.
[24] Bienert S, Kuhlwein H, Schmidt Y, Gloria B, Agbayir B. Embodied Carbon of Retrofits. Ensuring the Ecological Payback of Energetic Retrofits, Wörgl, Austria, 2023.
[25] Vandenbroucke M, De Temmerman N, Paduart A and Debacker W. "Opportunities and obstacles ofimplementing transformable architecture," in Proc. ofthe Int. Conf. Portugal SB13. Guimarães. Guimarães: School of Engineering, University of Minho, 2013.
[26] Morandotti M, Besana D, Cecchini C and Chiesa A. Il concetto di resilienza nel riuso del patrimonio costruito, in F. Minutoli (a cura di), ReUSO 2018. L'intreccio dei saperi per rispettare il passato interpretare il presente e salvaguardare il futuro, VI Convegno Internazionale ReUSO2018, Messina, Gangemi Editore International, Roma, pag. 1879-1890, 2018.
[27] Besana, D., Greco, A., & Morandotti, M. Resilience and sustainability for the reuse of cultural heritage. TECHNE - Journal of Technology for Architecture and Environment, (15), 184–192, 2018. https://doi.org/10.13128/Techne-22093
[28] D. Besana, M. Morandotti, Resilience, Restoration, Reuse. Methods, instruments and tools, Collana Editoriale PROJECT | Essays and Researches "Resilience between Mitigation and Adaptation", Fabio Tucci, Cesare Sposito (a cura di) vol. 03 | 2020 | paper 14 | pp. 248-259
[29] E. Durmisievic. Guidelines, BAMB WP3 Reversible Building Design final output, University of Twente, NL, 2018.

[30] Decreto Ministeriale n. 1256/2021.Standard minimi dimensionali e qualitativi e linee guida relative ai parametri tecnici ed economici concernenti la realizzazione di alloggi e residenze per studenti universitari, 30/11/2021.
[31] Decreto legislativo n. 81. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, 9/04/2008.
[32] Decreto legislativo n. 242. Modifiche ed integrazioni al Decreto Legislativo 19 settembre 1994, n. 626, recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro, 19/03/1996.

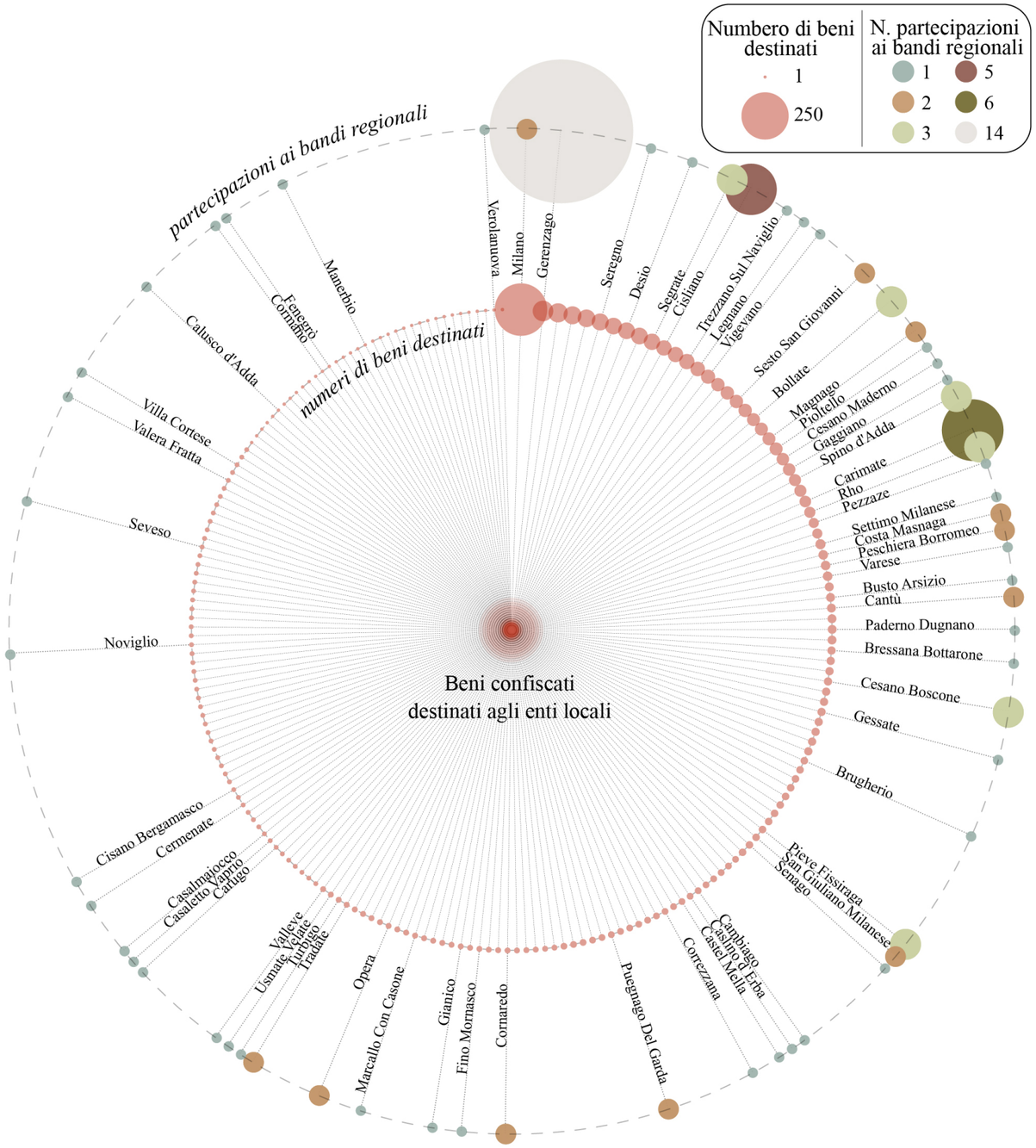


Grafico dei beni confiscati relativi al quinquennio 2019-2023 (a sinistra).

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

IL RIUSO A SCOPI SOCIALI DEI BENI CONFISCATI ALLA CRIMINALITÀ ORGANIZZATA: IL CASO DI REGIONE LOMBARDIA

THE RE-USE FOR SOCIAL PURPOSES OF ASSETS CONFISCATED FROM ORGANISED CRIME: THE CASE OF THE LOMBARDY REGION

Rebecca Moroni - Politecnico di Milano, Milano, Italia, e-mail: rebecca.moroni@polimi.it
Cinzia Maria Luisa Talamo - Politecnico di Milano, Milano, Italia, e-mail: cinzia.talamo@polimi.it
Oscar Eugenio Bellini - Politecnico di Milano, Milano, Italia, e-mail: oscar.bellini@polimi.it

Abstract: Assets confiscated from organized crime represent a component of the built heritage with a potential that has not yet been fully realized, due to their often-concealed nature. These assets have a unique symbolic value in Italy, deriving from the legislative process that enables their reuse for social purposes. This provides a range of services to citizens, allowing communities to reclaim an asset previously owned by organized crime. Although the Italian reuse strategy represents a significant driver of community development, to date there is a lack of a broader vision that allows for a systematic response through the establishment of accepted models. Indeed, to realize the full potential of service provision in confiscated assets, it is essential that local authorities recognize consolidated models of re-use that can be applied in their cultural and built environment. In this context, the role of third sector is crucial in facilitating proximity to local needs and in driving innovative territorial development. The objective of this paper is to report the first outcomes of an ongoing study that analyses the current scenario of confiscated assets and investigates different practices developed in the

Keywords: Re-use Strategies, Asset Confiscation and Management, Built Environment, Organized Crime, Lombardy Region.

1. Introduzione: il riuso dei beni confiscati alla criminalità organizzata

I beni confiscati alla criminalità organizzata, risultato degli sforzi della lotta contro la malavita, sono immobili dalle caratteristiche molto diverse tra loro: si tratta di un patrimonio costruito che spesso non ha particolari pregi storici o culturali, ma che rappresenta un potenziale incubatore di modelli virtuosi di riuso e valorizzazione. I beni confiscati sono la materializzazione dei profitti illeciti delle organizzazioni criminali nell'economia legale e nell'ambiente costruito, strumentali al rafforzamento dell'influenza sulla comunità ed essenziali per generare profitto attraverso il controllo del territorio [1].
L'introduzione nel Codice penale italiano del concetto di "associazione di tipo mafioso" ha permesso di sviluppare provvedimenti legislativi atti a contrastare l'accumulazione illecita di capitali proventi da reato. Questo è stato reso possibile tramite la legge 646/1982, conosciuta come "Legge Rognoni – La Torre", che ha introdotto specifiche disposizioni in materia di misure di prevenzione di carattere patrimoniale e di sequestro, come esito di un procedimento basato sul presupposto della provenienza illecita dei beni. Il riuso dei beni confiscati è regolato dalla legge 109/1996 "Disposizioni in materia di gestione e destinazione dei beni sequestrati e confiscati", di iniziativa popolare proposta tramite una petizione dell'associazione Libera, e dal Decreto-legge 159/2011 "Codice delle leggi antimafia". Un aspetto chiave della legislazione riguarda l'introduzione del concetto di riutilizzo sociale dei beni confiscati, atto a

promuovere lo sviluppo di uno strumento di contrasto sociale tramite la restituzione di quest'ultimi alla comunità[1] [2]. Come sostenuto dal direttore dell'Agenzia nazionale per l'amministrazione e la destinazione dei beni sequestrati e confiscati alla criminalità organizzata (ANBSC), Bruno Corda, in occasione del convegno di Regione Lombardia sui beni confiscati[2], l'Italia è passata dall'esportare la mafia in passato all'esportare l'antimafia oggi, grazie alla capacità di estendere la confisca al patrimonio del soggetto criminale, per impoverire non solo quest'ultimo ma anche la sua parentela. Da questo punto di vista, l'Italia è diventata promotrice di azioni virtuose dallo spiccato valore morale, non sempre pienamente riconosciuto negli altri Paesi: il coinvolgimento della collettività nel processo di riallocazione dei beni confiscati, tramite la valorizzazione del lavoro sociale, crea le condizioni per l'istituzione di una "comunità morale". Inoltre, essendo il potere criminale alimentato da simbolismi, l'esibizione del riutilizzo sociale dell'immobile, in sostituzione all'ostentazione materiale dei proventi da reato, acquisisce un valore strategico, esaltando il valore della perdita di potere da parte della criminalità. In questo modo, i beni confiscati acquisiscono un valore simbolico indotto, legato alla riappropriazione del mercato del lavoro, concorrendo a slegare le persone dipendenti e i settori produttivi sani del territorio dal condizionamento mafioso.La presa di consapevolezza della responsabilità condivisa sui beni confiscati deriva in primo luogo dal processo legislativo di allocazione dei beni, che coinvolge diversi attori, tra i quali la collettività assume un ruolo di protagonismo. Il processo di destinazione inizia con il sequestro del bene, in concomitanza con l'inizio di un procedimento di natura penale o di prevenzione. Successivamente alla confisca di primo grado, l'amministratore giudiziario è incaricato della gestione del bene; in questa fase l'Agenzia Nazionale (ANBSC) può fornire il proprio ausilio, mentre dopo la confisca di secondo grado gestisce direttamente la procedura sino alla destinazione del bene agli enti territoriali, secondo le disposizioni legislative. Sopraggiunta la confisca definitiva di un bene, viene indetta presso la prefettura di riferimento una conferenza di servizi per l'assegnazione e, tramite istruttoria, vengono raccolte le manifestazioni di interessi da parte dello Stato e degli Enti territoriali (Comuni, Provincie, Città metropolitane e Regioni). Vi sono due condizioni che portano alla vendita o alla liquidazione di un immobile, riguardanti il soddisfacimento dei creditori[3] oppure la mancata manifestazione di interessi da parte degli Enti aventi diritto. Nel caso in cui nessuna delle due condizioni si verifichi, il bene confiscato viene destinato secondo quanto previsto dall'art. 48 del DL 159/2011, che prevede che i beni immobili siano "mantenuti al patrimonio dello Stato con finalità di giustizia, ordine pubblico e protezione civile e, ove idonei, anche per altri usi governativi o pubblici connessi allo svolgimento delle attività istituzionali", oppure "trasferiti per finalità istituzionali o sociali, ovvero economiche con vincolo di reimpiego dei proventi per finalità sociali, in via prioritaria al patrimonio indisponibile del comune ove l'immobile è sito"[4]. Dal punto di vista gestionale, gli Enti territoriali possono sia amministrare direttamente il bene, sia assegnarlo tramite concessione a titolo gratuito e per finalità sociali, a comunità, associazioni, organizzazioni di volontariato, cooperative sociali o agli Enti a mutualità prevalente e senza scopo di lucro, ovvero agli Enti del Terzo Settore.

2. Beni confiscati come beni comuni

Recentemente, si è assistito ad un crescente interesse nei confronti delle potenzialità del riuso sociale dei beni confiscati alla criminalità organizzata, quale opportunità per trasformare i proventi da reato in strumenti atti a favorire lo sviluppo sociale e l'emancipazione della collettività [2;3;4]. Questo avviene non solo nel contesto italiano, ma anche in ambito internazionale, dove, grazie a una serie di direttive della Commissione Europea[5], è stata posta particolare attenzione al riuso sociale dei beni immobili confiscati. Una pratica che, al momento, si configura come raramente utilizzata, considerato che la maggior parte degli Stati Membri sembrano prediligere, rispetto all'Italia, l'istituzione di fondi sociali dedicati derivanti dalla vendita diretta dei beni. Sul tema, Barbara Vettori effettua un'efficace distinzione tra "riuso diretto" e "riuso indiretto" dei beni confiscati alla criminalità organizzata. Viene definito con riuso "diretto" la riallocazione di un bene a una finalità di utilità pubblica, attraverso il cambiamento della destinazione d'uso dello stesso, mentre con riuso sociale "indiretto" si riferisce alla redistribuzione attraverso la vendita dei fondi ricavati e la loro successiva destinazione alla collettività [5].

Per comprendere quali possano essere le forme e modelli di riuso sociale diretto dei beni confiscati appare utile inquadrare il tema all'interno del più vasto ambito dei beni comuni, al fine di valorizzare la caratteristica degli immobili di essere passati da beni esclusivi di proprietà criminale a beni inclusivi restituiti alla comunità ed intesi come risorsa [2]. Questo reinquadramento della tematica permette di prendere consapevolezza non solo dell'importanza, ma anche della priorità strategica che possiede la confisca dei beni e il loro riuso diretto per finalità di pubblico interesse.

In letteratura, il concetto di bene comune è estremamente articolato e risponde a diverse definizioni, che riguardano differenti tipologie di risorse [6;7]. La definizione di bene comune, o "commons", deriva dall'attitudine rurale di condividere una risorsa naturale. È grazie allo studio di Elinor Ostrom, Premio Nobel per l'Economia, e in particolare all'analisi della governance economica delle risorse comuni, se il concetto ha assunto la rilevanza che oggi possiede. Nel suo lavoro, Ostrom [8] sostiene che le risorse comuni non possono essere gestite con successo da entità pubbliche o governative, né tantomeno da società private, ma da parte delle persone che utilizzano il bene stesso, in quanto la proprietà comune può essere gestita in maniera efficiente ed efficace solamente dagli stessi gruppi che la utilizzano. Da questa ricerca derivano le più recenti definizioni del concetto di "commons", associato ad attività autogestite dalla collettività, che si strutturano come una forza resistente all'ordine capitalistico e alla mercificazione dello spazio [9]. Alcuni studiosi considerano come beni comuni quei beni mutuali, che derivano da materiali condivisi e risorse simboliche [6]. Su questa definizione si fonda il concetto di coesistenza: si tratta di una prospettiva di condivisione e cooperazione mutuale, con uno spiccato valore sociale e utilitaristico [6]. Altri autori definiscono i beni comuni come forze sociali in grado di rispondere ai diversi bisogni delle comunità attraverso la mobilitazione di risorse naturali e creative di cui dispongono, in una logica di interesse solidale [10]. Questi concetti si allineano con la definizione di beni comuni sviluppata a livello civilistico dalla Commissione Rodotà, che li definisce come "cose che esprimono utilità funzionali all'esercizio dei diritti fondamentali nonché al libero sviluppo della persona", a cui deve essere garantita la fruizione collettiva e la cui disciplina deve essere coordinata con quella degli usi civici[6]. Sono dunque beni comuni quei beni che stimolano e alimentano l'azione e la collaborazione civica, attraverso la partecipazione dei cittadini, non solo nei processi decisionali e di cambiamento, ma anche nell'assunzione dei rischi. Infatti, il concetto di bene comune nella sua definizione sociale deriva dai progetti dal basso, suggerendo una comunità di persone che utilizzano e mantengono attivamente l'oggetto della condivisione [11]. Secondo queste definizioni, i beni confiscati diventano oggetti in grado di promuovere forme di innovazione sociale, senza limitarsi alla sola rigenerazione dei luoghi, ma permettendo una serie di esternalità e impatti positivi sul territorio dove sono localizzati.

L'inquadramento dei beni confiscati nell'ambito più vasto dei beni comuni non permette solo una rinnovata prospettiva, che dà valore alla partecipazione della cittadinanza, ma apre il campo al contesto più vasto dell'economia sociale, facendo assumere agli Enti del Terzo Settore un ineludibile ruolo centrale nella gestione di questi beni. L'economia sociale costituisce una risposta trasformativa alla dimensione collettiva, economica ed ecologica della povertà, ed è intesa come un movimento sociale globale che ha lo scopo di instaurare relazioni economiche che incorporano principi condivisi. Questo concetto ha origine negli anni Ottanta del Novecento da due studiosi, Jean-Luise Laville in Francia e Luis Razeto in Cile, che simultaneamente hanno sviluppato un'alternativa all'economia capitalista di mercato. Infatti, l'economia sociale non ha come obiettivo la creazione di profitto, ma la creazione di una società più equa, inclusiva e sostenibile. In questo panorama, che si fonda e trova riscontro nell'instaurarsi di processi di sviluppo partecipativo, la proprietà privata non è più la condizione di accesso effettiva di pro-

[1] "Libera. Associazioni, nomi e numeri contro le mafie" è un'associazione di promozione sociale costituita per svolgere attività di interesse generale e per il perseguimento, senza scopo di lucro, di finalità civiche, solidaristiche e di utilità sociale. (Statuto approvato nel 2019, https://www.libera.it/)

[2] "La cooperazione come asset per la valorizzazione dei beni confiscati" Convegno organizzato da Regione Lombardia e tenutosi in data 13 marzo 2024.

[3] Casistica nella quale, successivamente alla definizione di creditori nei processi legislativi, un bene viene liquidato per conferire il credito alle vittime di reati di tipo mafioso.

[4] Comma 3, art. 48 "Destinazione dei beni e delle somme" del DL 159/2011.

[5] Direttive del Parlamento Europeo relative al congelamento e alla confisca di beni strumentali e proventi da reato nell'Unione europea (2014/42/EU), sul riconoscimento mutuale degli ordini di sequestro e confisca (regolamento 2018/1805), e riguardante il recupero e la confisca dei beni (COM/2022/245).

[6] Commissione Rodotà - per la modifica delle norme del Codice civile in materia di beni pubblici (14 giugno 2007). Proposta di articolato, art.1 comma 3 lett. c.

dotti e servizi [12;13]. Legare il bene comune alla comunità di cittadini, che se ne prende cura attraverso pratiche di "commoning", fornisce una prospettiva innovativa delle logiche su cui si fonda l'economia sociale: in questo modo si instaura una reciproca relazione costitutiva tra il bene e la comunità che se ne occupa e lo utilizza, promuovendo un modello di governance che esprime logiche di condivisione, solidarietà e partecipazione [14].
In questo scenario evolutivo diventa essenziale comprendere la declinazione urbana dei beni comuni. Appare pertanto utile considerare il ruolo dei terzi luoghi[7], ovvero quegli spazi d'incontro e interazione sociale, che incorporano gli aspetti collettivi della vita quotidiana. Secondo Bingham-Hall [11] questi luoghi devono posizionarsi al di fuori delle logiche di mercato, così da evitare situazioni in cui soggetti con limitate capacità economiche siano esclusi dalla partecipazione in attività ricreative e produttive, attorno alle quali possono nascere solidi legami e comunità urbane eque.
A riguardo, Amanda Huron [16] enfatizza il ruolo della città nel discorso sui beni comuni, sostenendo come l'ambito urbano, considerato artefatto sociale per eccellenza, dovrebbe rappresentare il luogo in cui i "commons", generati socialmente, proliferano più facilmente. Huron [16] pone anche l'accento sul paradosso che la città incorpora, in quanto il luogo cardine delle logiche di partecipazione al capitalismo, rispetto ad un'intrinseca riluttanza allo sviluppo dei beni comuni.
Lo studio indaga l'entità del fenomeno dei beni confiscati, nell'ambito del contesto lombardo. In modo particolare vengono analizzati dei casi di riuso sociale diretto dei beni, in quanto portatori delle istanze dei beni comuni. L'obiettivo è quello di definire dei modelli di riuso sociale, grazie anche all'osservazione di pratiche già consolidate, in grado supportare gli enti locali tramite la fornitura di modelli facilmente riproducibili e adattabili alle specificità di diversi contesti del nord Italia. Lo studio si colloca nella prospettiva di superare le criticità intrinseche dei piccoli comuni, che ad oggi si trovano in maggiore difficoltà nel reperimento di risorse per il riutilizzo sociale diretto dei beni confiscati.

3. L'entità del fenomeno: il caso di Regione Lombardia

I recenti forzi dello Stato nella lotta contro la criminalità organizzata stanno portando a un sensibile incremento, sull'intero territorio nazionale, del numero dei beni confiscati. Più di 42.600 beni sono stati confiscati dalla criminalità organizzata, di questi circa 20.000 beni sono già stati destinati tramite riuso a scopo sociale o istituzionale, mentre più di 22.600 permangono in gestione dell'ANBSC[8]. Questo significa che una consistente quantità di questi beni verrà presumibilmente destinata al riuso negli anni a venire. Il fenomeno riguarda tutto il Paese e, nonostante la maggior parte dei beni confiscati sia situata nel Sud Italia, il Nord non costituisce un'eccezione, come dimostrato sia dall'aumento negli ultimi anni dei provvedimenti di destinazione emessi, sia dalla nascita di iniziative diffuse sul territorio, volte al coinvolgimento e alla sensibilizzazione della cittadinanza sul tema[9]. Fra le azioni virtuose promosse a livello nazionale, può essere menzionato il caso Lombardia, sia in ragione delle cospicue risorse che sta investendo nella gestione dei beni confiscati, sia in relazione alla peculiarità del patrimonio immobiliare confiscato presente sul suo territorio.
In Lombardia i beni confiscati già destinati ad enti locali, a scopo di riuso sociale o istituzionale, sono 1.590. La Regione è, infatti, la quinta per numerosità a livello nazionale e la prima del Nord, preceduta esclusivamente da regioni meridionali, in particolare da Sicilia, Calabria, Campania e Puglia (tab. 1). Per quanto attiene ai beni confiscati gestiti dall'ANBSC, la Lombardia è la quinta Regione con il maggior numero di beni, con 1.568 unità immobiliari confiscate, preceduta da Sicilia, Campania, Lazio e dalla Calabria. Dal punto di vista delle caratteristiche del patrimonio immobiliare confiscato alla criminalità organizzata, il caso lombardo è peculiare soprattutto in riferimento alle tipologie di beni confiscati. Infatti, se in Italia la maggior parte di questi beni sono terreni agricoli (39%), in Lombardia questi sono solo il 7%, mentre la tipologia prevalente è quella degli appartamenti residenziali, che costituiscono il

[7] Gli ambienti che una persona frequenta oltre alla propria casa, il primo luogo, e al lavoro, il secondo luogo, definiti per la prima volta dal sociologo Ray Oldenburg nel suo libro del 1989 "The Great Good Place" [15].
[8] Agenzia nazionale per l'amministrazione e la destinazione dei beni sequestrati e confiscati alla criminalità organizzata – ANBSC.
[9] Tra le quali, il Festival dei beni confiscati organizzato dal Comune di Milano e arrivato alla sua decima edizione dal titolo "Capire la mafia per vincerla", e il Festival Internazionale dell'Antimafia, promosso da WikiMafia e giunto alla seconda edizione.

Regione	Totale dei beni confiscati	Beni destinati ad enti locali	Beni in gestione dell'ANBSC
Sicilia	16.412	7.727	8.685
Campania	6.545	3.106	3.439
Calabria	5.028	3.137	1.891
Lazio	3.606	938	2.668
Lombardia	3.158	1.590	1.568
Puglia	2.645	1.822	823

Tab. 1 - Regioni con il maggior numero di beni confiscati, a marzo 2024 (Fonte: OpenRegio).

33% del totale dei beni. La tabella 2 propone una sintetica comparazione delle principali tipologie di beni immobili confiscati in Lombardia e nel resto del Paese: il confronto mette in chiaramente in evidenza come il contesto lombardo sia più legato alla dimensione urbana.

3.1. Strategie per il riuso sociale dei beni confiscati

L'importanza dei beni confiscati in Lombardia è dovuta a una consapevolezza relativamente recente del fenomeno mafioso, che oggi non è profondamente radicato solo nelle aree meridionali del Paese. Infatti, ad oggi, non tutte le regioni hanno superato il "negazionismo mafioso", come il Prefetto Bruno Corda – direttore dell'Agenzia nazionale per l'amministrazione e la destinazione dei beni sequestrati e confiscati alla criminalità organizzata – definisce l'idea che la mafia sia presente esclusivamente al Sud e che il Nord costituisca un sistema sano, dove le attività criminali vengono semplicemente importate. Attraverso la messa in campo di diverse azioni, che spaziano dalla gestione delle risorse, al finanziamento di progetti, ad attività di formazione, offerte in collaborazione con l'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani (ANCI), Regione Lombardia riflette la centralità che la questione dei beni confiscati ha assunto da un punto di vista strategico. Fra le attività intraprese, la formazione rivolta agli Enti Locali e agli Enti del Terzo Settore, si prefigge di supportarli nella gestione del processo amministrativo, ma anche alla dotazione di linee guida per la co-programmazione e la co-progettazione nel riuso degli immobili.
Sulla base di queste esperienze, Regione Lombardia ha istituito, con l'art. 23 comma 2 della Legge Regionale 17/2015 "Interventi regionali per la prevenzione e il contrasto della criminalità organizzata e per la promozione della cultura della legalità", il "Piano strategico per i Beni Confiscati". L'elemento di maggiore innovazione introdotto dal piano risiede nella cooperazione di tutti gli attori coinvolti nel processo di destinazione, recupero e valorizzazione dei beni confiscati, dove Regione assume un ruolo di coordinamento. Con l'obiettivo di concretizzare la collaborazione tra i diversi attori, Regione Lombardia ha istituito, in collaborazione con l'Agenzia Nazionale e ANCI Lombardia, una task force multidisciplinare, finalizzata allo sviluppo di progettualità di riutilizzo sociale dei beni confiscati. In questo scenario in evoluzione si colloca anche una ricerca, legata al tema della valorizzazione di questi beni, che ha previsto l'istituzione di cantieri scuola negli edifici oggetto di interventi edilizi per essere restituiti alla comunità, come un momento di inclusione e istruzione per soggetti fragili e studenti universitari[10].
Una delle attività principali promosse da Regione Lombardia riguarda l'allocazione di fondi destinati al recupero e l'utilizzo dei beni confiscati. Dal 2019, sono stati attivati dei bandi attraverso cui Enti locali o soggetti concessionari possono ottenere un finanziamento finalizzato ai lavori di ristrutturazione sui beni confiscati che hanno in gestione. Con la Deliberazione della Giunta Regionale n. XI/2531 del 2019 "Criteri, modalità e termini per l'erogazione di contributi per il recupero e l'utilizzo ai fini sociali o anche istituzionali dei beni immobili confiscati alla criminalità organizzata (L.R. 17/2015, art. 23, comma

[10] Progetto interdipartimentale "Co-WIN. Cantieri di cooperazione win-win per la riqualificazione degli immobili confiscati alle mafie e per l'equità sociale", vincitore del Polisocial Award 2021. La ricerca, terminata a ottobre 2023, ha coinvolto diversi soggetti (tra cui ANBSC; Regione Lombardia; ANCI Lombardia; Assimpredil ANCE; Associazione Circola; Comune di Settimo Milanese; Comune di Trezzano sul Naviglio) e del gruppo di ricerca del Politecnico di Milano coordinato dal prof. A. Campioli (dABC).

Localizzazione	Terreno agricolo	Appartamento in condominio	Box, garage, autorimessa, posto auto	Altro	Abitazione indipendente
Italia	12.434	7.964	4.792	2.593	1.862
	39%	25%	15%	8%	6%
Lombardia	208	980	842	293	166
	7%	33%	29%	10%	6%

Tab. 2 - Tipologie di beni confiscati prevalenti in Italia e Lombardia, a marzo 2024 (Fonte: OpenRegio – ANBSC).

1, lett. a)" per interventi di manutenzione, restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia e nuova costruzione sono ammissibili al contributo regionale le spese per lavori che abbiano come finalità la destinazione sociale o istituzionale: in particolare, le spese tecniche, i costi per allacciamenti, gli oneri per sicurezza e collaudo, compresi di IVA. Il contributo copre fino al 50% del costo complessivo dell'intervento se il comune ha una popolazione residente superiore ai 5.000 abitanti, mentre, se la popolazione è inferiore, il costo ammissibile è pari al 90%, in entrambi i casi fino a un massimo di € 150.000.

4. Tendenze attuali nel riuso dei beni confiscati alla criminalità organizzata

Nonostante gli sforzi messi in campo, il riuso dei beni confiscati, ad oggi, ancora tarda ad adottare in modo diffuso modelli consolidati e strategie progettuali coordinate di intervento, capaci di strutturarsi secondo logiche di reti intercomunali. Inoltre, appare evidente la necessità di strutturare modelli di riuso dei beni confiscati secondo una logica di progettazione sociale dei beni comuni. Perseguendo questi obiettivi, il presente studio – parte di una ricerca più ampia[11] – analizza i beni confiscati che hanno ricevuto i finanziamenti da Regione Lombardia nell'ambito della delibera regionale XI/2531, nel quinquennio trascorso dal 2019 al 2023. In particolare, i progetti di riuso sui beni confiscati sono stati analizzati e confrontati al fine di identificare le destinazioni d'uso e i possibili destinatari degli interventi secondo alcune categorie, con lo scopo di individuare le attuali tendenze nel riuso diretto dei beni confiscati nel contesto lombardo. Il fine è quello di comprendere quali strategie possano essere adottate per affrontare il tema dei beni confiscati secondo logiche di progettazione e gestione dei beni comuni.
La prospettiva più ampia, di cui il presente studio costituisce un primo tassello, è quella di comprendere

11 Il presente contributo costituisce un primo risultato della ricerca di dottorato, finanziata dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) per innovazioni nella pubblica amministrazione, nel caso di Regione Lombardia, riguardante le strategie di valorizzazione dei beni confiscati alla criminalità organizzata a scopi sociali, portata avanti all'interno del dipartimento ABC del Politecnico di Milano. L'attività di ricerca si allinea con gli obiettivi strategici del PNRR nell'ambito della missione 5, componente 3 "Interventi speciali per la coesione territoriale", investimento 2 "Valorizzazione dei beni confiscati alle mafia".

Destinazioni	n. di progetti per destinazione	Destinatari	n. di progetti per destinatari
Accoglienza	58	Persone con fragilità abitative	54
Servizi sociali	26	Comunità	18
Sede di associazioni	10	Enti del terzo settore	11
Deposito	7	Istituzioni	9
Fini istituzionali	5	Persone con disabilità	7
Parco della legalità	4	Vittime di violenza	6
Locazione	3	Giovani	6
		Profughi	1
		Anziani	1

Tab. 3 - Destinazioni e destinatari dei progetti di riuso finanziati da Regione Lombardia, rielaborazione degli autori dei dati riferiti al quinquennio 2019-2023 (Fonte: Bandi e Servizi - Regione Lombardia).

le modalità attraverso cui sia possibile sviluppare modelli di imprenditoria sociale e individuare modalità di coinvolgimento diretto della comunità attraverso il ruolo proattivo degli enti del terzo settore. Diversi autori [17] concordano sull'importanza di promuovere modelli capaci di instaurare dinamiche di economia sociale, in grado di attivare un rinnovato approccio positivo dal punto di vista culturale, sociale ed economico, trasferendo il valore aggiunto dell'imprenditoria sostenibile ai luoghi sorti nell'illegalità.
Attraverso l'analisi di 113 progetti, finanziati nell'ambito della delibera XI/2531 di Regione Lombardia, sono state analizzate nel dettaglio le finalità di pubblico interesse implementate nei beni confiscati alla criminalità organizzata. In particolare, sono state identificate sette destinazioni a cui sono riconducibili gli interventi e nove gruppi sociali ai quali sono rivolti, elencati nella tabella 3. La categoria di destinazione prevalente degli interventi è l'accoglienza, che comprende alloggi sociali e temporanei, e che costituisce la finalità sociale principale in circa la metà dei progetti analizzati.
Questo dato dimostra come la destinazione d'uso più frequentemente implementata sia aderente alle categorie di beni confiscati prevalenti nella Regione, ovvero appartamenti in condominio e abitazioni indipendenti, dunque più facilmente reimpiegabili secondo la loro destinazione d'uso originaria. Per quanto riguarda i gruppi sociali a cui i progetti di riuso sono rivolti, i principali destinatari sono le persone con fragilità abitative, dato anch'esso in linea con le destinazioni d'uso prevalenti e le categorie dei beni originarie.La matrice riportata nella figura permette di mettere in relazione destinazioni e destinatari dei progetti, con l'obiettivo di comprendere le reti sociali attivate e attivabili sul territorio e di indagare il progetto sociale, implementato dagli enti locali attraverso i finanziamenti regionali, che muove le iniziative di riuso dei beni confiscati. Nella matrice, sull'asse delle ascisse, la destinazione relativa all'accoglienza è stata suddivisa in housing sociale e accoglienza temporanea, distinzioni ricorrenti nelle descrizioni dei progetti finanziati.
La matrice fornisce una mappatura dei progetti di riuso sociale più ricorrenti, caratterizzati dalla coppia di destinazioni e destinatari analizzati e sistematizzati, tra i quali: la fornitura di abitazioni sociali e temporanee per persone con fragilità abitative, le sedi di associazioni per enti del terzo settore. Dall'analisi si evince che le voci più frequenti riguardano le categorie più generiche, soprattutto per quanto riguarda i destinatari dei progetti di riuso. I gruppi sociali più citati nelle descrizioni dei progetti di recupero sono, infatti, quelle delle "persone con fragilità abitative", seguite da "comunità" e "enti del terzo settore". Al contrario, le categorie di destinatari meno frequentemente comprese nelle progettualità sociali sono quelle di anziani, profughi, giovani e vittime di violenza. Analogamente, la destinazione più ricorrente e associata al maggior numero di destinatari differenti è quella più generica dei "servizi sociali". In questo senso l'analisi dei gruppi sociali destinatari dei progetti di recupero potrebbe essere migliorata alla fonte, articolando maggiormente le categorie di indagine con vantaggi anche per la definizione di modelli gestionali da riferire alle iniziative di recupero architettonico e delle modalità di monitoraggio sul bene immobile confiscato (fig. 1).
Un'ulteriore analisi effettuata riguarda la distribuzione temporale nel quinquennio 2019-2023 delle destinazioni dei progetti di riuso, dalla quale appare una spiccata differenza tra le destinazioni nel periodo pandemico e i periodi immediatamente antecedenti e successivi. Infatti, se nel 2019 la maggior parte degli interventi di recupero aveva come obiettivo quello di fornire accoglienza sociale e temporanea, nel 2020 i progetti sono stati destinati a sedi di associazioni e deposito, per poi tornare a privilegiare

Popolazione residente per ente locale	Enti locali con beni confiscati	n. di beni confiscati destinati	Enti locali assegnatari dei bandi regionali	Progetti di recupero finanziati dai bandi regionali
< 5.000 abitanti	59	275	19	47
Tra i 5.000 e i 10.000 abitanti	53	214	14	20
Tra i 10.000 e i 50.000 abitanti	78	464	23	35
Tra i 50.000 e i 100.000 abitanti	9	112	6	9
> 100.000 abitanti	2	266	1	2

Tab. 4 - Dimensioni degli enti locali con beni confiscati destinatari dei fondi regionali (Fonti: OpenRegio - ANBSC; Bandi e Servizi - Regione Lombardia).

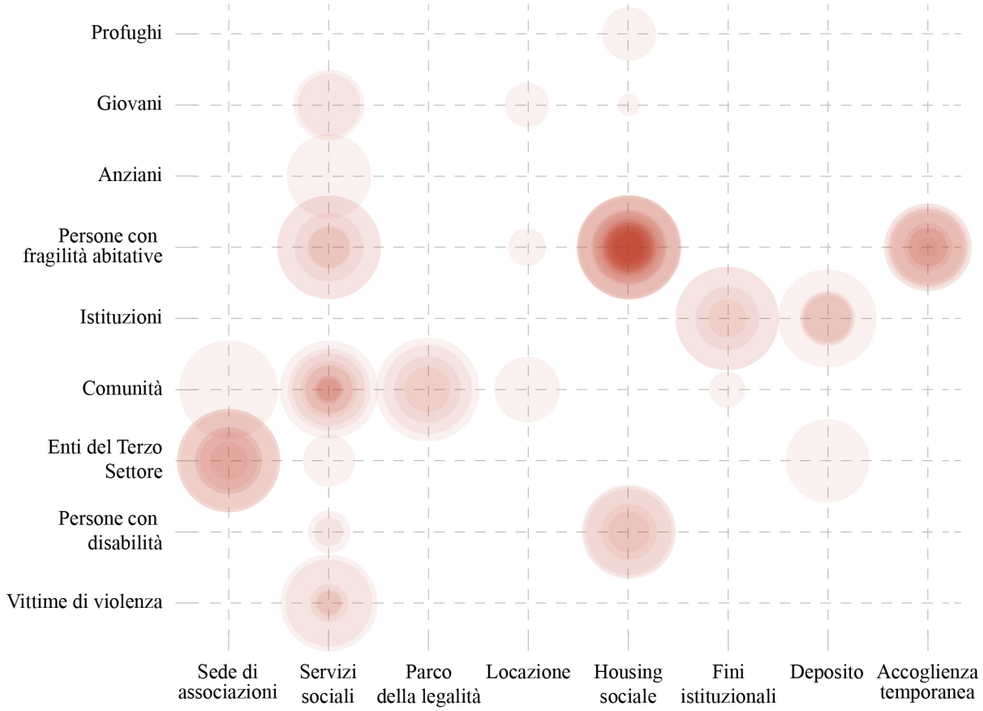


Fig. 1 - Matrice destinazioni (asse X) e destinatari (asse Y) dei progetti di riuso, relativi al quinquennio 2019-2023. I simboli circolari all'intersezione tra gli assi corrispondono a un progetto di riuso sociale, il diametro corrisponde all'ingenza del finanziamento erogato da Regione, mentre la ripetizione dei simboli si riferisce alla quantità di progetti con le medesime caratteristiche (Fonte: rielaborazione degli autori dei dati di Bandi e Servizi – Regione Lombardia).

accoglienza e servizi sociali negli anni successivi. Nella tabella 4 i comuni assegnatari dei bandi regionali sono suddivisi rispetto alla popolazione residente, al fine di comprendere quanto la loro dimensione influenzi la capacità di accedere ai bandi regionali. La dimensione comunale, che si rispecchia nella quantità di abitanti, può permettere di ricavare un indicatore delle risorse umane che potenzialmente sono coinvolgibili nelle iniziative dei beni confiscati e delle capacità di richiedere e gestire finanziamenti erogati da Regione.

Entrando nel dettaglio tramite l'analisi delle dimensioni dei comuni ove sono siti i beni confiscati destinati, risulta come – dall'estrapolazione dei dati di OpenRegio effettuata a marzo 2024 – la maggior parte (il 39%) siano i comuni con popolazione tra i 10.000 e i 50.000 abitanti, mentre il 29% dei comuni hanno meno di 5.000 abitanti. Confrontando questo dato con i dati relativi ai bandi regionali, si nota come di 11 comuni con più di 50.000 abitanti con beni confiscati destinati, 7 hanno fatto richiesta e ottenuto i finanziamenti regionali. Al contrario, di 112 comuni con meno di 10.000 abitanti solo 33 hanno partecipato ai bandi regionali, ottenendo finanziamenti per 60 progetti di recupero di beni confiscati. Questo dato indica come la dimensione del Comune possa essere un fattore in grado di influenzare le capacità di partecipazione ai bandi regionali, penalizzando soprattutto i Comuni più piccoli, indipendentemente dalla quantità di beni confiscati presenti (fig. 2). Infine, è stata fatta un'analisi sulla localizzazione dei comuni destinatari dei finanziamenti regionali rispetto a quella dei comuni dove sono situati i beni confiscati. Come illustrato nella figura 2, se i Comuni con beni confiscati già destinati nel proprio patrimonio indisponibile sono circa 200, quelli che hanno ottenuto i finanziamenti regionali sono 63. Di quest'ultimi il 30% sono piccoli Comuni, con meno di 5.000 abitanti, secondi per numerosità solo a quelli con meno di 50.000 e più di 10.000 abitanti. Tuttavia, nonostante vi siano più Comuni di grandi dimensioni a fare richiesta, la maggior parte dei progetti si trovano in quelli dalle dimensioni più ridotte. Questo dimostra

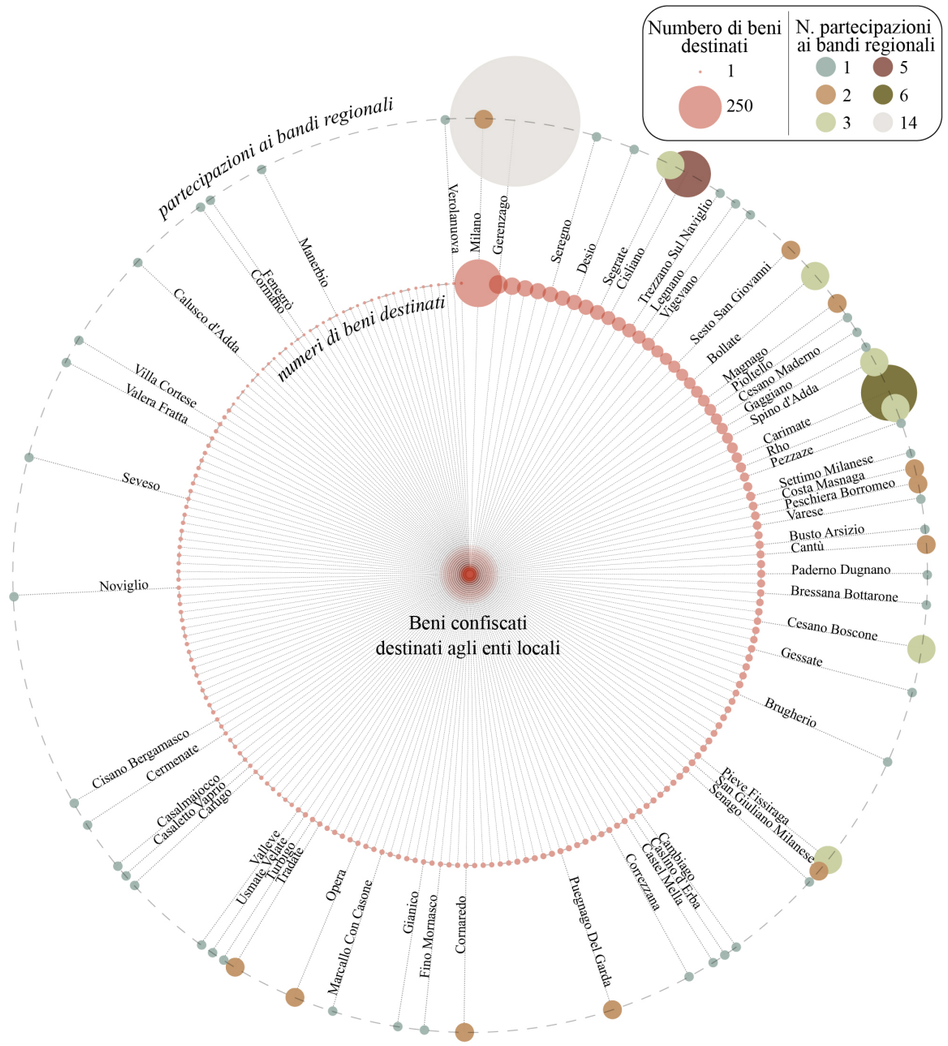


Fig. 2 - Beni confiscati destinati agli enti locali e la relativa partecipazione ai bandi regionali, relativi al quinquennio 2019-2023 (Fonte: rielaborazione degli autori dei dati di Bandi e Servizi – Regione Lombardia).

l'efficienza dello strumento implementato da Regione a sostegno delle piccole municipalità, che dimostrano un elevato interesse nell'ottenimento delle risorse finanziarie. Un caso esemplificativo è quello di Gerenzago, Comune con poco più di 1.400 abitanti, ma con il maggior numero di progetti finanziati tramite bandi in Regione, per un totale di 14 partecipazioni nell'arco temporale analizzato.

5. Conclusioni

Il presente studio rappresenta un contributo preliminare funzionale alla fase di ricerca successiva finalizzata alla futura definizione di modelli di intervento sui beni confiscati, capaci di attivare economie sociali sui territori e di aprirsi a pratiche di progettazione dei beni comuni. L'analisi ha messo in evidenza come i Comuni di piccole dimensioni possano incontrare difficoltà maggiori rispetto a quelli che dispongono di maggiori risorse. In quest'ottica, l'ipotesi è che sia di grande importanza attivare procedure e pratiche di progettazione sociale in ambito intercomunale, al fine di superare le criticità degli interventi isolati e di sviluppare reti integrate di interventi. I futuri sviluppi della ricerca comprenderanno l'indagine su un

insieme più articolato di dati, tali da prendere in considerazione non soltanto destinazioni e principali destinatari, ma la più ampia rete di stakeholders e azioni che costituiscono il panorama del riuso sociale dei beni confiscati. In particolare, i temi da affrontare nelle fasi successive della ricerca saranno: la definizione dei criteri per il riuso dei beni confiscati in una logica di progettazione sociale; le modalità per la gestione nel tempo, tramite attività di monitoraggio continuo nelle diverse fasi del riuso; la mappatura degli attori coinvolti in modo diretto e indiretto nelle iniziative. All'interno di questo scenario è fondamentale considerare il ruolo del terzo settore, non solo come concessionario o possibile destinatario dei beni, ma anche come soggetto abilitante, in grado di avvicinare il bene confiscato alla collettività.
Questi aspetti sono riconosciuti in letteratura [2] come centrali nella restituzione di un bene confiscato alla comunità, capace di valorizzare non solo i beni ma anche i luoghi, tanto più se la domanda di rigenerazione deriva con forza dalla comunità stessa. La prospettiva è quella di sviluppare, sperimentare e diffondere pratiche di "commoning" capaci di favorire un sistema integrato di risorse ed esternalità positive sul territorio.

Bibliografia

[1] Anzalone M. The Up-Cycle beyond the crime: the productive re-activation of confiscated criminal assets. Università degli studi di Palermo; 2017. Doctoral thesis.
[2] Salati C. Beni confiscati alle mafie come beni comuni. L'amministrazione condivisa quale scenario di rigenerazione. Labsus, Laboratorio per La Sussidiarietà; 2019.
[3] Ferroni MV. Urban Regeneration and temporary re-use of the assets: assets confiscated from organized crime. Sociologia Urbana e Rurale: 2022; 128: p. 71-82. https://doi.org/10.3280/SUR2022-128007
[4] Maestri M. I beni immobili confiscati alla criminalità organizzata in Lombardia. Il punto sul tema dei beni confiscati alle mafie in Lombardia, Policy Paper: 2016; 2 (2): p. 26-53. https://doi.org/10.13130/cross-7377
[5] Vettori B. (2018). The Disposal of Confiscated Assets in the EU Member States: What Works, What Does Not Work and What Is Promising. In: King C, Walker C, Gurulé J, editors. The Palgrave Handbook of Criminal and Terrorism Financing Law. Springer International Publishing: 2018; p.705-733. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64498-1_29
[6] Feinberg A, Ghorbani A, Herder P. Diversity and challenges of the urban commons: A comprehensive review. International Journal of the Commons: 2021; 15(1): p. 1–20. https://doi.org/10.5334/ijc.1033
[7] Zhang Y. Crossing the divide: an integrated framework of the commons. Evolutionary and Institutional Economics Review: 2017; 15: p. 25 - 48.
[8] Ostrom E. Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge University Press; 1990.
[9] Mehan A, Mehan M. Conceptualizing the Urban Commons. In: Brears R, editor. The Palgrave Encyclopedia of Urban and Regional Futures. Living Edition ed. Cham: Palgrave McMillan: 2022. https:// doi.org/10.1007/978-3-030-51812-7_349-1
[10] Caggiano M, De Rosa SP. Social Economy as antidote to criminal economy. How social cooperation is reclaiming commons in the context of Campania's environmental conflicts. Partecipazione e Conflitto: 2015; 8(2): p. 530–554. https://doi.org/10.1285/i20356609v8i2p530
[11] Bingham-Hall J. Future of cities: commoning and collective approaches to urban space. London, UK: Future of Cities, Government Office for Science; 2016.
[12] Farías M, Healy S. Introduction to the themed issue: "Post-capitalist economies and the geographies of exclusion: Current research on solidarity economies and social transformation." In Geoforum: 2021; 127: p. 303–305. Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.10.003
[13] RIPESS.Global Vision for a Social Solidarity Economy: Convergences and Differences in Concepts, Definitions and Frameworks; 2015.
[14] Healy S, Borowiak C, Pavlovskaya M, Safri M. Commoning and the politics of solidarity: Transformational responses to poverty. Geoforum: 2021; 127: p. 306-315. https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2018.03.015

[15] Oldenburg R. The Great Good Place: Cafés, Coffee Shops, Community Centers, Beauty Parlors, General Stores, Bars, Hangouts, and How They Get You through the Day. New York: Paragon House; 1989.
[16] Huron A. Working with Strangers in Saturated Space: Reclaiming and Maintaining the Urban Commons. Antipode: 2015; 47(4): p. 963 – 979. https://doi.org/10.1111/anti.12141
[17] Mazzanti GM, Ecchia G, Komatsu T. Innovative partnerships for the utilization of confiscated assets previously owned by mafias. Social Enterprise Journal: 2016; 12(1): p. 21–41. https://doi.org/10.1108/sej-08-2015-0019

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

LA RESIDENZIALITÀ STUDENTESCA COME STRUMENTO DI RIGENERAZIONE DEL PATRIMONIO STORICO E MODERNO DISMESSO

THE STUDENT HOUSING AS A TOOL FOR REGENERATION OF HISTORIC AND MODERN DISUSED HERITAGE

Valentina Spagnoli - Università degli Studi di Firenze, TESIS Centre, Firenze, Italia, e-mail: valentina.spagnoli@unifi.it
Maria Vittoria Arnetoli - Università degli Studi di Firenze, TESIS Centre, Firenze, Italia, e-mail: mariavittoria.arnetoli@unifi.it
Sandra Carlini - Università degli Studi di Firenze, TESIS Centre, Firenze, Italia, e-mail: sandra.carlini@unifi.it

Abstract: The recovery of today's underused or abandoned building stock, especially if related to historical assets, represents a challenge for Italy consistent with the aims of urban agendas on circularity. Given the huge heritage to be turned from an urban void into a community asset, the article focuses on a specific form of reuse that sees the conversion of existing buildings into university housing. The case study analysis presented outlines a broad framework of renovation interventions in buildings of historical, artistic and/or architectural value, supported by the archive that the Interuniversity TESIS Centre of the University of Florence has on interventions co-financed under Law 338/2000. The good practices illustrated show how the strategic reuse action aimed at student housing, in addition to its ethical and social value, is capable of triggering virtuous processes of broader urban regeneration.

Keywords: Student Housing, Historic And Modern Heritage, Regeneration, Recovery, Law N. 338/2000.

1. Introduzione

Al 2019, in Italia si contano circa 10 milioni di immobili residenziali abbandonati che hanno perso la loro funzione originale e costituiscono dei veri e propri "vuoti urbani" [1], tracce di successivi e reiterati cicli di espansione e contrazione urbana avviatisi nella seconda metà del Novecento e tuttora in corso.
Il tema della riqualificazione dei fabbricati inutilizzati come contenitori di nuovi usi e della loro riappropriazione da parte delle comunità come beni pubblici, è un'opportunità dalle grandi potenzialità rigenerative che i progettisti sono chiamati a cogliere come occasione per praticare i principi di circolarità e qualità urbana, restituendo valore alle risorse già presenti sul territorio per rispondere alle esigenze dei contesti specifici [2].
Indirizzare gli interventi di recupero del patrimonio esistente - tra l'altro rilevanti dal punto di vista del pregio architettonico, storico e artistico - verso la dotazione di servizi e attrezzature pubbliche rappresenta il focus dell'articolo, che assume come finalità dell'operazione di recupero dei beni la loro riconversione a residenze per studenti universitari, azione dal rilevante valore sociale e dai benefici sistemici per le città italiane. Lo studio propone infatti una prospettiva di intervento pubblico doppiamente virtuosa, che combina la riattivazione di immobili abbandonati di pregio con la dotazione di alloggi e servizi per la comunità universitaria.
Di fronte all'attuale deficit strutturale di posti alloggio per studenti universitari fuori sede del contesto nazionale rispetto a quello europeo, in cui l'offerta risulta essere molto inferiore rispetto alla domanda

Residenza via Brunero Paoli, Lucca, fonte: Valentina Spagnoli (a sinistra).

(solo il 5,6% dei fuorisede vive in residenza universitaria[1]), risulta evidente come combinare il recupero del patrimonio inutilizzato con la creazione di alloggi universitari porti a molteplici vantaggi in termini di attrattività dell'ateneo di riferimento, introduzione di giovani in formazione nella città, riqualificazione di volumi degradati e rigenerazione dei quartieri coinvolti nell'intervento.
Attraverso l'analisi di alcuni casi di studio significativi, l'articolo delinea un abaco diversificato di interventi in cui la convergenza di due macro-tematiche chiave per le attuali politiche urbane - beni storici abbandonati e attrezzature per l'abitare studentesco - è capace anche di innescare più ampi processi di rigenerazione di aree urbane marginali. Infine, mettere a disposizione degli studenti universitari, per la maggior parte meritevoli e privi di mezzi, strutture di pregio permette a una forma abitativa sociale di essere ospitata in beni che sono testimoni dell'incredibile ricchezza di patrimonio storico e culturale connotante il contesto italiano. Gli interventi di recupero analizzati sono inquadrati nella cornice della legge n. 338/2000, descritta approfonditamente nel paragrafo successivo.

2. La normativa a sostegno del recupero del patrimonio edilizio esistente: la best practice della legge n. 338/2000.

La sopracitata legge n. 338/2000 "Disposizioni in materia di alloggi e residenze per studenti universitari" è un esempio virtuoso di programma pubblico finalizzato a promuovere interventi di edilizia abitativa a favore della popolazione universitaria per la valorizzazione del patrimonio esistente. La legge, emanata con l'obiettivo di ridurre il divario tra domanda e offerta di alloggi per studenti universitari fuori sede in Italia, istituisce il principio di cofinanziamento da parte dello Stato destinato a soggetti impegnati nella realizzazione di residenze universitarie. Il disposto normativo, attivo da più di vent'anni grazie alle sue cinque applicazioni, effettuate tramite bandi affiancati dai relativi decreti ministeriali, ha tra i suoi principi fondativi la predilezione per gli interventi di recupero del patrimonio esistente, attenzione che dimostra una spiccata capacità di visionarietà della norma. Un'analisi comparata dei decreti consente inoltre di osservare che, sebbene le tipologie di interventi ammissibili al cofinanziamento statale siano rimaste sostanzialmente immutate nel corso del tempo[2], sono stati posti dei limiti crescenti agli interventi di nuova costruzione. Il V e ultimo bando, D.M. 1257/2021, nel soddisfacimento dei principi del DNSH e del *green field*, prevede che gli interventi di nuova costruzione siano possibili solo in caso di demolizione e ricostruzione, trasformazione, ampliamento e completamento di immobili esistenti: in sintesi è possibile costruire ex-novo solo ed esclusivamente nei campus esistenti, in aree limitrofe a insediamenti universitari[3] e in aree fortemente antropizzate. Di conseguenza risultano incentivati gli interventi sul patrimonio esistente, ovvero su edifici da adibire o già adibiti ad alloggi e residenze per studenti universitari. Dall'analisi della totalità degli interventi realizzati con i finanziamenti pubblici concessi ai sensi della suddetta legge [3] [4] [5] [6], si nota, infatti, come gli interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente siano particolarmente rilevanti, interessando spesso immobili di particolare pregio storico, architettonico e artistico. Gli interventi di recupero, riuso e riconversione di immobili di pregio in disuso come residenze universitarie hanno permesso inoltre l'applicazione di soluzioni progettuali interessanti non solo dal punto di vista della riorganizzazione funzionale degli spazi, ma anche connotate da particolare qualità estetica e formale. Infine, dall'analisi dei casi di studio emerge come il recupero di un patrimonio edilizio in disuso o in abbandono a favore del servizio abitativo per gli studenti universitari ha avuto spesso impatti positivi sul tessuto urbano di riferimento.

1 I dati elaborati dal MUR per l'anno accademico 2023/2024 stimano in totale 896.053 studenti fuori sede in Italia, di cui solo 50.283 usufruiscono di un posto alloggio strutturato. Sono, quindi, 845.770 gli studenti fuorisede senza alloggio strutturato. Il fabbisogno teorico stimato dal MUR ((845.770 x 20%) - 50.283) è di 133.796 posti alloggio. Fonte: Tabella D.M. 481/2024 (Bando PNRR).

2 Gli interventi ammissibili al cofinanziamento riguardano, fin dall'inizio: l'abbattimento delle barriere architettoniche; l'adeguamento alle vigenti disposizioni in materia di igiene e sicurezza; la manutenzione straordinaria; il recupero, la ristrutturazione edilizia e urbanistica, il restauro e il risanamento; la nuova costruzione o ampliamento di alloggi per studenti universitari, inclusa l'acquisizione delle aree necessarie; l'acquisto di edifici da adibire ad alloggi o residenze per studenti universitari. Dal 2016, ovvero dal quarto bando in poi, per soddisfare le esigenze particolari connesse al risparmio energetico, è stata aggiunta una nuova specifica tipologia di intervento inerente proprio agli interventi di efficientamento e/o miglioramento energetico (D. M. 937/2016, articolo 3, comma 1, lettera A2), tipologia confermata anche nel quinto bando del 2021, per la quale viene riservata una quota delle risorse disponibili e uno specifico piano triennale.

3 D. M. 1257/2021, articolo 4, comma 2, lettera B).

3. Analisi di casi studio di interventi di recupero di beni storici per l'abitare studentesco

In riferimento ai primi cinque bandi della legge n. 338/2000, su un totale di quasi 450 progetti cofinanziati, circa 270 (con esclusione di quelli dedicati unicamente all'efficientamento energetico) riguardano interventi su immobili esistenti (60% del totale). A fronte della disponibilità di dati inerenti a una casistica tanto ampia sono stati individuati dei casi studio esemplificativi di interventi di recupero di edifici di pregio cofinanziati ai sensi della legge. Si riporta di seguito, in ordine cronologico di ultimazione, una selezione dei casi studio di recupero di edifici esistenti, diversi per storia e usi, ma accomunati dal valore storico, artistico e/o architettonico e per questo soggetti a uno o più vincoli.

3.1. Residenza ex Ospedale Militare, Trieste

L'Ospedale Militare fu realizzato tra il 1863 e il 1866 dall'ingegner Luigi Buzzi in un'area della città allora non molto abitata, che a quel tempo apparteneva all'Impero Austro-Ungarico. L'ospedale fu realizzato in stile neogotico, appartenente all'eclettismo ottocentesco, con richiami all'architettura degli edifici d'oltralpe. Il complesso si componeva di tre corpi principali: la casa del Comandante, il corpo con impianto planimetrico ad "H" e l'ala "infettivi". Per oltre un secolo la struttura ha fornito servizi di assistenza e cura ai soldati, con oltre 600 posti letto. La destinazione originaria è cessata negli anni Ottanta e ha comportato l'avvio di una fase di abbandono e degrado della struttura, interrotta nel 2006 quando il Demanio lo concesse in uso gratuito perpetuo all'Università degli Studi di Trieste, che ha avviato i lavori di recupero e ristrutturazione (fig. 1).
La precedente destinazione d'uso è risultata consona alla trasformazione in residenza universitaria con 239 posti alloggio: in particolare le ex camere per la degenza dei pazienti, all'interno dell'edificio ad H, sono state facilmente convertite in alloggi nella tipologia ad albergo e a minialloggio. Nello stesso volume sono state inserite al piano terra, in locali a doppia altezza di particolare pregio architettonico, le cucine di piano e alcuni spazi collettivi. L'ingresso, così come parte dei servizi comuni, degli uffici direzionali e amministrativi sono stati ricavati, in parte, nell'ex Casa del Comandante. I due blocchi sono collegati tra loro al piano terra e ai piani superiori tramite una passerella area. Il progetto si caratterizza per l'ampia dotazione di aree funzionali di servizio, ovvero 20 sale studio, 5 aule riunioni, 10 sale biblioteca, una palestra, un bar caffetteria, sale informatiche e uffici, spazi che elevano notevolmente gli standard minimi richiesti e la qualità complessiva dell'intervento. Il cambio di destinazione d'uso, da luogo di cura a luogo di ospitalità aperto alla città, ha comportato delle difficoltà tecniche e ambientali che sono state superate con interventi innovativi e al contempo attenti alla storia dell'edificio. L'intervento di restauro, infatti, ha permesso la conservazione dei caratteri identitari dell'edificio a partire dalle incorniciature decorate delle facciate e il balcone traforato fino ai singoli medaglioni lobati e le merlature gotiche al culmine dell'edificio.

3.2. Residenza Collegio Benedettini, Palermo

Dalla metà del Settecento la struttura è stata sede dell'istituto "Casa di Santissima Maria delle Abbandonate o d'istruzione e d'emenda", fondato per volere di don Isidoro Del Castillo, parroco dell'Albergheria, per donne e ragazze povere. L'Ordine dei Benedettini fu incaricato della gestione dell'istituto a partire dal 1878. La struttura ha poi ospitato per un periodo la sezione femminile del Carcere Giudiziario cittadino (nota con il nome di Carcere delle Benedettine). Nell'articolazione planimetrica rispecchia la sua storia e la sua evoluzione. Oggetto di numerosi e importanti ampliamenti, si sviluppa su una corte interna, organizzandosi intorno al corpo conventuale e alla seicentesca Chiesa degli Zingari, dedicata a S. Maria va in Egitto, restaurata alla metà del XVIII secolo e inglobata nel complesso.
L'intervento di restauro e risanamento conservativo è stato realizzato dalla Fondazione CEUR in collaborazione con l'Ateneo di Palermo (fig. 2). La sostanziale continuità rispetto alla destinazione d'uso originaria, connessa all'educazione, e la presenza di specifici ambienti come refettori e spazi comuni, ha agevolato l'adattamento del complesso a struttura residenziale studentesca. Il restauro ha conservato e salvaguardato la memoria storica e architettonica dell'edificio, tenendo altresì conto della sua evoluzione, delle varie sovrapposizioni e delle numerose aggiunte che hanno generato nel tempo un complesso unitario. La struttura si articola in quattro piani fuori terra e mantiene l'accesso nella sua collocazione storica. Al piano terreno si trovano gli spazi didattici e culturali, quelli destinati alle attività ricreative, insieme ai vari servizi di supporto, gestionali e amministrativi. Per favorire l'inclusione sociale, sempre al piano

terra si collocano aree per attività collettive che possono essere svolte anche dalla comunità e da studenti esterni alla struttura, oltre ad ambienti attrezzati all'interno dei cortili. L'area destinata alla ristorazione si affaccia sia sulla corte interna, sia sulla piazza esterna [7] [8]. Per la qualità del programma e per i positivi effetti generati nella città, oltre che per l'elevato valore simbolico dell'intervento, nel mese di maggio del 2018 la struttura si è aggiudicata il "Premio alla Migliore Residenza Romano Del Nord".

3.3. Residenza dei Crociferi, Venezia

Il complesso, risalente al XII secolo, si trova nel sestiere di Cannaregio in prossimità delle Fondamenta Nuove. L'edificio fu costruito nel 1150 per ospitare la "Fabbrica dei Crociferi", ovvero la sede delle con-

Committente	Università di Trieste
Localizzazione	Via Fabio Severo 40, Trieste
Progetto Architettonico	Auore Visentini e Pierpaolo Ferrante
Tempistiche di realizzazione	2008 - 2014
Costi di realizzazione	€ 13.196.132,58 (cofinanziamento l. 338/2000: € 6.970.823,00)
Superficie complessiva	11.900 mq circa
Posti alloggio	239
Destinazione d'uso precedente	Ospedale militare

Committente	Fondazione CEUR
Localizzazione	Via dei Benedettini 5, Palermo
Progetto Architettonico	Salvatore Contrafatto
Tempistiche di realizzazione	2014 – 2016
Costi di realizzazione	€ 10.039.472,29 (cofinanziamento l. 338/2000: € 5.629.200)
Superficie complessiva	4.000 mq circa
Posti alloggio	131
Destinazione d'uso precedente	Convento, carcere femminile

Figg.1, 2 - A sinistra, residenza ex Ospedale Militare, Trieste. Foto e dati: Archivio Centro TESIS. A destra, residenza Collegio Benedettini, Palermo. Foto: Fondazione CEUR - Dati: Archivio Centro TESIS.

fraternite dell'ordine religioso dei Crociferi Italiani. Il convento ospitò successivamente anche l'ordine dei Gesuiti, che lo utilizzò anche come collegio-scuola per i figli del patriziato. Per tale finalità, alcuni corpi di fabbrica furono ristrutturati a partire dal 1667. I lavori erano ancora in corso, quando l'edificio fu trasformato in Caserma Militare Manin, comportando ulteriori modifiche al complesso. I militari rimasero fino al secondo dopoguerra: l'edificio, prima abbandonato e poi parzialmente occupato, rimase in situazione di grave degrado fino al 2010, anno di inizio lavori della residenza universitaria.
La Residenza dei Crociferi è stata realizzata con due interventi distinti dalla Fondazione Universitaria IUAV, grazie alla concessione quarantennale in diritto di superficie dell'immobile da parte del Comune di Venezia (fig. 3). Il progetto di recupero è riuscito a rispettare e valorizzare la qualità dell'edificio storico, prediligendo interventi leggeri, reversibili e facilmente individuabili, distinguibili dalla struttura originale. I progettisti hanno utilizzato soluzioni tecnologiche finalizzate all'efficientamento energetico, all'uso di fonti rinnovabili e alla riduzione degli sprechi. La precedente funzione di convento ha facilitato la conversione degli spazi collettivi e delle camere doppie, che sono stati rinnovati, pur mantenendo, quasi sempre, la stessa funzione.
Gli ex spazi didattici sono stati trasformati in appartamenti per due o più studenti, nella tipologia residenziale a nucleo integrato e a minialloggio (duplex con zona soppalcata e piano cottura integrato) [9]. Il piano terra, precedentemente destinato agli spazi comuni, è rimasto tale: oggi si compone di una caffetteria, un ristorante, una sala giochi, una biblioteca, un auditorium, due sale riunioni, due sale studio, una palestra e una lavanderia. La maggior parte di questi ambienti affaccia su uno dei tre grandi chiostri

del complesso, due dei quali sono accessibili anche ai frequentatori del quartiere, divenendo dei veri e propri luoghi di socializzazione all'aperto. Così come i chiostri anche alcuni degli ambienti coperti sono utilizzabili dai cittadini. L'inserimento della nuova funzione ha contribuito non solo alla ristrutturazione dell'edificio di pregio, ma ha permesso anche la riqualificazione urbana e sociale di un intero quartiere, divenuto oggi un punto di riferimento e incontro per la città [10].

3.4. UniverMantova Residence, Mantova

Si tratta di un immobile storico realizzato nel 1932 in stile razionalista su progetto dell'architetto Costantino Costantini come istituto di formazione e di attività culturali per la Gioventù Italiana del Littorio (GIL). L'edificio, che sorge su terreni precedentemente occupati da strutture dell'ospedale civile, è situato in prossimità del centro storico e fa parte dell'agglomerato urbano dotato di valore storico artistico e storico ambientale. Realizzato con una struttura di cemento armato con solai latero-cementizi e tamponature leggere, presentava pavimentazioni decorate a mosaico. Il rivestimento in Litoceramica o Italklinker impreziosiva la semplicità formale dei volumi. Nel 1952 l'edificio è stato rifunzionalizzato come plesso distaccato della Scuola Media Bertazzolo. Dal 1987 è stato riadattato per ospitare la succursale dell'Istituto Superiore Bonomi Mazzolari [11].
L'intervento di ristrutturazione edilizia dell'edificio Ex GIL per la realizzazione di una residenza per studenti universitari, si è inserito in un progetto più ampio di riqualificazione urbana dell'area (fig. 4). Ha previsto la rifunzionalizzazione generale dell'edificio mediante una nuova articolazione architettonica interna, nel totale rispetto degli elementi fortemente connotanti il disegno e i volumi esterni del fabbricato (come nel caso dei corpi scala) e dell'articolazione compositiva originaria.
La precedente destinazione d'uso ha consentito di sfruttare nel modo migliore spazi e superfici esistenti per la realizzazione di aree comuni ad uso degli studenti universitari, come l'area lettura/biblioteca in un ampio spazio a doppio volume, una sala conferenze, un'area studio, una sala fitness e un'area relax. Particolare attenzione è stata riservata alla cura dei dettagli. Per uniformare l'aspetto tra serramenti apribili e fissi, un sistema brevettato da un'azienda mantovana ha permesso, ad esempio, il recupero della partizione originale degli infissi in lastre di vetro con telai in ferro, in coerenza con lo stile minimale dell'epoca. L'utilizzo del BIM, infine, ha consentito non solo una programmazione dei tempi e dei costi dell'intervento, ma anche l'impostazione del facility management della struttura.

Committente	Fondazione Universitaria IUAV
Localizzazione	Cannaregio, 4878, Venezia
Progetto Architettonico	ISP IUAV
Tempistiche di realizzazione	2010 – 2013 | 2017
Costi di realizzazione	€ 20.669.536,78 (cofinanziamento l. 338/2000: € 18.304.896)
Superficie complessiva	8.700 mq circa
Posti alloggio	255
Destinazione d'uso precedente	Fabbrica, convento, caserma

Committente	Fondazione UniverMantova
Localizzazione	Via Solferino e San Martino 32, Mantova
Progetto Architettonico	Gianni Girelli
Tempistiche di realizzazione	2018 – 2020
Costi di realizzazione	€ 3.709.259,01 (cofinanziamento l. 338/2000: € 1.840.343)
Superficie complessiva	2.250 mq circa
Posti alloggio	63
Destinazione d'uso precedente	GIL (Gioventù Italiana del Littorio), Istituto Superiore

Figg. 3, 4 - A sinistra, residenza dei Crociferi, Venezia. Foto e dati: Archivio Centro TESIS. A destra, collegio UniverMantova, Mantova. Foto e dati: Archivio Centro TESIS.

3.5. Residenza di Via Brunero Paoli, Lucca

L'edificio sorge su un terreno che nel 1413 ospitava una porzione del giardino della villa della storica famiglia Guinigi, all'interno delle mura rinascimentali. Nel 1533 la villa fu ceduta alla Repubblica Lucchese, che frammentò il giardino in aree di lottizzazione su cui furono realizzati edifici seriali. Questi ultimi, in seguito a interventi di adattamento e ampliamento, costituirono nel 1866 il Convento dei Cappuccini, che dopo 30 anni passò prima alle Suore Domenicane di Santa Maria del Sasso di Bibbiena e poi ai Padri Domenicani. Nel 1932 il convento subì delle ingenti modifiche, che proseguirono per tutta la metà del Novecento, finalizzate alla trasformazione in un complesso di blocchi abitativi e fondi commerciali. L'edificio è vincolato dal 2012 e prima dell'intervento versava in uno stato di avanzato degrado. La Residenza, realizzata dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Lucca, può ospitare fino a 100 studenti (fig. 5). La Fondazione, concluso l'intervento, ha concesso in comodato d'uso gratuito l'edificio alla Scuola IMT Alti Studi Lucca, che già aveva molte delle sue sedi, didattiche e amministrative, nelle vicinanze. Il recupero, che ha interessato un gruppo di 6 edifici residenziali affiancati, di cui 5 allineati e uno arretrato, ha permesso la riqualificazione sia del fronte stradale che del fronte interno confinante con il giardino del Museo Nazionale della Villa Guinigi.

Il complesso si sviluppa su tre livelli fuori terra: al primo piano, dove in precedenza si trovavano i fondi commerciali, oggi ci sono le aree collettive e una residua parte di alloggi, mentre agli altri piani troviamo esclusivamente l'area residenziale articolata in camere singole e doppie, con cucine di piano e lavanderie. In uno spazio precedentemente "vuoto" tra gli edifici affiancati, sorge una nuova struttura vetrata, in grado di interrompere la serialità dei blocchi abitativi, che identifica l'ingresso sul fronte strada e conduce verso il giardino che assume il ruolo di privilegiato spazio di socializzazione all'aperto per gli studenti. Tra gli spazi collettivi si contano sei sale studio, una living room, una piccola coffe area, un angolo lettura e una palestra. Quest'ultima è aperta a tutti gli studenti della Scuola IMT, anche non residenti, che possono accedervi da un ingresso secondario. L'intervento di recupero ha previsto la demolizione solo delle aggiunte recenti e delle parti in avanzato stato di degrado. Per il resto, nel rispetto dei vincoli architettonico, paesaggistico e archeologico, l'edificio è stato mantenuto nella sua totalità.

3.6. Residenza Villa Necchi, Pavia

L'edificio è un immobile storico in stile Liberty, sorto a fine Ottocento come villa privata dell'imprenditore Ambrogio Necchi nelle vicinanze della sua fabbrica di ghise malleabili, vincolato e tutelato dalla locale Soprintendenza al fine di mantenerne il carattere storico e artistico, con destinazione d'uso di collegio, convitto o educandato. Qui l'industriale visse insieme alla moglie Emilia Carcano e ai figli Nedda, Luigia e Vittorio, quest'ultimo fondatore, a sua volta, dell'azienda che all'inizio del XX secolo sviluppò le famose macchine da cucire. La famiglia Necchi abitò la villa fino al 1920.

L'edificio venne in seguito ceduto all'Opera Nazionale Balilla e successivamente divenne la sede del collegio femminile Marianum. Nel 1973 fu inaugurato, nel parco della villa, il Collegio femminile di merito Santa Caterina da Siena. Villa Necchi è l'unico edificio residenziale rimasto a Pavia a ricordare questa famosa famiglia di imprenditori e rappresenta un luogo particolarmente significativo per la cittadinanza, al punto da venire incluso nel Censimento dei "Luoghi del Cuore" promosso dal FAI - Fondo Ambiente Italiano.

L'intervento di recupero, di restauro conservativo e di risanamento della villa d'epoca e del giardino circostante (fig. 6), realizzato nel rispetto e nella valorizzazione delle preziose caratteristiche e decori degli ambienti in stile art déco, liberty e neorinascimentale (stucchi, affreschi, boiserie, vetri colorati, ferri battuti), nonché di ciò che può costituire un ricordo storico e testimoniale, ha avuto lo scopo di incrementare l'offerta di posti alloggio universitari (16 nuovi posti alloggio) del preesistente e adiacente Collegio Universitario Santa Caterina da Siena (79 posti alloggio), a sua volta oggetto di un intervento di manutenzione straordinaria.

Oltre alla realizzazione di nuovi posti alloggio destinati agli studenti, il progetto ha consentito la realizzazione di aree funzionali a servizio della residenza, tra le quali una palestra, un'aula multimediale, una sala convegni. Tra gli spazi si segnalano per il loro pregio e valore architettonico e artistico gli ampi saloni al piano terreno concepiti per ospitare, tre le altre cose, varie iniziative e manifestazioni culturali e accademiche.

Committente	Fondazione Cassa di Risparmio di Lucca
Localizzazione	Via Brunero Paoli, Lucca
Progetto Architettonico	Stefano Dini Architetti (sdA)
Tempistiche di realizzazione	2021 – 2022
Costi di realizzazione	€ 9.873.998,99 (cofinanziamento l. 338/2000: € 4.230.000)
Superficie complessiva	2.450 mq circa
Posti alloggio	100
Destinazione d'uso precedente	Villa, convento, residenziale

Committente	Fondazione Collegio Universitario Santa Caterina da Siena
Localizzazione	Via San Martino 17, Pavia
Progetto Architettonico	Carluccio Codeghini
Tempistiche di realizzazione	2020 – 2023
Costi di realizzazione	€ 2.814.418,85 (cofinanziamento l. 338/2000: € 1.169.282)
Superficie complessiva	900 mq circa
Posti alloggio	16
Destinazione d'uso precedente	Villa privata, pensionato

Figg. 5, 6 - A sinistra, residenza di Via Brunero Paoli, Lucca. Foto e dati: Archivio Centro TESIS. A destra, residenza Villa Necchi, Pavia. Foto: Antonio La Valle - Dati: Archivio Centro TESIS.

4. Conclusioni

Gli esempi sopra descritti dimostrano come la legge n. 338/2000 abbia avuto nei suoi vent'anni di attuazione, e auspicabilmente continuerà ad avere, un ruolo determinante nel recupero di edifici storici sui quali sarebbe stato economicamente gravoso intervenire senza un importante cofinanziamento statale. La possibilità concessa dall'apparato normativo di apportare il valore dell'immobile all'interno del costo complessivo dell'operazione finanziabile ha permesso a molti soggetti, in collaborazione con amministrazioni pubbliche e operatori privati, di recuperare fabbricati oramai abbandonati e/o in uno stato di degrado. A leggere con attenzione la legge si potrebbe dire, infatti, che la finalità primaria della norma fosse proprio quella di recuperare il patrimonio edilizio esistente, avendo come beneficiari gli studenti universitari, comunità tanto preziosa quanto fragile. Se analizziamo le richieste di finanziamento pervenute con il V bando della legge, notiamo come oltre il 76% delle proposte ricada su immobili esistenti, tra questi ben il 40% riguardi edifici caratterizzati da interesse storico e oltre il 30% riguardi fabbricati sui quali ricadono specifici vincoli emanati dalle varie Sovrintendenze nazionali. Inoltre, per la prima volta, l'importo delle richieste di cofinanziamento che interessano interventi di recupero, ristrutturazione e manutenzione di immobili esistenti (circa € 700.000.000) è superiore rispetto a quello degli interventi di nuova costruzione (circa € 600.000.000).

Gli interventi di riuso e riconversione di immobili da destinare all'abitare universitario non sono rimasti circoscritti alla scala dell'edificio ma hanno saputo instaurare relazioni positive con il tessuto urbano circostante, spesso costituito dal centro storico. Grazie al recupero degli edifici e ai loro nuovi giovani abitanti, quartieri e brani di città in stato di abbandono hanno trovato l'innesco per rinascere. L'insediarsi di residenze universitarie ha avuto, spesso, impatti a cascata per ulteriori interventi di recupero di beni abbandonati e, nei confronti della città, per processi di rigenerazione basati su una innovativa cultura dell'abitare sostenibile .

Bibliografia

[1] Gioffrè, V. Riciclare l'urbano. Strategie rigenerative per la città orizzontale. Orizzontalità/Verticalità in Architettura, Techne, Napoli, 2019; p. 161-170.

[2] Filpa A., Lenzi S., Ziparo A. Riutilizziamo l'Italia: Un grande progetto culturale e di partecipazione attiva. Riutilizziamo l'Italia. Report 2013, WWF; p. 7-12.

[3] Del Nord R. (a cura di). Il processo attuativo del piano nazionale di interventi per la realizzazione di residenze universitarie. Firenze: Edifir; 2014.
[4] Baratta A., Piferi C. L'esperienza della Legge 338/2000. Modulo, 415, 2018; p. 40–41.
[5] Baratta A., Carlini S. Alloggi e residenze per studenti universitari. L'esperienza del programma 338/2000 – Housing and residences for university students. The experience of the programme 338/2000. Techne, 4, 2012; p. 262–270.
[6] Piferi C. Multiannual public intervention programs for student housing and urban regeneration. Urbana, vol. 1, n. 1, 2024; p. 67-85.
[7] Carlini S., Giardinelli M. G. Camplus Palermo. Modulo 415, 2018; p. 53-55.
[8] Fondazione CEUR, Camplus Palermo (fascicolo s.d.)
[9] Baratta A., Piferi C. Residenze Universitarie in Italia: quattro esperienze a confronto. AGATHÓN, n. 03, 2018; p. 167-174.
[10] Spagnoli V. Innovazioni nel finanziamento e realizzazione di residenze universitarie. L'Ufficio Tecnico, n. 1-2, 2022; p. 90-101.
[11] Mirandola Luca, Le case del balilla di Costantino Costantini: studi sull'evoluzione tipologica attraverso la lettura dei manuali di regime, Tesi di laurea magistrale, A.A. 2013-2014, Politecnico di Milano, Scuola di Architettura e Società – Corso di Laurea Magistrale in Architettura (relatore: Roberto Dulio); p. 59-70.

Sitografia

Recycle Italy (2020): https://recycleitaly.net/il-progetto/
Residenza ex Ospedale Militare, Trieste:
http://www.ospedalemilitare.units.it/
https://artbonus.gov.it/1400-ex-ospedale-militare-di-trieste.html
UniverMantova Residence, Mantova:
https://www.bimportale.com/riqualificazione-edificio-ex-gil-mantova/ (ultimo accesso: 02/05/24)
https://www.focus.unimore.it/edilizia-di-ateneo-a-mantova/ (ultimo accesso: 02/05/24)
https://www.gazzettadimantova.it/territorio-mantovano/mantova-ecco-il-cantiere-dell-u-residence-studenti-e-turisti-avranno-35-stanze-1.12332266/amp (ultimo accesso: 02/05/24)
https://www.artefascista.it/costantini_costantino__fascismo__archite.htm (ultimo accesso: 02/05/24)
Residenza di Via Brunero Paoli, Lucca:
https://www.imtlucca.it/it/campus-and-services/residential-campus/residenza-via-brunero-paoli (ultimo accesso: 11/05/24)
https://www.fondazionecarilucca.it/news/nuova-residenza-imt-linaugurazione (ultimo accesso: 11/05/24)
Residenza Villa Necchi, Pavia:
https://fondoambiente.it/luoghi/villa-necchi?ldc (ultimo accesso: 02/05/24)
https://www.visitpavia.com/it/evento/giornate-fai-dautunno-alla-nuova-villa-necchi (ultimo accesso: 02/05/24)
https://www.treccani.it/enciclopedia/necchi_(Dizionario-Biografico)/ (ultimo accesso: 19/07/24)

Normativa

D.M. n. 481/2024 Avviso finalizzato all'acquisizione della disponibilità di nuovi posti letto presso alloggi o residenze per studenti delle istituzioni della formazione superiore.
D.M. n. 1257/2021. Standard minimi dimensionali e qualitativi e linee guida relative ai parametri tecnici ed economici concernenti la realizzazione di alloggi e residenze per studenti universitari di cui alla legge 14 novembre 2000 n. 338.
Legge 14 novembre 2000, n. 338. Disposizioni in materia di alloggi e residenze per studenti universitari.

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

VOLTE REALINE. INTERVENTI DI RECUPERO E MANUTENZIONE

REALINE VAULTS. REHABILITATION AND MAINTENANCE INTERVENTIONS

Salvatore Di Maggio - Università degli Studi di Palermo, Partinico, Italia, e-mail: salvatore.dimaggio@unipa.it
Calogero Di Maggio - Ingegnere, Partinico, Italia, e-mail: ing.calogerodimaggio@gmail.com
Rossella Corrao - Università degli Studi di Palermo, Palermo, Italia, e-mail: rossella.corrao@unipa.it
Calogero Vinci - Università degli Studi di Palermo, Palermo, Italia, e-mail: calogero.vinci@unipa.it

Abstract: This paper refers to the analysis and characterisation of the so-called *realine* vaults, from a technical-constructive point of view. The realine vaults technique is a construction system for internal partitions used in the Western Sicily from the 18[th] century until the 1950s. Realine vaults are defined as a particular type of thin in folio vaults less than 10 cm thick. This type of technical element consists of thin clay bricks, measuring 12x25 cm and approximately 1 cm thick, laid with gypsum mortar to form several overlapping layers (the so-called *in folio* also used in other areas of the Italian peninsula), generally 2 or 3. As in the case of the *bóvedas tabicadas* typical of the Iberian area and from which the vaults in question are said to derive, the realine vaults resistance is due, not only to their material, but above all to their shape. Moreover, their cohesive behaviour follows the theory postulated by R. Guastavino Moreno. After an examination of the geometric characteristics and structural behaviour, made possible thanks to an extensive survey carried out in the Palermo area, the article describes the possible interventions, already put into practice or to be adopted, for the rehabilitation and maintenance of the *realine* vaults of the Sicilian construction tradition.

Keywords: Thin Vaults, Masonry Vaults, Construction Technique, Cohesive Construction, Recovery, Maintenance.

1. Introduzione

La conoscenza e lo studio delle tecniche costruttive legate all'architettura storica sono aspetti imprescindibili per la programmazione ed attuazione di interventi di recupero su edifici e manufatti legati alla tradizione vernacolare. In tal senso, gli elementi tecnici denominati volte *realine* - di cui alcune vestigia permangono in alcune zone della Sicilia - costituiscono un caso particolare. Le poche tracce di codificazione scritta della tecnica, infatti, unitamente alla perdita delle maestranze che l'avevano tramandata di generazione in generazione, ne rendono difficile lo studio e dunque la piena conoscenza e padronanza.
Come per le volte *realine* siciliane, anche per altre tipologie di orizzontamenti voltati legati alla tradizione costruttiva e appartenenti alla macrocategoria delle volte sottili non esiste una letteratura di riferimento che ne definisca le peculiarità così come le modalità di messa in opera: è il caso delle *abobadilhas alentejanas* portoghesi [1], realizzate con uno o più strati di mattoni in laterizio uniti con malta di gesso, di cui si è quasi del tutto persa la conoscenza. Diverso è il caso delle volte sottili spagnole denominate *bóvedas tabicadas* [2], di cui in letteratura si possono trovare numerose testimonianze, dato il loro prospero sviluppo e la loro diffusione in diverse aree geografiche (tra cui in Sicilia o, oltreoceano, nelle Americhe [3, 4]).

Estradosso di una delle volte realine di Palazzo Ram, © 2019, immagini degli autori (a sinistra).

2. Le volte realine

Realine [5] è l'aggettivo con cui vengono identificate le volte sottili (costruite in laterizio e gesso, ma anche in pietrame e gesso o, ancora, solamente in gesso) costruite in Sicilia nei secoli scorsi e di cui alcuni esempi permangono ancora oggi (fig. 1).
L'epoca e il luogo in cui la tecnica in esame è nata e si è sviluppata non sono noti ma la sua origine si può fare derivare dalle *bóvedas tabicadas* spagnole. Alcune fonti [6] fanno risalire le prime opere realizzate in Sicilia con questo sistema ai primi decenni del XV secolo. Tuttavia, la prima testimonianza scritta - non diretta e proveniente da una fonte documentale coeva - attestante l'importazione della tecnica spagnola nell'Isola è datata all'inizio del XIX secolo [7]. In questo manoscritto, risalente al 1805, è indicato come Partinico, cittadina nei pressi di Palermo, il luogo in cui le volte sottili spagnole - di cui le volte realine conservano ancora molti aspetti caratteristici - sono state introdotte in area siciliana da maestranze provenienti proprio dalla penisola iberica.

2.1. La tecnica costruttiva

Le informazioni riguardanti la tecnica costruttiva delle volte realine - presenti anche in alcune parti dell'Italia centrale e settentrionale e ivi conosciute come volte *in folio* - sono ricavate, oltre che dalla letteratura di riferimento [8, 9], soprattutto dai dati derivanti da un'ampia campagna di rilievo geometrico e materico-costruttivo effettuata a Partinico, dove molti esempi di volte realine sono stati rinvenuti.

2.1.1. Materiali

La complessità della tecnica costruttiva delle volte realine, di cui si dirà in seguito, si contrappone alla semplicità dei materiali impiegati che consistono in:
- laterizio, nella forma di mattoni cosiddetti *parmarizzi* (la cui radice etimologica derivante da "palmo" è un chiaro riferimento alla misura presa come riferimento per la loro realizzazione) (fig. 2) delle dimensioni di circa 12x25 cm e spessore in molti casi minore di 1 cm. Caratteristica tipica di questi mattoni è una leggera curvatura dovuta probabilmente all'essiccazione dell'argilla; inoltre, una faccia si presenta liscia e con delle striature dovute al lavoro di modellazione mentre l'altra faccia appare scabra (quest'ultima di solito veniva posta a contatto con il gesso per permetterne il migliore aggrappo);
- pasta di gesso e acqua, più eventualmente altri aggregati, il cui minimo aumento di volume (di circa l'1%) può essere d'aiuto per l'alloggiamento della volta tra i muri perimetrali o, al contrario, portare a gravi conseguenze. Nel caso delle bóvedas tabicadas, alla malta di gesso, soprattutto a partire dal Novecento, si è affiancata o sostituita la malta cementizia, in modo da contrastare l'igroscopicità del gesso.
Questi due materiali, dopo essere stati assemblati secondo le modalità di cui si dirà appresso, staticamente si comportano come un corpo unico, parimenti ad un coperchio di terracotta [10].

Fig. 1 - Volta realina sottoposta a scrostamento dell'intonaco dell'intradosso riscontrata nel centro storico di Partinico (© 2019, immagine degli autori).

Fig. 2 - Esempi di *parmarizzi* usati per la realizzazione delle volte realine. © 2019, immagini degli autori.

2.1.2. Modalità di messa in opera

Il processo di costruzione inizia dal tracciamento sui muri perimetrali del perimetro della volta. È su questi che, dopo avere eseguito lo scasso - chiamato *insaraciato* - di pochi centimetri di profondità (e, ad ogni modo, di dimensioni leggermente maggiori rispetto a quelle necessarie in previsione dell'aumento di volume del gesso a cui si è già fatto cenno), si comincia a costruire la volta secondo una determinata tipologia: dai casi riscontrati nell'area del partinicese, risulta che le tipologie di volta maggiormente utilizzate sono quelle a botte e a botte con teste di padiglione, detta anche a conca; meno frequenti sono invece le volte a crociera, le volte a vela e le volte rampanti (o a collo d'oca, usate in particolare come rampe per le scale).
Uno degli aspetti che distingue le volte realine dalle altre tipologie di elementi voltati riguarda i sistemi di centinatura. A differenza delle altre tipologie di volte, infatti, la costruzione di volte sottili non richiede dei sistemi di centinatura complessi (fig. 3); difatti, nel caso delle bóvedas spagnole, si omette del tutto l'uso delle centine e a queste si sostituiscono delle lenze il cui solo scopo è quello di servire da guida alla corretta posa dei mattoni secondo la forma stabilita, riuscendo in tal modo anche a realizzare delle superfici rigate.
Dopo l'esecuzione dell'insaraciato e il posizionamento della centina è possibile cominciare con la costruzione della volta attraverso la posa dei mattoni. Questi vanno disposti in piano e combinati fra loro con giunti in malta di gesso; l'orientamento di ogni filare di mattoni - ortogonale o parallelo ai piani di imposta - è in funzione della geometria che dovrà avere la volta dopo essere stata completata [11].
Un accorgimento fondamentale per una buona esecuzione della volta sottile è quello di sfalsare i giunti tra lo strato di mattoni inferiore e lo strato superiore, in modo da ottenere un migliore ammorsamento e dunque una migliore coesività della struttura, in accordo con la distinzione proposta da Guastavino tra strutture coesive e strutture a gravità [12, 13]. In ambiente ispanico, per garantire un maggiore sfalsamento tra gli strati, i mattoni dello strato superiore vengono posizionati ruotandoli di 45 gradi [14].
Dopo il posizionamento dello strato di mattoni all'estradosso si è riscontrata in qualche occasione la giustapposizione di un rivestimento in malta di gesso all'estradosso di pochi millimetri avente lo scopo di uniformare ed irrigidire tutta la struttura.
Nelle volte realine, costruite a copertura di ambienti di modeste dimensioni - generalmente non superiori ai 20-30 m^2 -, il numero di strati di mattoni sovrapposti è di tre nel caso di volte portanti e di due nel caso di volte usate come controsoffittature.

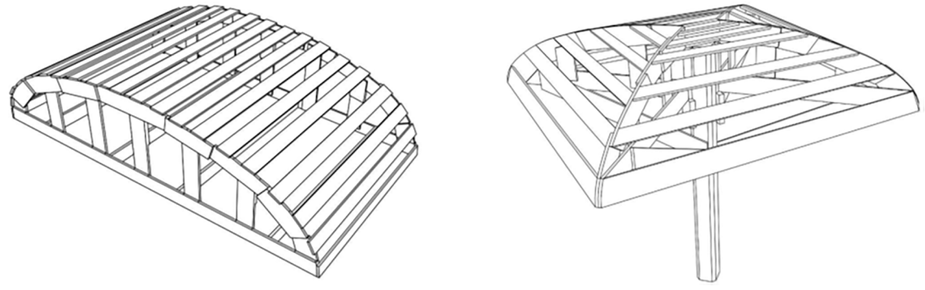


Fig. 3 - Rappresentazione schematica della centina modulare utilizzata per volte a botte, a sinistra, e della centina utilizzata per volte a conca, a destra (© 2019, elaborazione grafica degli autori).

La leggerezza di tali elementi, dovuta al ridotto spessore dei mattoni costituenti e dunque delle volte stesse, e le elevate capacità di aderenza tra gesso e mattoni hanno reso possibile la costruzione di volte con monte di molto inferiori a quelle di volte concepite con materiali e tecniche diverse da quella realina. In conseguenza di ciò, l'azione orizzontale esercitata da volte di questo tipo è quasi nulla -ma, comunque, da non trascurare- ed è prevalente l'azione verticale che il loro peso esercita sulle pareti perimetrali.

2.2. Elementi di rinforzo all'estradosso

All'estradosso delle volte realine con funzione portante, dunque in tre strati di mattoni sottili, destinate a formare la partizione interna calpestabile o la copertura dell'edificio, sono previsti, in molti casi, degli elementi di rinforzo (irrigidimento) e di completamento per la realizzazione del solaio voltato (fig. 4). In particolare, questi sono:

- i rinfianchi; presenti non soltanto nelle volte realine, ma in tutte le tipologie di volte, sono i riempimenti in materiale pesante - pietrame informe o residui della fabbrica - della zona estradossale compresa tra il piano di imposta e i piani alle reni. Hanno funzione stabilizzante, dunque fanno sì che la curva delle pressioni risulti contenuta entro il terzo medio di tutte le sezioni dell'arco, che in tal modo sarà tutto soggetto a compressione;
- i frenelli; sono dei muretti, solitamente in laterizio o conci di calcarenite, inseriti con lo scopo di sostituire o coadiuvare la massa del rinfianco delle volte in modo da essere un valido contrasto alle spinte sulle reni, irrigidendo il guscio nelle zone in cui si manifestano tensioni di trazione, e dunque per garantirne l'indeformabilità.
- le controvoltine; di spessore non superiore ai 5-6 cm, sono in mattoni *pantofali* (altro termine usato per indicare i parmarizzi) e gesso e costituiscono delle volte di dimensioni minori collocate o ai lati della volta principale - per volte a botte - o in modo che ogni loro generatrice sia parallela ai muri perimetrali - per volte a conca -. Loro obiettivo principale è quello di livellare l'estradosso in modo da formare una base per una successiva pavimentazione; dal punto di vista statico, scaricano direttamente sui muri perimetrali metà del carico accidentale che grava su di esse, ridistribuendone la parte restante in maniera più uniforme su una porzione prossima all'asse della volta [15].
- le nervature; identificate anche come costolonature, sono dei rinforzi applicati sulle volte che servono ad incanalare e scaricare meglio i carichi propri delle volte. Aumentano la sezione resistente nelle zone in cui le tensioni sono massime, dando un contributo notevole alla stabilità. Sono costituite da una o più file di pantofali posti di piatto o lungo il lato corto della volta o parallelamente alla sua generatrice.
- le doppie controvoltine; poste a cavallo tra controvoltine e volta principale, sono formate da uno strato di mattoni sottili. Loro scopo è quello di centralizzare i carichi e distribuirli uniformemente su una porzione prossima all'asse della volta, oltre che essere un modo per livellare la superficie che si viene a formare, quindi permettendo un risparmio sul materiale di riempimento.

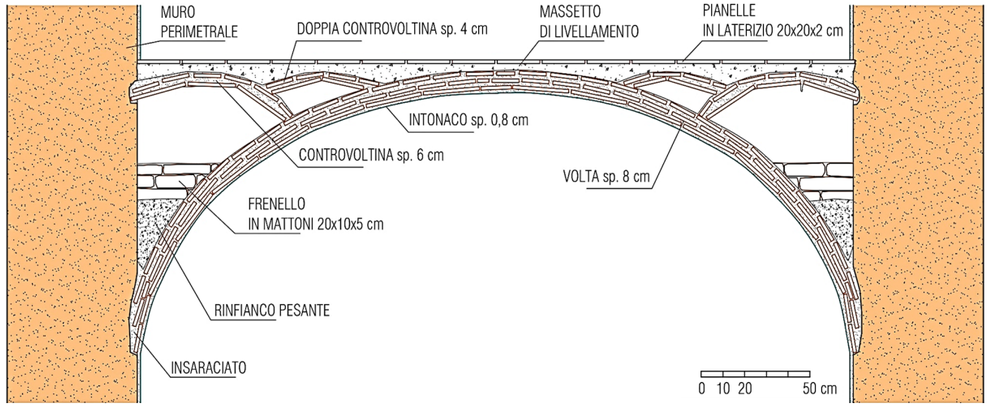


Fig. 4 - Rappresentazione schematica della sezione caratteristica di una volta realina con l'indicazione degli elementi di completamento all'estradosso (© 2019, elaborazione grafica degli autori).

Le doppie controvoltine, rispetto agli altri elementi di completamento descritti, costituiscono una eccezione, dal momento che si sono potute riscontrare soltanto in alcuni casi isolati.
Come si può evincere, le principali funzioni svolte da questi elementi accessori sono quelle di contribuire al miglioramento del comportamento statico delle volte a cui sono addossati e di evitare di appesantirle in modo eccessivo per la formazione del piano di calpestio sovrastante.

3. Interventi di recupero, ricostruzione e conservazione

Come accade per gli altri elementi strutturali costituenti un edificio, anche nel caso delle volte sottili in laterizio e gesso, siano esse le siciliane volte realine o le ispaniche bóvedas tabicadas, dopo la loro realizzazione è necessaria la manutenzione con lo scopo di prevenire fenomeni di degrado o, peggio, di dissesto. L'incuria, l'abbandono, il non adeguato utilizzo, la mancanza di manutenzione e il sovraccarico con partizioni interne verticali sono i principali fattori che contribuiscono allo sviluppo dei problemi fisiologici e patologici delle volte. Le forme di degrado maggiormente riscontrate nelle volte realine presenti in territorio partinicese sono: disgregazione, distacco, efflorescenza, fessurazione, mancanza. Le cause di queste patologie vanno ricercate nell'igroscopicità del gesso e nella porosità dei mattoni, dunque nei sali presenti all'interno della loro matrice ceramica, unitamente agli eventi sismici che diverse volte hanno interessato l'Isola. Oltre ai degradi, sono da valutare con attenzione anche le modifiche apportate dagli utenti; tra queste quella più ricorrente è lo scrostamento, cioè la rimozione dello strato di intonaco all'intradosso delle volte con la messa in luce dell'orditura dei mattoni; infatti, è oggi diventata una consuetudine diffusa quella di mettere in luce i parmarizzi e applicarvi vernici protettive per accentuarne il colore. Questa pratica ha come risultato il venire meno dello strato "di sacrificio", dunque di protezione, dell'intradosso della volta.

3.1. Tecniche di consolidamento

La volontà di recuperare le volte di mattoni sottili piuttosto che demolirle senza alcuno scrupolo qualora presentino delle anomalie - strutturali o meno - ha reso possibile negli ultimi anni la conservazione ed il ripristino di questi elementi voltati, con una rinnovata fiducia nelle loro capacità statiche e con l'apporto, in alcuni casi, di componenti di rinforzo, spesso non necessari, ma che danno maggiore sicurezza ai progettisti; altra strategia adottata è quella di fare in modo che, una volta ristrutturate, le volte portanti sostengano soltanto il loro peso e non più quello dei solai o delle coperture sovrastanti.
Un buon compromesso tra la tradizionale tecnica costruttiva e le moderne metodologie di intervento si ritrova nei completamenti di parti di volte crollate e nelle volte di nuova costruzione e notevoli sono gli sforzi, anche in ambito accademico, atti a valorizzare questo importante connubio.
Tralasciando i casi raffrontati di impropri interventi di giustapposizione di uno strato funzionale in calcestruzzo armato o di applicazione all'estradosso di materiali a base di resine (non traspiranti), sono molteplici le soluzioni che consentono il consolidamento delle volte; tuttavia, non è possibile stabilire delle soluzioni che valgano per tutti gli interventi, dal momento che ogni caso presenta delle specificità dipendentemente, ad esempio, dai materiali con cui queste sono state costruite, dalle loro dimensioni e dalla entità dei degradi o dissesti che presentano.
In generale, una delle tecniche di intervento maggiormente adoperata è quella del rinforzo all'estradosso con fibre di carbonio (FRP, o GFRP quando non siano richieste elevate prestazioni meccaniche) che vengono applicate all'estradosso in punti strategici dove maggiore è il loro apporto alla stabilità della struttura, dunque in corrispondenza delle discontinuità della superficie.
Altre tipologie di consolidamento sviluppate o in via di sperimentazione sono: tramite calco alleggerito [16], con reti in fibra di vetro [17], con tessuti in fibra di carbonio [17], con fibre in acciaio, con fibre naturali.

3.2. Analisi di casi studio

Si vogliono di seguito proporre alcuni casi studio ritenuti di particolare interesse per la presente esposizione. Il primo riguarda una ricerca condotta in ambito accademico per testare un metodo di consolidamento di volte sottili in folio; gli altri casi si riferiscono invece al recupero di volte *realine* sia a Palermo che a Partinico. Un ultimo esempio particolare riguarda invece la ricostruzione, secondo la tecnica realina, di alcune volte precedentemente realizzate in conci di pietra.

3.2.1. Sperimentazione su una volta in folio

L'esperienza [18], condotta presso la Facoltà di Ingegneria di Ancona, ha riguardato la costruzione ex novo e il successivo intervento di recupero strutturale di una volta a crociera in folio su pianta quadrata di lato 3 m. Dopo avere costruito la volta con pianelle di laterizio di dimensioni 11,2x25x3,5 cm (dunque di spessore molto maggiore rispetto ai mattoni palmari siciliani) e malta di gesso e dopo avere effettuato alcune prove di caratterizzazione dinamica, si è proceduto a provocare il lesionamento della volta attraverso l'innesco del meccanismo di danno per allontanamento delle imposte con l'applicazione di un carico lineare disposto sulla linea di volta.
L'integrità della volta è stata ristabilita attraverso il ripristino delle fessurazioni, l'asportazione delle parti non più resistenti e, soprattutto, con la sovrapposizione all'estradosso di due ulteriori strati di mattoni in laterizio a giunti sfalsati e allettati con malta di calce.
Questa seconda fase di lesionamento ha reso possibile constatare come i due strati di mattoni giustapposti alla volta originaria abbiano migliorato le condizioni di resistenza e di rigidezza dell'intera struttura. Purtuttavia, è da notare come questo espediente debba essere utilizzato in combinazione con altri presidi in grado di contrastare l'insorgenza di meccanismi di collasso non neutralizzabili con l'aumento della capacità resistente del sistema voltato (fig. 5).

3.2.2. Recupero di volte realine a Palermo

Se quella sopra descritta è una esperienza limitata all'attività laboratoriale, un caso concreto di recupero di volte realine è quello effettuato, negli ultimi anni del secolo scorso, nell'ex Convento di Sant'Anna La Misericordia, oggi sede della Civica Galleria d'Arte Moderna (GAM), e nel Palazzo Bonocore presso Piazza Vigliena, entrambi siti a Palermo [19].
La modalità di messa in opera degli interventi adottata ha previsto l'uso di casseforme in legno costituite secondo una superficie continua sopra la quale sono stati in seguito posizionati, a secco, i parmarizzi costituenti l'intradosso delle volte. Nei muri perimetrali, i mattoni sono stati alloggiati negli scassi effettuati prima del posizionamento delle centine. Un primo strato di malta di gesso è stato posto al disopra di questi mattoni in modo da uniformare la struttura e potere dunque procedere con gli strati successivi, in cui i mattoni sono stati sfalsati rispetto a quelli sottostanti (fig. 6).
Mentre quelli finora considerati sono casi di ricostruzione totale di volte *realine*, è interessante esaminare anche degli esempi di reintegrazione di volte sottili parzialmente crollate, effettuati nel capoluogo siciliano così come in altre zone della Sicilia occidentale [20]. La procedura ha previsto, per iniziare,

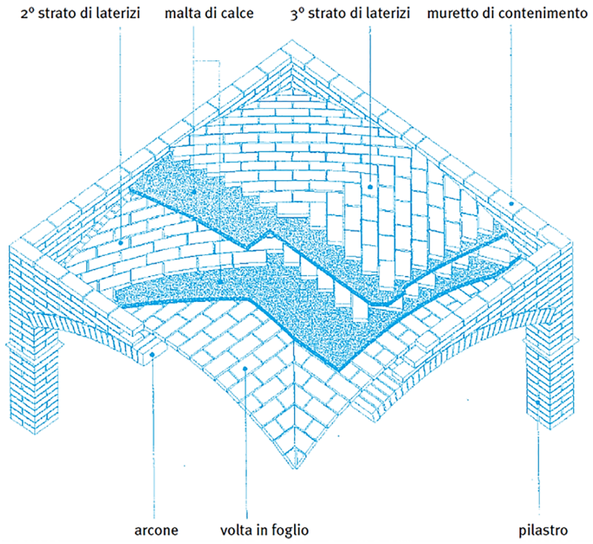


Fig. 5 - Spaccato assonometrico del modello della volta restaurata con la sovrapposizione dei due ulteriori strati di laterizi messi in opera con malta di calce (© 2001, R. Gulli, G. Mochi).

Fig. 6 - Intradosso delle casseforme utilizzate nel Convento di Sant'Anna La Misericordia, a sinistra, e posa del secondo strato di mattoni sopra lo strato di pasta di gesso fresca, a destra (© 2019, T. Campisi, M. Li Castri).

la stuccatura con gesso delle lesioni eventualmente presenti e la costruzione della cassaforma in legno, anche in questo caso con un tavolato continuo dove appoggiare i mattoni del primo strato. I mattoni sono stati sistemati in modo da seguire la disposizione originaria di quelli adiacenti e garantendo l'omogeneità materica delle volte. Una serie di prove eseguite dopo l'ultimazione degli interventi ha evidenziato, rispetto allo stato originario, un non indifferente aumento della resistenza e della rigidezza degli elementi oggetto di recupero (fig. 7).

3.2.3. Recupero di volte realine a Partinico

Tralasciando i puntuali tentativi di dubbia efficacia di recupero e valorizzazione di volte sottili tradizionali presenti a Partinico -resi manifesti soprattutto attraverso la rimozione dello strato di intonaco all'intradosso o la sostituzione dei mattoni ammalorati con altri non adatti a tale scopo-, è tuttavia possibile ritrovare pochi ma mirabili esempi di interventi riguardanti questi elementi voltati.
Il primo caso riguarda l'intervento di recupero della Real Cantina Borbonica; le volte realine a botte sono presenti nei locali del seminterrato, e più precisamente sormontano le scale che portano a questi. La loro collocazione costituisce un fatto singolare non riscontrato in altri luoghi rilevati nel territorio, dal momento che, data l'igroscopicità del gesso, le volte realine non sono adatte ad essere impiegate in ambienti sotterranei dove l'umidità è uno dei fattori caratterizzanti. Tuttavia, anche con queste premesse, le volte suddette hanno resistito nel corso dei secoli e durante l'intervento di recupero sono state ripristinate innestandovi, con mattoni delle stesse dimensioni e malta compatibile con quella preesistente, le parti che mancavano sia per l'incuria a cui la Cantina è stata sottoposta fino a qualche decennio fa sia per l'improprio utilizzo che se ne è fatto (fig. 8).
Un esempio di intervento con utilizzo del sistema realino in territorio partinicese riguarda le volte ubicate al primo piano di Palazzo Ram. Durante i lavori di restauro del complesso, iniziati nel 1999, quattro volte realine lunettate (imperiali lunettate, in analogia alla definizione di imperiali di carrozza data dal Conte d'Espie, uno dei primi studiosi francesi a teorizzare su tali volte [21]) hanno surrogato altrettante volte che furono in conci. Tale scelta è stata dettata, oltre che dal volere rendere riconoscibile l'intervento di restauro -secondo i dettami del cosiddetto restauro critico-, anche per la larga diffusione in territorio

Fig. 7 - Esempi di recupero di volte realine parzialmente crollate (© 2016, G. Fatta, T. Campisi, C. Vinci).

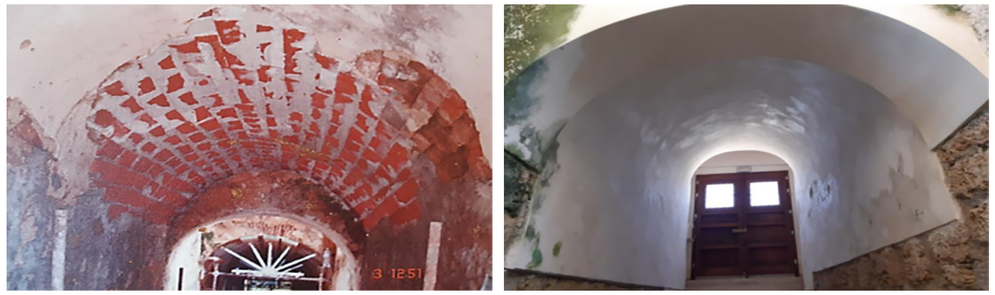


Fig. 8 - Una delle volte realine della Cantina Borbonica prima, a sinistra, e dopo l'intervento, a destra (© 2019, immagini degli autori).

partinicese di questo tipo di volte. Le volte, realizzate in tre strati, sono state erette attraverso l'uso di centine fisse; queste sono state preferite alle centine mobili per la non semplice conformazione e per il fatto che le nuove volte si dovevano innestare alle imposte ancora esistenti delle volte in muratura. Due di queste sono state lasciate con i mattoni in vista a vantaggio della distinguibilità di cui si è detto, mentre altre due, quelle di minori dimensioni, sono state intonacate. L'estradosso delle volte ricostruite è stato rivestito in modo da costituire l'elemento di copertura di tutto l'edificio. I mattoni adoperati hanno le caratteristiche dei parmarizzi prodotti nell'Ottocento, mentre alla tradizionale malta di gesso è stata sostituita una specifica malta di cemento bianco (fig. 9).

4. Conclusioni

Nel corso dell'esposizione si è cercato di fare luce su una tecnica, quella di costruzione delle volte realine, che in tempi remoti ha saputo offrire diversi vantaggi: economicità, facilità di messa in opera, ridotta richiesta di centinature, ridotto spessore in rapporto alle grandi luci da coprire. A Palermo volte di questa tipologia vennero usate per la trasformazione tardo barocca degli edifici monumentali, ciò in ragione della loro leggerezza e del fatto che non era necessaria la movimentazione di elementi di grandi dimensioni, come ad esempio le travi, ma soltanto elementi di dimensioni ridottissime; inoltre ben si prestavano ad essere costruite all'interno di edifici già esistenti. Oggi, se opportunamente valorizzata e contestualizzata in base alle nuove esigenze richieste rispetto al passato (salvaguardia dell'ambiente e utilizzo razionale delle risorse tra tutte), questa tecnica potrebbe essere sfruttata per la realizzazione di nuovi sistemi costruttivi.

Come si è avuto modo di constatare, gli interventi per il recupero e la conservazione di questi sistemi voltati variano caso per caso, in ragione della complessità e dell'entità dei degradi o dissesti presenti. Ciononostante, un fattore che rimane costante, almeno nei casi analizzati, è la volontà di agire compatibilmente alle preesistenze, sia dal punto di vista dei materiali che delle tecniche adottate. In tal senso vanno le azioni intraprese per la ricostruzione, parziale o totale, delle volte degli edifici analizzati a Palermo o dei due casi visti a Partinico, così come la sperimentazione effettuata in laboratorio con la giustapposizione di due ulteriori strati di laterizio all'estradosso della volta lesionata.

Fig. 9 - Intradosso lasciato a faccia vista, a sinistra, ed estradosso, a destra, di una delle volte realine di Palazzo Ram (© 2019, immagini degli autori).

Una ulteriore indagine potrebbe vertere sullo studio degli elementi di rinforzo all'estradosso in questo articolo brevemente descritti -controvoltine, doppie controvoltine, frenelli, nervature- ma che potrebbero essere utilizzati, quando opportunamente collocati e dimensionati, come degli efficaci presidi antisismici in luogo di altre soluzioni più dispendiose e meno efficaci; ciò non soltanto per volte sottili in laterizio e gesso, ma anche per altre tipologie di elementi voltati.

Bibliografia

[1] Rei J, Sousa Gago A. Abobadilha Alentejana "Características e Processos Construtivos." In: 2o Congresso Internacional de História da Construção Luso-Brasileira. 2016. p. 91–105.

[2] Fortea Luna M. Origen de la bóveda tabicada. Zafra: Centro de Oficios de Zafra; 2008.

[3] Ochsendorf JA. Los Guastavino y la bóveda tabicada en Norteamérica. Informes de la construcción. 2005; 57(496):57–66.

[4] Al Asali MW. Craft-inclusive Construction - Design Strategies for Thin-tile Vaulting. Cambridge: University of Cambridge; 2021.

[5] Fatta G, Campisi T, Vinci C. VOLTE "REALINE" E SOLAI IN GESSO NELLA TRADIZIONE SICILIANA. In: Costruire in "pietra" fra innovazione e tradizione, International Conference and Exibition - CITTAM. Napoli: Luciano Editore; 2007.

[6] Bares MM, Nobile MR. Volte tabicadas nelle grandi isole del Mediterraneo: Sicilia e Sardegna (XV-XVIII secolo). In: Zaragozà A, Soler R, Marin R, editors. Simposio Internacional sobre bóvedas tabicadas. Valencia: Universitat Politecnica de Valencia; 2011. p. 119–31.

[7] Di Bartolomeo GM. Storia di Partinico, Manoscritto inedito del 1805. trascrizione e commenti di G. Schirò e G. Nania, editor. Regione Siciliana, Assessorato BBCCAA e Pubblica Istruzione; 2007.

[8] Fatta G, Campisi T, Vinci C. Timbrel vaults in Sicily: analysis of a little-known construction technique. Construction History. 2016; 31(2):107–32.

[9] Fatta G, Campisi T, Castri ML, Vinci C. LE VOLTE SOTTILI IN MATTONI IN FOGLIO IN AREA PALERMITANA. In: International Conference and exibition Costruire in "pietra" fra innovazione e tradizione - CITTAM. Napoli: Luciano Editore; 2007. p. 545–53.

[10] Blondel JF. Cours d'architecture, ou Traité de la décoration, distribution et construction des bâtiments. Vol. 6. Parigi: Desaint Libraire; 1771.

[11] Gulli R, Mochi G. Bòvedas tabicadas. Architettura e costruzione. Roma: CDP EDITRICE s.r.l.; 1995.

[12] Huerta Fernández S. La construcción tabicada y la teoria cohesiva de Rafael Guastavino. In: Huerta Fernández S, editor. Escritos sobre la construcción cohesiva y su función en la arquitectura. Madrid: Instituto Juan de Herrera; 2006.

[13] Guastavino R. Essay on the theory and history of cohesive construction, applied especially to the timbrel vault. Boston: Ticknor and Company; 1893.

[14] Truñó Á. Construcción de bóvedas tabicadas. Huerta S, Gonzalez Moreno-Navarro JL, editors. Madrid: INSTITUTO JUAN DE HERRERA; 2004.

[15] Fatta G, Campisi T, Vinci C. INTERVENTI SU VOLTE SOTTILI DI MATTONI IN FOGLIO IN SICILIA. In: Guida A, Pagliuca A, editors. ColloquiAT.e 2016 - MATER(I)A. Roma: Gangemi Editore spa; 2016.

[16] Gucci N, De Falco A, Cinotti M. Volte di laterizio in folio: una tecnica di consolidamento. Bollettino Ingegneri. 2008; 12:12–6.

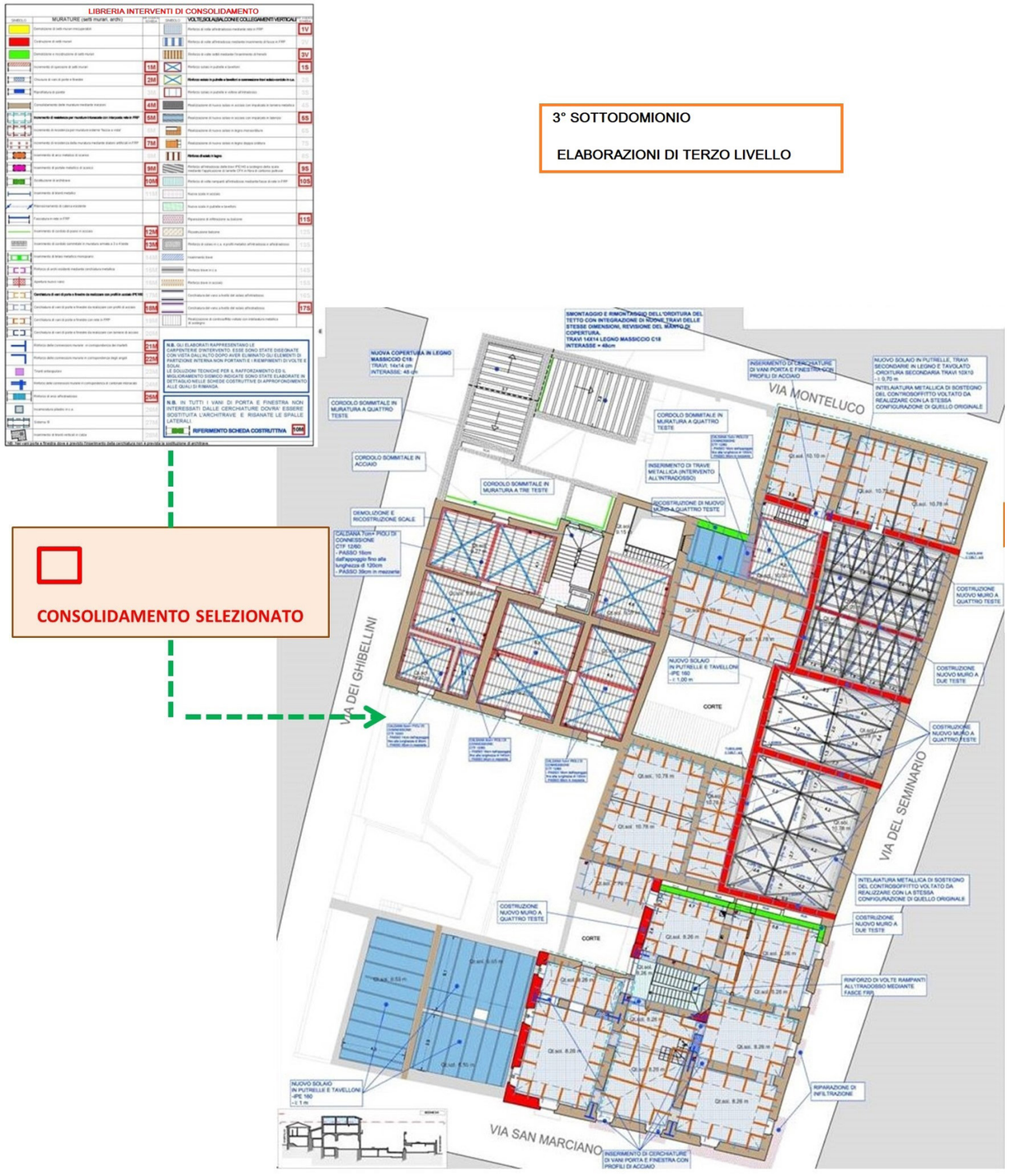
[17] Agnetti S. www.kimia.it. 2017. Consolidamento di volte a botte all'estradosso. Metodo classico o tecniche innovative?

[18] Gulli R, Mochi G. Il recupero delle volte in folio attraverso la costruzione tabicada. Costruire in laterizio Architetture voltate. 2001; 82:66–73.

[19] Campisi T, Li Castri M. Rebuilt the space using stone or brick vaulted systems: catching the contemporary challenge of construction tradition. TEMA. 2019; 5(1):14–26.

[20] Fatta G, Campisi T, Vinci C. Timbrel vaults in Sicily. Constructive techniques and intervention methodologies. TEMA: Technologies Engineering Materials Architecture. 2017; 3(2):24–36.

[21] Lemma M. Dei tetti ammattonati. Nuova edizione critica del trattato scritto da Félix Francois d'Espie (1754). Venezia: il Cardo Editore; 1996.



3° sottodominio: elaborazioni di 3° livello (a sinistra).

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

UNA METODOLOGIA OPERATIVA PER IL RECUPERO TECNOLOGICO DEGLI AGGREGATI EDILIZI: VERSO UN MODELLO DI INTEROPERABILITÀ

AN OPERATIONAL METHODOLOGY FOR THE TECHNOLOGICAL RECOVERY OF BUILDING AGGREGATES: TOWARDS AN INTEROPERABILITY MODEL

Gianni Di Giovanni - DICEAA-Università degli Studi, L'Aquila, Italia, e-mail:gianni.digiovanni@univaq.it

Abstract: The design methods for the building recovery of the historical heritage are characterized by complex cognitive processes based on multilevel readings. These studies are necessary to develop comparative analysis between the typological system, distribution/spatial system and technological system of the architectural organisms subject to building recovery. These studies deserve further in-depth knowledge when the recovery intervention to be carried out on the historic building is necessary following a calamitous event, such as an earthquake, where one of the prevalent activities is connected to the repair with improvement of the performance levels of the building. This contribution therefore illustrates a procedural path that allows us to overcome these difficulties in order to avoid that operational practice which is often summarized through the forced intrusion of resistant elements within the recovery project and which often finds inappropriate locations in the spatial and distribution system of the recovered historical building. In order to allow replicable decision-making processes, capable of guiding the design path, and with a view to also operating within digital information systems, a "multilevel operational domain" was defined capable of structuring an assisted process that allows carrying out, within an interdisciplinary and complementary context, the necessary validations of design solutions at multiple levels.

Keywords: Recovery, Historic Buildings, Multilevel Domain, Interoperability, Earthquake.

1. Introduzione

Le metodiche progettuali per il recupero edilizio del patrimonio storico sono caratterizzate da processi conoscitivi complessi basati su letture multilivello. Tali studi sono necessari per sviluppare comparate analisi tra impianto tipologico, sistema distributivo/spaziale e sistema tecnologico degli organismi architettonici oggetto di recupero edilizio [1]. La comprensione dell'assetto costruttivo di tali edifici è inoltre oggetto di particolari approfondimenti conoscitivi quando l'intervento di recupero da eseguire sul manufatto storico si configura essenziale a seguito di un evento calamitoso, come a valle di un sisma, dove una delle attività prevalenti è connessa alla riparazione con miglioramento dei livelli prestazionali della maggior parte degli elementi costruttivi [2]. Nel caso degli aggregati edilizi, nei quali si rileva una complessità tipologica frutto molto spesso di processi di refusione o ampliamenti generati secondo dinamiche di adattabilità al tessuto urbano di riferimento [3] e che rimandano frequentemente a impianti morfologici articolati, gli interventi da prevedere per il miglioramento sismico, sono molto complessi. In tali circostanze, il processo formativo che dovrà indirizzare verso la definizione del progetto tecnologico, oltre a essere necessariamente conforme all'ampio quadro normativo in materia di sicurezza delle costruzioni, non potrà non considerare come gestire le interferenze che gli interventi di rinforzo strutturale spesso generano con l'impianto distributivo e spaziale. Nella quasi totalità dei casi, infatti, i rinforzi strutturali si incentrano negli incrementi di sezione degli elementi resistenti esistenti o nell'inserimento

di nuovi. Il presente contributo vuole pertanto ricercare un eventuale percorso procedurale che consenta di superare tali difficoltà al fine di evitare quella pratica operativa che spesso, in sede di definizione di soluzioni progettuali necessarie per l'incremento dei livelli di sicurezza negli edifici in aggregato, viene sintetizzata per mezzo della forzata intromissione degli elementi resistenti all'interno del progetto di recupero e che spesso trovano inappropriate collocazioni nell'ambito del sistema spaziale e distributivo dell'aggregato edilizio recuperato [4]. Considerate le difficoltà di governo del processo rispetto alle tematiche esposte, che rimandano alla gestione di una quantità di dati tale da implicare procedure decisionali e di controllo molto complesse e articolate, si è composto un percorso metodologico che mira a ottimizzare il processo progettuale.
Tale ottimizzazione è da ritenersi necessaria in quanto in questo tipo d'interventi spesso si riscontra che le differenti soluzioni tecniche proposte delle varie figure professionali coinvolte nel progetto, che hanno l'obiettivo di convergere verso un unico risultato, rilevano, a pianificazione conclusa o in sede di realizzazione, complesse interferenze sistemiche difficilmente superabili. La necessità quindi di ricondurre i contributi di tutti gli attori che partecipano all'elaborazione progettuale all'interno di un unico percorso metodologico nel quale: analizzare, valutare, verificare e validare l'attività predittiva, ha condotto all'individuazione di un "dominio operativo multilivello" capace di indirizzare verso un organico e coerente procedimento decisionale, gestibile anche per mezzo di modellazioni digitali informative. Tutto ciò consentirebbe di ottenere un risultato finale frutto di una elaborazione interdisciplinare e complementare piuttosto che una sterile sommatoria di autonome elaborazioni mono-disciplinari.
Il "dominio operativo multilivello" è stato strutturato in sottodomini di elaborazione e di condivisione di dati con capacità di dialogo secondo procedure di interoperabilità che, vista anche l'obbligatorietà di utilizzo di sistemi digitali resa dal Codice Appalti e introdotta dal D.Lgs. 36/2023, potrà essere implementabile per l'ambiente HBIM (Heritage Building Information Modeling).

2. Stato dell'arte

Gli edifici presenti nel tessuto urbano delle città storiche, che mostrano articolati ed eterogenei sistemi di aggregazione, sono stati spesso oggetto di analisi e di studio, non soltanto rispetto alle tematiche inerenti la conservazione e il riuso, ma anche rispetto ai temi legati alla sicurezza sismica. La complessità d'impianto che caratterizza tali organismi e la necessità di eseguire analisi congruenti con le peculiarità della costruzione antica, rimandano inevitabilmente agli studi sul tipo edilizio elaborati già dagli anni '80 e che sono stati alla base delle analisi conoscitive per le attività di recupero [5] [6]. Negli anni a seguire tali studi furono ulteriormente sviluppati non soltanto riguardo all'analisi del tipo edilizio [7], ma anche rispetto al riconoscimento delle peculiarità tecnologiche e dei modi di costruire nei vari periodi storici, nonché rispetto le risorse dei luoghi di appartenenza [8] [9]. Le tematiche inerenti invece al progetto di recupero furono in primis affrontate per inquadrare idonee metodologie e strumenti [10], poi in funzione della tutela e della conservazione [11] [12] [13] nonché rispetto alle necessità di aggiornamento tecnologico del sistema prestazionale [14] e quindi anche della capacità sismica [15] [16] [17]. In particolare, riguardo a quest' ultima, nell'ultimo ventennio sono noti i diversi studi eseguiti sugli aggregati edilizi in muratura, spesso promossi anche dalle richieste normative formulate delle O.P.C.M. n. 3274/2003 e n. 3431/2005; dalle N.T.C. D.M. 14/9/2005 e dalle Linee Guida 2006 [18], operanti nella ricostruzione del sisma Umbria-Marche del 1997. Si tratta di ricerche che indagano sulla vulnerabilità sismica degli aggregati edilizi in muratura [19], tipologia molto diffusa nel costruito storico delle città italiane, nei quali si riscontrano frequentemente debolezze strutturali prevalentemente riconducibili alle irregolarità morfologiche e costruttive che caratterizzano questo tipo di sistemi aggregati [20]. Tali studi sono stati successivamente ripresi e ulteriormente analizzati anche rispetto l'emanazione delle NTC 2008 e della Circolare 617/2009, circolare resa operativa subito dopo il terremoto dell'Aquila del 2009.
In questa circostanza, una serie di ricerche, oltre ad approfondire le conoscenze relative al comportamento sismico degli aggregati edilizi in muratura, sono state sviluppate per sperimentare in laboratorio e sul campo anche l'applicazione di tecniche di rinforzo e nuovi materiali per il consolidamento strutturale degli edifici [21] [22]. Altre riflessioni e aggiornamenti trovano un ulteriore sviluppo a valle del terremoto del Centro Italia del 2016 [23]. L'ampia produzione scientifica elaborata attorno a tali tematiche ha avuto una proficua ricaduta nella pratica professionale. I risultati ottenuti hanno consentito di ottimizzare le analisi strutturali e promuovere l'impiego di nuovi materiali per il consolidamento degli

elementi resistenti non soltanto per gli edifici ordinari, ma anche per quelli di valore storico-culturale [24]. A questa attività di ricerca si rileva che invece non è seguita un'ulteriore approfondita riflessione per la definizione di processi operativi necessari per la redazione di un progetto integrato capace di guidare nelle fasi decisionali per il recupero della costruzione e in grado di equilibrare le innovative soluzioni tecniche per il rinforzo strutturale con le caratteristiche d'impianto e con l'assetto tipologico della costruzione da consolidare. Il tema è molto complesso in quanto tratta di organismi architettonici, che come abbiamo già detto, sono caratterizzati da articolati assetti volumetrici che esulano dai canonici approcci decisionali. La progettazione degli interventi sul costruito storico richiede infatti un approccio olistico che deve basarsi sull'integrazione del progetto di rinforzo con le esigenze di natura architettonica [25] in quanto nella costruzione storica la forma strutturale, l'impianto costruttivo e quello figurativo costituiscono un sistema unitario.
Soltanto da qualche anno i recenti studi che indirizzano verso metodologie digitali, che hanno l'obiettivo di facilitare la gestione degli interventi, la fase esecutiva e la verifica delle interferenze costruttive per mezzo della modellazione e digitalizzazione delle informazioni e dei processi, hanno apportato un positivo contributo alla gestione delle fasi progettuali [26]. In quest'ottica, una serie di ricerche sono state sviluppate per definire ontologie e strutture semantiche attinenti ai temi del recupero e del restauro, capaci di raccogliere dati necessari per ottenere modelli nei quali siano presenti le informazioni necessarie per identificare i valori storico-architettonici, i materiali e le soluzioni formali, al fine di garantire azioni progettuali necessarie per la conservazione dell'architettura [27] [28].

3. Percorso metodologico: un dominio operativo multilivello

Nel caso degli aggregati edilizi del patrimonio storico, l'intervento di recupero associato al miglioramento sismico risulta spesso condizionato dai frequenti interventi di refusione, di parziale ampliamento e di ristrutturazione che hanno caratterizzato nel tempo la costruzione. Essi si presentano in genere incongrui con l'impianto primitivo, tanto da dar luogo a organismi molto diversi da quelli originari. Ne deriva una disomogeneità morfologica, che nella maggior parte dei casi, si relaziona con le variazioni dell'assetto delle proprietà immobiliare che si è spesso ridistribuita, all'interno dell'aggregato edilizio, in modo non coerente con l'originario impianto tipologico, tanto da innescare processi evolutivi del tipo edilizio stesso [29], condizione questa che si presenta talmente radicata da risultare di difficile rispristino o razionalizzazione.
In considerazione di tali circostanze e rispetto le finalità dello studio, appare necessario riflettere su come definire un percorso metodologico capace di facilitare l'approccio decisionale per orientare nella scelta del tipo di intervento, indispensabile per aumentare la sicurezza della costruzione e capace nel contempo di integrarsi coerentemente con le azioni necessarie per il recupero dell'aggregato edilizio. A tal fine si è ritenuto adeguato indagare verso l'esplicitazione di un procedimento operativo multilivello che, ampliabile in ambiente HIBM, risultasse capace di indirizzare verso soluzioni costruttive tali da migliorare le prestazioni dell'organismo edilizio e nel contempo non alterare l'impianto tipologico e spaziale originario che, in tali circostanze, va inoltre sottoposto a interventi di recupero, di tutela e di valorizzazione. Con l'obiettivo di prevedere iter decisionali replicabili, capaci di guidare nel percorso progettuale, e nell'ottica di operare anche all'interno di sistemi informativi digitali, si è definito un "dominio operativo multilivello" in grado di strutturare un processo assistito che consenta di svolgere, all'interno di un contesto interdisciplinare e complementare, le necessarie validazioni delle soluzioni progettuali a più livelli (fig. 1).
Il dominio operativo è strutturato in modo da contenere al suo interno tre "sottodomini" con capacità di dialogo, così da facilitare la condivisione sia dei dati contenuti che del prodotto ottenuto dalle relative elaborazioni secondo un approccio relazionale multilivello. Il dominio operativo è quindi capace di validare, per mezzo della gestione di dati, definizioni e regole in esso contenute, le soluzioni progettuali conformi con il quadro normativo vigente e nel rispetto dei valori storici, architettonici e ambientali presenti nell'organismo edilizio da rinforzare.

3.1 Struttura del dominio multilivello: i sottodomini di elaborazione

Nell'elaborazione della struttura del dominio operativo e dei suoi sottodomini, è risultato centrale l'inserimento di una vasta gamma di dati necessari per consentire il continuo scambio di informazioni per

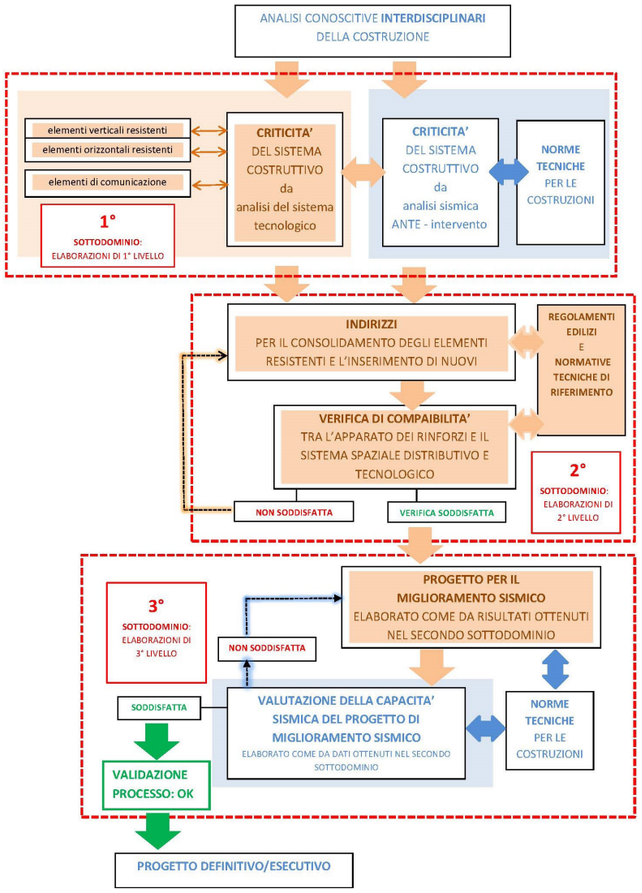


Fig. 1 - Dominio operativo multilivello.

mezzo di convenzioni di interoperabilità diversamente strutturate nei tre sottodomini al fine di garantire ampie ed esaustive informazioni per le elaborazioni relative al livello di appartenenza.

3.1.1. 1° sottodominio di elaborazione

Nel "1° sottodominio" sono contenute le informazioni per eseguire "elaborazioni di 1° livello", necessarie per processare e relazionare, dopo aver eseguito in forma esaustiva le analisi conoscitive multiscalari sulla costruzione, i dati relativi alle criticità del sistema costruttivo emerse sia dalla lettura critica del sistema tecnologico che dai risultati numerici relativi alle analisi della valutazione della capacità sismica dell'edificio allo stato attuale.

In tale modo si configura la possibilità di eseguire valutazioni allargate che oltre a processare i dati analitici che emergono dalle elaborazioni eseguite sul modello digitale numerico della costruzione - ovvero la capacità sismica residua degli elementi costruttivi che caratterizzano il modello meccanico - consentono di visionare e valutare i risultati ottenuti rispetto la reale organicità del sistema resistente che in tale sottodominio viene arricchita da tutta una serie di informazioni dedotte della conoscenza delle criticità costruttive presenti nell'organismo edilizio in quanto non modellabili con i softwer digitali tradizionali. Tale dualismo, che invece si crea nel momento in cui si collocano sul piano analitico-decisionale i dati emersi delle analisi dirette relative alla lettura delle criticità costruttive da risolvere, con le informazioni numeriche relative alle debolezze della costruzione, ai meccanismi di danno e ai coefficienti di capacità sismica che il modello matematico segnala, consente di indirizzare verso strategie di rinforzo strutturale che oltre a operare per innalzare i coefficienti numerici rispetto la domanda sismica, consentono, in

continuità con le peculiarità della costruzione, di non alterare l'assetto morfologico strutturale della maglia muraria. In continuità con tale percorso procedurale si potranno individuare le porzioni incongrue eventualmente da rimuovere, anche al fine di eliminare le irregolarità costruttive presenti nell'organismo edilizio (fig. 2).

3.1.2. 2° sottodominio di elaborazione

Nel "2° sottodominio" si processano i dati provenienti dal dominio inferiore con lo scopo di indirizzare nella scelta dei sistemi di rinforzo da utilizzare nella costruzione per il consolidamento degli elementi esistenti e per l'inserimento dei nuovi. Il sottodominio contiene al suo interno un abaco di soluzioni tecniche conformi per la riparazione e il miglioramento sismico degli edifici in muratura coerenti con il sistema costruttivo e tecnologico dell'aggregato edilizio, dal quale selezionare quelle coerenti sia con il tipo di costruzione che con il sistema tecnologico. Si potrà quindi eseguire una prima elaborazione decisionale nella quale riportare le soluzioni di intervento per il rinforzo ritenute congrue per l'aggregato edilizio da riparare e migliorare sismicamente. I risultati delle elaborazioni potranno a questo punto essere processati per aggiornare il modello architettonico dell'edificio, al fine di verificare la compatibilità degli interventi di rinforzo con il sistema spaziale, distributivo e tecnologico dell'edificio. La procedura prevede anche un'ulteriore verifica da eseguire nei confronti della compatibilità della soluzione progettata con i regolamenti edilizi comunali e con l'insieme delle norme tecniche vigenti nel campo dell'edilizia. Se la verifica dà esito negativo, è necessario riformulare la proposta progettuale elaborata per i rinforzi strutturali e ripercorrere l'iter; nel caso invece di verifica soddisfatta si potrà passare alla fase successiva. (fig. 3)

3.1.3. 3° sottodominio di elaborazione

Nel "3° sottodominio" si incrementano i dati acquisiti dal secondo sottodominio. Si procede con la sistematizzazione delle soluzioni costruttive per sviluppare definitivamente il progetto per il miglioramento sismico dell'aggregato edilizio per mezzo della progettazione tecnologica dei rinforzi al fine di soddisfare le debolezze locali e sistemiche della costruzione. Il trasferimento dei dati che strutturano la soluzione progettuale nel modello digitale post-intervento consentirà di eseguire le relative verifiche della vulnerabilità sismica sia a scala locale che globale. Se i livelli di capacità sismica sono congrui con quelli attesi, il processo di validazione delle soluzioni progettuali per il rinforzo dell'ossatura portante dell'aggregato

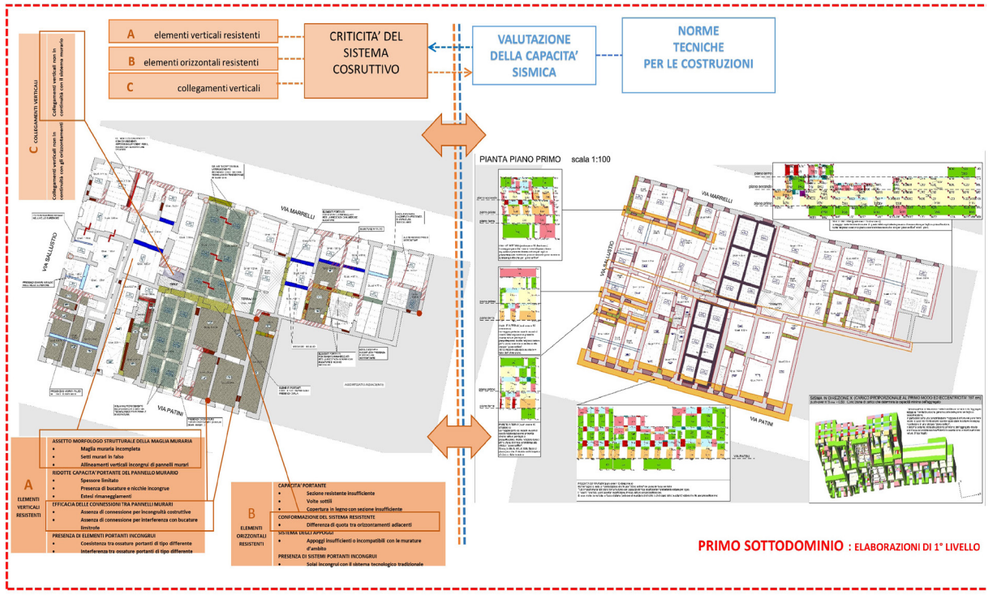


Fig. 2 - 1° sottodominio: elaborazioni di 1° livello.

edilizio, si ritiene concluso. Il risultato prodotto rimanda quindi a una soluzione di rinforzo strutturale in linea con le norme tecniche per le costruzioni e coerentemente con le caratteristiche d'impianto e con l'assetto tipologico e costruttivo dell'aggregato edilizio da consolidare (fig. 4).

4. Conclusioni

Il percorso metodologico proposto nel presente contributo propone una metodologia operativa assistita nel recupero degli edifici storici nei quali è necessario procedere anche con interventi di miglioramento sismico. La necessità di operare secondo procedure "aumentate" per l'elaborazione e il controllo del percorso progettuale è uno degli obiettivi che le tecnologie del BIM in questi anni hanno notevolmente implementano. Lo scopo è quello di facilitare la gestione del progetto e in particolare consentire il controllo delle incongruenze che molto spesso di rilevano nella sovrapposizione delle elaborazioni di natura mono-disciplinare che convergono verso il progetto. Tali solutori sono quindi in grado di valutare interferenze e difformità e pertanto consentono di porne rimedio prima della conclusione della fase progettuale. Questa procedura, che rimanda a metodiche di gestione multidisciplinari nelle quali spesso si

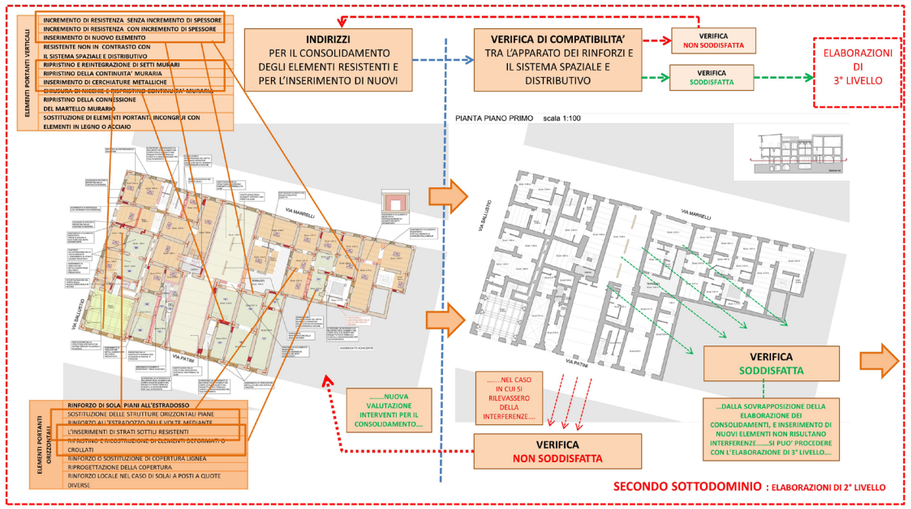


Fig. 3 - 2° sottodominio: elaborazioni di 2° livello.

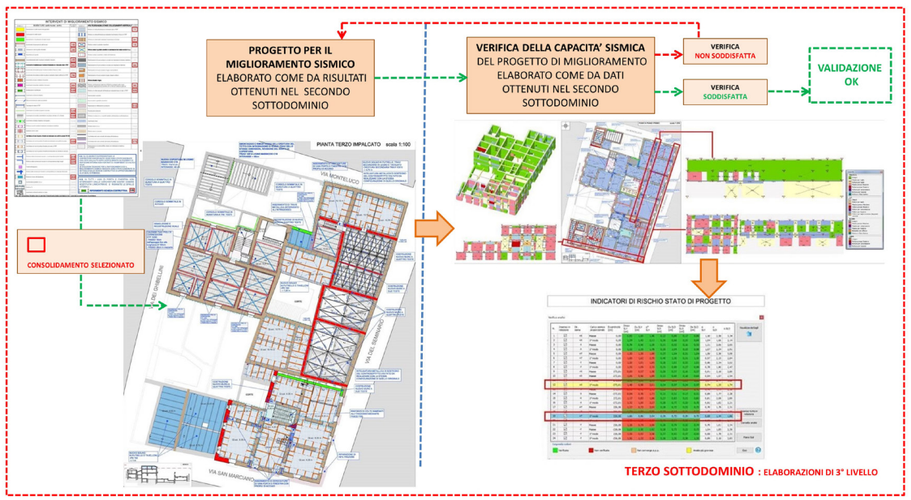


Fig. 4 - 3° sottodominio: elaborazioni di 3° livello.

è costretti ad utilizzare metodi di lavoro back and forth, non trova però un'appropriata applicazione nel caso specifico delle costruzioni storiche, in quanto questo approccio spesso conduce verso soluzioni di compromesso che non consentono di raggiungere appieno gli obiettivi prefissati.

La definizione invece di un procedimento operativo supportato anche da sistemi informativi digitali, in grado di strutturare e governare un processo assistito che consenta di svolgere, all'interno di un contesto interdisciplinare e complementare, le validazioni delle soluzioni progettuali a più livelli, può risultare uno strumento efficace per il controllo e la gestione delle fasi del progetto di recupero in senso lato. Il "dominio operativo multilivello" elaborato ed esposto nel presente contributo, strutturato in modo da contenere al suo interno tre sottodomini con capacità di dialogo, consente la condivisione sia dei dati in esso contenuti che il prodotto delle relative elaborazioni secondo un approccio relazionale multilivello. I dati elaborati, in questo modo, possono essere raggruppati tramite il ricorso ad ontologie che si riferiscono a linguaggi semantici specificatamente predisposti e che potranno essere implementabili per l'ambiente HBIM (Heritage Building Information Modeling).

Nella definizione del dominio operativo multilivello, si sono riscontrate una serie di difficoltà procedurali, che lo studio ha affrontato e superato. In particolare si fa riferimento alla necessità di controllare e gestire le fasi operative che l'implementazione di un progetto di rinforzo unitario richiede. In questi casi infatti è necessario assicurare un idoneo comportamento d'assieme dell'unità strutturale; requisito fondamentale per raggiungere accettabili livelli di sicurezza, pur operando nell'ambito di impianti morfologici molto complessi. Nella maggior parte di questi casi, la complessità di sistema deriva dalle continue, parziali e disomogenee azioni di aggiornamento dell'impianto distributivo e spaziale al quale sono stati sottoposti nel tempo gli aggregati edilizi. Tali azioni, connesse a interventi di ristrutturazione e/o ricostruzione, rimandano attualmente a organismi edilizi che presentano impianti tipologici alterati e non più omogenei, ma costituiti da più parti, a volte, tra loro molto diverse. Il dominio operativo multilivello in questi casi è capace, secondo il controllo di dati, di definizioni e di regole in esso contenute, di gestire e validare soluzioni progettuali conformi con il quadro normativo vigente e nel rispetto dei valori storici, architettonici e ambientali presenti nell'organismo edilizio da rinforzare.

In tali circostanze, il processo formativo che indirizza verso la risoluzione del progetto tecnologico, oltre ad essere conforme con l'ampio quadro normativo in materia di sicurezza delle costruzioni, riuscirà a evitare la presenza di interferenze strutturali che gli interventi di rinforzo spesso generano con l'impianto distributivo e spaziale. Tale processo di validazione potrà essere ulteriormente articolato per mezzo dell'implementazione di protocolli olistici digitali per la creazione e gestione delle informazioni relative al patrimonio storico. Pertanto, la sistematizzazione di un percorso metodologico così definito, che risulta più ampio rispetto le classiche procedure, sostenuto dall'elaborazione di documenti e di dati capaci di mettere a confronto criticità costruttive, resistenze residue degli elementi costruttivi, esigenze di rinforzo strutturale e peculiarità storico-architettoniche della costruzione oggetto di recupero, può consentire di evitare quel processo di deriva progettuale che molto spesso sfocia in soluzioni tecniche che, pur essendo conformi con il quadro normativo, risultano poco rispettose dell'organismo edilizio rinforzato.

Bibliografia

[1] Giuffrè A. Sicurezza e conservazione dei centri storici: il caso Ortigia, Laterza, Bari, 1993.

[2] Carocci C F. Conservazione del tessuto murario e mitigazione della vulnerabilità sismica. Introduzione allo studio degli edifici in aggregato, in: Blasi, C. (a cura di), Architettura storica e terremoti. Protocolli operativi per la conoscenza e la tutela, Italia: Wolters Kluwer , 2013.

[3] Dell'Acqua A C. Linee di metodo ed esperienze di studio nella lettura tipologica del contesto costruito, in Selva F. (a cura di), Architetture nei contesti minori. Tipologia, tecnologia, linguaggio, CUEC, Cagliari 1991.

[4] Di Giovanni G. Mutamenti e aggiornamenti dei presìdi antisismici nell'architettura premoderna dell'Abruzzo aquilano tra modi di costruire e normative tecniche in (a cura di) Enrico Sicignano, Progetto e Costruzione Tradizione ed innovazione nella pratica dell'architettura, Salerno. 2021.

[5] Caniggia G. L'indagine tipologica per operare, in Case di pietra a cura dell'Azienda Regionale delle Foreste e dell'Istituto dei Beni Culturali della Regione Emilia Romagna, Bologna 1980.

[6] Caniggia G. Metodologia del recupero: lo studio della tipologia processuale nell'indagine e nel Piano. Il recupero dei vecchi centri. Atti del Convegno di Studi, Udine 1983.
[7] Maffei G L. Analisi tipologica e conoscenza dell'ambiente antropico, in AA.VV. Analisi tipologica degli insediamenti e dell'edilizia residenziale nell'area toscana. Firenze, 1997.
[8] Fiorani D. Tecniche costruttive murarie medioevali. Roma 1997.
[9] Zordan L e al. Le tecniche costruttive della casa in pietra: materiali, tecniche, modelli e sperimentazioni, Firenze 2009.
[10] Nuti F. Note per una metodologia di progetto nel recupero edilizio, in Pratelli A. (a cura di), La trasmissione delle idee dell'architettura, Udine 1991.
[11] Marconi P, Giovannetti F, Pallottino E.(a cura di) Manuale del recupero del Comune di Roma, Roma 1989.
[12] Giovannetti F.(a cura di) Manuale del recupero di Città di Castello, Roma 1992.
[13] Marconi P, Giovannetti F. Il manuale di recupero del centro storico di Palermo, Palermo 1997.
[14] Imperadori M.(a cura di) Costruire sul costruito. Tecnologie leggere per il recupero edilizio. Roma 2001.
[15] Giuffrè A, Carocci C. Codice di pratica per la sicurezza e la conservazione dei Sassi di Matera, Matera 1997.
[16] Giuffrè A, Carocci C. Codice di pratica per la sicurezza e la conservazione del centro storico di Palermo, Bari 1999.
[17] Gulli R. Il recupero edilizio in ambito sismico. Monfalcone (GO) 2002.
[18] AA VV. Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme Tecniche e all'applicazione dell'O.P.C.M. n. 3274 del 2003 e sue modifiche e integrazioni, Luglio 2006.
[19] Doglioni F. Codice di pratica per la progettazione degli interventi di riparazione, miglioramento sismico e restauro dei beni architettonici danneggiati dal terremoto Umbria-Marche del 1997, Ancona 2000.
[20] Valluzzi M R, Munari M, Modena C. Analisi di aggregati complessi per valutazioni di vulnerabilità sismica: il caso di Castelluccio Di Norcia, , Workshop MURST 2004-2006 "Sicurezza e conservazione degli edifici storici in funzione delle tipologie edilizie, della concezione costruttiva e dei materiali", a cura di Luigia Binda At: D.I.S. – Politecnico di Milano, Milano, 2006.
[21] Borri A, Candela M, Fonti R. Sperimentazioni al vero nel centro storico de L'Aquila-Pannelli murari diversamente consolidati e sollecitati fuori piano: prime note. Congress of the Italian National Association of Earthquake Engineering (ANIDIS), September 2011.
[22] Di Giovanni G. Il recupero dei paramenti murari a faccia-vista nel centro storico dell'Aquila. in: Colloqui.At.E 2016 - Mater(I)A. Materials, Architecture Technology, Energy/Environment, Reuse a cura di Antonella Guida, Antonello Pagliuca. ISBN: 978 88 492 3311-7, Matera, 12-15 ottobre 2016.
[23] Perrone F. (a cura di), Disciplina degli interventi unitari e degli aggregati edilizi.
[24] AA VV. Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale. Gangemi Editore Roma, 2007.
[25] Gulli R. Mètis e téchne: gli strumenti del progetto per la manutenzione e il recupero dell'edilizia storica, Monfalcone(GO), 2002.
[26] Della Torre S. Metodologie digitali per la gestione degli interventi, in Restauro dell'architettura. Per un progetto di qualità. Roma 2023.
[27] Acierno M, Cursi S, Simeone D and Fiorani D. "Architectural heritage knowledge modelling: An ontology-based framework for conservation process", Journal of Cultural Heritage, 2016.
[28] Pili A. Ontologie e strumenti per un Processo BIM integrato per il Patrimonio Culturale. In (a cura di) Della Torre S., Metodologie digitali per la gestione degli interventi. Roma 2023.
[29] Caniggia G. Prefazione in Fioravanti G. Progettare il recupero. Roma 1983.

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

RIUSO ADATTIVO E FLESSIBILITÀ ARCHITETTONICA: UN MODELLO PARTECIPATO E SOSTENIBILE PER LA TRASFORMAZIONE DEL COMPLESSO "LANZANI" IN BARLASSINA (MB), ITALIA

ADAPTIVE REUSE AND ARCHITECTURAL FLEXIBILITY: A PARTICIPATORY AND SUSTAINABLE MODEL FOR THE TRANSFORMATION OF THE "LANZANI" COMPLEX IN BARLASSINA (MB), ITALY

Attilio Ferraro - University of Salerno, Fisciano (SA). Italy, e-mail: attferraro@unisa.it
Emanuela D'Andria - University of Salerno, Fisciano (SA). Italy, e-mail: emdandria@unisa.it
Pierfrancesco Fiore - University of Salerno, Fisciano (SA). Italy, e-mail: pfiore@unisa.it

Abstract: The process of transforming old buildings presents a unique opportunity to adapt existing structures to the changing needs of local communities, while maintaining the architectural and historical integrity of the buildings and dynamically responding to urban and social changes. In a rapidly evolving urban context, the ability to adapt buildings to new community needs has become a priority, stimulating growing interest among designers and researchers in the flexibility of architectural spaces. Flexibility allows buildings to transform and adapt without losing their intrinsic qualities, promoting sustainable and democratic solutions that meet collective needs. The adaptive reuse of existing buildings, as evidenced by the examples of the Navigli in Milan and the Tate Modern in London, demonstrates how contemporary design can be merged with traditional elements, transforming historic buildings into vital resources for communities. Such transformations not only preserve the building heritage but also promote sustainability by reducing the need for new constructions and minimizing environmental impact. A significant case study is represented by the adaptive reuse project of the "Lanzani" building in Barlassina, entrusted to the Department of Civil and Environmental Engineering of the Politecnico di Milano – Polis Maker. Through an in-depth analysis of the needs of Barlassina's citizens, conducted with a participatory approach, various types of necessary living spaces were identified: stable residences, supported residences, emergency residences, and spaces for aggregation and socialization. The project envisions the creation of a "Corte 4.0", a flexible and adaptable structure capable of responding to the emerging needs of the community, according to John Habraken's "Support and Infill" theory. The Corte 4.0 includes residential units, multifunctional spaces, shared terraces, and community gardens, promoting social cohesion and environmental sustainability. The study for the reuse of the "Lanzani" complex represents an innovative and replicable model of architectural and urban transformation, capable of evolving over time and strengthening the sense of belonging and active participation of citizens.

Keywords: Adaptability, Flexibility, Reuse, Transformation.

1. Introduzione

Il processo di trasformazione di vecchi edifici offre un'opportunità unica per adeguare le strutture esistenti alle mutevoli esigenze delle comunità locali permettendo non solo di conservare l'integrità architettonica e storica degli edifici, ma anche di rispondere dinamicamente ai cambiamenti delle necessità urbane e sociali del territorio. In un contesto urbanistico e sociale in rapida evoluzione, la capacità di adattare gli edifici alle mutevoli esigenze della comunità è diventata una priorità. La flessibilità negli

"Villa Brusati", "La Fameta", "Fittavoli o del Don Achille" in Barlassina (a sinistra).

spazi architettonici, definita dalla capacità di trasformarsi e adattarsi senza perdere le proprie qualità intrinseche, è un tema che ha guadagnato interesse crescente tra progettisti e ricercatori. Questo interesse è guidato dalla necessità di ripensare gli edifici non solo per essere sostenibili, ma anche per essere capaci di rispondere in modo democratico e inclusivo alle nuove esigenze della collettività. Secondo Herman Hertzberger [1,2], gli spazi flessibili sono quelli che possono adattarsi e modificarsi in risposta a diverse circostanze senza compromettere la loro essenza. Questi spazi sono ripensati per essere dinamici e versatili, permettendo variazioni delle configurazioni funzionali in modo semplice ed economico. La flessibilità diventa così una risposta diretta alla necessità di edifici che possano evolvere nel tempo insieme alle esigenze dei loro utenti, senza richiedere interventi strutturali onerosi o distruttivi. Robert Kronenburg [3-5], nel suo libro *Flexible: Architecture that Responds to Change*, mette in evidenza come gli spazi flessibili possano contribuire significativamente alla sostenibilità ambientale. Secondo Kronenburg, gli spazi flessibili consumano meno risorse energetiche rispetto alle strutture tradizionali e la loro capacità di adattarsi a nuovi usi riduce la necessità di nuove costruzioni, limitando così il consumo di materiali e la produzione di rifiuti. L'adattabilità è vista come la capacità intrinseca di un edificio di mutare funzione e configurazione senza grandi sconvolgimenti dell'ambiente circostante. Dal punto di vista sociale, gli spazi flessibili stabiliscono una connessione profonda tra l'ambiente costruito e gli utenti, offrendo agli individui la possibilità di reinterpretare e riadattare gli ambienti secondo le proprie necessità, promuovendo una cultura di partecipazione attiva e responsabilità collettiva. La capacità degli edifici di evolversi nel tempo conservando la loro identità storica ed architettonica, consente di valorizzare il costruito adattando gli spazi interni alle nuove esigenze funzionali attraverso l'applicazione della teoria di "*Support and Infill*"[6-8]. Attraverso l'approccio "*Support and Infill*", è possibile trasformare edifici storici verso nuovi usi, mantenendo e valorizzando gli elementi architettonici di valore e introducendo soluzioni moderne per gli ambienti interni che possano rispondere alle reali esigenze delle collettività.

2. Il riuso adattivo degli edifici esistenti.

Il riuso adattivo rappresenta una pratica fondamentale per la conservazione e valorizzazione del patrimonio edilizio esistente perchè permette di preservare gli edifici storici, reinventandoli per nuovi usi. Questa pratica ha trovato una delle sue applicazioni più emblematiche nella trasformazione di edifici industriali in complessi residenziali. Un caso particolarmente significativo è quello dei Navigli a Milano, dove la riconversione di ex fabbriche e magazzini in spazi abitativi non solo ha preservato ma ha anche valorizzato il carattere storico dell'area. I Navigli di Milano sono una rete di canali che risale al XII secolo, utilizzati storicamente per il trasporto di merci e materiali. Nel corso del XIX e XX secolo, lungo i Navigli si svilupparono numerose attività industriali e artigianali che utilizzavano i canali per il trasporto e il commercio. Con il declino dell'industria, molti di questi edifici rimasero abbandonati. L'intervento di recupero dei Navigli ha visto la conversione di numerosi edifici industriali in loft residenziali, mantendo le caratteristiche originali: spazi aperti, soffitti alti e grandi finestrature. Gli interventi hanno seguito principi di design, che rispettano e valorizzano le strutture esistenti, combinando elementi storici con comfort moderni.
Altro esempio significativo di riuso adattivo è la *Tate Modern* di Londra. Una centrale elettrica dismessa è stata trasformata in uno dei musei d'arte contemporanea più importanti al mondo [9-11]. L'intervento dimostra come l'architettura possa coniugare la conservazione del patrimonio industriale con l'innovazione e la fruizione culturale. La centrale elettrica di Bankside, situata sulla riva sud del Tamigi, è stata progettata da Sir Giles Gilbert Scott e costruita in due fasi, completate rispettivamente nel 1952 e nel 1963. La struttura, con la sua iconica ciminiera alta 99 metri, era un esempio di architettura industriale del XX secolo. Con il declino della domanda di energia prodotta con combustibili fossili, la centrale fu chiusa nel 1981, rimanendo inutilizzata per quasi due decenni. Nel 1996 la *Tate Gallery* annunciò che tale centrale sarebbe stata trasformata nella *Tate Modern*, un nuovo museo dedicato all'arte contemporanea. Il progetto di conversione fu affidato allo studio di architettura svizzero Herzog & de Meuron, che adottò un approccio rispettoso e innovativo per adattare l'edificio alle nuove esigenze museali. L'esterno della central elettrica è stato in gran parte preservato, mantenendo l'imponente facciata in mattoni e la ciminiera, che sono diventate simboli distintivi del museo. L'interno è stato trasformato per ospitare spazi espositivi ampi e flessibili. La grande sala delle turbine, lunga 152 metri, è stata convertita nella

Turbine Hall, uno spazio monumentale per installazioni artistiche.
Il riuso adattivo ha trovato applicazione anche in numerose piccole città, dimostrando come questa pratica possa contribuire significativamente alla valorizzazione del patrimonio edilizio e al rilancio economico e culturale di contesti urbani minori. I sassi di Matera sono un esempio emblematico di riuso adattivo in una piccola città italiana. Gli antichi insediamenti scavati nella roccia calcarea, abitati sin dall'età del bronzo, sono stati oggetto di un vasto programma di recupero adattandoli a strutture ricettive, ristoranti, musei e abitazioni private, mantenendo intatta l'architettura originaria e integrando tecnologie moderne per garantirne il comfort [12]. Tale intervento ha portato Matera a essere designata Capitale Europea della Cultura nel 2019.
San Gimignano è una piccola città toscana rinomata per le sue torri medievali, che offrono uno spettacolare esempio dell'architettura e dell'urbanistica dell'epoca. Le torri, originariamente costruite per scopi difensivi e residenziali, sono diventate simboli iconici del paesaggio urbano di San Gimignano. Il processo di recupero e riuso adattivo delle torri di San Gimignano ha permesso di trasformare le antiche strutture in spazi multifunzionali, mantenendo intatte le loro caratteristiche storiche e architettoniche [13].
Gli esempi descritti mostrano come il riuso adattivo può essere una strategia efficace per la conservazione del patrimonio architettonico. Preservando le caratteristiche storiche degli edifici e adattandoli a nuove funzioni, è possibile valorizzare il patrimonio esistente e integrarlo nel contesto urbano contemporaneo. La combinazione di elementi storici con innovazioni tecnologiche moderne offre un modo dinamico di vivere e fruire gli spazi urbani, mantenendo viva la memoria storica e culturale delle città.

3. Lo spazio "Lanzani": le risorse da valorizzare.

Il Comune di Barlassina (MB) si sviluppa sulle colline della Valle del Seveso, a 17 chilometri da Como e a 25 da Milano. E' posto nella Brianza comasca, poco distante dalle Prealpi Lombarde. L'abitato si estende su due aree; quella a est, digradante verso la valle del Seveso, e quella a ovest, più elevata rispetto al resto del paese perché situata sul pianalto delle Groane. Il Comune si trova in una posizione intermedia e di passaggio nel territorio brianzolo, fra la città di Milano e la parte Nord Ovest della Lombardia vicina a Como e Lecco. Nel 2009 l'Amministrazione Comunale di Barlassina riceve in eredità un immobile di circa 1.200 mq dal concittadino Ferruccio Lanzani. Il complesso si articola intorno a due corti e affaccia con uno dei due lati su Corso Milano, strada principale di Barlassina.
Corso Milano nasce come luogo di sosta per chiacchierare, per scambiarsi le opinioni, per giocare, regno delle biciclette e dei bambini a piedi nudi è coperto con una tipica pavimentazione in sampietrini. Era la via di accesso principale alla città. Un tempo costellata di esercizi commerciali, i viandanti potevano sostarvi, trovando servizi e ospitalità. Rimossi i sassi per facilitare lo scorrimento di mezzi di trasporto, Corso Milano cambia la sua natura, diventando via di transito. Lungo Corso Milano sorge il primo nucleo di case a corte di Barlassina. Esse sono il segno architettonico del territorio, restando vive nella memoria degli abitanti in quanto appartenenti ad un passato legato all'infanzia e alla vita familiare e "di

Fig. 1, 2 - A sinistra, immagine satellitare di Barlassina (BM) Italy© 2024, google maps; a destra, immagine del Comune di Barlassina con indicazione di Corso Milano e del complesso "Lanzani"

Figg. 3. 4 e 5 - A sinistra, corte “Villa Brusati”; al centro, corte de “La Fameta”; a destra, corte “Fittavoli o del Don Achille” in Barlassina (BM) – PolisMaker.Lab.

cortile”: luoghi del cuore attorno ai quali si costruisce parte dell’identità e della tradizione locale.
In questo contesto sorge lo spazio “Lanzani”, luogo storico e simbolico per la comunità di Barlassina. Prossimo al cuore del paese e alla piazza Cavour, risulta facilmente accessibile a piedi per tutti i cittadini grazie ai marciapiedi continui che collegano il centro all’edificio stesso, e rappresenta un’opportunità per estendere l’area centrale del paese, diventando un ulteriore polo di attrazione se connesso e reso operativo. Le numerose aperture su strada lo rendono un luogo accogliente e pronto a interagire con l’esterno, ideale come punto di transito, scambio e unione per la comunità. Un elemento distintivo dello spazio “Lanzani” è il grande giardino adiacente all’edificio, che ne accresce il valore e rappresenta una risorsa importante per attività all’aperto, eventi comunitari e momenti di relax. Inoltre, essendo una tipica casa di corte della Brianza del ‘900, lo spazio “Lanzani” si collega ad altre realtà simili presenti sul territorio, mantenendo vivo il patrimonio storico locale e rappresentando un legame con le radici culturali e i luoghi del cuore della comunità.

4. Analisi dei bisogni dei cittadini di Barlassina: un Approccio metodologico partecipativo

L’analisi dei bisogni dei cittadini di Barlassina è stata condotta con un approccio metodologico partecipativo, che ha coinvolto direttamente la comunità locale, ha raccolto informazioni dettagliate e rappresentative delle esigenze della comunità. In tale contesto, l’uso di strumenti di partecipazione attiva, come focus group, questionari ed interviste, ha consentito di ottenere una visione completa e diversificata delle necessità e delle aspettative dei cittadini baldassinesi.

4.1 Metodologia

Il processo metodologico partecipativo adottato per l’analisi dei bisogni dei cittadini di Barlassina ha seguito diverse fasi chiave:

a. Pianificazione e Preparazione:
   - Identificazione degli Stakeholder: identificazione delle diverse categorie di stakeholder, inclusi residenti, rappresentanti delle istituzioni locali, associazioni e imprese locali.
   - Definizione degli Obiettivi: chiarimento degli obiettivi dell’analisi e delle questioni principali da esplorare.
   - Sviluppo degli Strumenti di Raccolta Dati: creazione di questionari, linee guida per interviste e piani per i focus group.
b. Raccolta Dati:
   - Questionari: distribuzione di questionari strutturati e semi-strutturati per raccogliere dati quantitativi e qualitativi.
   - Focus Group: organizzazione di sessioni di focus group con diverse categorie di cittadini per discutere in dettaglio le loro esigenze e aspettative.
   - Interviste Individuali: conduzione di interviste approfondite con rappresentanti chiave della comunità.
   - Assemblee Pubbliche: realizzazione di assemblee pubbliche per coinvolgere un ampio numero di cittadini e facilitare la discussione aperta.
c. Analisi dei Dati:
   - Analisi Quantitativa: elaborazione statistica dei dati raccolti tramite questionari.
   - Analisi Qualitativa: analisi dei contenuti delle interviste e dei focus group per identificare temi

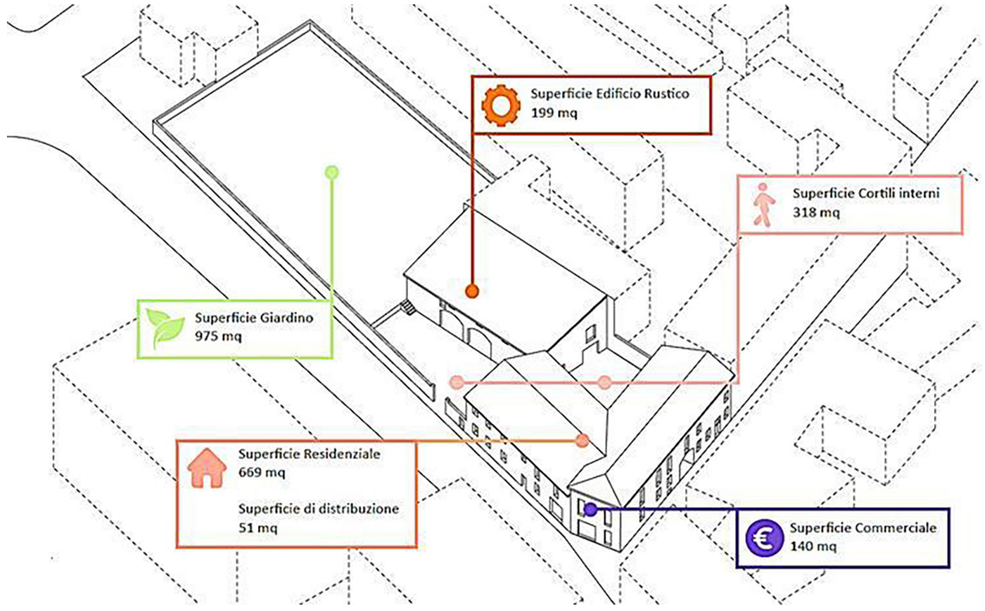


Fig. 4 - Vista isometrica dello stato di fatto del complesso “Lanzani” in Barlassina (BM) – PolisMaker.Lab.

ricorrenti e bisogni emergenti.

4.2 Carattere, personalità e attitudine dei cittadini di Barlassina

I cittadini di Barlassina presentano un carattere e una personalità distintivi che riflettono la storia e le tradizioni del loro territorio. La comunità ha radici profonde in un passato che ancora risuona nel presente, con una forte nostalgia per i tempi in cui la cooperazione e la capacità realizzativa erano al centro della vita cittadina. Il sentimento è particolarmente forte tra i cittadini più maturi, che spesso ricordano con orgoglio ciò che Barlassina è stata: luogo in cui la memoria storica gioca un ruolo cruciale nell’identità collettiva. I cittadini amano ricordare e celebrare il passato, spesso con un taglio nostalgico. Il legame con la storia si manifesta in un senso di continuità e di rispetto per ciò che è stato realizzato dalle generazioni precedenti. Espressioni come “abbiamo fatto” e “siamo stati” sono frequenti nei discorsi dei barlassinesi, sottolineando l’importanza delle conquiste passate. Il carattere è fortemente influenzato dai valori tradizionali di famiglia, lavoro duro e comunità. C’è un forte senso di appartenenza e orgoglio per il proprio territorio, che si traduce in una volontà di preservare e proteggere l’eredità culturale e storica dei luoghi. Un tratto distintivo della personalità dei barlassinesi è una certa diffidenza iniziale verso le nuove proposte e i cambiamenti. Questa diffidenza non è necessariamente una resistenza al nuovo, ma piuttosto una richiesta implicita di coinvolgimento. I cittadini vogliono essere parte attiva delle trasformazioni del loro territorio. La cooperazione è stata e continua a essere un valore fondamentale per la comunità. Le esperienze passate di successo collettivo hanno lasciato un segno profondo e c’è un forte desiderio di ritrovare e rinnovare questo spirito di collaborazione.

4.3 Risultati

L’analisi dei dati ha permesso di identificare una serie di bisogni chiave della comunità di Barlassina, che possono essere raggruppati nelle seguenti categorie:

- Spazi abitativi: residenza stabile.

La necessità di disporre di spazi abitativi residenziali a Barlassina è un tema di crescente importanza, dettato da due principali dinamiche: il cambiamento delle condizioni abitative precedenti, che sono diventate insostenibili, e l’entrata in nuove fasi di vita che alterano significativamente le esigenze abitative dei cittadini:

- Over 65 - Nella cittadina di Barlassina, molte famiglie risiedono attualmente in case di ampie di-

mensioni, caratterizzate da diverse stanze, giardini spaziosi e spesso situate lontano dai principali servizi quotidiani. Queste abitazioni, che un tempo ospitavano nuclei familiari numerosi, si sono svuotate a seguito dell'uscita di casa dei figli, lasciando i genitori a gestire spazi ora sovradimensionati per le loro esigenze attuali. «Cosa ce ne facciamo di questa casa così grande per due ? »;

- Famiglie - Le famiglie monogenitoriali, in particolare genitori single o separati, affrontano sfide significative in termini di gestione delle spese di mantenimento e canone di affitto. Questa situazione è spesso più critica per la figura maschile, che frequentemente rappresenta l'unico introito economico;
- Giovani - I Millennials, giovani adulti nati tra il 1981 e il 1996, affrontano sfide significative nel trovare soluzioni abitative adeguate a causa di lavori precari e stipendi contenuti. Questa situazione rende difficile per loro iniziare una vita di coppia, pensare alla costruzione di una famiglia e stabilizzarsi in una residenza permanente;
- Disabili - I disabili con disabilità lieve o moderata che possono vivere in autonomia o semi-autonomia rappresentano una fascia di popolazione con specifiche esigenze abitative. Questi individui, che hanno intrapreso percorsi educativi per l'autonomia, necessitano di spazi abitativi alternativi agli istituti tradizionali, in grado di garantire loro una vita adulta indipendente e aperta alla socialità, specialmente in assenza o mancanza del caregiver.

• Spazi Abitativi: residenza con supporto.

L'analisi dei bisogni dei cittadini di Barlassina ha evidenziato una crescente necessità di spazi abitativi con supporto per gruppi specifici come over 65, famiglie monogenitoriali e disabili:

- Over 65 - Gli anziani di Barlassina esprimono un forte bisogno di prevenire l'isolamento e ricevere assistenza nelle attività quotidiane. La solitudine e le difficoltà nella gestione delle faccende domestiche sono preoccupazioni comuni;
- Famiglie - Le famiglie monogenitoriali, in particolare i genitori single o separati, affrontano difficoltà economiche e logistiche significative. La gestione delle spese di mantenimento e l'accesso a servizi di supporto per l'infanzia sono tra le principali necessità. Queste famiglie necessitano di soluzioni abitative che combinino spazi privati e comuni, offrendo supporto psicologico e servizi per l'infanzia;
- Disabili - Oltre all'accessibilità fisica, è fondamentale fornire una gamma di servizi di supporto personalizzati che rispondano alle diverse esigenze dei residenti con disabilità. I servizi di assistenza domiciliare sono cruciali per supportare le attività quotidiane come la pulizia della casa, la preparazione dei pasti e la manutenzione domestica. È necessario garantire anche il supporto sanitario, con accesso regolare a medici, infermieri e specialisti per monitorare la salute dei residenti e gestire la somministrazione dei farmaci. Il supporto psicologico e la consulenza sono essenziali per affrontare lo stress e le sfide emotive, prevenire l'isolamento e migliorare la qualità della vita.

• Spazi Abitativi: residenza di emergenza.

È emersa, inoltre, una crescente necessità di spazi abitativi di emergenza per rispondere a situazioni di alloggi urgenti, imprevisti e temporanei. In particolare, questa esigenza si evidenzia per due tipologie principali di cittadini: persone che perdono la casa o sono a rischio di perdita imminente e disabili che necessitano di un supporto temporaneo a causa dell'indisponibilità del caregiver:

- Famiglie/separati: le cause che portano alla necessità di un alloggio temporaneo sono molteplici e variegate. Le situazioni includono sfratti, perdita dell'impiego e del salario, aumenti del canone di affitto o separazioni coniugali. In questi casi, l'incapacità di sostenere economicamente un affitto può essere più grave per i padri separati che devono contribuire a due affitti, il proprio e quello dei figli, che vivono con la madre. Anche le madri single, che spesso affrontano difficoltà economiche significative, necessitano di un supporto abitativo temporaneo;
- Disabili: spesso necessitano di un alloggio temporaneo a causa dell'impossibilità del caregiver di fornire assistenza per motivi come ospedalizzazioni, viaggi o altre emergenze inaspettate. In queste situazioni, è essenziale garantire che i disabili abbiano accesso a spazi abitativi sicuri e adeguatamente attrezzati per le loro esigenze specifiche.

• Aggregazione e socializzazione.

L'aggregazione e la socializzazione rappresentano bisogni fondamentali per il benessere delle comunità. A Barlassina, la necessità di creare occasioni di scambio collettivo, in cui i cittadini possano trascorrere

tempo insieme, costruire relazioni e confrontarsi, è emersa come una priorità. Questo bisogno è accentuato dalla percezione di una riduzione delle occasioni di condivisione rispetto al passato e dall'impatto della pandemia, che ha ulteriormente evidenziato l'importanza di momenti di socialità.

L'analisi ha identificato due principali gruppi demografici che soffrono maggiormente la mancanza di occasioni di aggregazione:

- Over 65 – Anziani in coppia, single o vedovi/e che vivono in solitudine, con limitate occasioni sociali. Questi individui spesso hanno poche relazioni sociali, il che può portare a un senso di isolamento e solitudine;
- Famiglie - Nuclei familiari in cui i genitori sono molto impegnati con il lavoro e trovano difficile partecipare a eventi sociali. Questo gruppo include anche famiglie con bambini, che necessitano di ambienti sociali sicuri e stimolanti.

5. Corte 4.0: Una struttura adattiva per rispondere ai bisogni del territorio

Lo studio di riuso e valorizzazione dell'immobile "Lanzani" è stato affidato nell'anno 2022 al Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale - Polis Maker per la qualità della vita e lo sviluppo urbano sostenibile del Politecnico di Milano. L'obiettivo del progetto è quello di creare uno spazio in armonia con l'ambiente urbano di Barlassina, valorizzando il patrimonio architettonico esistente e ponendo al centro il valore sociale, economico e ambientale del vivere insieme.

Il contesto dinamico dei bisogni territoriali e delle diverse tipologie di cittadini che usufruiscono dei servizi, combinato con l'alternarsi delle amministrazioni con priorità e modalità differenti, ha evidenziato l'esigenza di pensare il riuso del complesso "Lanzani" come una Corte 4.0: una struttura flessibile e adattabile. La rapidità con cui cambiano le necessità del territorio ha suggerito l'esigenza di un riuso della struttura che potesse essere facilmente trasformata per rispondere alle esigenze emergenti della comunità. Pertanto è stato fondamentale immaginare l'intervento di riuso del complesso "Lanzani" tale che potesse adattarsi alle esigenze del territorio e delle utenze, secondo la teoria di "Support and Infill" di John Habraken [14], che propone una distinzione tra elementi strutturali permanenti (*support*) e componenti variabili (*infill*), permettendo così la trasformazione degli spazi interni in risposta ai cambiamenti nel tempo. La Corte 4.0 doveva essere una struttura modulare, flessibile e adattabile, capace di estendersi, ridursi e dividersi in blocchi indipendenti per rispondere efficacemente ai bisogni del territorio e dei cittadini baldassinesi. Questa caratteristica permetterebbe di effettuare modifiche progettuali su

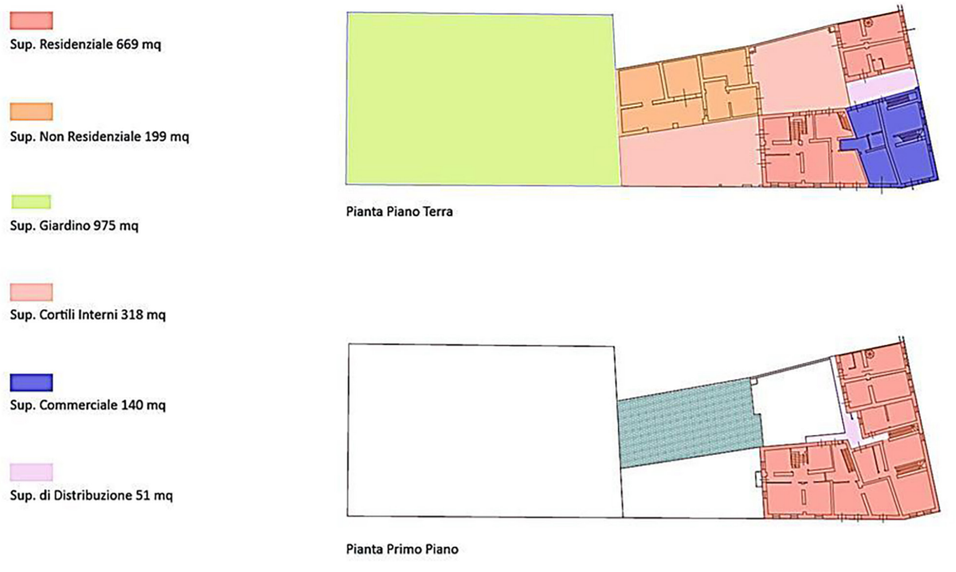


Fig. 7 - Organizzazione spaziale dell'edificio e calcolo della superfici lorde dello stato di fatto del complesso "Lanzani" in Barlassina (BM) – PolisMaker.Lab.

singoli blocchi interni, senza intervenire sull'intera struttura portante, mantenendo la solidità dell'edificio e la funzionalità degli altri spazi interni. La Corte 4.0 prevede blocchi residenziali che possano ospitare residenti fissi e persone con emergenze abitative, blocchi per laboratori adattabili a diverse attività lavorative e artigianali e blocchi per spazi/eventi multifunzionali per ospitare conferenze, workshop e mostre d'arte. Questa configurazione permetterebbe al complesso "Lanzani" di adattarsi rapidamente ai cambiamenti delle esigenze della comunità, riducendo i costi di ristrutturazione e manutenzione e promuovendo la sostenibilità ambientale, economica e sociale. La Corte 4.0 è una risposta innovativa e dinamica alle necessità in continua evoluzione del territorio, garantendo rilevanza e funzionalità nel tempo.

La rilevanza della storia legata allo spazio "Lanzani" e la sua assonanza con l'identità del luogo merita un lavoro di riqualificazione ispirato agli stessi principi e valori dei cittadini di Barlassina: apertura, accoglienza, operosità. Lo spazio avrebbe così anche una funzione rappresentativa dell'identità cittadina, contribuendo a fortificare quel senso di appartenenza che oggi trova meno occasioni e simboli condivisi rispetto al passato. Attraverso la riqualificazione adattiva, lo spazio "Lanzani" non solo rifletterebbe la storia e i valori della comunità, ma promuoverebbe anche un ambiente inclusivo e operoso, rafforzando i legami sociali e culturali. La creazione di spazi aperti e accoglienti favorirebbe l'incontro e lo scambio, rendendo lo spazio "Lanzani" un simbolo vivo e condiviso della comunità di Barlassina.

6. Corte 4.0: un nuovo modello di coabitazione per il benessere comunitario

La proposta di intervento di riuso del complesso "Lanzani" a Barlassina prevede una serie di azioni mirate alla valorizzazione dello spazio esistente, suddivise in diversi punti specifici.

a. Recupero del Piano Terra
   Il recupero del piano terra prevede la realizzazione di uno spazio multifunzionale e di una cucina con relativo refettorio. Lo spazio multifunzionale potrà essere utilizzato per ospitare diverse attività, che promuovano la socializzazione e l'interazione tra i fruitori.
b. Uso Residenziale del Primo Piano

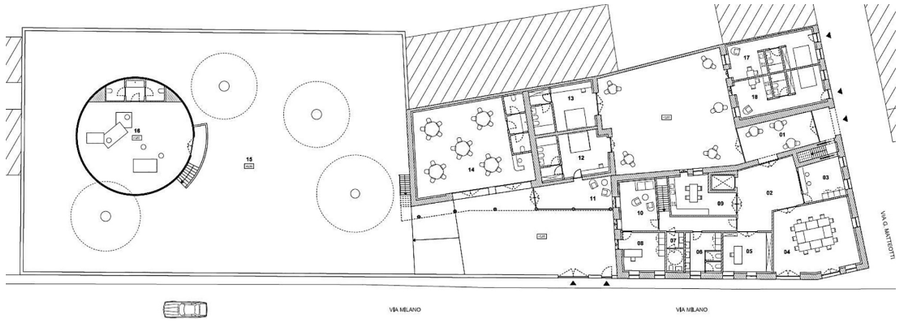


Fig. 8 - Pianta piano Terra progetto preliminare – PolisMaker.Lab.

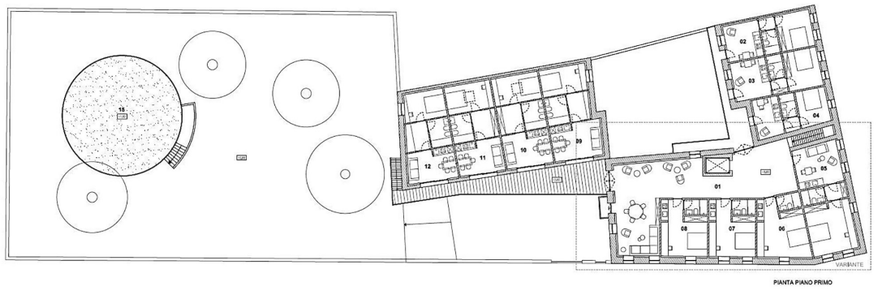


Fig. 9 - Pianta piano Primo progetto preliminare – PolisMaker.Lab.

La superficie del primo piano è destinata all'uso residenziale, offrendo un'area abitativa di circa 200 mq. L'adeguamento degli spazi sarà effettuato in conformità alle normative vigenti in materia di abitabilità e comfort.

c. Recupero del Sottotetto
   Il progetto prevede il recupero del sottotetto dell'edificio rustico, con l'obiettivo di raddoppiare la superficie calpestabile. Questa operazione consente di incrementare significativamente l'area utilizzabile, creando nuovi spazi funzionali che potranno essere destinati a varie attività, migliorando così la versatilità e l'efficienza dell'edificio.
d. Aumento della Superficie Residenziale Complessiva
   Il progetto prevede dunque un aumento complessivo della superficie ad uso residenziale, portando il totale a 848 mq. Questo incremento consentirà di accogliere un numero maggiore di utenti, migliorando la capacità ricettiva del complesso e rispondendo alle crescenti esigenze abitative della comunità di Barlassina.
e. Creazione di una Terrazza
   Un intervento significativo è rappresentato dalla rimozione di parte della copertura per la creazione di una terrazza. Questa terrazza è stata progettata in continuità con il sistema di ballatoi esistente al primo piano, migliorando così la circolazione interna e offrendo uno spazio all'aperto fruibile dai residenti.
f. Creazione di Unità Residenziali

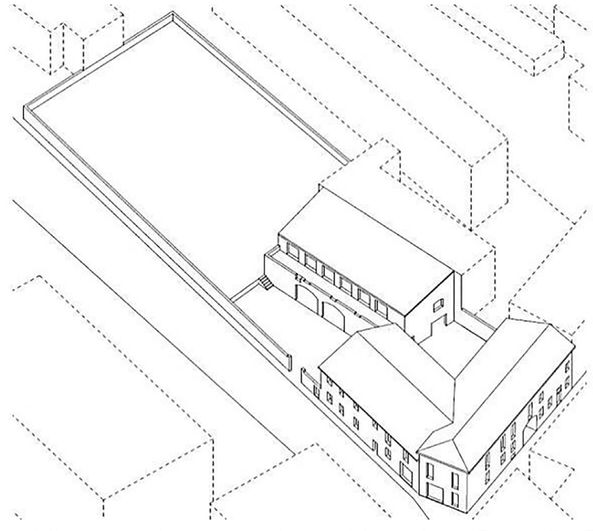


Fig. 10 - Vista isometrica della proposta di intervento di riuso del complesso "Lanzani" in Barlassina (BM) – PolisMaker.Lab.

Figg. 11, 12 e 13 - Alloggi standard stanza singola, doppia e temporanea.

La proposta di riuso del complesso “Lanzani” prevede la creazione di tre unità residenziali di 40 mq ciascuna. Queste unità offriranno spazi abitativi confortevoli e funzionali, garantendo un ambiente adatto sia a singoli residenti che a piccole famiglie.

g. Terrazza/Ballatoio per Ogni Unità Immobiliare
Ogni unità immobiliare ha a disposizione una terrazza o un ballatoio. Questa soluzione architettonica è pensata per bilanciare il bisogno di privacy con la necessità di vivere insieme. La terrazza o il ballatoio servirà come estensione dello spazio privato, offrendo un’area esterna dove i residenti possano rilassarsi e godere di momenti di tranquillità.

h. Funzione della Terrazza come Infrastruttura Condivisa
La terrazza si configura come un’infrastruttura condivisa, progettata per facilitare l’interazione tra gli abitanti della comunità. Questo spazio all’aperto diventerà un punto di incontro dove i residenti possano socializzare, svolgere attività comuni e partecipare a eventi culturali. La terrazza contribuirà a creare un ambiente inclusivo e collaborativo, promuovendo il senso di appartenenza e di coesione sociale.

i. Il giardino: nuovo polo aggregativo per la comunità di Barlassina
Il giardino del complesso “Lanzani” è stato pensato come un centro attivo di vita comunitaria, dove si possano organizzare eventi e attività per favorire l’interazione tra i residenti e la comunità locale. Questo spazio verde diventerà il cuore pulsante del complesso, ospitando feste, mercatini, laboratori creativi, concerti e proiezioni cinematografiche all’aperto. L’obiettivo è creare occasioni regolari per incontrarsi, conoscersi e condividere esperienze, rafforzando il senso di comunità. Un’altra importante funzione del giardino è quella di ospitare attività agricole locali. Saranno creati orti comunitari dove i residenti potranno coltivare frutta, verdura e erbe aromatiche. I fruitori potranno imparare tecniche di coltivazione sostenibile, condividere conoscenze agricole e lavorare insieme per il bene comune. I social media giocheranno un ruolo cruciale nel promuovere e mantenere la vitalità del complesso “Lanzani”. Una presenza digitale attiva permetterà di:

- Informare e Coinvolgere: Utilizzare piattaforme come Facebook, Instagram e Twitter per informare i residenti e la comunità locale sugli eventi in programma e sulle attività quotidiane.
- Promuovere la Partecipazione: Creare post accattivanti e campagne di sensibilizzazione che incoraggino la partecipazione attiva della comunità.
- Documentare le Attività: Condividere foto, video e storie delle iniziative in corso per mantenere vivo l’interesse e celebrare i successi della comunità.
- Feedback e Miglioramento: Raccogliere feedback dai residenti tramite sondaggi e commenti per migliorare continuamente le attività e rispondere alle esigenze della comunità.

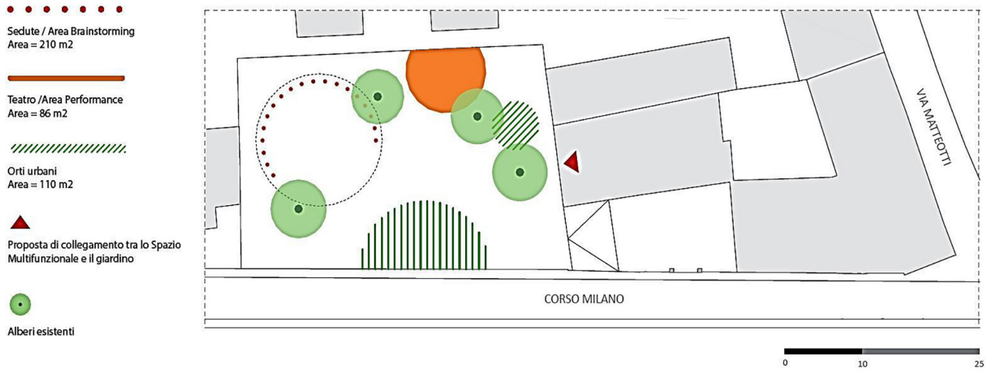


Fig. 14 - Pianta del giardino del complesso “Lanzani” – PolisMaker.Lab.

7. Conclusioni

Il progetto di riuso adattivo del complesso “Lanzani” a Barlassina rappresenta un modello innovativo di trasformazione architettonica e urbanistica, mirato a rispondere efficacemente alle mutevoli esigenze della comunità. L’adozione della teoria di “Support and Infill” di John Habraken consente di creare spazi flessibili e adattabili, che possono evolvere nel tempo senza compromettere la loro funzionalità e l’integrità strutturale. La creazione di unità residenziali, spazi multifunzionali e la valorizzazione delle aree verdi, attraverso orti urbani e terrazze condivise, promuovono la coesione sociale, la sostenibilità ambientale e l’inclusività. Un aspetto fondamentale di tale approccio è l’integrazione della componente partecipativa, che ha permesso di coinvolgere attivamente la comunità locale nel processo decisionale. Attraverso workshop, assemblee pubbliche e sondaggi, i residenti hanno avuto l’opportunità di esprimere le loro esigenze e desideri, contribuendo a modellare gli spazi in modo che potessero rispondere realmente alle loro aspettative. Questo approccio partecipativo non solo ha rafforzato il senso di appartenenza e la coesione sociale ma ha anche garantito che le soluzioni progettuali fossero profondamente radicate nel contesto locale. L’integrazione di spazi privati e pubblici, uniti dalla possibilità di interazione e condivisione, favorisce un ambiente di vita comunitaria in cui il senso di appartenenza e partecipazione attiva vengono continuamente rinforzati.

Tuttavia un aspetto che potrebbe essere ulteriormente sviluppato è la creazione di meccanismi di feedback continuo tra i residenti e i progettisti. Sebbene la componente partecipativa sia stata integrata durante la fase iniziale del progetto, è cruciale stabilire un sistema di monitoraggio e valutazione costante che permetta di adattare e migliorare gli spazi nel tempo in risposta ai cambiamenti delle esigenze della comunità.

In sintesi, il progetto di riuso del complesso “Lanzani” è un esempio di come l’architettura e l’urbanistica possano rispondere alle sfide contemporanee attraverso soluzioni innovative e flessibili, valorizzando il patrimonio esistente e promuovendo un modello di abitare sostenibile e inclusivo.

Bibliografia

[1] Hertzberger, H. (2014). Lessons for Students in Architecture. 010 Publishers.
[2] Hertzberger, H. (1991). Space and Learning. 010 Publishers.
[3] Kronenburg, R. (2007). Flexible: Architecture that Responds to Change. Laurence King Publishing.
[4] Leupen, B., & Mooij, H. (2011). Housing Design: A Manual. NAi Publishers.
[5] Bell, S., & Wakeford, T. (2008). Participatory Research in Conservation and Rural Livelihoods: Doing Science Together. John Wiley & Sons.
[6] Cantell, S. F. (2005). The Adaptive Reuse of Historic Industrial Buildings: Regulation Barriers, Best Practices and Case Studies. Virginia Polytechnic Institute and State University.
[7] Douglas, J. (2006). Building Adaptation. Butterworth-Heinemann.
[8] Plevoets, B., & Van Cleempoel, K. (2019). Adaptive Reuse of the Built Heritage: Concepts and Cases of an Emerging Discipline. Routledge.
[9] Herzog, J., & de Meuron, P. (2000). Herzog & de Meuron: Tate Modern. Tate Publishing.
[10] Serota, N. (2000). Tate Modern: The Handbook. Tate Publishing.
[11] Schwabsky, B. (2001). The Tate Modern and the Transformation of London’s Bankside. Artforum International.
[12] Picchi, F. (2020). Matera: Il recupero dei Sassi e la rinascita culturale. Editore XYZ.
[13] Capello, M., & Pallavicini, C. (2018). Riuso e valorizzazione del patrimonio storico: Il caso di San Gimignano. Rivista di Architettura e Urbanistica.
[14] Habraken, N.J. (1999). Supports: An Alternative to Mass Housing. Routledge.

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

RESTORATION AND REVITALISATION OF KORÇA AND GJIROKASTRA BAZAARS IN ALBANIA

Vjola Ilia - PhD student University of Studies of Campania "Luigi Vanvitelli", Department of Architecture and Industrial Design, Aversa, Italy, e-mail: vjola.ilia@unicampania.it
Florian Nepravishta - Polytechnic University of Tirana, Faculty of Architecture and Urbanism, Tirana, Albania, e-mail: florian.nepravishta@fau.edu.al
Benida Kraja - PhD student University of Studies of Campania "Luigi Vanvitelli", Department of Architecture and Industrial Design, Aversa, Italy, e-mail: benida.kraja@unicampania.it

Abstract: In the past decade, the bazaars of Korça and Gjirokastra, integral parts of Albania's cultural and historical heritage, have undergone substantial transformations. Following the 1990s, these historic sites suffered degradation due to neglect, misuse, and lack of maintenance. Despite these challenges, significant progress has been made through various restoration and revitalisation projects, notably the revitalisation of the Korça Bazaar in 2015 and the Gjirokastra Bazaar in 2018. This paper examines the impact and significance of these restoration revitalisation efforts, focusing on their effects on cultural heritage conservation, tourism development, and local economic stimulation.
The study employs both qualitative and quantitative research methodologies, analysing historical documents and evaluating the cultural, economic, and urban contexts of the bazaars and their restoration interventions. By examining these factors, the research aims to provide a comprehensive understanding of the achievements and challenges of the restoration and revitalisation processes. The findings will contribute to the broader field of heritage conservation and offer practical recommendations for future policies and practices related to the revitalisation and management of historical bazaars in Albania.
This study underscores the importance of preserving cultural heritage while promoting sustainable economic growth and enhancing community awareness and engagement.

Keywords: Cultural Heritage, Heritage Conservation, Restoration, Bazaar Revitalisation, Tourism Development.

1. Introduction

The preservation of cultural heritage buildings is essential for maintaining the historical and cultural identity of a nation. In Albania, the bazaars of Korça and Gjirokastra stand as iconic landmarks that represent the region's rich heritage and traditions. These bazaars have been integral to local communities for centuries, serving not only as trading centres but also as focal points for social interaction and cultural exchange. However, the period after the 1990s brought significant challenges to these historic sites, including neglect, misuse and lack of maintenance, leading to their degradation.
Several restoration and revitalisation efforts have been undertaken in the last decade, recognising the importance of these bazaars. Among the most prominent are the revitalisation projects of the Old Bazaar of Korça in 2015 and the Bazaar of Gjirokastra in 2018.
These projects aimed to revitalise these historical places, preserve cultural heritage, and promote the development of tourism and local economic stimulation.
This study will examine the impact and significance of these restoration and revitalisation efforts, analysing the cultural, economic, and urban contexts of the bazaars and the interventions that were implemented.

Photo after the restoration intervention of the Gjirokastra Bazaar, source: author (on the left).

The results aim to contribute to the broader field of heritage conservation and provide practical recommendations for future policies and practices related to the revitalisation and management of historical bazaars in Albania.

2. Theoretical background of bazaar restoration and revitalisation

The conservation and revitalisation of bazaars involve a comprehensive approach that integrates urban planning, cultural heritage preservation, economic development, and social sustainability. These processes are vital in the context of historic cities, where architectural heritage is intrinsically linked to community identity and historical continuity, profoundly influencing both social and economic dynamics.
The restoration of bazaars serves as a means to protect and preserve this valuable heritage, giving them a sustainable and functional future. An integrated approach to the restoration of historic buildings includes not only the technical aspects of construction but also the economic and social revitalisation of the community [1]. Bazaars, as centres of urban life, are more than just buildings—they are spaces where generations can feel the history and culture of a city.
The revitalisation of historic bazaars aims to create vibrant urban centres that support local economies and enhance the quality of life for residents and visitors [2]. In this context, the preservation of the cultural and historical values of bazaars includes maintaining their architectural integrity and historical authenticity while allowing contemporary uses. Theories in this field emphasise the importance of adaptive reuse - repurposing old buildings for new functions without compromising their heritage values [3]. Authenticity, integrity, and cultural significance are key principles guiding preservation efforts [4].
Beyond cultural aspects, the revitalisation of bazaars offers significant economic benefits. These historic sites create attractive environments for visitors and contribute to the development of tourism and entertainment industries. The revitalisation process not only stimulates local businesses but also boosts property values. The economic revitalisation of bazaars involves understanding their role as cultural and economic hubs, generating income through tourism, and enhancing the local economic base [5; 6].
Heritage conservation and heritage tourism cannot be accomplished in historic centres where tourism has been a crucial activity, separately and isolated from each other. Although preservation should guide the process, both activities need to be considered as impacting each other, and protection and tourism goals should be integrated [7]. Despite these advantages, the processes of restoring and revitalising bazaars present several critical challenges. In some cases, finding an appropriate balance between preserving the authentic character of bazaars and contemporary needs for attractive use and function can be a difficult challenge. Financial constraints and urban development policies can further affect the scope and success of restoration projects.
The revitalisation processes involve not only the physical reconstruction of buildings but also creating conditions for sustainable and beneficial use for the local community [8]. A significant challenge is involving the local community effectively in the restoration and revitalisation process. Bazaars serve as social spaces where community interactions and cultural exchanges occur, contributing to the sense of place and community identity [9; 10]. Strengthening social networks and fostering community engagement are essential for successful revitalisation projects. Ensuring that the voices and needs of residents are integrated into revitalisation efforts is essential for achieving outcomes that are both sustainable and broadly accepted. Furthermore, effective revitalisation requires designing inclusive, functional, and aesthetically pleasing public spaces. The rehabilitation of bazaars should reflect the needs and values of the community, promoting accessibility and social interaction. Human-centred design approaches prioritise the experiences and well-being of users, ensuring that revitalised bazaars are lively and welcoming [11; 12].
Integrated conservation and revitalisation combine the preservation of cultural heritage with modern development needs, ensuring that heritage sites remain relevant and functional. These processes should be approached with care and involve a multidisciplinary approach to ensure they contribute to creating sustainable and culturally rich environments. This approach facilitates the preservation of cultural heritage, drives economic development, and enhances the overall quality of life.

3. The Historical Bazaars in Albania

The bazaars in Albania have a long and rich history dating back to the Ottoman period, playing a crucial role in the country's economic and cultural development. During the Ottoman era, bazaars were significant trading centres where local and foreign merchants came to exchange goods and services. These Bazaars were organised to offer a wide range of products, from food and building materials to clothing and crafts. The architecture of traditional Albanian bazaars reflects the influence of Ottoman style in the region. Bazaars typically consisted of narrow, stone-paved streets and small buildings with shops constructed from stone and wood. The structure of the bazaars created a lively environment where commercial and social activities intertwine.
During the Ottoman period, bazaars were not only economic hubs but also social centres. They served as places where people gathered to discuss daily events, exchange news, and strengthen social ties. This tradition of social gathering in bazaars persisted beyond the Ottoman Empire, remaining a central feature of Albanian social life. After Albania declared independence in 1912, bazaars continued to function as important trading centres. However, over time and with socio-economic changes, their role began to shift. During the communist period, private trade was restricted, and many traditional bazaars were closed or transformed. However, in recent years, with the rise of tourism and growing interest in cultural heritage, some traditional bazaars have been revitalised and restored, becoming prominent tourist attractions.
Overall, Albanian bazaars represent an essential part of the country's cultural heritage. They embody a significant historical legacy and continue to symbolise Albanian traditions and identity. Preserving and promoting these bazaars is essential for maintaining cultural continuity and ensuring that future generations can experience an important part of Albanian history.

4. Two Case Studies of the Bazaars in Albania

4.1. Bazaar of Gjirokastra

The Bazaar of Gjirokastra is part of the historical centre of the city of the same name, which was listed as a UNESCO World Heritage site in 2005. It holds significant importance due to its strategic position and the role it has played in the economic development of the city of Gjirokastra and the southern region of Albania. Gjirokastra's Bazaar consists of a complex of two to three-story buildings constructed from white stone, wood and çatma, which are characteristic of Gjirokastra's local architecture. These buildings incorporate elements from the Ottoman period combined with the local Albanian style, creating a unique blend of architectural styles.
The Gjirokastra Bazaar was first mentioned in the 17th century by Evliya Çelebi, who, during his visit to the city in 1672, besides describing the "Old Bazaar" with about 80 shops located in the neighbourhood below the Clock Tower of the Castle, also mentions the New Bazaar of Memi Beu, a complex with modern two-storey shops [13].
Graphic materials of the Bazaar in the form of drawings date back to 1848 from Edward Lear [13], where it is partially depicted (fig. 1). Photographic materials from the 20th century and field surveys also highlight the changes in the Bazaar over time.
The Bazaar was situated at the junction of five streets that connect it with the city's neighbourhoods. This intersection, known as "Qafa e Pazarit," is where the roads converge. The current form and architecture of the Bazaar indeed do not correspond to the original 17th century design, which, according to researchers [15], was likely constructed of wood and stone. The Bazaar has changed its shape over the years as a functional necessity but also as a result of several fires that affected the Bazaar at the end of the XIX century [15]; the fire of July 18, 1912, where about 70 shops were burned [16] as well as the damage and fire during the riots of 1997, which partially affected an area of several shops [13].
The commercial units of the Bazaar are primarily developed over two or three floors. The lower floor, situated below the level of the cobblestone street, served as a warehouse. The ground floor, at street level, functioned as a workspace and trading area, while the first floor was used for residential purposes.
From an architectural perspective, the Bazaar reflects some of the elements of the traditional Girokastra dwelling, preserving unplastered but hewn stone walls on the ground floor, which differ in quality from the more commonly used local stone known as "Guri i Çullos". In contrast, the upper floors are plastered in a manner similar to traditional Gjirokastra dwellings, maintaining a cohesive architectural identity.
Special architectural treatment is reserved for corner buildings or those located near the "Qafa e Pazarit", creating an architectural hierarchy within the ensemble. For instance, the "Hexagon" building, owned by the Karagjozi family, features distinctive iron railings with decorative motifs on its bay window. Opposite this structure is another building with a protruding bay window, owned by the "Muslim

Fig. 1 - The Bazaar of Gjirokastra in the Drawings of Edward Lear, 1848. Source: [13].

Community", which together create a notable relationship and stand out from the other shops. Similar well-treated buildings include those owned by the Xhaxhiu, Toto, and Drrasa families, contributing to the area's architectural diversity and prominence.
One of the main elements of the Bazaar shop facades is the window, typically measuring 3.5 to 4 meters in width. It was opened with "Kanata" and openable vertical sliding shutters protected by metal grilles. In rare cases, the window opening reached up to 8 meters and was secured by using metal rails with an I-beam profile. The opening of the windows, according to E. Riza [15], is related to the last intervention in the Bazaar after the fire at the end of the XIX century, which also introduces a modernising influence, which is also reflected with the use of metal I-beams combined with bricks in the creation of intermediate floors or balconies, which were new elements for the Ottoman period architecture and clearly indicated Western influences.

4.1.1. Historical functions of the Bazaar and its morphology

Historically, the Bazaar of Gjirokastra has been an important commercial centre, trading in textiles, metals, and food products (fig. 2). Early 20th-century records indicate that specific trades, such as butchery and blacksmithing, were relegated to the outskirts of the Bazaar due to the noise and pollution they generated. Similarly, areas designated for tethering horses and other beasts of burden were positioned away from the central trading spaces.
During the period of communism (1945-1990), the centralisation of the economy and nationalisation, to a large extent, profoundly impacted the Bazaar. Many of its premises were repurposed as offices for various state enterprises, notably including the Industrial Articles Trading Company (fig. 3).
Following the collapse of the totalitarian regime in the 1990s, some buildings in the Bazaar were returned to their legal owners, while others were privatised and occupied by former employees of the state enterprises, which benefited from this phase of transfer of ownership. This transitional period was marked by a shift from state-run enterprises to private initiatives, which initially took a naive form. However, in 1997, the Bazaar suffered a devastating fire that destroyed a significant portion of its structures.
In the 2000s, the traditional centre of Gjirokastra, previously related to the Bazaar, relocated towards the New Quarter, "18 Shtatori". As a result of emigration and mass abandonment of the Bazaar, approximately 55% of the ground floors became vacant, and nearly 80% of the first floors fell into disrepair. Although some functions for community and visitor services remained, they were increasingly insufficient.
The 2009 project for the restoration of cultural monuments in the historical centre of Gjirokastra was carried out by the Institute of Cultural Monuments according to the calendar prepared by UNESCO. The results of the project aimed at the recovery of the Bazaar after a long time turned out to be partially effective, where some of the interventions did not solve the problems encountered in the targeted buildings. Many of the bazaar buildings have retained their original function and continue to be used for commercial purposes today.

Fig. 2-3 - On the left, view of the Old Bazaar. Source: [15]. On the right, Bazaar in Gjirokastra, 1980. Source: Arkiva Digjitale Shqiptare [17].

4.1.2. The condition of the Gjirokastra Bazaar before the restoration

The Bazaar of Gjirokastra is one of the best-preserved ensembles of Albanian urban heritage, reflecting the various cultural and historical influences that have shaped the city over the centuries [18]. The condition of the Gjirokastra Bazaar before the restoration was severely degraded, and as a result, immediate intervention was required to preserve its structural and cultural integrity. The Bazaar's architectural ensemble consisted of numerous buildings built of stone and brick masonry, which reflected the traditional style of Gjirokastra architecture. The construction scheme of the buildings showed a two-dimensional load-bearing system, where the perimeter and transverse retaining walls ensured the stability of the building against seismic activity. According to Thanas Kamberi [19], "The construction technique of the Girokastra dwelling includes the use of local materials and traditional methods that have been passed down from generation to generation, making it possible to preserve architectural authenticity during the restoration process."
However, previous inappropriate interventions had changed the typology of building diaphragms, moving from non-rigid wooden diaphragms to rigid reinforced concrete diaphragms. This change in construction materials and techniques had a negative impact on the behaviour of the buildings during a seismic event, increasing the risk of significant structural damage. Additionally, the Bazaar suffered from problems of insufficient maintenance and lack of investment in basic infrastructure. The buildings exhibited cracked and deteriorated walls, damaged roofs and inadequate drainage systems, leading to water accumulation and further degradation of building materials.
Local merchants and artisans operating within the Bazaar faced difficult working conditions, which negatively affected their economic activity and the attractiveness of the Bazaar as a tourist destinationThe pre-restoration state of the Bazaar presented considerable challenges but also offered an extraordinary opportunity for preserving and promoting the cultural and historical heritage in Albania. The restoration required an integrated and well-planned approach, which included the use of authentic materials, adherence to traditional construction techniques and the application of rigorous standards of safety and structural stability.

4.1.3. Restorative Interventions in Gjirokastra Bazaar

The restoration of the Gjirokastra Bazaar was undertaken with a commitment to adhering to established restoration methodologies, employing authentic materials and techniques, and implementing necessary reinforcements to enhance the protection of existing structures from moisture, fire, and structural movement. The primary objective was to achieve a restoration that upholds and enhances the monument's historical and cultural values. The intervention strategy encompassed several key areas, including building facades, roofs, and internal structures, as identified through field studies and analyses conducted by project engineers. The project affected the infrastructure by creating a network that supports the functional operation of the shopping units and facilitates the its maintenance and updating (fig. 4).
The intervention in the roofs of the Bazaar was addressed according to the relevant characteristics and specifications. From the field study, roofs with authentic construction were identified and were subject to

Fig. 4 - Photo after the restoration intervention of the Gjirokastra Bazaar. Source: Author.

conservation and restoration. Problematic roofs and previous inappropriate interventions were rectified with appropriate rehabilitative and reinforcing measures. Notable among the restoration efforts is the "Hexagon" building, which had experienced roof deformation over time, affecting its structural stability. Restoration work included addressing these deformations and re-establishing connections with adjacent buildings, such as the Mufti and from the opposite building, Angonate.
Additionally, another conservation work was handled on the walls, following engineering recommendations and best practices tailored to the specific conditions encountered during the intervention phase. Another element is the architectural rehabilitation of the facades of the Bazaar, which included reconfiguring shop displays and improving solutions for shutters, shades, and shop signs. This process involved consulting archival materials to extract relevant details and ensure historical accuracy.
The restoration project also incorporated two new elements, such as the intervention in the wall painting (identification, restoration and conservation) and the archaeological interventions that were conducted alongside the excavations for drainage. The interventions of the last years were necessary since they uncovered both the presence of mural paintings and archaeological finds. These excavations revealed an older cobblestone layer approximately 1.5 meters deeper than the current one, as well as ceramic and glass artefacts found during drainage work, which are now displayed in the new Gjirokastra Museum.

4.2. Korça Bazaar

The Bazaar of Korça is located in the historical area of the city, part of a protected ensemble with substantial cultural value. Initially located near the castle, the Bazaar was relocated to its current site in the early 16th century due to both natural and human factors. From the data of the Codex Metropolis of Korça and Selasfori, we know that the Bazaar was destroyed at least three times by powerful fires in the years 1822, 1858 and 1879. Due to the frequent mention of the existence of these fires, we can assume that the original bazaar buildings were built with combustible materials, mainly wood [20]. The frequent cases of fire, as well as the growth of the city, have led to the reconstruction of the Bazaar starting in 1875. A study of the shops proves that this reconstruction of the Bazaar was guided by the new visions and standards of urban and architectural developments [21].
Throughout its history, the Korça Bazaar has been an important commercial and cultural centre for the city and the surrounding region. The buildings are organised in narrow and interconnected streets, underscoring their role as central trading posts for textiles, metals, and food. This role has helped in preserving

and passing down traditional skills while fostering the economic development of the local community.
Reflecting Ottoman architectural influences, the Bazaar's buildings are constructed from local materials such as stone and brick. They feature traditional architectural elements like pitched roofs covered with country tiles and facades decorated with local motifs. Despite various interventions over the years, the Bazaar has retained much of its original character, maintaining its historical and cultural significance.

4.2.1. Historical functions of the Bazaar and its morphology

Korça Bazaar is a unique ensemble of functional markets and workshops. Compared to bazaars in other Balkan cities, it best represents the local culture and architectural heritage. In its central part was the "Grand Bazaar", which functioned as a central trading place for a diverse array of agricultural and artisanal products. Adjacent to it was located the "Small Bazaar", which specialised in the trade of brackets, a local product. The Cattle Bazaar, featuring a slaughterhouse, was another essential component, alongside specialised markets such as the Fish Bazaar, Dairy Bazaar, and Women's Bazaar. The latter focused on household goods, including textiles, wool products, carpets, and other items. Handicrafts, which were both produced and sold within the Bazaar, formed a significant part of its economic activities, complemented by the exchange of agricultural and livestock products.
The Old Bazaar of Korça consists of several functional elements, including trading squares, workshops/shops, restaurants, and the complex of the clock tower with the mosque of Iliaz Bey Mirahori. The squares have historically been the genesis of the Bazaar and the compositional centre. The square used to be the liveliest part of the Bazaar, especially on Saturdays, which were bazaar days. These squares were surrounded by shops dedicated to various trades and services and were often venues for traditional activities and social gatherings (fig. 5, 6).
The shops were the units that gave vitality to the Bazaar throughout the week; they were essential for the production and sale of goods. They were organised in groups or series based on trade. The crafts that were produced for a broad clientele were located in the centre, and they also gave the name to the street. These shops were typically arranged across two floors, with the most common compositional scheme being one unit per floor. The ground floor was used for production and trade, featuring display windows for product advertising and lighting, while the upper floor was reserved for storage. Wooden stairs connected the two levels.
Inns, strategically located near trading areas and transport routes, were integral to the Bazaar's urban structure. In the historical data, 16 Inns are mentioned, though only a few remain today. They were named according to the customers' places of origin, among the most famous being Elbasan Inn, Manastiri Inn, Trebicka Inn, Vithkuqi Inn, and Devolli Inn. The most frequent scheme of inns was the one with enclosed courtyards. The compositional unit of the inn was the small room arranged around a central corridor. The inns (Hans) featured a clear functional division, typically organised across two floors. The ground floor was used for animals, while the first floor was for sleeping. These structures were constructed from local materials and adhered to traditional architectural practices.
The clock tower, positioned near the Bazaar, and the Iliaz Mirahori Mosque together formed a significant architectural ensemble. The clock tower, built of stone with lime-filled joints, and its accompanying minaret were the only vertical elements in the otherwise horizontal silhouette of the Bazaar.

Fig. 5-6 - On the left is a view of the Korça Bazaar Square; on th right are handicrafts in Korça Bazaar (source: Archive Pirro Thomo).

4.2.2. The condition of Korça Bazaar before restoration

Before the start of the restoration process, the Korça Bazaar was in a dilapidated and degraded state, presenting significant challenges to its preservation and revitalisation (fig. 7). Its complex structures consisted of continuous foundations, perimeter walls made of stone and brick, stone columns at the corners, and sloping tiled roofs. However, the Bazaar had undergone numerous interventions over the years, most of which were not carried out according to proper standards, leading to structural weakening and further degradation of the walls and roofs.

Inappropriate materials and techniques used for repairs had severely damaged the stability and architectural integrity of the Bazaar. The lack of regular maintenance had caused significant damage, with roofs having broken and displaced tiles, allowing water infiltration and moisture damage. The stone columns and perimeter masonry were cracked and unstable, endangering the stability of the buildings and the safety of visitors. The architecture of the Bazaar included a combination of traditional materials such as stone, brick, and wood. The structure was designed with iron architraves to ensure the stability of the walls and to transmit loads to the foundation. However, due to the prolonged neglect and improper restoration efforts, the overall condition of the Bazaar had deteriorated, necessitating comprehensive restorative interventions.

4.2.3. Restorative interventions in Korça Bazaar

The restoration and revitalisation of the Old Bazaar of Korça has been an important project aimed at preserving the cultural and historical heritage of the city while promoting urban and economic development. This process involved a series of well-planned and detailed steps to ensure that the Bazaar retains its authenticity and remains functional for new uses.

Initially, the project started with an in-depth analysis of the existing state of the structures and architectural elements of the Old Bazaar. This phase included studies of the materials and techniques used in the original construction of the Bazaar, as well as the identification of structural damage and weaknesses. A team of experts from various fields, including architects, engineers and historians, collaborated to create a detailed restoration plan. This plan involved the identification of necessary materials, restoration techniques, and intervention phases.

One of the main steps has been strengthening the foundations and masonry. This was achieved by using steel braces and lintels to ensure the structural stability of the buildings and prevent cracks and other structural damage. These reinforcement measures were necessary to maintain the integrity of buildings and to ensure that they can withstand atmospheric conditions and be safely used by the public.

The restoration of roofs and canopies has been another essential aspect of the project. The roofs and mantels have been restored using authentic country tiles, which match the traditional style of Bazaar architecture. The process has also included repairing and replacing the wooden and metal elements that support the roofs to ensure the structure remains stable and safe.

Restoration of building facades has included cleaning, repairing and, when necessary, replacing damaged materials. The decorative elements of the facades were restored with great care to preserve the authenticity and beauty of the Bazaar buildings. This process included using modern technologies to restore the original colours and details of the facades. Additionally, modern heating, cooling and lighting systems were installed, respecting the historical character of the buildings (fig. 8).

Another important aspect of the restoration was enhancing the functionality of the Bazaar buildings by adapting them for new uses. It involved creating spaces for shops, restaurants and other economic activities that attract visitors and tourists. This adaptation has helped create new jobs and increase local income. Consequently, the project has brought a significant revival to the bazaar area, preserving the cultural heritage and creating new economic opportunities for the city of Korça. The best brands from Tirana and Korça have expanded their business in the Old Bazaar of Korça. Restaurants, cafes and bars, hotels, and retail brands have started working since the end of December 2016 in the Old Bazaar of Korça.

The Grants Program for the Revitalization of the Old Bazaar of Korça, co-financed by AADF and the Ministry of Economic Development, Tourism, Trade and Entrepreneurship, encouraged more than 20 businesses to start investing in the Bazaar [22]. This influx of visitors has contributed to the overall economic growth of the region and increased the visibility of Korça as a cultural destination. The project has received significant funding and support from international organisations such as AADF, as well as

Fig. 7 - View of the existing condition of Block 19. Source: FAU Archive.

Fig. 8 - Korça Bazaar after restoration. Source: Author.

support from central and local governments. The contribution to the rehabilitation of the infrastructure of the Old Bazaar of Korça, co-financed by ADF and the Albanian Government, was worth over 4 million dollars [22]. While tourism has brought economic benefits, it has also presented challenges in managing the impact on the local community and the environment. Overcrowding, waste management and the potential commercialisation of cultural heritage are concerns that need to be addressed.

5. Conclusions

The restoration and revitalisation of the bazaars of Korça and Gjirokastra represent a remarkable achievement, reflecting deliberate efforts to preserve cultural heritage and promote sustainable development. Through effective planning and specialised work, these projects have become a reality that serves as models of restoration and revitalisation of historic buildings. Through the use of advanced techniques and methods in the field of architectural restoration, the bazaars of Korça and Gjirokastra have been restored to a state that respects their historical authenticity.

The architectural interventions have been carefully designed to reconcile historical values with contem-

porary needs. The restoration work on the bazaars' facades has been executed with precision, preserving traditional elements while ensuring structural integrity. The interiors, similarly, have been revitalised with authentic materials and construction techniques, enhancing both their aesthetic appeal and their functional relevance. This dual focus on authenticity and functionality has created a lasting atmosphere that pays homage to the cultural heritage of Korça and Gjirokastra while also accommodating modern uses. However, while the restoration efforts have been commendable, there are inherent challenges and complexities associated with such projects. Balancing the preservation of historical integrity with the integration of modern amenities requires careful consideration and expert judgment. The risk of compromising historical authenticity in favour of contemporary functionality is a persistent concern. Furthermore, ensuring the long-term sustainability of these revitalised bazaars involves ongoing maintenance and adaptation to evolving economic and cultural contexts.

The transformation of the bazaars into vibrant centres of economic and cultural activity has been largely successful, fostering local commerce and tourism. This revitalisation has not only rejuvenated the physical spaces but also reinvigorated the local economy. The involvement of local institutions and communities has been integral to this process, fostering a sense of ownership and alignment with broader cultural heritage goals.

Through restoration and revitalisation, an environment suitable for the development of economic and cultural activities has been created. The architecture of the bazaars has been adapted to meet the needs of businesses and cultural activities, offering convenient and attractive spaces for all those who visit these historical centres. With the care of local institutions and the community, the bazaars of Korça and Gjirokastra have been transformed into living centres filled with history and culture, making this part of cultural heritage reborn and sustainable for future generations. The restoration and revitalisation of the bazaars have turned these centres into attractive points of cultural tourism and have contributed to increasing awareness of the preservation and promotion of historical heritage.

The involvement of residents and local institutions at every stage of the process has been essential for the success of these projects. This model of cooperation has ensured that the needs and aspirations of the community are addressed with care and concern, thus making the restoration and revitalisation of the bazaars of Korça and Gjirokastra a real success that coincides with the goals and values of the cultural heritage.

References

[1] Ferracuti P, Ospitali F. Alla Scoperta della Citta' di Pietra. Il Piano di Ricupero del Centro Storico di Gjirokastra, Quaderni di Piano Nr. 2 a cura di Fabrizio Torrezi, 2006.
[2] Roberts P, & Sykes H. Urban regeneration: A handbook. Sage Publications, 2000.
[3] Jokilehto J. A history of architectural conservation. Butterworth-Heinemann, 1999.
[4] Pendlebury, J. Conservation in the age of consensus. Routledge, 2009.
[5] Rypkema D. D. The economics of historic preservation: A community leader's guide. National Trust for Historic Preservation, 2005.
[6] Throsby D. Economics and culture. Cambridge University Press, 2001.
[7] Riza E. Banesa e fortifikuar gjirokastrite, Revista "Monumentet" Nr. 1/ 1971, Pronë letrarë e Institutit të Monumenteve te Kulturës pranë Ministrisë së Arsimit dhe Kulturës, 1971, p. 158.
[8] Nepravishta, F. Conservation and Rehabilitation of Shkodra Urban Heritage and Tourism". Paper in the Online International Interdisciplinary Research Journal, Volume-V, Issue-III, May-June 2015, pp. 26-36.
[9] Putnam R. D. Bowling alone: The collapse and revival of American community. Simon & Schuster, 2000.
[10] Ley D. The new middle class and the remaking of the central city. Oxford University Press, 1996.
[11] Carmona M, Heath T, Oc T, & Tiesdell S. Public places urban spaces: The dimensions of urban design. Architectural Press, 2003.
[12] Gehl J. Cities for people. Island Press, 2010.
[13] The report of the restoration project of Gjirokastrasa Bazaar. 2018.
[14] Elsie R. Lear në Shqipëri: ditar udhëtimesh, 1848-1849, Plejad, Tirana, 2008.
[15] Riza E. Qyteti Muze i Gjirokastrës (monografi). Shtepia Botuese "8 Nëntori", Tiranë, 1981.
[16] Shkodra, Z. Qytetet Shqiptare gjatë Rilindjes Kombëtare. Text in Alb., Tiranë, 1984.
[17] Arkiva Digjitale Shqiptare. Accessed 5 July 2024. Available from: https://adsh.al/s/adsh/item/24517.

[18] Riza E. Asamblet ndërtimore te pazareve dhe restaurimi i tyre, Article in "Monumentet" Journal, 1978, p. 15-16.
[19] Kamberi Th. "Monumentet" Journal Nr. 2, Literary property of the Institute of Cultural Monuments under the Ministry of Education and Culture. 1971.
[20] Thomo P. Urbanistika dhe arkitektura e Korçës. Botim i tretë. Shtëpia Botuese Berk, 2022.
[21] Nepravishta F, Ilia V. Restaurimi dhe rijetesimi i ndërtesave të Ansamblit-Muze të qytetit të Bilishtit. "Monumentet" Journal. 62/2023. p. 135-150.
[22] Albanian-American Development Foundation. Korça. Accessed 5 July 2024. Available from: https://www.aadf.org/project/tourism-improvements-districts/korca/

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

DIALOGHI COMPOSITIVI CON LE FORTIFICAZIONI. UNA MAPPATURA (2009 -2024) PER LA CODIFICA DI POSSIBILI AZIONI PROGETTUALI SULLE FORTEZZE “ALLA MODERNA”.

DESIGN DIALOGUES ON FORTIFICATIONS. A MAPPING (2009-2024) TO DEFINE POSSIBLE DESIGN CATEGORIES FOR INTERVENTIONS ON “ALLA MODERNA” FORTRESSES.

Giuseppe Canestrino - Università della Calabria, Cosenza, Italia, e-mail: giuseppe.canestrino@unical.it
Roberta Lucente - Università della Calabria, Cosenza, Italia, e-mail: roberta.lucente@unical.it

Abstract: “Alla moderna” fortresses are a particular type of fortification, whose characters emerged in the late 15th century mainly as a result of the innovations brought by the adoption of gunpowder in siege activities. Today it does not appear feasible to trace traditions or guidelines for intervention in the reuse of this particular type of artefacts, which present recurring needs and opportunities to which an architectural project is expected to respond: major land shaping operations outside the walls; separation between the inside and the outside of the fortress; isolation of the fortress from the urban form; inadequacy or insufficiency of the pre-existing volumes to allow processes of transformation, re-functionalization, reactivation and reuse. Starting from the critical analysis of some recent design interventions on fortifications, including towers, castles, fortresses, city walls and ravelins, selected by searching for the presence of those needs and opportunities recurring in “alla moderna” fortresses, a taxonomy of possible design attitudes is hypothesized. The proposed taxonomy defines four main approaches that can be adopted in “alla moderna” fortresses. These approaches are defined through the formal, spatial, positional and orographic relationships that contemporary additions can establish with the existing artefacts: within, below, outside, and across the walls.

Keywords: Fortresses, Architectural Reuse, Architectural Design, Heritage, Military Architecture.

1. Introduzione

Parlare di fortificazioni storiche, della loro longeva potenza estetica e delle loro attuali interazioni con le città contemporanee, in questi tempi dagli orizzonti oscuri, accesi da sinistri lampi di guerra, dopo molti decenni di pace rischia di apparire paradossale. I presidi difensivi, baluardi, tracciati murari di protezione rinvenibili nei nostri tessuti urbani antichi costituiscono infatti oggi presenze amiche, testimoni preziose e amene di un passato lontano e percepito persino come romantico. Si tratta invece, in realtà, di manufatti che sono stati teatro di aggressioni, battaglie, assalti, scontri cruenti, la cui memoria è cancellata dal preminente valore patrimoniale e culturale di quegli scenari architettonici, oltre che, non di rado, dalla loro perdurante bellezza. Straordinarie restano poi le tante stratificazioni che essi rivelano e di cui sono stati protagonisti, trovandosi nel tempo inglobati e trasformati in tracciati viari, supportici urbani, nuove residenzialità turrite… La lezione che li ispirò nelle loro originarie vesti, tramandata dalla trattatistica architettonica, resta anch’essa ancora di indubbio fascino. Così come sempre fecondo si conferma il dialogo che può instaurarsi attraverso interventi contemporanei, tanto più quando correttamente sospesi sul filo di ragionamenti attenti a sfiorare la materia antica, a maneggiarla con estrema cura; con l’obiettivo di restituirle vitalità e darle nuovo senso, in una visione e una fattualità che necessita però di

BBGK Architect, Katyn Museum, 2010-2016. Crediti:Artinpl CC0 1.0 (a sinistra).

essere autenticamente calata nel tempo presente.
Questo contributo propone una selezione di esempi di queste ultime tipologie di interventi, tra i più interessanti realizzati negli ultimi quindici anni. Lo scopo è quello di rintracciare, attraverso una lettura sinottica e critica, una casistica di possibili azioni progettuali attuabili in simili contesti; una tassonomia costruita a partire da progetti accomunati da alcune sensibilità e scelti in quanto esemplificativi ciascuno di una specifica categoria di approccio dagli autori di questo contributo individuata ed espressamente definita.
Sono torri, castelli, fortezze, cinte murarie, rivellini, collocati in diverse aree europee e oggetto di interventi progettuali qui selezionati in quanto ritenuti utili ai fini di una simile possibile mappatura. Ma lo studio si colloca anche, e soprattutto, in una prospettiva più specifica, in divenire, poiché la definizione di possibili metodiche di intervento è indirizzata a prossime applicazioni a una precisa declinazione delle opere di fortificazione: le cosiddette fortezze "alla moderna". Esse sono infatti oggetto di un lavoro di ricerca attualmente in corso, finanziato nell'ambito dei PRIN 2022 e condotto da un gruppo di studiosi di cui gli autori fanno parte.

2. Il tipo di fortezza "alla moderna"

Com'è noto, si definiscono fortezze alla "moderna" quelle tipologie di fortificazioni realizzate, a partire dalla fine del XV secolo, come presidi difensivi dei confini dello Stato Ecclesiastico, ovvero di quello che è più comunemente conosciuto come Stato Pontificio. L'innovazione di cui tali fortezze si fanno portatrici sono le stesse legate alla cosiddetta "Rivoluzione Militare" dei secoli XVI e XVII, scaturita dall'introduzione di innovazioni tattiche legate all'uso della polvere da sparo nelle operazioni ossidionali [1] [2]. A seguito delle dinamiche offensive e delle esigenze difensive intervenute successivamente a tale rivoluzione, essi dunque si definiscono morfologicamente a partire da una pianta poligonale, inizialmente quadrata ma presto preferibilmente pentagonale, con bastioni del tipo "a freccia", in sostituzione dei bastioni cilindrici. Ciò ha originato impianti anche di notevole pregio e bellezza, spesso a matrice stellare, in linea con le visioni delle "città ideali" di qualche decennio precedente. Ma le ragioni dell'interesse di queste tipologie di manufatti sono varie. Una delle prime è che forti come quelli di Nettuno, Ascoli Piceno, Ancona, Ferrara, Castelfranco Emilia, costituiscono una rete territoriale, proprio in quanto sorte a definizione e presidio dei confini dello Stato Ecclesiastico. Il lavoro degli storici del menzionato gruppo di ricerca sta aggiungendo importanti contributi a questa visione territoriale e geopolitica. Un significativo aspetto di interesse è infatti quello derivante, ad esempio, dalla concatenazione che può essere individuata tra lo sviluppo delle fortificazioni "alla moderna" e il più approssimativo percorso di formazione degli "stati della prima età moderna", come fenomeni che è possibile leggere in parallelo [3].
Si tratta di opere che tra l'altro portano firme importanti - come quella di Antonio da Sangallo, al quale si attribuisce, non senza dubbi, la fortezza di Nettuno - e che hanno fatto proprie lezioni importanti, come quella, pur controversa, relativa alla questione della affermazione del bastione "a freccia" in sostituzione e alternativa al bastione circolare, passando da Vitruvio, alle prime proposte di Michele San Micheli indicate dal Vasari, alle istruzioni di Vegezio nel suo De Re militari, ad Alberti, alle note e belle sequenze grafiche di Francesco di Giorgio Martini [4]. Letture evolutive di questo genere, nel solco della trattatistica, richiamano il palesarsi della "modernità" di cui si diceva anche per il tramite della precoce affermazione di una nuova razionalità difensiva, sostenuta dall'applicazione dell'embrionale metodo scientifico-matematico della geometria, che trova impiego ad esempio proprio nello studio delle morfologie degli stessi bastioni.
C'è poi un altro prezioso ordine di ragionamento che associa le morfologie di simili opere ai contesti in cui sono nate e con i quali continuano a convivere. Come lo stesso di Giorgio affermava, coerentemente con quanto detto quarant'anni prima già da Leon Battista Alberti, la particolarità dei singoli siti costituisce infatti un fattore fortemente discriminante in questo come in altri tipi di insediamento difensivo, tanto rilevante da aver indotto entrambi i trattatisti a dichiarare di non potere (e non volere) definire una "tipologia astratta" di fortificazione ideale; e questo anche in ordine alle tipologie di bastioni da privilegiare, che vengono tuttavia di trattato in trattato comparate. A riprova di ciò, le stesse sopracitate fortezze, infatti, costituiscono già di per sé una casistica varia ed ampia proprio in relazione innanzitutto alla geografia del territorio. Aspetto, questo, da cui scaturisce un ulteriore fattore di varietà, legato alle

diverse forme dell'odierna presenza di quei manufatti all'interno delle città che li ospitano e senza poter prescindere dalle relazioni, nuovamente e diversamente morfologiche, originariamente intrattenute con i tessuti di quelle stesse città.
Si definisce, quindi, un palinsesto di diversi modi di interagire con geografia, paesaggio e forma urbana. Nel rapporto, ad esempio, con il mare (Nettuno e Ancona), con il fiume e la cinta muraria (Ferrara) (fig. 1, destra), con la collina (Ascoli Piceno) e con la campagna (Castel Franco Emilia) (fig. 1, sinistra).

3. Metodologia

Se questo livello appartiene – insieme agli altri di natura storica, tipologica e riferibili alla consistenza degli immobili – al lavoro analitico che è propedeutico ai singoli e specifici interventi progettuali su siffatti manufatti e contesti, più generali sono le questioni di metodo che si pongono anch'esse comunque a premessa di qualsivoglia ipotesi per il loro riuso e la loro riattivazione. La mappatura proposta di seguito si propone a supporto della definizione di possibili metodiche. Essa dunque legittimamente si riferisce a manufatti e contesti non perfettamente ascrivibili al circoscritto patrimonio di fortezze "alla moderna", e non solo per il ridotto numero di esempi progettuali relativi a questo specifico tipo di oggetto-sistema architettonico.
E neppure limita il suo campo di azione al più ampio ambito dei cosiddetti "sistemi bastionati", tutti appartenenti al corpus dell'architettura militare legata alla richiamata "Rivoluzione Militare" dei secoli XVI e XVII. Non interessa infatti, in questa prima ricognizione, soffermarsi, ad esempio, sulle differenze tra apparati difensivi medioevali e presidi più tardi, o sulle distinzioni tra le loro diverse tipologie (sono infatti esaminati appunto torri, castelli, fortezze, cinte murarie, rivellini…). Ciò che a livello metodologico interessa in questa sede mettere a fuoco sono piuttosto alcuni possibili atteggiamenti progettuali rispetto a preesistenze di tipo difensivo e ad alcune esigenze di carattere funzionale e logistico. Al di là degli aspetti riconducibili al restauro e muovendo dal riconoscimento di alcuni caratteri qualitativi comuni a tutte le loro variazioni; e soprattutto dalla convinzione che sia possibile, se non necessario, definire un "codice di comportamento" per un adeguato approccio contemporaneo a dette preesistenze, tanto più se appartenenti alla schiera delle fortezze alla moderna.
La lettura tassonomica degli esempi progettuali prescelti, non si propone quindi nei termini di quell'astrazione ritenuta impossibile da Alberti e Francesco di Giorgio, ed è infatti formulata piuttosto come codificazione di possibili "attitudini progettuali"; poi però descritte, come nella tradizione degli stessi studi tipologici che da quella trattatistica derivano, attraverso l'esercizio della lettura critica testuale e dell'illustrazione sulla base di un quadro sinottico di immagini.
Nella prospettiva concreta delle possibili applicazioni progettuali di cui fare oggetto le cinque fortezze "alla moderna" sopra elencate, la selezione degli esempi è stata purtuttavia filtrata a partire da alcune considerazioni relative alla spazialità tipica di queste specifiche fortezze cinquecentesche. Esse sono infatti caratterizzate dalla presenza di corti di dimensioni ridotte, nelle quale trovano collocazione edifici

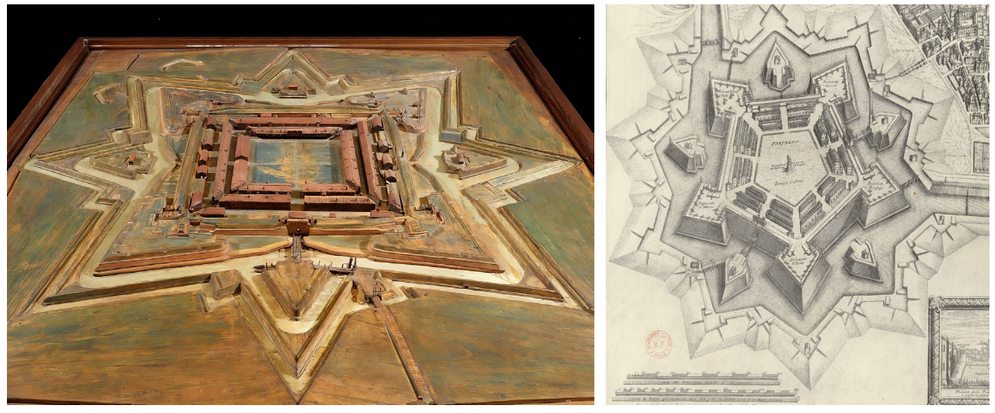


Fig. 1 - Plastico tridimensionale del forte Urbano di Castel Franco Emilia (crediti: portale PatER, CC BY-NC-ND 3.0) e Andrea Bolzoni, estratto dalla "pianta ed alzato della città di Ferrara, 1782 (crediti: Dominio pubblico).

di supporto alle attività belliche e spazi a cielo aperto per le varie operazioni militari. Presentano mura dalle proporzioni tozze, terrapieni importanti e sono spesso posizionate in punti difficilmente accessibili, anche per via della presenza di fossati d'acqua. Versano in molti casi in stato di abbandono e mancano a volte di ricuciture con la città.

4. Possibili strategie ricorrenti

Come anticipato, le fortezze che hanno per prime manifestato quei descritti caratteri "alla moderna" sono in numero limitato. Meccanismi di dismissione, sostituzione, trasformazione o abbandono hanno nel tempo reso meno riconoscibili quei caratteri. L'esiguo numero di queste fortezze, inoltre, conduce all'impossibilità di tracciare strategie progettuali a partire dagli interventi di riuso che hanno interessato questo preciso tipo di manufatti.
È questo uno dei motivi per cui si propone un approccio di ricerca induttivo, che a partire da osservazioni su casi studio esistenti deriva delle strategie di intervento ricorrenti. Più precisamente, sono annoverate in questi casi studio le fortificazioni nella concezione più generale di questo termine, selezionando quei manufatti che presentano parte di quelle tematiche, opportunità e problematiche compositive ricorrenti nelle fortezze "alla moderna" precedentemente tracciate. A partire dalla lettura degli esempi selezionati, sono delineate alcune strategie progettuali riferibili al rapporto formale e spaziale intrattenuto tra le preesistenze e le addizioni contemporanee progettate. Sono così enucleate, e definite, alcune possibili modalità di rapporto ricorrenti: di natura posizionale, guardando alla collocazione delle volumetrie aggiunte all'interno o all'esterno delle fortificazioni; di natura orografica, guardando al rapporto che l'intervento contemporaneo instaura con il terreno, naturale o antropizzato, della fortezza; di natura relazionale, guardando ai modi con cui una nuova volumetria è capace di connettere parti interne o esterne a una fortezza. Si propone quindi di indicare come *within* la tendenza a lavorare nel perimetro della fortificazione, come *below* la tendenza a lavorare con volumi innestati al di sotto delle mura, come *outside* la tendenza a lavorare all'esterno del perimetro della fortificazione e, infine, come *across* la tendenza a collegare parti interne o esterne alla fortificazione.

4.1 Interventi *within*

La collocazione ricorrente delle fortificazioni in luoghi che per le proprie caratteristiche geomorfologiche offrono un implicito vantaggio nelle attività ossidionali può comportare la presenza all'interno delle mura di volumi accessori di dimensioni limitate, o comunque di difficile riconfigurazione. Gli spazi a cielo aperto all'interno delle mura, invece, possono avere dimensioni importanti, come nel caso della Fortezza di Ferrara, la quale oggi non presenta nessun volume accessorio. In assenza delle originarie funzioni belliche che erano chiamati a supportare, questi spazi a cielo aperto offrono oggi la possibilità di inserire nuove volumetrie senza compromettere la percezione delle fortezze dall'esterno, e, soprattutto, di ospitare nuove funzioni difficilmente collocabili nei volumi accessori esistenti.
Lavorare nel perimetro delle mura con nuove volumetrie offre la possibilità di risolvere pienamente delicate problematiche di questi manufatti, come quella dell'accessibilità nel recupero del Forte di Fortezza di Markus Scherer e Walter Dietl [5]. Qui due volumi ospitano altrettanti collegamenti verticali, che rispettivamente attivano i locali interrati e i piani superiori del forte (fig. 2). All'intervento diffuso esemplificato nel Forte di Fortezza è possibile contrapporre volumetrie più baricentriche, come invece proposto da Max Dudler nel castello di Hambach (fig. 3) [6]. Un nuovo volume è qui posizionato tra il castello esistente e le mura, seguendo una curva di livello definita da queste ultime. Dudler ambisce quindi a proporre una "continuazione della storica fortificazione difensiva", che ospita funzioni di ristorazione e ricevimento, le quali difficilmente avrebbero trovato spazio nel castello preesistente.

4.2 Interventi *below*

L'intuizione di estendere le potenzialità difensive della fortezza alla moderna attraverso l'antropizzazione e il ridisegno del terreno esterno al perimetro delle mura genera oggi diverse occasioni progettuali. Inoltre, si riscontrano diversi riempimenti dell'interno dei bastioni con terrapieni, i quali si sono rivelati una strategia di difesa tanto efficace quanto economica contro le armi da fuoco.
Queste vere e proprie topografie, quando presenti, posseggono dimensioni che permettono di ospitare al loro interno nuovi volumi, ipogei o semi ipogei, capaci di collegare l'interno e l'esterno di una fortezza

Fig. 2 - Markus Scherer, Walter Dietl, Forte di Fortezza, 2005-2009 (crediti: Alessandra Chemollo, CC BY-SA 3.0).

Fig. 3 - Max Dudler, castello di Hambach, 2005-2018 (crediti: BlueBreezeWiki, CC BY-SA 3.0).

oppure di accogliere funzioni rivolte esclusivamente a uno dei due fronti delle mura. Esse offrono inoltre la possibilità di affrontare problemi di accessibilità in quanto possono ospitare scale e ascensori, come proposto nel Katyn Museum di BBGK Architect (fig. 4) [7].
In questa fortificazione, attraverso delle operazioni di rimozione di terreno su linee rette è risolta una problematica che è ricorrente nelle fortificazioni "alla moderna", cioè la limitata connessione fisica tra l'interno e l'esterno di questi manufatti. Ma la rimozione del terreno può anche assumere una conno-

tazione volumetrica, che non si limita a farsi attraversare ma può ospitare funzioni di supporto, quali servizi pubblici o infopoint, come proposto nel Kios Ravelin di RO&AD Architect (fig. 5) [8].

4.3 Interventi *outside*

Lavorare dentro le mura non è sempre possibile o opportuno, in quanto le fortezze "alla moderna" possono presentare una corte di dimensioni ridotte, come nel caso del Forte di Nettuno. Lo stesso forte, inoltre, rappresenta un esempio in cui non è possibile lavorare sull'orografia interna o esterna alla fortezza. Una possibile risposta a queste condizioni al contorno è data da una delocalizzazione di funzioni di supporto alla fortezza al di fuori di quest'ultima. Funzioni come centri visita, collegamenti verticali, o servizi igienici, che difficilmente avrebbero trovato una collocazione all'interno della fortezza, possono quindi materializzarsi in volumetrie indipendenti, come nel caso della Torre Huerca di Luis Castillo e Mercedes Miras (fig. 6) [9]. Quest'ultimo caso, inoltre, permette di chiarire che queste funzioni di supporto possono essere diffuse nelle aree limitrofe all'oggetto di intervento.
Questa strategia progettuale è particolarmente rilevante per le fortezze "alla moderna" in quanto spesso il manufatto difensivo è accompagnato da una estesa manipolazione del suolo, come nel caso del forte urbano di Castel Franco Emilia. Estendere la superfice di intervento al di fuori della fortificazione permette inoltre di insediare funzioni che con difficoltà troverebbero spazio nelle volumetrie esistenti e che per estensione non si prestano ad essere inserite nella corte o nei terrapieni. Ciò è esemplificato nella Neue Galerie und Kasematten di Bevk Perovic Arhitekti (fig. 7) [10], nella quale una promenade che inizia dentro le mura conduce ad un volume esterno ad esse, caratterizzato da una spazialità effimera e indeterminata e perciò capace di essere adattata a diversi usi.

4.4 Interventi *across*

L'estensione, il posizionamento nel territorio, il rapporto con le città e lo stato di conservazione sono aspetti che generano per le fortezze "alla moderna" la necessità di definire azioni progettuali volte a ripristinare, trasformare o creare sistemi di percorsi. Questi percorsi potrebbero risolvere l'isolamento di molte di tali fortezze, esemplificato dalla fortezza Pia di Ascoli, che è arroccata sul colle dell'Annunziata, oppure ricucire l'eccessiva frammentarietà volumetrica all'interno delle loro mura, rappresentata dai molteplici edifici presenti nella fortezza di Ancona. A ciò si associa la necessità di superare, in modo puntuale o diffuso, i limiti della fortezza, che prendono la forma delle sue mura oppure, come nel caso di Castelfranco Emilia, di operazioni topografiche e fossati riempiti d'acqua.
In ogni caso, si tratta di operazioni progettuali che possono modificare e compromettere la percezione di questi manufatti, ed è questo timore che ispira posture progettuali diverse, quali la volontà di minimizzare l'impatto visivo del nuovo intervento, come nel Moses Bridge di RO&AD Architecten (fig. 9) [11], o di riorganizzare e trasformare quei percorsi e quelle risorse non pienamente valorizzate, come nella nuova promenade di Aldilonda di Dietmar Feichtinger Architectet e Buzzo Spinelli (fig. 8) [12], oppure ancora di elevare il percorso a nuovo elemento volumetrico, capace di permettere una nuova riorganizzazione dei manufatti, come nel già citato Forte Fortezza (fig. 10) [5].

5. Conclusioni

Questo testo ha proposto una possibile tassonomia per intervertenti su fortificazioni di diversa natura che, seppur apparentemente distanti dalle fortezze "alla moderna", sono utili a sintetizzare degli atteggiamenti progettuali ricorrenti, in assenza di una riflessione condivisa sulle possibilità di intervento su questo preciso e circoscritto tipo di manufatto.
La tassonomia proposta, fondata sulle categorie degli interventi *within*, *below*, *outside* e *across*, muove da un approccio fenomenologico, proponendo di costruire delle strategie di intervento generali e replicabili a partire dall'analisi di casi studio esistenti. Quest'ultimi, sono stati selezionati ricercando in essi alcuni aspetti precipui delle fortezze "alla moderna". Più precisamente, più che guardare a quei caratteri tipologici impliciti nel lavoro dei trattatisti citati, da Vitruvio fino a Francesco di Giorgio Martini, derivanti cioè dalla volontà di ottimizzare la prestazione bellica, sono stati ricercati quegli aspetti che generano oggi occasioni e bisogni compositivi, come la separazione tra l'interno e l'esterno della fortificazione, la possibile assenza di ricuciture con la forma urbana, l'eventuale stato di degrado e abbandono di questi manufatti. A ciò, inevitabilmente, si associano occasioni e bisogni compositivi derivanti dalla

Fig. 4 - BBGK Architect, Katyn Museum, 2010-2016 (crediti: Kgbo CC BY-SA 4.0 - sinistra, Artinpl CC0 1.0 - destra).

Fig. 5 - RO&AD Architect, Kiosk Op't Ravelijin, 2015 (crediti: Google Map data ©).

Fig. 6 - Luis Castillo e Mercedes Miras,Torre Huerca, 2010 (crediti: Google Map data ©).

Fig. 7 - Bevk Perovic Arhitekti, Neue Galerie und Kasematten, 2016-2019 (crediti: Herzi Pinki CC BY-SA 4.0).

natura bellica di questi manufatti, come la presenza di importanti operazioni topografiche, di profili murari spesso bassi e tozzi, l'isolamento di queste fortificazioni in posizioni territorialmente vantaggiose.
La tassonomia qui anticipata non ambisce a diventare, a seguito di un suo inevitabile allargamento per affrontare ulteriori tematiche e problematiche progettuali, uno strumento rigido, la cui efficacia è da misurarsi nell'accuratezza con cui è in grado di delineare casistiche precise.
Vi è, infatti, una certa contraddizione in molti degli interventi discussi, che permettono ad essi di rientrare in una molteplicità di strategie progettuali. È il caso dell'intervento di Duddler (fig. 3), che oltre ad utilizzare volumetrie all'interno mura, posiziona un centro visite all'esterno di esse. All'interno del Forte di Fortezza (fig. 2), invece, alla realizzazione di una nuova volumetria si associa una sperimentazione sul tema del rapporto con l'orografia e il suolo, necessaria a ricucire il Forte con una contemporanea infrastruttura viaria posizionata al di sotto di esso. Il Moses bridge (fig. 9) è un percorso, ma è anche una operazione inserita nella topografia di una fortificazione. Le contraddizioni, proprie dei modi con cui le strategie ipotizzate sono tradotte nella prassi architettonica, sono quindi molteplici.
Attraverso il particolare tipo delle fortezze "alla moderna" e della tassonomia di interventi qui ipotizzata, ancora una volta l'architettura, e i modi per parlare di essa, rivelano i loro possibili caratteri di ambiguità e la loro natura polisemica, magistralmente individuata sin dal lavoro fondativo di Robert Venturi [13].

Fig. 8 - Dietmar Feichtinger Architectet e architetto Buzzo Spinelli, Aldilonda promenade, 2017-2020 (crediti: dronepicr CC-BY-2.0).

Fig. 9 - RO&AD Architecten, Mozes Brug, 2011 (crediti: Katy Flickr CC BY-NC-ND 2.0).

Fig. 10 - Markus Scherer e Walter Dietl, Forte di Fortezza, 2005-2009 (crediti: Alessandra Chemollo, CC BY-SA 3.0).

Fig. 11 - Markus Scherer e Walter Dietl, Forte di Fortezza, 2005-2009 (srediti: Alessandra Chemollo, CC BY-SA 3.0).

Acknowledgments
Il presente testo è frutto di una visione unitaria, condivisa da entrambi gli autori, a partire dalle quale, più in particolare, Giuseppe Canestrino ha curato i paragrafi 3 e 4 e Roberta Lucente ha curato i paragrafi 1 e 2. Entrambi gli autori hanno curato il paragrafo 5.

Finanziamento
La presente ricerca è stata condotta nell'ambito del PRIN ""Alla moderna" Fortresses for a Prototypical Early Modern State. The Bastion Forts of the Papal State of the Sixteenth and Seventeenth Centuries: New Urban Roles beyond Centre and Periphery" (CUP H53D23000250006), finanziato dall'Unione Europea - Next Generation EU.

Bibliografia
[1] De Vries K. Gunpowder Weaponry and the Rise of the Early Modern State. War in History,1998;5(2): 127-145.
[2] Black J, A Military Revolution? Military Change and European Society 1550–1800. London: Red Globe Press, 1990.
[3] Prodi P, The Papal Prince: One Body and Two Souls: The Papal Monarchy in Early Europe. Cambridge: Cambridge University Press, 1987 (Edizione italiana: Prodi P, Il sovrano pontefice. Un corpo e due anime: la monarchia papale nella prima età moderna. Bologna: Il mulino, 1982).
[4] Tzonis A, Lefaivre L, Il bastione come mentalità. In: De Seta C, Le Goff J, editors. La città e le mura. Roma-Bari: Laterza, 1989, p. 321-346.
[5] Sherer Markus Architekt, Forte di Fortezza, 2005-2009. http://www.architektscherer.it/festungfranzenfeste_it.html (Consultato il 20 maggio 2024)
[6] Dudler M., Hambacher Schloss, 2005-2018. https://www.maxdudler.de/en/projects/restaurantgebaeude-hambach/ (Consultato il 20 maggio 2024).
[7] BBGK Architekci, Katyn Museum, 2010-2016. https://bbgk.pl/en/projects/selected/katyn-museum/ (Consultato il 20 maggio 2024).
[8] RO&AD Architecten, Kiosk Op't Ravelijn, 2015. https://www.ro-ad.org/projecten/kiosk-at-ravelijn/ (Consultato il 20 maggio 2024).
[9] Castillo L, Miras M, Rehabilitación de Torre Nazarí y Mejora paisajística del Entorno, 2010. https://castillomiras.es/en/proyectos/torre-huercal-overa.html (Consultato il 20 maggio 2024).
[10] Bevk Perović Arhitekti, Neue Galerie und Kasematten, 2016-2019. https://bevkperovic.com/project/neue-galerie-und-kasematten-neue-bastei/ (Consultato il 20 maggio 2024).
[11] RO&AD Architecten, Mozes Brug, 2011. https://www.ro-ad.org/projecten/moses-bridge/ (Consultato il 20 maggio 2024).
[12] Dietmar Feichtinger Architectes, Aldilonda – Maritime Walkway, 2017-2020.https://feichtingerarchitects.com/les-projets/431-bastia_aldilonda/ (Consultato il 20 maggio 2024).
[13] Ventury R, Complexity and Contradiction in Architecture. New York: The Museum of Modern Art, 1966.

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

STRATEGIE E APPROCCI SOSTENIBILI PER L'EDILIZIA UNIVERSITARIA: LA RIGENERAZIONE DELL'AREA DEGLI "ISTITUTI SCIENTIFICI" IN PAVIA

SUSTAINABLE STRATEGIES AND APPROACHES FOR UNIVERSITY BUILDINGS: THE REGENERATION OF THE "ISTITUTI SCIENTIFICI" IN PAVIA

Alessandro Greco - Università di Pavia, Pavia, Italia, e-mail: alessandro.greco@unipv.it
Marco Morandotti - Università di Pavia, Pavia, Italia, e-mail: marco.morandotti@unipv.it
Daniela Besana - Università di Pavia, Pavia, Italia, e-mail: daniela.besana@unipv.it

Abstract: Italian universities are enjoying a particularly favorable period in terms of funding, which is allowing them to renew their building stock and research infrastructure, after years of scarce resources. Different approaches are implemented depending on the size, degree of conservation of the buildings and expansion policies of the universities. The paper shows the regeneration project developed by the University of Pavia for the "Istituti Scientifici", an area between the downtown and the Campus Cravino (where there are some Scientific Departments such as Engineering and Natural Sciences) settled in the XX Century to host some Departments closely connected with the Main Hospital of the town. The design approach is oriented to the regeneration declined according to different actions depending on the degree of obsolescence of the buildings considered and having a look at the entire university building heritage. Some design principles, oriented towards sustainability and functional efficiency, can be a reference for similar initiatives in which buildings for learning and research and their open spaces stand as the fulcrum of the regeneration of entire sections of the city.

Keywords: Sustainable Regeneration, University, Researching Building, Learning Building.

1. Introduzione

L'edilizia universitaria in Italia sta vivendo una stagione particolarmente favorevole grazie agli interventi governativi messi in campo con due Decreti Ministeriali, rispettivamente nel 2019 (DM n. 1121 del 5 dicembre 2019 "Fondo investimenti edilizia universitaria 2019-2033") e nel 2021 (DM n. 1274 del 10 dicembre 2021 "Criteri di riparto del fondo investimenti 2021-2035, destinato al cofinanziamento di programmi d'intervento di ammodernamento strutturale e tecnologico presentati dalle Istituzioni universitarie statali"). A questi provvedimenti, giunti dopo che da diversi anni mancavano misure significative per gli Atenei pubblici, si devono aggiungere i finanziamenti messi in campo dal PNRR (Piano Nazionale di Ripartenza e Resilienza) che tra le molteplici opportunità prevede anche il finanziamento di infrastrutture per la ricerca e l'innovazione tecnologica e i diversi Decreti Ministeriali che annualmente offrono risorse per l'adeguamento delle condizioni di sicurezza, soprattutto dei comparti dedicati alla formazione e alla didattica.
Si tratta di un periodo straordinario per costruire, trasformare e rigenerare luoghi di produzione della cultura e di diffusione dei saperi, luoghi che "non possono esimersi dall'essere portatori di messaggi legati alla sostenibilità e alla tutela dell'ambiente, temi trasversali alle discipline del sapere" [1] come dimostrano alcuni interventi recenti come il nuovo Rettorato dell'Università di Roma Tre di Mario Cuc-

Nuovo Polo didattico di Scienze del Farmaco - Università di Pavia, 2023 (a sinistra).

cinella Architects in cui storia e innovazione, vita urbana e vita accademica si fondono in un progetto di rigenerazione urbana.
L'occasione di realizzare nuovi ambienti o rigenerare interi brani di città da destinare alla ricerca e alla formazione della classe dirigente del futuro rappresenta una opportunità anche per dare concretezza agli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, senza trascurare che il progressivo allargamento delle attività, che sempre più frequentemente un Ateneo ospita al di fuori del più classico perimetro istituzionale della didattica e della ricerca, richiede ambienti aperti alla città, sicuri, confortevoli, inclusivi e dal basso impatto ambientale per dialogare con le realtà economiche, produttive e sociali.
In questo contesto, le azioni degli Atenei possono essere molteplici, in funzione dell'essere "Università Campus" oppure di essere diffuse nel tessuto urbano che le ospita, del grado di vetustà degli edifici (che possono necessitare di interventi di riqualificazione e rifunzionalizzazione significativi o che possono richiederne la sostituzione) e della spinta alla crescita impostata dalle Governance. Ne derivano attività di programmazione e di intervento complesse, in cui la gestione e manutenzione ordinaria (indispensabile per il funzionamento senza interruzioni dell'attività didattica e di ricerca) degli edifici e degli spazi esistenti, la loro razionalizzazione e il loro eventuale adeguamento normativo in termini di sicurezza e di fruizione si sovrappongono con progettualità significative che devono essere coordinate attraverso una visione sistemica dell'intero Patrimonio dell'Ateneo.
Se nel passato, anche recente, gli edifici universitari risultavano spesso omologati e avulsi dal contesto, progettati secondo un approccio funzionale teso a garantire il maggior numero di spazi adeguati a soddisfare il quadro esigenziale di partenza, oggi si assiste ad una maggiore attenzione alla progettualità degli Atenei - non solo architettonica ma anche simbolica e rappresentativa in relazione al messaggio intrinseco di cui essi stessi si fanno portatori - consapevoli del loro ruolo formativo e del loro impatto sulle città che li ospitano anche da un punto di vista socio-economico e non solo culturale.
Da un lato gli Atenei investono in progetti di recupero e valorizzazione del loro patrimonio storico-culturale come ad esempio nel progetto del Nuovo Polo Universitario della Valle d'Aosta proposto dall'architetto Mario Cucinella attraverso il recupero e la trasformazione dell'ex Caserma Testafochi, dall'altro si attivano nella rigenerazione di brani di città con nuovi edifici, come il nuovo Campus della Bocconi a Milano progettato da Sanaa sull'area precedentemente occupata dalla Centrale del Latte (fig. 1).

2. L'Università di Pavia e il suo patrimonio architettonico

L'Università di Pavia è uno dei più antichi e prestigiosi Atenei italiani, fondato nel 1361, e da sempre la sua storia e la sua evoluzione si intersecano e si legano indissolubilmente con quelle della città, i cui ritmi sono scanditi inevitabilmente dalle attività accademiche che coinvolgono una comunità studentesca che sfiora ormai i 30.000 studenti (di cui circa il 30% sono pendolari) a dispetto di una popolazione residente che si attesta intorno ai 72.000.
L'Università vanta un patrimonio edilizio costituito da 53 edifici (con una superficie complessiva di circa 255.000 metri quadrati) distribuiti in tre diversi ambiti urbani:

- edifici collocati nel centro storico di Pavia, diffusi nel tessuto urbano, senza una delimitazione rispetto al resto della città; si tratta di un patrimonio architettonico dall'elevato pregio storico e artistico (alcune aule della Sede Centrale, di Palazzo San Tommaso e di San Felice presentano apparati pittorici e decorazioni che testimoniano la tradizione e la rilevante storia dei luoghi più significativi della città) che ospita i dipartimenti delle discipline umanistiche, spazi di rappresentanza tra cui il Rettorato e le prestigiose aule storiche dedicate a docenti illustri quali Alessandro Volta e Ugo Foscolo, uffici amministrativi e alcuni musei e biblioteche; complessivamente i 10 edifici di questo ambito occupano una superficie di circa 80.000 mq e godono di oltre 30.000 mq di spazi aperti, in parte verdi;
- area degli Istituti Scientifici, collocati a nord ovest del centro storico della città, nell'area interclusa tra il tracciato della ferrovia e quello della tangenziale; i 21 edifici che insistono su questa area sono a loro volta distribuiti in 4 comparti: l'area via Bassi – via Taramelli che ospita i Dipartimenti di Chimica, Scienza del Farmaco e Fisica, oltre al LENA (Laboratorio di Energia Nucleare Applicata), l'area di via Bassi (che comprende il Centro Grandi Strumenti, il Palazzetto dello Sport del CUS e gli spazi sportivi all'aperto oltre ad una mensa universitaria e un centro di documentazione e sala studio), gli edifici che affacciano su via Forlanini, dove sono collocati alcuni Dipartimenti medico-biologici e il Campus della Salute, sede dedicata alla didattica e agli spazi amministrativi della Facoltà di Medicina, che fisicamente si trova all'interno del perimetro del Policlinico San Matteo, con cui le interazioni sia di didattica che di ricerca sono molteplici. Ciascun comparto si presenta come un "campus", delimitato da un confine netto e solo parzialmente aperto alla città. Complessivamente in quest'area ci sono circa 80.000 mq costruiti e 84.000 mq di spazi verdi attrezzati;
- Campus Cravino, collocato a nord del tracciato della tangenziale e collegato all'area degli Istituti Scientifici da due cavalcavia; si tratta di un vero e proprio campus, in larga parte delimitato da un recinto che separa l'area universitaria dal resto della città, ad eccezione del Museo della Tecnica Elettrica e alcuni servizi aperti alla città. Qui trovano collocazione gli edifici delle altre discipline scientifiche (Ingegneria, Matematica, Biologia e Biotecnologia, Scienza della Terra e alcuni dipartimenti di Area Medica). Complessivamente si contano 17 edifici per una superficie costruita di circa 85.000 mq e 149.000 mq di spazi verdi, in parte attrezzati.

Il patrimonio dell'Ateneo è completato dal Bosco Siro Negri (circa 20 ettari di un'area situata sulla sponda destra del fiume Ticino, a 15 km da Pavia, in direzione nord-ovest, nei Comuni di Zerbolò e Torre d'Isola). Non possono poi essere dimenticati le sedi di Cremona (Musicologia e Beni culturali) e Voghera (Scienze motorie) nonché i collegi universitari, strutture sia pubbliche (11 in Pavia e 1 in Cremona) che private (6 complessivamente di cui 4 collegi di merito riconosciuti dal MUR) che garantiscono circa 2.500 posti letto per studenti (fig. 2).
L'Ateneo negli ultimi anni ha attuato una strategia di gestione diversamente orientata a seconda del carattere funzionale, costruttivo, tipologico e rappresentativo degli edifici, indirizzando i propri interventi in base alla consistenza del patrimonio dei 3 diversi ambiti precedentemente descritti; ne conseguono azioni diverse atte a:

- conservare e valorizzare il patrimonio, avviando sia interventi di restauro conservativo sia di riuso di edifici parzialmente o completamente dismessi; trattandosi per lo più di un patrimonio vincolato e

Fig. 1 - Una immagine del nuovo Campus Bocconi progettato da Sanaa e inaugurato nel 2019. Il complesso, costruito sull'area una volta occupata dalla Centrale del Latte di Milano, comprende la Residenza Castiglioni, la nuova sede della SDA Bocconi e un centro sportivo e ricreativo dotato di piscina olimpionica. (Foto di Francesca Pelini, 2022).

Fig. 2 - Modello tridimensionale della città di Pavia che riporta gli edifici universitari classificati in funzione del periodo di costruzione: in giallo quelli antecedenti al XX secolo, in arancione quelli realizzati tra il 1900 e il 1975, in marrone quelli successivi al 1975. In blu sono indicati i collegi universitari che rappresentano una peculiarità nel panorama universitario italiano per la loro vocazione ad essere non solo strutture ricettive ma anche luoghi di formazione. (Elaborazione dell'ing. Francesca Pelini per l'Università di Pavia, 2023).

sostanzialmente "chiuso" (cioè senza margini di espansione per la densità del tessuto urbano) si sono sviluppati progetti tesi a ripristinare il decoro e la funzionalità, a prevenire il degrado e a migliorare le prestazioni e la durata nel tempo. Non si sono trascurati i temi relativi alla sicurezza (implementando le misure relative all'antincendio e all'antisismica), all'accessibilità e fruibilità anche da parte di persone con disabilità e, dove possibile, si è fatto ricorso a soluzioni orientate alla sostenibilità (sistemi geotermici, pannelli fotovoltaici in copertura, sistemi di isolamento a cappotto interno, ecc.). Questo approccio di conservazione e valorizzazione è stato applicato a diversi edifici del centro storico ed al Campus della Salute. È opportuno ricordare in questa sede che i fabbricati del centro storico sono anche depositari di un significativo patrimonio fisico e materiale, stratificatosi nella secolare storia dell'Ateneo pavese, per il quale sono necessari anche interventi mirati a favorire l'esposizione, la consultazione, la fruizione e la custodia (spazi accessibili e sicuri, sistemi espositivi interattivi e facilmente adattabili ad esposizioni temporanee diverse, ecc.); patrimonio anche capace di richiamare flussi turistici significativi, che necessita di una certa adattabilità per accogliere eventi temporanei, attivando strategie per ottenere cofinanziamenti e, a tal fine, accompagnando interventi di riqualificazione edilizia con progetti culturali capaci di soddisfare tanto la comunità accademica quanto la società civile;

- rigenerare e sostituire edifici obsoleti e rimaneggiati nel corso del tempo, che hanno perso i loro caratteri originari e non sono più adeguati alla ricerca e alla didattica del terzo millennio; le azioni di questo tipo stanno interessando soprattutto l'area di via Bassi – via Taramelli dove gli edifici sono stati più volte rimaneggiati per rispondere a puntuali esigenze dei ricercatori senza mantenere una visione sistemica, né dell'edificio né dell'intera area. Dopo aver demolito e ricostruito il Polo didattico

di Scienza del Farmaco (inaugurato nel 2023), l'Ateneo ha adesso avviato un progetto ambizioso per un nuovo Polo Didattico e i Dipartimenti di Chimica e Scienza del Farmaco per complessivi 21.000 mq. Una volta terminato questo edificio e trasferiti i laboratori didattici e di ricerca si procederà con una progressiva demolizione degli edifici liberati, creando spazi verdi attrezzati per la comunità accademica e, per quanto possibile aperti anche alla cittadinanza, concretizzando un processo di rigenerazione urbana già avviato con la demolizione e ricostruzione del Polo didattico di Scienza del Farmaco;

- rifunzionalizzare ed efficientare gli edifici realizzati nel corso degli ultimi 50 anni per adeguarli a standard di comfort e funzionalità attuali; questa azione interessa soprattutto l'area del Campus Cravino dove le discipline scientifiche richiedono continui, o comunque frequenti, adeguamenti delle infrastrutture esistenti per garantire livelli di qualità prestazionali adeguati e allineati alle aspettative dei ricercatori presenti o che sono interessati a trasferirsi presso l'Ateneo pavese. Su questa area gli interventi sono tesi a garantire la manutenzione ordinaria e straordinaria sia della parte edilizia che di quella impiantistica, facendo ricorso ove possibile a soluzioni che ottimizzino, e dove possibile riducano, i costi di gestione e si appoggino su materiali e tecnologie costruttive e impiantistiche sostenibili. Significativa in quest'area è l'attività dell'energy manager e del suo gruppo di lavoro che si confronta con problematiche derivanti da una realizzazione del programma iniziale per lotti non sempre integrati tra loro, in una visione unitaria e volta all'ottimizzazione delle risorse. Non mancano interventi per l'implementazione della sicurezza e per favorire l'inclusione degli studenti con disabilità, attraverso il ricorso ad ausili per il superamento delle barriere architettoniche e sensoriali.

3. L'area degli "Istituti Scientifici" nel XX secolo

L'area degli Istituti Scientifici (complesso di edifici distribuiti tra via Bassi, via Taramelli e via Forlanini) si trova sostanzialmente a metà strada tra gli edifici universitari del centro storico e il Campus Cravino ed è il risultato di una attività di espansione dell'Ateneo avviata all'inizio del XX secolo (in occasione del trasferimento del Policlinico San Matteo nell'attuale sedime a nord ovest del centro storico, completata tra il 1933 e il 1935) e consolidatasi a partire dagli Anni Cinquanta del secolo scorso (fig. 3) [2].
I primi edifici ad essere realizzati furono l'Istituto di Anatomia Umana e di Medicina Legale (a nord del recinto dell'Ospedale) e quindi quello di Anatomia e Istologia Patologica (adiacente ai precedenti); la scelta della loro collocazione non fu casuale: occorreva infatti garantire una certa vicinanza fisica con il Policlinico in ragione delle attività di ricerca strettamente connesse con quelle ospedaliere (così come avveniva quando il San Matteo era collocato nel centro della città, in quella che ora è la Sede Centrale dell'Università).
L'espansione dell'Università in questa porzione di città era sostenuta anche dal Piano Regolatore Generale elaborato nel 1933 da Carlo Morandotti che prevedeva una divisione in zone che tenesse a base diversi concetti, tra cui quello di scegliere per ogni destinazione i terreni più adatti per posizione, configurazione altimetrica e salubrità [3].
L'avvio della realizzazione degli Istituti di Anatomia risale al 1923, tuttavia i lavori non andarono oltre al rustico fino al 1930 quando il Governo assegnò all'Università 2 milioni di lire per il completamento delle opere, la cui esecuzione venne affidata al Consorzio già impegnato nella realizzazione del Policlinico; il loro collaudo venne infine completato nel 1933 [4 – 5 – 6].
Nello stesso anno fu finanziato dal Governo un nuovo piano per la sistemazione edilizia dell'Università pavese (Regio decreto del 29 luglio 1933) [7]. In un primo momento si era pensato di adattare e ristrutturare una parte del vecchio ospedale San Matteo (contiguo alla sede storica dell'Ateneo) per ospitare la Facoltà di Scienze e di Farmacia, tuttavia, consapevoli delle possibili necessità di espansioni future delle attività di ricerca e di didattica di questi ambiti, si optò per la realizzazione di nuovi edifici, individuando nell'area confinante con il recinto ovest del Policlinico la sede più indicata.
Vennero così realizzati l'Istituto di Fisica e Mineralogia (oggi sede del Dipartimento di Fisica dal momento che Mineralogia ha trovato una nuova collocazione nel Campus Cravino all'interno del Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente) sul perimetro nord dell'area, l'Istituto di Chimica e Chimica Farmaceutica orientato parallelamente al recinto del Policlinico San Matteo e l'Istituto di Chimica Fisica (portato a compimento nella sua conformazione attuale nel 1950), all'interno dell'area e con l'asse longitudinale inclinato tra i due fabbricati precedentemente descritti.

Successivamente, nel 1962 l'Università si impegnò nell'ampliamento dell'Istituto di Chimica, con la costruzione della porzione dedicata alla Chimica Generale (terminato nel 1965), perpendicolare a via Taramelli e che penetra nell'area collegandosi all'edificio esistente della Chimica Farmaceutica. L'edificio venne costruito per ospitare laboratori didattici e di ricerca, uffici per i docenti e il personale tecnico amministrativo e spazi per lo studio libero.
Risale al 1966 l'inaugurazione Laboratorio di Energia Nucleare Applicata (LENA), il cui insediamento a Pavia si deve all'operato del Rettore Luigi de Caro che nel 1962 si adoperò per l'acquisto di un reattore di ricerca e propose l'istituzione del Laboratorio e la sua realizzazione al centro dell'area degli Istituti, in posizione baricentrica rispetto ai Dipartimenti che principalmente erano interessati all'impiego del reattore stesso [8].
La scelta di spostare gli Istituti Scientifici in quest'area ebbe anche la conseguente necessità di attrezzare spazi a biblioteca, perché la distanza rispetto alle biblioteche universitarie concentrate nel Palazzo Centrale non avrebbe consentito una rapida ed efficace consultazione dei testi in un'epoca in cui non esistevano ancora le banche dati ed i testi digitali. Fu in questo periodo che sorsero quindi le prime biblioteche specialistiche che ancora adesso caratterizzano i diversi Dipartimenti che insistono in quest'area.
Nel 1974 venne costruita la Mensa Universitaria Cravino, sul lato opposto di via Bassi rispetto all'Istituto di Fisica e Mineralogia; la posizione era ritenuta ottimale per servire studenti e personale universitario impegnato in queste strutture, che all'epoca costituivano anche il "confine costruito" della città, oltre il quale si apriva la campagna pavese [9].
Realizzata attraverso un sistema prefabbricato basato su una griglia di pilastri regolare (12,6 m di interasse in direzione nord-sud, 3,6 m di interasse in direzione est-ovest) e tegoli per la realizzazione dei solai, appoggiati su mensole sporgenti rispetto al profilo del pilastro, la mensa ha fronti profondamente diversi: i fronti sud e ovest sono caratterizzati da ampie vetrate a tutta altezza al piano terra, per favorire l'ingresso della luce all'interno dell'edificio, e finestre ottagonali al piano primo; i fronti nord ed est sono invece meno trasparenti, caratterizzati da aperture differenti a seconda della destinazione d'uso dei locali, più opaca la parte dei magazzini e degli spazi destinati agli impianti.

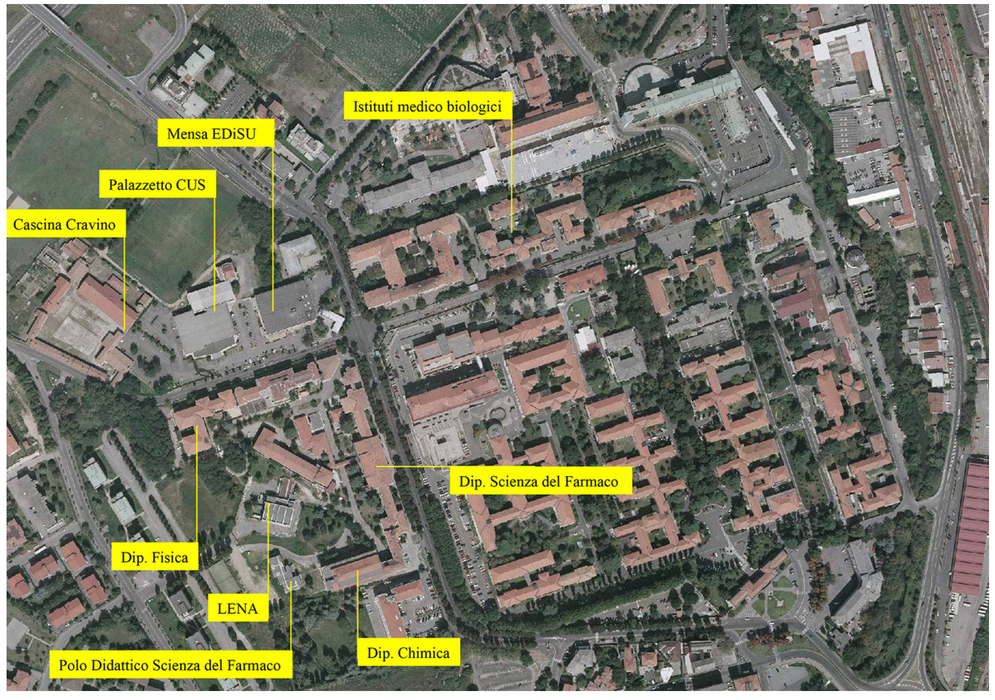


Fig. 3 - L'area degli "Istituti Scientifici" come si presentava all'inizio degli Anni Duemila. (Elaborazione degli Autori, 2024).

Sempre sul lato nord di via Bassi si trova la Cascina Cravino (le cui origini risalgono al XIX – XX secolo), tipica espressione di costruzione rurale lombarda, con impianto a corte quadrangolare circondata da edifici con muratura in mattoni e tetti a due falde in coppi [10]; acquisita dall'Università negli Anni Ottanta è stata trasformata in Centro grandi strumenti e ospita laboratori scientifici interdipartimentali.
Tra i due edifici precedenti, negli Anni Ottanta è stato costruito un Palazzetto dello Sport (3 palestre principali e una serie di sale "minori" per attività di piccoli gruppi, oltre agli spazi amministrativi del CUS stesso) e campi per il rugby, il calcio a 5 e a 7, il beach volley e gli spazi accessori per il loro funzionamento indipendente dal Palazzetto.
Infine, sempre negli Anni Ottanta, vennero realizzati il Polo didattico per Scienza del Farmaco (un edificio destinato a laboratori didattici) e l'immobile dedicato a Farmacologia, adiacenti all'edificio di Chimica Organica.
Dalla metà degli Anni Ottanta non ci furono più nuove realizzazioni e l'Ateneo si limitò agli interventi di gestione e manutenzione indispensabili per garantire l'esercizio delle attività di ricerca e di didattica; in alcuni casi sono stati i ricercatori stessi a promuovere interventi edilizi per l'insediamento di nuove attrezzature e strumentazioni, a volte in modo anche particolarmente invasivo e scarsamente rispettoso dei caratteri tipologici e morfologici originari.
Sebbene illustrati in modo estremamente sintetico, i primi 70 anni di storia degli "Istituti Scientifici" sono stati caratterizzati da uno sviluppo urbanistico episodico, senza una pianificazione che tenesse in considerazione le esigenze dell'intero Ateneo; le scelte si sono basate spesso su mere esigenze funzionali (ne è la dimostrazione l'insediamento del LENA al centro dell'area delimitata da via Bassi e via Taramelli) così come le soluzioni costruttive e formali degli edifici realizzati hanno fatto riferimento a sistemi costruttivi tradizionali del periodo di realizzazione e a logiche di contenimento dei costi di costruzione più che quelli di gestione e manutenzione.

4. La Rigenerazione degli "Istituti Scientifici"

Come detto, l'area degli "Istituti Scientifici" non è mai stata considerata dall'Ateneo pavese come un unico comparto, ma si è sempre operato sugli edifici in modo sporadico e poco coordinato, in funzione di particolari finanziamenti raccolti dai gruppi di ricerca o per particolari esigenze manutentive. Inoltre, si aggiungano altri due fattori che devono essere considerati per comprendere la complessità del comparto: sebbene di proprietà dell'Ateneo, diversi edifici dell'area sono dati in gestione ad enti terzi come il CUS e l'EDiSU PAVIA (Ente di Diritto allo Studio Universitario dell'Università di Pavia, ma a tutti gli effetti autonomo), a cui è stata affidata la manutenzione ordinaria e straordinaria che è stata eseguita occasionalmente e in funzione dei finanziamenti disponibili ma senza una strategia coordinata con l'Ateneo, e nel caso degli Istituti Medico - Biologici su viale Forlanini le interconnessioni con il Policlinico San Matteo sono tali che alcune porzioni di edifici sono state concesse al personale ospedaliero (attraverso convenzioni o accordi di ricerca) e la sovrapposizione di attività universitarie e ospedaliere ha comportato un sovrautilizzo dello spazio e delle attrezzature.
Tuttavia, l'approccio è cominciato a cambiare nel 2016 quando si è deciso di sostituire il Polo didattico per Scienza del Farmaco, non più adeguato alle esigenze di una didattica innovativa e al passo con i tempi caratterizzati dalla mobilità studentesca internazionale (che si orienta verso le strutture più all'avanguardia) e dalla competizione tra gli Atenei (che si contendono docenti e ricercatori di chiara fama, che tendono a spostarsi verso le infrastrutture più moderne e performanti).
La scelta di operare un processo di demolizione e ricostruzione in sito, con l'obiettivo di non consumare ulteriore terreno agricolo (sebbene l'Università disponga di significative aree per futuri sviluppi in adiacenza al Campus Cravino) e di mantenere gli spazi per la didattica adiacenti agli edifici per la ricerca, ha indirizzato le successive scelte della Governance.
Si è avviata quindi la progettazione di questo primo intervento di circa 2.400 mq di superficie che ha privilegiato il ricorso all'utilizzo di un linguaggio architettonico lineare, caratterizzato da geometrie semplici che favoriscono il rapporto armonico tra nuovo edificio e le preesistenze, di materiali eco-compatibili e soluzioni impiantistiche a basso impatto ambientale, di scelte distributive, di disposizione sul lotto e di esposizione ai fattori naturali volti a perseguire sia il benessere degli utenti che lo frequentano nonché la sostenibilità generale dell'intervento.
Quindi nel 2018, l'Università ha commissionato una "Perizia Tecnica per la messa a norma e riorganiz-

zazione funzionale del Dipartimento di Chimica sito in Pavia – via Taramelli 12" finalizzata alla verifica della compatibilità delle caratteristiche tipologico-distributive, tecnologico-costruttive e impiantistiche degli edifici rispetto alle reali esigenze di ricerca e di didattica e alle prescrizioni della normativa di riferimento in termini di requisiti igienico sanitari, strutturali, di prevenzione incendi e di accessibilità e fruibilità. Non venivano ancora considerati gli impianti sportivi e la mensa di via Bassi e nemmeno gli Istituti Medico - Biologici, ma almeno si cominciava a ragionare in modo sistemico e coordinato con la progettazione già avviata per il nuovo Polo didattico di Scienza del Farmaco.
Mentre la Governance di Ateneo analizzava i risultati della Perizia, la pubblicazione dei decreti relativi all'edilizia universitaria (2019 e 2021) richiedeva una accelerazione dei momenti decisionali, programmatori e progettuali per intercettare il maggior numero di finanziamenti per una reale rigenerazione dell'intera area degli Istituti. Con l'intento di cogliere il maggior numero di finanziamenti (non solo relativi ai Decreti Ministeriali ma anche con riferimento alle opportunità proposte dal PNRR e da bandi della Regione Lombardia) e secondo un approccio indirizzato alla sostenibilità non solo ambientale ma anche economica e sociale, l'Ateneo ha dunque avviato una serie di progettualità che possono essere così ricapitolate:

- la riqualificazione del Palazzetto dello Sport del CUS, in sinergia con il Comune di Pavia; l'intervento è in parte già stato realizzato con il ripristino della pavimentazione della palestra principale e proseguirà con il rifacimento degli spogliatoi e dei servizi igienici destinati al pubblico; inoltre, si riqualificherà l'ingresso con soluzioni inclusive per il superamento delle barriere architettoniche e sensoriali;

Fig. 4 - Il "learning space" del Centro di Documentazione delle Scienze che ha trovato collocazione al piano primo dell'edificio della Mensa di via Bassi; uno spazio informale per lo studio e la contaminazione culturale tra le diverse anime dell'Ateneo. (Università di Pavia, 2024).

- l'ampliamento della dotazione di attrezzature sportive con la realizzazione di campi da padel e da beach volley coperti (e relativi spogliatoi), un percorso vita che si sviluppa ad anello lungo tutto il perimetro dell'area sportiva adiacente al Palazzetto dello Sport e, a breve, la sostituzione del campo da calcio a 5 con un campo da calcio a 7, che consentirà di restituire i due campi esistenti all'uso esclusivo del rugby;
- la trasformazione del piano primo della Mensa Cravino su via Bassi (inutilizzato dal 2017, a seguito dello spostamento della cucina e del refettorio al piano terra dello stesso edificio) in Centro di Documentazione delle Scienze, capace di ospitare 280 alunni in ampi spazi condivisi ma anche in "silent box" per lo studio individuale o di piccoli gruppi (fig. 4);
- la riqualificazione e la de-impermeabilizzazione delle aree esterne degli Istituti Medico-Biologici con incremento delle coperture vegetali per mitigare l'impatto dei cambiamenti climatici. I lavori hanno previsto opere per l'intercettazione delle acque meteoriche e l'implementazione dei suoli permeabili in modo da consentire all'Ateneo di ridurre i consumi idrici da acquedotto, alleggerire il sovraccarico della rete fognaria e ridurre le isole di calore. Al contempo, è stato possibile riqualificare gli spazi esterni, attraverso l'incremento del verde diffuso, l'inserimento di aree attrezzate e percorsi salute per l'attività sportiva, la razionalizzazione della circolazione veicolare interna e delle aree di sosta, il potenziamento della mobilità dolce con la creazione di percorsi e aree di sosta dedicate;
- la progettazione di un nuovo edificio capace di ospitare i Dipartimenti di Scienza del Farmaco e di Chimica oltre ad aule e laboratori didattici per oltre 2.000 studenti che sorgerà nell'area libera compresa tra il nuovo Polo didattico di Scienza del Farmaco e il Collegio Golgi, che delimita l'area a

Fig. 5 - Le sistemazioni a verde dell'area degli Istituti Medico Biologici dove sono state create aree per la raccolta dell'acqua meteorica e la scelta delle essenze arboree è stata condotta con la collaborazione dei ricercatori del Dipartimento di Scienza della Terra e dell'Ambiente. (Università di Pavia, 2024).

ovest. Si tratta di un edificio estremamente ambizioso, di oltre 21.000 metri quadrati che consentirà la successiva demolizione dell'edificio di Chimica Organica che lascerà spazio ad aree verdi che qualificheranno anche dal punto di vista ambientale l'intera area. Il progetto definitivo è stato già validato ed è stato individuato, attraverso gara ad evidenza pubblica, un operatore che svilupperà sia il progetto esecutivo che la realizzazione dell'opera.

5. Conclusioni

L'esperienza compiuta dall'Università di Pavia nella progettazione di rigenerazione dell'area degli "Istituti Scientifici" rappresenta un intervento che limita il consumo di suolo, riqualifica una porzione di città che si apre anche quartiere in cui si inserisce e che si fonda su alcuni principi che possono essere applicati in altri contesti per la creazione di poli di ricerca e formazione adeguati alle esigenze del terzo millennio.

Il primo, forse più importante, è quello di una visione sistemica dell'intero patrimonio edilizio universitario nelle fasi di pianificazione e progettazione di spazi per la didattica e la ricerca. In un ateneo composto da 18 dipartimenti, interconnessi attraverso diversi centri interdipartimentali, votato alla ricerca innovativa e alla didattica di qualità non si può prescindere nelle proprie programmazioni e progettualità da una visione dall'alto che metta a sistema non solo le esigenze del gruppo scientifico per cui viene realizzato un intervento ma anche le necessità di sostenibilità economica, gestionale e manutentiva dell'intera comunità accademica. Questo richiede un attento lavoro di ricognizione e analisi dello stato di fatto delle infrastrutture universitarie unitamente ad un coordinamento con le altre componenti della Governance (didattica e ricerca in primis, ma anche gestione delle risorse umane e terza missione) per puntare al raggiungimento degli obiettivi strategici dell'Ateneo.

Non secondaria è la capacità di prepararsi ad affrontare le sfide della rigenerazione urbana e dell'efficientamento energetico: interventi come quello del nuovo edificio, che prevede un impegno economico per oltre 80 milioni di euro, non possono essere portati a termine dalle Università pubbliche senza il contributo di Ministero e Regione. L'attenzione per le opportunità di finanziamento unitamente alle capacità manageriali delle Aree Tecniche di sviluppare e coordinare progettualità di qualità rappresentano condizioni imprescindibili per garantire agli atenei le possibilità di sviluppo e riqualificazione delle proprie infrastrutture indispensabili per competere in un mondo caratterizzato da una competizione globale.

Terzo aspetto che occorre sottolineare dei progetti che interessano l'area degli Istituti Scientifici di Pavia è il processo partecipativo che ha accompagnato i diversi momenti decisionali e progettuali. Non si è mai trattato di progettualità sviluppate sulla base di conoscenze tecniche e standard funzionali reperibili attraverso la consultazione di manualistica e riviste di settore, ma ogni fase è stata sviluppata con il coinvolgimento dei ricercatori per quanto riguarda gli spazi di didattica e di ricerca, con il personale tecnico-amministrativo per quanto riguarda il Centro di documentazione delle scienze (la cui gestione è affidata al Servizio Biblioteche dell'Area Beni Culturali) e con la collaborazione dei ricercatori di botanica per quanto concerne il progetto di deimpermeabilizzazione (fig. 5). Un vero e proprio "gioco di squadra" in cui l'Area Tecnica ha svolto il ruolo di coordinamento e di facilitatore delle relazioni tra progettisti e utenti, chiamando in causa le diverse competenze all'interno dell'Ateneo per la definizione di soluzioni adeguate alle reali esigenze della comunità accademica. Il vantaggio di essere una Università con diverse anime (da quella umanistica a quella medica, dalle scienze ambientali a quelle ingegneristiche) consente di avere a disposizione diverse professionalità che possono supportare le diverse fasi progettuali contribuendo alla loro piena riuscita.

Bibliografia

[1] AA.VV. Progettare e rigenerare spazi per la conoscenza. DOMUS n. 1069, Inserto nel numero di giugno, pp. LXVI – LXXVI.
[2] Erba L. Alma Ticinensis Universitas. Università degli Studi di Pavia, Pavia, 1990.
[3] Prina V. Pavia Moderna. Edizioni Cardano, Pavia, 2003.
[4] Archivio Storico di Pavia, b.1082 fasc. 3; b.1082 fasc. 2; b. 1082 fasc. 5.
[5] Archivio Storico di Pavia, b. 2357, PG. 1312/70.
[6] De Martini G., Mantovani D. (a cura di) Album di una metamorfosi. Cisalpino -Monduzzi Editoriale, Noceto (Parma), 2012.
[7] Vercesi C. Lo sviluppo edilizio dell'Università di Pavia. Annali dell'Università di Pavia, Anno III, n. 5 – Anno IV, n. 1 e 3, 1943.
[8] https://lena.unipv.it/il-reattore/ (ultima apertura 3 giugno 2024).
[9] Greco A., Pietra G., Leone G. Riqualificazione funzionale della Mensa Cravino di Pavia: nuovi spazi per gli studenti dell'Università di Pavia. Atti "ReUSO 2018. L'intreccio dei saperi per rispettare il passato, interpretare il presente, salvaguardare il futuro" (pagg. 1673-1684), VI Convegno Internazionale sulla Documentazione, Conservazione e recupero del Patrimonio Architettonico e sulla Tutela Paesaggistica. Atti in formato digitale (ISBN 978-88-492-3659-0).
[10] https://www.lombardiabeniculturali.it/architetture/schede/PV240-01142/ (ultima apertura 3 giugno 2024).

XIIth ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

IL BORGO RURALE NELLA CONTEMPORANEITÀ: PROGETTI PER LA VALORIZZAZIONE

THE RURAL VILLAGE IN THE CONTEMPORARY AGE: PROJECTS FOR ENHANCEMENT

Alberto Anello - Università degli Sudi di Bari "Aldo Moro", Bari, Italia, e-mail: alberto.anello@uniba.it
Angelo Ganazzoli – Politecnico di Bari (PoliBa), Bari, Italia, e-mail: a.ganazzoli@phd.poliba.it
Luigi Savio Margagliotta - Sapienza Università di Roma, Italia, e-mail: luigisavio.margagliotta@uniroma1.it

Abstract: This article examines the historical significance of Sicilian rural villages, focusing on Borgo Pasquale, and highlights the importance of preserving their heritage through adaptive reuse principles. These villages, built during the land reforms of the mid-20th century, embody the architectural and cultural narratives of that era. The neglect and degradation of Borgo Pasquale highlight the urgent need for strategic interventions to revitalize these sites. By applying adaptive reuse strategies, we can repurpose these buildings to meet contemporary needs while respecting their historical context. The article proposes a new approach to the theme of the project through the formulation of 5 adaptive reuse strategies developed within the Architectural Design 3 course at the University of Palermo, constituting a degree of innovation in the way of dealing with project issues, aimed at the spatial and functional reorganization of Borgo Pasquale. These solutions include transforming the village into a hub for slow and sustainable tourism, integrating residential and community spaces, and improving connections to the surrounding landscape. Each proposal emphasizes maintaining the architectural integrity and ecological balance of the village, promoting sustainable development and cultural preservation. By reinventing the potential of Borgo Pasquale, these projects aim to transform it into a vibrant and functional space that honors its historical significance while serving modern purposes. This approach not only conserves architectural heritage, but also promotes community engagement and sustainable rural development, ensuring that these historic sites remain relevant and dynamic in the contemporary era.

Keywords: Heritage, Adaptive Reuse, Rural Architecture, Sicilian Lanscape, Sustainability.

1. Trasformazione e rinnovamento del paesaggio agricolo italiano

Comprendere la vera natura dell'attuale paesaggio agricolo italiano è impossibile senza considerare uno dei capitoli più importanti della sua formazione legato al Novecento [1] che ha influenzato e condizionato la storia rurale italiana, con particolare riferimento al Meridione. In questo contesto, i borghi rurali hanno giocato un ruolo fondamentale nella trasformazione del paesaggio, specialmente nelle ex aree latifondistiche, contribuendo significativamente – almeno nelle politiche e nelle intenzioni - alla riorganizzazione del territorio [2]. Si riteneva, infatti, che lo sviluppo dell'agricoltura potesse risolvere gravi problemi economici e sociali del tempo, e soprattutto quelli legati al lavoro dei reduci della Prima Guerra Mondiale, rendendo i borghi come centralità, a presidio del territorio, per la modernizzazione e il miglioramento delle condizioni di vita nelle aree rurali: non tanto come "luoghi residenziali" (poiché la visione strategico-politica prevedeva che i "coloni" dovessero abitare la campagna) quanto come nodi di servizio. L'iniziativa – legata alla Riforma Agraria e al depotenziamento del latifondo - fu avviata da un'azione politica finalizzata ad affrontare questioni ormai ritenute inevitabili che, al di là dei reali

Progetto per la valorizzazione del "Borgo Pasquale" (a sinistra).

esiti, ebbe per effetti la trasformazione e la costruzione del paesaggio e rappresentò l'unica opportunità del tempo per infrastrutturare le campagne con interventi che avrebbero potuto - e dovuto - modificare profondamente il disegno fisico e sociale del territorio agrario [3]. Indubbiamente, questa fu l'ultima grande azione rivolta alla ruralità e all'agricoltura prima della crisi che sarebbe sopraggiunta poco dopo, causando l'abbandono definitivo delle campagne e la perdita di forma e identità delle aree rurali.
In questo contesto, si propone una rilettura del tema dei borghi, partendo da un'analisi sull' origine, sull'insediamento e sulla loro "difficile esistenza"; spesso, infatti, i borghi rimasero strutture non utilizzate mentre altri vennero presto abbandonati, sebbene tutti fossero stati programmati secondo una strategia ben precisa e con una forte identità architettonica, in cui il linguaggio della "modernità" si stempera e si contamina con caratteri locali della campagna e della tradizione siciliana. Questo contributo, considerata la vastità degli interessi e degli studi esistenti, intende solo delineare il tema dell'architettura dei borghi, per precisarne il carattere, l'identità, il legame intrinseco con la terra su cui e in cui si insediano, il rapporto con il paesaggio che definiscono; l'obiettivo principale riguarda invece una lettura che orienti al "riuso adattivo", inteso come strumento del progetto di architettura che, senza limitarsi alle operazioni di restauro, tecnologico e formale, ipotizza nuove forme dell'abitare i borghi e il paesaggio siciliano. Tale approccio a fronte di certe esperienza o ipotesi di recupero che alterano le volumetrie, snaturano le forme (a volte con interventi di scorticatura dell'intonaco per mettere in vista lo scheletro murario della costruzione, la distruzione dell'intonaco, che protegge, uniforma e restituisce la forza dei volumi puri con cui erano stati progettati e realizzati, oppure in altri casi con interventi di rifunzionalizzazione semplificativa degli spazi senza tener conto dei limiti e della capacità espressiva (fig. 1).
L'approccio progettuale dell'adaptive reuse si avvale e si avvalora attraverso una esperienza svolta nel Corsi di Progettazione Architettonica 3[1], con l'elaborazione di alcune proposte progettuali che delineano pratiche finora inesplorate per i borghi, sensibili alle questioni tanto dell'architettura quanto della sostenibilità e che trovano fondamento e riscontro nelle politiche europee in favore del patrimonio rurale. Pertanto, si intendono esplorare potenzialità inespresse, forme incompiute, condizioni di abbandono, opportunità di valorizzazione, al fine di sviluppare soluzioni concrete per la tutela, la conservazione e il potenziamento espressivo.

2. Il paesaggio rurale siciliano del'900

Il problema fondamentale dell'economia agraria basata in Italia sul latifondo ha origine già nell'Ottocento, con l'Unità d'Italia, mentre la storia dei borghi rurali (legata dapprima ai borghi operai e poi alla "colonizzazione" delle campagne) ha radici che risalgono agli anni '20 del Novecento. Con l'avvento del fascismo, il mondo rurale acquista una rilevanza nella pubblicistica ideologica, divenendo azione privilegiata e propagandata della pianificazione del territorio agricolo, come viene stabilito nel "primo decreto reale in materia di bonifiche" pubblicato il 30 dicembre 1923. Oltre alla bonifica delle zone paludose il provvedimento prevedeva un piano di interventi, comprendente il settore idrico, energetico e infrastrutturale, che divenne la base per la successiva normativa sulle attività rurali [4]. L'anno seguente, infatti, con il Decreto Legge sulle trasformazioni fondiarie di interesse pubblico (18 maggio 1924 n. 753) venne affrontato il problema del latifondo finalizzato a promuovere lo sviluppo agricolo di ampie zone dell''Italia, soprattutto meridionale.
In Sicilia le prime opere di bonifica iniziano nel 1925 con Regio Decreto Legislativo n. 2110 del 19 novembre, con la costituzione dell'"Istituto Vittorio Emanuele III per il bonificamento della Sicilia" [5] [6]. I primi riscontri riguardano la condizione drammatica delle aree rurale con l'esperienza costruttiva di villaggi operai nella seconda metà degli anni '20[2]. Nel 1940 l'Istituto viene assorbito dall'"Ente per la Colonizzazione del Latifondo Siciliano (E.C.L.S.), tramite la Legge n.1 del 2 gennaio [7]. Questa Legge, che ha come obiettivo principale il sostegno finanziario e l'assistenza tecnica nei lavori di colonizzazione del latifondo e la costruzione di infrastrutture, teoricamente doveva imporre ai proprietari

1 Corsi di Progettazione architettonica 3 del Corso di Studi in Ingegneria, Innovazione e Recupero del tenuto dal prof. A. Margagliotta presso l'Università degli Studi di Palermo; tutor: PhD attendants A. Anello, A. Ganazzoli, E. Richiusa. A.A. 2023/24.

2 Tra il 1925 e il 1928 si costruiscono diversi borghi nelle campagne siciliane, tra cui Borgo Regalmici (Castronovo di Sicilia), Borgo Littorio (Ficuzza), Libertinia (frazione di Ramacca), Sferro (Paternò), Bardara (Lentini), Santa Rita (Caltanissetta), Filaga (frazione di Prizzi).

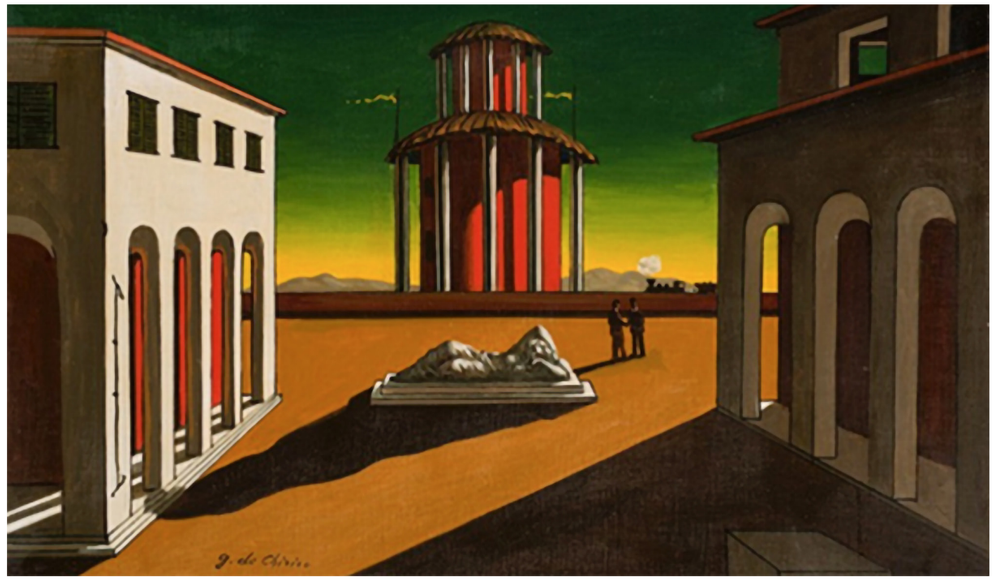


Fig. 1 - G. de Chirico, Piazza d'Italia, 1953 (fonte: www.italianways.com).

terrieri delle zone della Sicilia ad economia latifondistica, di spogliarsi della loro proprietà e creare unità poderali, con lo scopo di interrompere il monopolio del latifondo [8]. In tal modo, doveva avviarsi un ambizioso piano di appoderamento e trasformazione agraria, che continuerà poi nel tempo anche dopo la caduta del fascismo. Una svolta significativa, infatti, si ha nel 1950 con la Legge della Regione Siciliana di istituzione dell'"Ente per la Riforma Agraria in Sicilia" (E.R.A.S.) che si prefiggeva di segnare il passaggio dal latifondo e dal bracciantato alla piccola proprietà contadina, perseguendo ancora la realizzazione di case e borghi e la costruzione di infrastrutture nel territorio agrario [9] [10]. L'ultima legge relativa alla bonifica del latifondo siciliano si ha nel 1965, quando l'E.R.A.S. viene trasformato in "Ente per lo Sviluppo Agricolo" (E.S.A.) ereditandone le funzioni istituzionali [11] [12]. Ma dal momento che sono ormai gli anni del boom economico e della crisi dell'agricoltura, il nuovo ente si limita alla gestione e alla manutenzione dei borghi rurali esistenti (che non erano ancora stati trasferiti ai comuni), all'assistenza tecnico-finanziaria e alla meccanizzazione del lavoro agricolo [13] [14].
La complessa attività legislativa e gli interventi intrapresi durante questo lungo periodo storico, che spaziano dalle visioni fasciste a quelle repubblicane, riflettono un impegno costante per affrontare la complessa questione della terra e le sfide legate alla gestione del territorio: purtroppo con una azione "vana".

2.1. L'architettura dei borghi

L'architettura dei borghi rurali costituisce un elemento di rilevanza nell'ambito del panorama architettonico della prima metà del Novecento. Durante questo periodo, si osserva un'intensa attività di ricerca relativa allo spazio e al linguaggio architettonico, con particolare attenzione rivolta al progetto di una "città in estensione" nella campagna. Tale interesse non si limita agli insediamenti dei borghi rurali ma si estende anche alle case sparse e alla programmazione e realizzazione delle infrastrutture (strade, acquedotti, abbeveratoi, linee elettriche, etc.). Questo approccio si caratterizza per una visione multiscalare e internazionale, tanto da attirare l'attenzione di figure di spicco nel dibattito architettonico internazionale come quella di Le Corbusier, che fin dagli anni '30, elabora diversi progetti di urbanistica rurale, tra cui la ferme e il village radieux, la maison rurale e l'unité d'exploitation agricole, sottolineando la necessità di una riforma urbana che coinvolgesse anche le aree rurali, e affermando che «La nozione di città si squarcia, si gonfia, si apre a una diffusione nella natura, per mezzo della strada verso la campagna» [15], e proponendo il ritorno alla terra come soluzione per ristabilire l'equilibrio tra città e campagna. Le Corbusier, inoltre, propone alla Esposizione Internazionale di Parigi del 1937 la Réorganisation Agraire che prevedeva la creazione di una municipalità rurale, comprendente fattorie familiari per la lavorazio-

ne della terra, un villaggio come centro di servizi condivisi e un'impresa cooperativa [16]. In questa visione riecheggiavano le riforme proposte in Italia, evidenziandosi una convergenza di idee e obiettivi nell'ambito dell'urbanistica rurale.
In Italia, l'architettura dei borghi rurali diventa un terreno fertile per sperimentare nuovi linguaggi, attraverso la reinterpretazione del Razionalismo ma con influenze provenienti dalla tradizione locale, soprattutto di ambito mediterraneo. I borghi si configurano come esempi di "città primarie" (senza pur tuttavia essere città), caratterizzate da una spiccata essenzialità formale, estremamente funzionali, con impianti geometrici chiari adattati alla topografia dei luoghi e alla tipologia dell'insediamento; i progetti (e le realizzazioni) risultano "misurate" all'entità delli interventi, riflettendo - in qualche modo – il genius loci. In Sicilia, con una intenzionalità innovativa e sperimentale, il progetto dei borghi viene affidato a giovani architetti di valore che, seppur vicini alla corrente architettonica italiana imperante, dimostravano anche un forte interesse per le forme l'architettura rurale dell'isola [17]. Anche per sottolineare che il progetto del borgo doveva esprimere i caratteri della sicilianità, attraverso un'architettura pensata per adattarsi ai colori e alla natura dei paesaggi interni dell'isola, evitando le influenze di carattere internazionale [18].
La maggior parte dei borghi rurali segue un impianto standardizzato, delineato dal Ministero dei Lavori Pubblici nel 1925, che prevede la disposizione di quattro edifici a pianta a forma di "L" disposti radialmente, creando così una piazza centrale da cui si dipartono quattro strade ortogonali, utili a definire la struttura fondamentale del borgo. Successivamente, con la Legge n. 1 del 1940, l'"Ente per la Colonizzazione del Latifondo Siciliano" – soprattutto sulla scorta degli studi condotti dall'architetto Edoardo Caracciolo, professore dell'Università di Palermo [19], - optò per l'adozione di modelli planimetrici meno astratti e più "funzionali", con un approccio che prevedeva un'organizzazione gerarchica dello stesso territorio, in cui un determinato numero di poderi gravitava su un preciso borgo rurale, mentre un centro urbano era associato a una specifica quantità di borghi. Lo schema funzionale proposto da Caracciolo si basava sui servizi principali delineati nell'originaria impostazione dell'"Istituto Vittorio Emanuele III". Ciò comportava il raggruppamento degli edifici in tre nuclei funzionali distinti: il primo comprendeva le strutture amministrative, quelle religiose e quelle educative; il secondo gli edifici destinati alla produzione; il terzo nucleo ospitava le strutture per la vita sociale.
Inoltre, in base alla loro dimensione - come previsto dall'"Istituto V.E. III" e successivamente dalle Legge 1/1940 - si definivano 3 tipologie di borghi, che non rappresentavano degli schemi rigidi, ma delle linee guida di cui l'architetto avrebbe dovuto tener conto nella progettazione. In particolare, il borgo grande (tipo A) era caratterizzato dal maggior numero di edifici - e servizi - che si dispiegavano nelle vicinanze di due piazze, una a carattere religioso, politico e culturale, l'altra di tipo commerciale-industriale. Nel borgo medio (tipo B) la disposizione attorno a due piazze persisteva - con un minor numero di edifici -, ma si denotava una maggiore importanza attribuita alla posizione della chiesa e del campanile. Questi elementi fungevano da fulcro per le due piazze, svolgendo un ruolo centrale nella configurazione e nell'organizzazione del borgo. Infine, il borgo di dimensioni minori, identificato come tipo C e destinato a essere il modello più comunemente adottato, offriva solo il numero essenziale di servizi. Molti di questi servizi potevano essere concentrati in un unico edificio, e tutti i volumi erano disposti intorno a una singola piazza, garantendo così una struttura compatta e funzionale al nucleo centrale del borgo [20].
Dall'analisi delle tipologie di borgo descritte emerge chiaramente che la presenza della piazza, costante in ogni caso, rappresenta un elemento centrale nella organizzazione spaziale e per la socialità nel borgo. La concezione della piazza come fulcro del tessuto sociale e urbano era essenziale per creare "un'idea di paese" e prevenire lo straniamento dei "coloni" (gli agricoltori che dovevano abitare la campagna), soprattutto in contesti spazialmente limitati e isolati. Infatti, la presenza della piazza doveva incentivare gli agricoltori a stabilirsi sul luogo di lavoro anziché migrare dalla città. Come sottolineato da Samonà, questo approccio ridefiniva il concetto di campagna, trasformandola in una "città aperta nel territorio" [21]. Questo significava che le regole di organizzazione urbana dovevano essere applicate anche al contesto rurale, con l'obiettivo di ricostruire una continuità spaziale ed economica tra città e campagna. In questo modo, si mirava a rendere la campagna abitata e connessa, anziché frammentata e abbandonata.
Oltre alla piazza, gli edifici - costituiti da blocchi ben identificabili – assumevano un ruolo significativo nella configurazione planimetrica e spaziale, generando una tensione visiva attraverso la disposizione e

la distanza tra di loro all'interno della micro-struttura "urbana". Spesso, la loro configurazione derivava dall'intersezione di uno o più volumi, dando vita a una sequenza di sporgenze e rientranze che conferivano un marcato senso plastico e creavano suggestivi giochi di luce e ombra. Tali edifici rappresentavano una sintesi tra l'uso di materiali naturali e una sensibilità verso il contesto locale e le tradizioni edilizie dell'isola. Si privilegiava, infatti, l'impiego di materiali come la pietra locale, il tufo, il legno e il laterizio, i quali non solo richiamavano il regionalismo vernacolare, ma erano anche facilmente reperibili sul territorio locale, offrendo una soluzione costruttiva ancorata alla tradizione. Talvolta, le superfici venivano intonacate con i colori tipici delle città limitrofe. In questo modo, il colore non solo svolgeva un ruolo cruciale nell'armonizzare gli edifici con il paesaggio circostante, ma accentuava anche il carattere razionalista "locale" dei borghi rurali.

2.2 L'abbandono

Gli insediamenti dei borghi rurali rappresentano oggi un fallimento che trascende le mere politiche agricole, e riflette un quadro più ampio di trasformazioni socio-economiche che hanno investito il Meridione e la Sicilia nel XX secolo.
A giocare un ruolo cruciale nell'abbandono dei borghi rurali è stato il declino progressivo dell'agricoltura tradizionale, dovuto alla meccanizzazione e all'introduzione di tecniche moderne che hanno reso obsolete molte pratiche agricole, spingendo i piccoli agricoltori a migrare verso altre attività. Parimenti, politiche agricole inadeguate non hanno garantito, a fronte delle promesse e dei manifesti e degli intenti, una distribuzione equa delle terre, né fornito il supporto necessario per rimanere competitivi, aggravando il quadro emergenziale in atto e provocando l'abbandono delle terre. Le migrazioni e i cambiamenti demografici hanno ulteriormente contribuito allo spopolamento delle campagne (e, quindi, anche dei borghi), spingendo molti degli abitanti delle zone rurali a trasferirsi nei grandi centri urbani o all'estero, alla ricerca di migliori opportunità lavorative, lasciando dietro di sé comunità sempre più anziane e deboli, impossibilitati a sostenere le attività agricole e la manutenzione degli insediamenti. Un altro fattore determinante è stata l'inadeguatezza delle infrastrutture e dei servizi. Molti borghi, difatti, non hanno avuto la capacità di sviluppare infrastrutture consone per supportare un adeguamento alla modernità, come strade, reti di comunicazione, servizi sanitari ed educativi. L'isolamento geografico di questi insediamenti ha ulteriormente scoraggiato nuovi investimenti, rendendo difficile l'accesso ai servizi e ai mercati. Inoltre, la perdita di coesione comunitaria, causata dall'abbandono delle campagne, ha portato ad una frammentazione delle comunità locali, tradizionalmente basate su legami di solidarietà e cooperazione, provocando anche un cambiamento dei valori culturali e delle aspirazioni delle nuove generazioni e generando - oltretutto - un senso di rifiuto rispetto alla vita rurale ed ai ritmi esistenziali dettati dalla campagna, percepita come arretrata rispetto alla modernità urbana.
A conclusione del ciclo di vita dei borghi, il degrado di tale patrimonio (di valore architettonico, paesaggistico, culturale e antropologico) risulta evidente, presentandosi come complessi in rovina, a rischio di perdita definitiva. Il declino economico e sociale delle comunità rurali spopolate si è manifestato con un aumento della povertà e una diminuzione della qualità della vita, configurandosi, quindi, come un fenomeno multidimensionale, risultato di una combinazione multipla, stratificata e complessa, di fattori economici, demografici, infrastrutturali e culturali.

3. Borgo Pasquale

Il Borgo Pasquale, nel territorio di Cammarata (provincia di Agrigento), costituisce – con le sue forme, i suoi spazi e la sua vicenda - rappresenta un caso "esemplare" della vita e del destino dei borghi rurali in Sicilia.
Situato in prossimità del baricentro geometrico dell'isola siciliana, (fig. 2-3) si configura come espressione e attuazione del progetto di riforma agraria condotto dall'E.R.A.S. e dal "Consorzio di Bonifica delle Valli del Platani e del Tumarrano". Progettato dall'architetto Luigi Panico nel 1953 e completato nelle strutture l'anno successivo (anche se l'esterno non è mai stato ultimato) il borgo stabilisce, in virtù della posizione geografica, forti relazioni in termini di accessibilità e connessione con le principali vie di comunicazione dell'Isola. Tuttavia, la sua fondazione è stata accompagnata da molte criticità che ne hanno determinato il fatto che non sia mai stato interamente completato e, conseguentemente, abitato: tra queste, il cambiamento del sito di costruzione (inizialmente previsto "a monte della strada di bonifica

Figg. 2, 3 - Foto di Borgo Pasquale.

Cammarata-Vallelunga" e successivamente spostato vicino alla Strada Provinciale n. 26), le divergenze con i proprietari terrieri locali, le questioni logistiche e amministrative.
Tuttavia, l'abbandono ed il mancato completamento del complesso hanno garantito la preservazione dei caratteri formali, dei caratteri costruttivi messi a "bella vista" per via della mancata intonacatura, l'assenza di interventi di modificazione e alterazione; ciò permette oggi di leggere chiaramente l'unicum che esso rappresenta: a differenza di altri borghi siciliani organizzati come "frammenti di città" nella campagna, il borgo costituisce un complesso compatto, che si allinea alla strada e con una corte interna che si apre sulla campagna (fig. 4). Tale condizione stimola una riprogettazione (spaziale e funzionale) e suggerisce interventi di tutela e valorizzazione, in grado di risolvere l'incompiuto architettonico e di generare nuove opportunità di dialogo tra ambiente costruito e natura, tra antico e nuovo, tra funzioni originarie e nuovi usi compatibili; e, soprattutto, rendendolo idoneo a diventare un "nodo" di un sistema più ampio, "presidio" e luogo di servizi per l'organizzazione e la fruizione rurale contemporanea. Oltretutto, il tema del riuso del patrimonio architettonico esistente, una pratica storicamente consolidata, è oggi di grande rilevanza nella ricerca architettonica, nelle strategie di integrazione con l'ambiente e nella valorizzazione del patrimonio costruito, attribuendo nuovi significati e destinazioni a edifici del passato recente, le cui funzioni originali non rispondono più alle necessità attuali. In un contesto di crisi ambientale, il riuso consente di ridurre lo spreco di risorse, promuovendo un approccio "ecologico" nei confronti del patrimonio costruito, evitando inoltre l'edificazione di nuove volumetrie e l'ulteriore cementificazione del territorio per il soddisfacimento di nuovi bisogni. In questo senso, il riuso può essere interpretato come un aspetto della sostenibilità e della resilienza. [22]

3.1 Cinque progetti di valorizzazione e riuso

Il processo progettuale comprende la comprensione delle relazioni dell'edificio con il contesto paesaggistico, iniziando da una lettura (che parte dal rilevamento) e dall'interpretazione della costruzione esistente e del suo contesto (in questo caso, la campagna siciliana), dello spirito dell'edificio stesso, delle sue vocazioni (in termini di compatibilità linguistica, spaziale e strutturale).
I cinque progetti di seguito esposti sono stati elaborati all'interno del Corso di Progettazione Architettonica 3, erogato nel Corso di Studi in "Ingegneria edile, Innovazione e Recupero del costruito" dell'Università degli Studi di Palermo. Nel Corso, il tema del riuso è stato coniugato alla necessità di

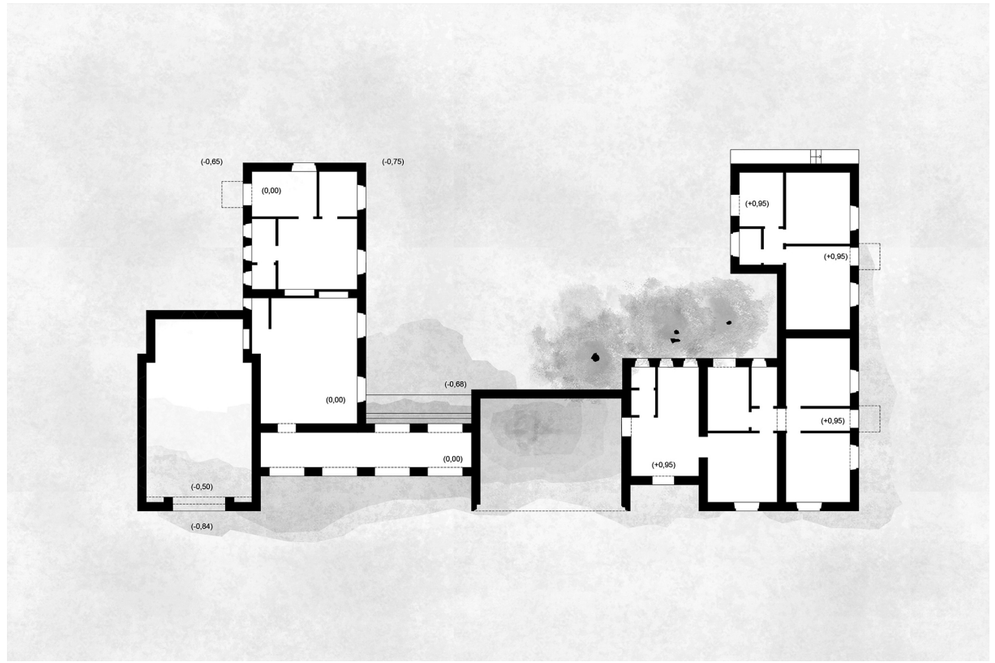


Fig. 4 - Pianta dello stato di fatto di Borgo Pasquale.

generare nuovi spazi per il turismo alternativo (lento e sostenibile), con funzioni legate alla residenzialità temporanea e all'offerta di servizi, alcuni dei quali proposti in funzione delle potenzialità spaziali dell'edificio e delle vocazioni agro-alimentari del territorio a cui il Borgo Pasquale "appartiene". Per le nuove funzioni, il progetto di riuso prevede, altresì, l'ampliamento della costruzione esistente, interpretandone e riattualizzandone il significato e la spazialità. Tuttavia, la suggestiva condizione di "rudere" in cui oggi versa il borgo (sembra quasi un'architettura che abbia attraversato un tempo molto più lungo rispetto a quello che realmente possiede) è stata esaltata dal progetto, mantenendo questa condizione per una superficie pari al 50%, al fine di disporre di spazi aperti, coperti-scoperti, vegetati, ecc.. È stato inoltre richiesto nel programma di progetto che la nuova espansione avesse una superficie pari al 50% di quella attualmente occupata dal fabbricato e che la distribuzione spaziale corrispondesse alle seguenti destinazioni funzionali: hall di ingresso e accettazione, due camere singole, tre camere doppie e tre camere quadruple (tutte dotate di servizi interni), una cucina, una sala da pranzo, un soggiorno comune, una sala per piccoli gruppi, uno spazio di comunità all'aperto, un servizio bike sharing, e altri servizi (wc, deposito bagagli, parcheggio per auto, moto e bici).
Le cinque soluzioni progettuali sono fondate su altrettanti principi insediativi ed architettonici come di seguito riportato. La prima propone la chiusura della corte con un volume parallelepipedo sospeso che consente al paesaggio di penetrare all'interno dello spazio aperto comune (fig. 5); la seconda lavora con il tema delle rotazioni di due volumi che rompono le geometrie costitutive e stabiliscono nuove direttrici di espansione verso il paesaggio (fig. 6); la terza considera l'estensione longitudinale del borgo come base minore di un rettangolo aureo che racchiude e misura la dimensione dell'intervento progettuale attraverso la – potenzialmente infinita – scomposizione formale dello stesso in un quadrato ed in un altro rettangolo aureo minore, dando luogo a organizzazioni spaziali in corti, con nuclei cellulari componibili (fig. 7); la quarta propone la costituzione di un volume allungato che si configura come un'architettura parassita che attraversa l'esistente e lo proietta verso il paesaggio rurale estendendosi entro di esso (fig. 8); la quinta affronta il tema del doppio attraverso l'impostazione, dall'altra parte della strada, di un percorso ipogeo che passa sotto la quota della stessa, di un altro elemento che ribadisce i principi formali dell'esistente e rafforza le relazioni con il territorio rendendole bifronti (fig. 9).
Ciascuno dei progetti coniuga ed esalta la spazialità esistente proponendo nuove e specifiche organizza-

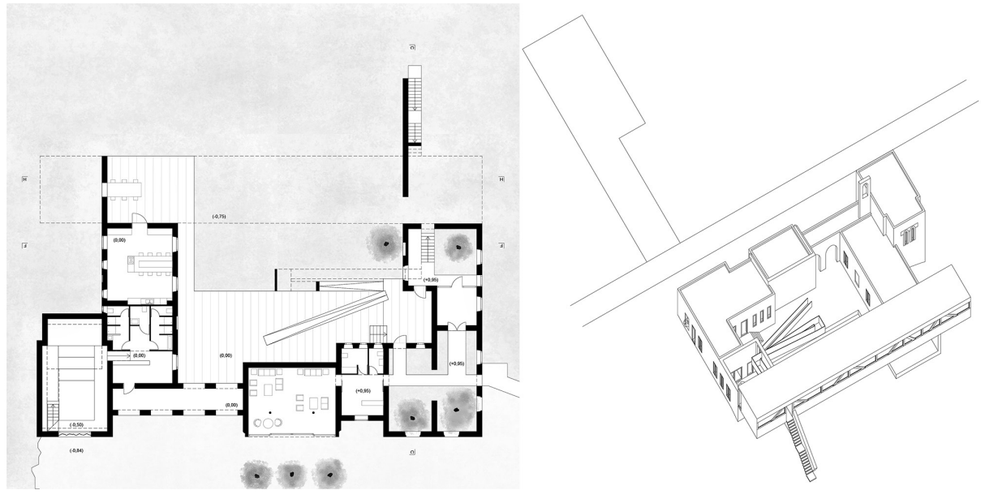


Fig. 5 - Progetto per la valorizzazione del “Borgo Pasquale” nella campagna siciliana. Progetto degli studenti: Guarino, Lercara, Seminerio, Di Natale.

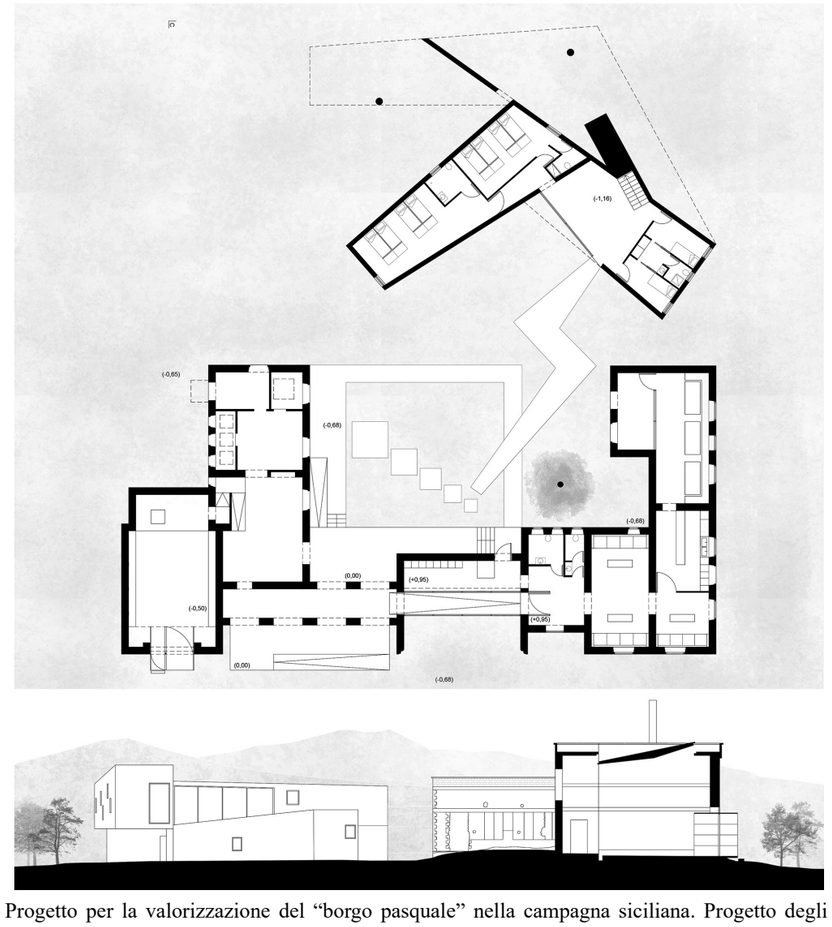


Fig. 6 - Progetto per la valorizzazione del “borgo pasquale” nella campagna siciliana. Progetto degli studenti: Mansueto, Mineo, Palumbo.

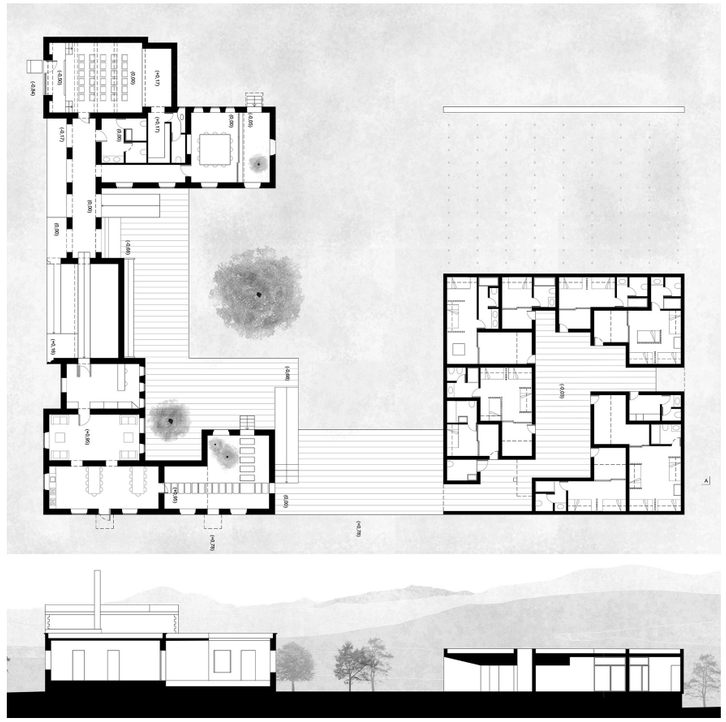


Fig. 7 - Progetto per la valorizzazione del “borgo pasquale” nella campagna siciliana. Progetto degli studenti: Di Liberti, Ferrigno, Polizzi.

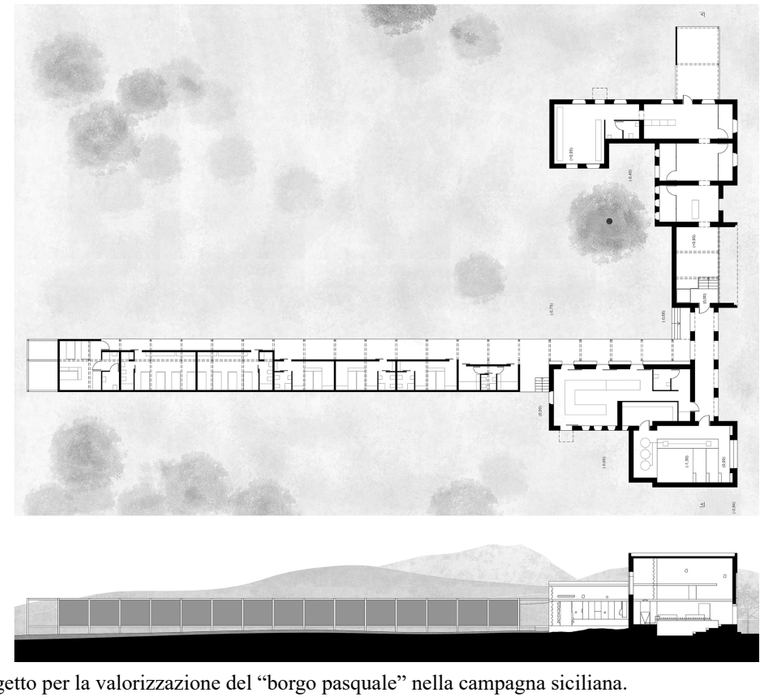


Fig. 8 - Progetto per la valorizzazione del “borgo pasquale” nella campagna siciliana.
Progetto degli studenti: Mangiapane, Rizzo, Rossini.

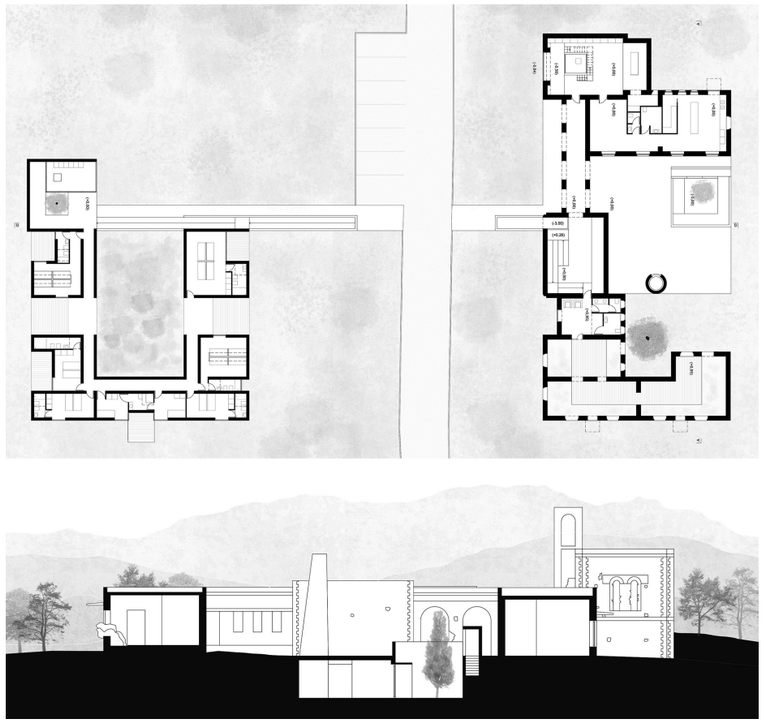


Fig. 9 - Progetto per la valorizzazione del “borgo pasquale” nella campagna siciliana. Progetto degli studenti: Ferro, Glorioso, Lo Cicero.

zioni funzionali, seguendo l’ordine dell’edificio o introducendo un nuovo ordine regolatore. In questo modo, si offre una nuova prospettiva al borgo, evitando il suo inesorabile declino e disfacimento, restituendolo e sincronizzandolo al presente, sebbene con un senso diverso rispetto a quello originario.

4. Conclusioni

Il riuso del patrimonio architettonico esistente rappresenta, come illustrato finora, una pratica di grande rilevanza e attualità nella progettazione architettonica sensibile alle esigenze della contemporaneità, che, attraverso la riconversione di edifici storici con valenza culturale e patrimoniale, attribuisce loro nuove funzioni e significati che rispondano alle questioni legate alla formulazione di un modello di città sostenibile e resiliente, segna un’inversione di marcia nella tendenza del secolo scorso alla costruzione di nuove volumetrie e contrasta la conseguente cementificazione del territorio. In tal senso, “l’architettura è un’arte sociale” e, per mezzo della ri-abilitazione degli edifici dismessi o abbandonati stabilisce opportunità di apporre un contributo significativo alla cura della Città, operando allo stesso tempo nella direzione della riduzione dello spreco di risorse naturali e di minimizzare l’impatto ambientale. Richard Rogers suggerisce l’importanza di progettare edifici che siano “non solo sostenibili ma anche capaci di adattarsi ai cambiamenti del tempo e dell’uso”[23], consentendo, inoltre, di preservare e valorizzare il patrimonio culturale, mantenendo in vita le testimonianze tramandate dal passato e, come afferma Carlo Scarpa, favorire la forma più alta di dialogo tra passato e presente [24]. Allo stesso modo, il progetto di architettura per il recupero e l’uso contemporaneo deve essere in grado di avviare un altro dialogo qualificante armonizzandosi con il contesto paesaggistico e naturale, secondo il principio caro ad Alvaro Siza per cui “ogni edificio deve parlare con la città, essere un atto di civiltà e di rispetto per la cultura del luogo”[25]. Risulta pertanto essenziale valutare la compatibilità tra le nuove funzioni da insediare e le caratteristiche spaziali e strutturali dell’edificio esistente. Questo processo implica una lettura attenta e un ascolto del contesto e della costruzione stessa, come suggerito da Frank Lloyd Wright, che affermava: “L’architettura deve appartenere al luogo e crescere dal terreno, diventando parte del contesto e migliorandolo” [26], e ribadito da Louis Kahn [27], per il quale “un grande edificio deve iniziare con l’insegnamento della natura del luogo”.

Il riuso del patrimonio architettonico non solo preserva il passato ma lo proietta verso il futuro, offrendo nuove opportunità di utilizzo e ri-vitalizzazione ad ampio raggio. Per cui, la nuova architettura, se ben progettata, può diventare un modello di sostenibilità e innovazione per l’architettura contemporanea: il dialogo tra antico e moderno, tra conservazione e trasformazione, generano spazi che siano al contempo funzionali, estetici e sensibilmente in questo equilibrio tra conservazione e innovazione.

Bibliografia

[1] Orlando G. Storia della politica agraria in Italia dal 1848 a oggi. Roma-Bari: Laterza; 1984.
[2] Pagano G, Guarniero D. Architettura rurale italiana. Milano: Hoepli; 1936.
[3] Mantero E. “Città e architettura nel razionalismo italiano.” In: AA.VV. Casabella. Milano: Electa; 1980 Nov-Dec; n. 463-464.
[4] Dufour L. Nel segno del Littorio. Città e campagne siciliane nel Ventennio. Caltanissetta: Lussografica; 2005.
[5] Comisso G. Sicilia. Ginevra: Pierre Cailler; 1953.
[6] Grasso A.: Sull’Istituto Vittorio Emanuele III per il bonificamento della Sicilia: primo ente pubblico agricolo costituito nell’Isola; in Rivista di Storia dell’Agricoltura, LVII; Firenze; Accademia dei Georgofili;2017.
[7] Sylos Labini P. Problemi dell’economia siciliana. Milano: Feltrinelli; 1966.
[8] Mangano G. “I centri rurali: elemento necessario per la trasformazione fondiario-agricola e per il popolamento delle regioni a coltura estensiva.” Studi, Monografie, Rapporti dell’istituto V.E. III per il Bonificamento della Sicilia. Palermo; 1937.
[9] Nigrelli C. F., Bonini G (a cura di). I paesaggi della riforma agrarian. Storia, pianificazione e gestione. Reggio Emilia; Istituto Alcide Cervi; 2017.
[10] Gadda CE. “La colonizzazione del latifondo siciliano.” Le Vie d’Italia. 1941 Mar; n. 3. Milano: Touring Club.
[11] Dolci D. Spreco. Documenti e inchieste su alcuni aspetti dello spreco nella Sicilia occidentale. Torino: Einaudi; 1960.
[12] Sapienza V.: La colonizzazione del latifondo siciliano. Esiti e possibili sviluppi; Caltanissetta; Lussografica, 2010).
[13] Doglio C, Urbani L. La fionda sicula. Bologna: Il Mulino; 1972.
[14] Campione F.P., I borghi del regime. Insediamenti nel latifondo in Sicilia (1939-1943). Palermo; Kalòs; 2023.
[15] Le Corbusier. La Ville radieuse. Paris: Editions Vincent, Fréal et Cie; 1935.
[16] Le Corbusier, Bézard N. La Ferme radieuse et le Centre coopératif (1937). Piacé: Piacé le radieux, Bézard-Le Corbusier; 2015.
[17] Accascina M. “I borghi di Sicilia.” Architettura. 1941 May; n. XIX.
[18] Margagliotta A.: Architettura costruita e spazio abitato nelle città di nuova fondazione in Italia e Spagna. Palermo; InFolio” n. 35; 2020.
[19] Basiricò T. Architettura e tecnica nei borghi della Sicilia Occidentale. Palermo: Edizioni Fotograf; 2009.
[20] Caracciolo E. La nuova urbanistica nella bonifica del latifondo siciliano. Ministero Agricoltura e Foreste. Ente di colonizzazione del latifondo siciliano, Palermo; 1940.
[21] Natoli L. La città-paese di Sicilia. Quaderno n. 7 della Facoltà di Architettura dell’Università di Palermo; 1965.
[22] Samonà G. La città in estensione. Palermo; STASS Edizioni; 1976.
[23] Rogers R. G. Cities for a Small Planet. Londra; Faber & Faber Ltd; 1997.
[24] Dal Co F., Mazzariol G. Carlo Scarpa (1906-1978). Milano; Mondadori Electa; 2006.
[25] Frampton K. Álvaro Siza: Complete Works. New York; Phaidon; 2006.
[26] Wright F.L. The Natural House. New York; Horizon Press; 1954.
[27] Latour A. Kahn L.: Writings, Lectures, Interviews. New York; Rizzoli Intl Pubns; 1991.

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

IL PATRIMONIO E LA CITTÀ. UN'OCCASIONE DI RIUSO ADATTIVO

HERITAGE AND THE CITY. AN OPPORTUNITY FOR ADAPTIVE REUSE

Antonino Margagliotta - UNIPA, Palermo, Italia, e-mail: antonino.margagliotta@unipa.it
Paolo De Marco - UNIPA, Palermo, Italia, e-mail: paolo.demarco@unipa.it
Emanuele Richiusa - UNIBA, Bari, Italia, e-mail: emanuele.richiusa@uniba.it

Abstract: The article explores the practice of adaptive reuse in architecture as a sustainable and necessary approach in response to the contemporary environmental, social and economic crisis. Historically, adaptive reuse has allowed buildings to resist over time by transforming and finding new meanings and functions. This principle also finds application in the contemporary era through projects that reinterpret different typologies and even historical architecture. Specifically, the article analyzes recent case studies in Europe, where disused industrial buildings have been transformed into cultural, residential and workspaces through innovative and sustainable architectural interventions. Finally, an experimental project in Palermo is illustrated, which through the adaptive reuse of historic buildings and urban spaces, proposes solutions that integrate sustainability and heritage enhancement, promoting a resilient architecture that is attentive to natural and settlement resources. The objective of the contribution is, therefore, to outline some project strategies also through an educational experience which, regardless of the results, is presented as an opportunity for the formation of a conscience and an awareness of architectural and environmental education.

Keywords: Sustainability, Green, Urban, Design, Contemporary.

1. La pratica del riuso adattivo per il patrimonio

Sin dalla sua origine l'architettura è stata concepita secondo principi di resistenza e durata per rispondere a quella caducità – tuttavia inevitabile – che incombe su essa come su tutte le opere dell'uomo. Il tempo è dunque questione ampia e centrale in tutte le epoche: quando Giovanni Battista Piranesi rappresentava le rovine romane nel loro pittoresco decadimento, o quando John Soane faceva dipingere la nuova sede per la Bank of England come un rudere, la loro preoccupazione (e al contempo l'ambizione) non era altro che la visione di quell'eternità che perlomeno ai resti degli edifici era dato esprimere. Da secoli gli studiosi e i pensatori si interrogano sui modi in cui l'architettura può resistere al tempo modificandosi o rinnovandosi nelle forme e negli usi. A meno di quelle opere già pensate con una durata programmata, l'equazione è elementare: nella nostra contemporaneità più a lungo dura un edificio, più positivo è il suo bilancio ecologico; richiede proporzionalmente meno risorse per la sua costruzione in relazione al tempo in cui viene usato, ha bisogno di minori energie per essere demolito ed evita la produzione di rifiuti. Visto in tale ottica, un'architettura come il Pantheon – oltre ad esprimere idee e principi atemporali e universali – sebbene modificata e alterata più volte nel corso del tempo, è da considerarsi una costruzione estremamente sostenibile. Del resto, è sempre accaduto che gli edifici dotati di una rilevanza architettonica e costruttiva siano stati riutilizzati per ragioni economiche e simboliche, contrapponendo alla perdita di funzione la persistenza della forma [1]. Moltissime e celebri sono le testimonianze di tali pratiche, come l'Aula ottagona delle Terme di Diocleziano a Roma, convertita negli anni del fascismo in planetario e poi (mantenendo la struttura metallica della volta) usata come spazio espositivo; oppure

III Ipotesi di progetto della corte della Palazzina Vespri (a sinistra).

– per parlare del contesto siciliano – il Tempio della Concordia di Agrigento riadattato in chiesa nel 597 d.C. dal vescovo Gregorio II, o ancora l'architettura normanna dei Regi Sollazzi di Palermo con una sistematica trasformazione ed integrazione delle originarie costruzioni arabe [2]. In modo analogo, nella Siracusa bizantina la costruzione della cattedrale avviene come adattamento del tempio greco di Atena (V sec. a.C.) attraverso un processo di "inversione", come definito da Carlos Martí Arís il quale scrive che «due forme apparentemente tanto diverse, come la forma del tempio periptero e quella della basilica, finiscono per mostrare la propria identità» [3], giacché la basilica cristiana a tre navate e il tempio greco periptero sono letteralmente lo stesso edificio. Il tempio greco si converte in basilica attraverso una sorta di inversione strutturale dell'edificio; tale capovolgimento si materializza mediante due operazioni che tuttavia non alterano la trama generale dell'edificio: la foratura della cella convertita in navata centrale; la tamponatura degli intercolumni della peristasi, trasformata in navata laterale. In tale processo di "inversione" il vuoto esterno viene così negato e trasposto all'interno. Successivamente, lo stesso edificio fu modificato in moschea durante il periodo arabo, per poi essere riconvertito in chiesa sotto il re normanno Ruggero I e infine, dopo il terremoto del 1693, fu costruita l'attuale facciata barocca.

Se nel XIX secolo Eugène Emmanuel Viollet-le-Duc formula un approccio teorico secondo cui il modo migliore per preservare un edificio è trovare ad esso un nuovo uso [4], successivamente, il paradigma delle grandi metropoli industrializzate cambia completamente, quando si procede con l'abbattimento di edifici anche appena costruiti per dar spazio alle rendite fondiarie a vantaggio della speculazione edilizia. A questo proposito, è opportuno ricordare che già nel 1911, l'ingegnere Reginald Pelham Bolton [5], teorizza l'obsolescenza economica degli immobili, distinguendola però nettamente da quella fisica e differenziandola a seconda della funzione dell'edificio. Pochi anni dopo, il Manifesto del Futurismo (1914) propone la costruzione di case con una vita più breve dei loro abitanti, mentre negli anni Cinquanta – l'epoca dei miracoli economici – Reyner Banham postula la possibilità di una aesthetics of expendability di cui in seguito Peter Cook (uno dei fondatori del gruppo Archigram) ne riprende gli assunti per proclamare una throwaway architecture, un'architettura usa e getta [6].

Nel XX secolo, dunque, la cultura architettonica comincia a manifestare una rischiosa alleanza con il consumismo che, osservata con sporadico scetticismo sin dagli anni Sessanta, si scontra oggi con una rinnovata coscienza dei limiti delle risorse delle nostre città e dello stesso pianeta. Il settore delle costruzioni, infatti, ha un forte impatto ambientale e sociale determinato non solo dai processi produttivi, ma anche dalle demolizioni[1]. Si tratta quindi certamente di una questione ecologica – ma anche economica e sociale – che necessita di risposte urgenti, in linea con quanto previsto dall'Agenda 2030 dell'ONU e dal New European Bauhaus [2]. Per ridurre l'impatto del settore, sarebbe dunque necessario recuperare una riflessione sulla durata, tornando a prendersi cura dell'esistente e cercando soluzioni per estenderne la vita degli edifici, riappropriandosi dello spazio urbano costruito mediante nuove forme, significati ed usi. Nella contemporaneità, il tema del riuso del patrimonio architettonico esistente costituisce un argomento di grande attualità, sia nella ricerca teorica che nella pratica progettuale. Sulla scorta di una tradizione ampia e solida, la pratica oggi definita come Adaptive Reuse, mira al disvelamento di nuove forme di bellezza, significato e funzione, agendo su edifici appartenenti a un passato prossimo ma non più rispondenti alle attuali necessità; queste costruzioni, spesso dismesse o abbandonate, sono disponibili ad essere "riciclate" per nuove attività attraverso un processo che esige grande competenza e creatività [7]. Nell'ottica della crisi ambientale ciò consente pure di ridurre lo spreco delle risorse e di favorire

1 Secondo il "Global Status Report for Buildings and Construction" del 2022 - una pubblicazione del Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP) - l'industria delle costruzioni causa il 37% delle emissioni di anidride carbonica e consuma oltre il 34% della domanda di energia a livello globale, provocando anche una serie di conseguenze sull'ecosistema tramite il consumo di suolo e di risorse, come l'acqua e le materie prime. Inoltre, vanno poi considerati gli effetti sull'ambiente causati dalle attività di estrazione, lavorazione e trasporto dei materiali, che alla fine del loro ciclo di vita devono essere smaltiti come rifiuti, se non è possibile riciclarli.

2 L'iniziativa New European Bauhaus (NEB), lanciata dalla Commissione europea nel 2020, collega l'"European Green Deal" ai nostri spazi ed esperienze di vita in linea con gli obiettivi UE legati alla creazione di luoghi caratterizzati dalla bellezza, sostenibili e inclusivi che concorrono alla costruzione di un modello economico circolare e centrato sull'uomo. In tal senso, il recupero del patrimonio culturale e il riuso adattivo, in linea con quanto previsto dall'Agenda 2030, dall'"European Cultural Heritage Green Paper" e dall'"European framework for action on cultural heritage", possono diventare propulsori di rigenerazione economica e sociale ed elementi chiave per affrontare il cambiamento climatico e favorire una transizione ecologica sostenibile e inclusiva.

un'impronta ecologica per gli insediamenti, evitando la realizzazione di nuove volumetrie e l'ulteriore "cementificazione" del territorio. Se le prime esperienze progettuali in questo ambito riguardavano la conversione degli spazi tra differenti tipologie funzionali, la pratica tende oggi a costituirsi come un processo di adattamento e ampliamento delle strutture stesse, anche con l'apposizione di elementi che rispondono ai nuovi linguaggi. La transitorietà degli interventi costituisce una variabile strategica che permette di rispondere a nuove domande, esaltando la spazialità esistente e, contemporaneamente, apponendo un nuovo ordine regolatore legato alle nuove organizzazioni funzionali e spaziali[3]. Con tali operazioni progettuali si offre una nuova speranza all'edificio, rinnovandone il senso e sincronizzandolo ad un presente. «Ricostruire - scrive Marguerite Yourcenar - significa collaborare con il tempo nel suo aspetto di "passato", cogliere lo spirito o modificarlo, protenderlo, quasi, verso un più lungo avvenire» [8].

2. Pratiche e strategie sostenibili

Il riuso adattivo del patrimonio architettonico è una pratica sempre più diffusa soprattutto nelle città dell'occidente europeo nelle quali, per simili ragioni di sviluppo del secolo scorso, sorgono analoghe opportunità di intervento. Alcuni casi studio di seguito riportati – realizzati negli ultimi dieci anni e selezionati in base alla rilevanza delle soluzioni architettoniche, nonché per la varietà dei programmi funzionali sviluppati – tentano di tracciare un quadro sulle recenti pratiche e strategie sostenibili per il riuso adattivo. Un caso frequente è quello degli edifici industriali dismessi che, divenuti oggi tecnologicamente obsoleti (inadatti ad accogliere i processi produttivi odierni) o abbandonati per nuove più convenienti ubicazioni al di fuori della città, spesso si ritrovano in aree strategiche del tessuto urbano consolidato. Inoltre, per loro stessa natura, queste costruzioni sono tipologicamente concepite come grandi contenitori, senza particolari articolazioni spaziali e strutturalmente regolari, essendo pensate per accogliere al loro interno macchinari di varia dimensione e funzione. Il patrimonio industriale diviene allora un'interessante occasione di recupero che, grazie al progetto di riuso adattivo, può disvelare l'architettura e dotare la città di nuovi spazi di qualità. Diversi esempi notevoli sono opera dello studio spagnolo Harquitectes che in area catalana ha recentemente trasformato un edificio ex-industriale nella nuova sede della casa farmaceutica Galenicum (Esplugues de Llobregat, 2022), ma ha anche convertito l'ex-vetreria Planell nel nuovo centro civico del quartiere Les Corts di Barcellona (2016). Quest'ultimo intervento risulta interessante da molteplici punti di vista, soprattutto nella relazione tra la questione patrimoniale e le strategie di sostenibilità energetica, ordinate e bilanciate da un rigoroso progetto architettonico [9]. Nel lotto triangolare occupato dalla costruzione, infatti, le due facciate in laterizio presentano un vincolo patrimoniale che ne obbliga la conservazione; queste vengono dunque consolidate mediante un paramento murario che le ingloba in un nuovo e più alto involucro, senza però modificarne il comportamento strutturale originario. Internamente, la nuova facciata si distacca da quelle vincolate mediante la creazione di un cortile coperto, uno spazio vuoto ripetuto anche sul vertice opposto e utile ad una migliore distribuzione della luce ma anche come cuscinetto termico e acustico rispetto alla strada. La gestione dell'aria per i quattro livelli interni è interamente naturale: in inverno sfruttando l'elevata inerzia termica della struttura muraria che trasferisce calore all'interno; in estate, con la dissipazione del calore che avviene dai cortili vegetati e ombreggiati, grazie ad un effetto camino azionato da coperture vetrate prismatiche. Questi elementi trasparenti definiscono il nuovo coronamento dell'edificio, componendo un coerente equilibrio volumetrico che riconfigura e rispetta l'esistente.

Sempre nella città di Barcellona – nell'ambito del programma "Fàbriques de Creació" per la conversione di antiche fabbriche in centri per l'arte – nel quartiere Sant'Andreu gli architetti Roldán+Berengué hanno portato a termine il progetto di riuso di un antico magazzino della Fabra i Coats (2019). L'ex-fabbrica tessile ospita adesso alloggi di tipo sociale, comprendendo 46 unità abitative con due camere da letto (41 destinati a giovani famiglie, 5 come residenze temporanee per artisti), oltre che spazi collettivi

3 A titolo esemplificativo si rimanda all'opera di Lacaton & Vassal, vincitori del Pritzker Prize 2021, per i quali trasformare e non demolire gli edifici è il principale obiettivo da perseguire attraverso anche l'adozione di tecnologie avanzate o sperimentali, talvolta mutuate da altri ambiti. Essi affermano che «La trasformazione è l'opportunità per fare di più e meglio con ciò che esiste. La demolizione è una decisione facile e di breve termine. È uno spreco di molte cose: uno spreco di energia, uno spreco di materiale e uno spreco di storia. Inoltre, ha un impatto sociale molto negativo. Per noi è un atto di violenza». L'adaptive reuse diventa quindi l'inizio di un'azione che permette nel lungo periodo di riqualificare durevolmente gli edifici e le città con un processo innovativo.

per i residenti. L'edificio costruito nel 1905 è formato da muri in laterizio, sormontanti da ventiquattro incavallature in acciaio, che compongono una lunga struttura di 100x15 metri, con due elevazioni ed un'altezza di 11 metri [10]. Il progetto mantiene i caratteri della preesistenza costruendovi all'intero e sfruttandone le qualità fisiche e spaziali: un nuovo ingresso centrale in corrispondenza di un vestibolo a tutt'altezza, da cui partono scale che conducono agli spazi collettivi distribuiti diagonalmente su tutti i quattro nuovi livelli, disposti come terrazze che si affacciano l'una sull'altra. La realizzazione di quattro livelli "interni" senza alcun rinforzo delle strutture esistenti è possibile grazie all'impiego del legno che permette una considerevole riduzione dei carichi (cinque volte in meno dell'acciaio) e, al contempo, evoca un'operazione "tessile", oltre a configurare un intervento totalmente reversibile. La struttura esistente viene dunque trasformata in un involucro che funge da cuscino termico per le residenze, creando uno spazio intermedio per la circolazione dell'aria e riducendo notevolmente il consumo energetico; il nuovo inserimento, al contempo, rafforza i caratteri spaziali e costruttivi della preesistenza, conservandone integralmente l'aspetto nei confronti del contesto urbano.
Una strategia analoga è stata impiagata nel riuso adattivo dell'edificio industriale Ombú a Madrid nelle vicinanze della stazione Méndez Álvaro, costruito nel 1905 dall'architetto Luis de Landecho e convertito nella sede degli uffici dell'azienda Acciona dal progetto dello studio Norman Foster + Partners (2022). Il progetto sviluppa una precisa dimensione costruttiva-tecnologica dalla quale consegue una riduzione dell'impatto ambientale [11] che lo ha salvato dalla demolizione che ha invece interessato altre costruzioni della zona; l'involucro della fabbrica, perfettamente conservato, che contiene al suo interno una struttura leggera in legno (proveniente dalle foreste locali) concepita come una successione di terrazze degradanti. Questo assetto, con l'uso di un grande lucernario in copertura, permette di ridurre la necessità di illuminazione artificiale e integrare la ventilazione. Inoltre, la struttura in legno – che si distacca e distingue chiaramente dal corpo esistente – ha una grande flessibilità distributiva ed è completamente smontabile. Parte fondamentale dell'intervento è anche la conversione degli spazi esterni in un nuovo parco di 12.400 metri quadrati con 350 alberi, offrendo luoghi d'ombra per il lavoro e per le riunioni informali, benefici alla comunità e positivo impatto sociale.
Infine, una recentissima esperienza di riuso adattivo è quella dello studio polacco KWK Promes, che si è occupata del progetto della Galleria d'arte contemporanea PLATO (Ostrava, 2024). Il nuovo museo trova sede in un ex-macello in stato di rovina, una costruzione tutelata che testimonia la realtà industriale della città ceca [12, 13]. Le tessiture e le decorazioni definite dal mattone nerastro così come le mancanze dovute ai crolli, divengono caratteri fondamentali del progetto di riuso (vincitore di un concorso internazionale): i mattoni deteriorati vengono sostituiti con altri recuperati dai crolli, rimanendo visibili anche nell'ex-atrio del macello, mentre il resto degli interni sono rifiniti con intonaco di calce bianco; i tetti in legno sono stati sostituiti con strutture in acciaio, mentre il resto delle murature viene completato con micro-calcestruzzo; lo stesso materiale è usato per consolidare e ridefinire le porzioni crollate, che vengono mantenute come nuovi accessi, cambiandone radicalmente le possibilità di fruizione e divenendo l'azione chiave dell'adattamento. I nuovi muri sono infatti pareti rotanti, che consentono una grande continuità con l'esterno, tale che l'arte possa "uscire" e "contaminare" lo spazio circostante. Un ulteriore aspetto di interesse, infatti, è che l'intervento di KWK Promes – superando le richieste del bando di concorso – propone di riqualificare le aree intorno alla galleria, bonificando un terreno contaminato mediante un parco biodiverso, suolo permeabile, prati fioriti, bacini di ritenzione. Il disegno del verde prende spunto dalla posizione di antichi edifici insistenti sull'area, creando uno spazio inclusivo, cercando di sensibilizzare all'arte ma anche alle tematiche ambientali.

3. Una sperimentazione progettuale per Palermo

Nella metropoli contemporanea (nella città di Palermo, ma ormai pure nei centri di minore dimensione) la dilatazione spaziale ha allentato o vanificato il rapporto città-natura al limite del suo dissolvimento, anche se moderne saghe riannodano dialetticamente la città e le sue forme ad allusive immagini di natura: nella tradizione narrativa il luogo in cui perdersi è il bosco - come ricordano i poemi per i grandi e le fiabe dei bambini - mentre l'attuale luogo dello smarrimento è proprio la città. Se nel passato l'immagine della città si era consolidata sull'idea della radura - cioè, sullo spazio sottratto alla vegetazione - un riferimento "naturale" dell'attuale condizione urbana è la foresta che, al contrario, diviene metafora di quanto la città stessa distrugge. Superate le similitudini letterarie, la città contemporanea esprime la disattenzione - e la disaffezione - dell'uomo nei confronti della natura che si manifesta in una tendenziale azione di occultamento, tanto che essa resta invisibile ai sensi con una percezione inversamente proporzionale alla dimensione urbana e alla insensibilità delle persone. In un tempo che esalta nella compagine urbana artificiosi "boschi verticali" (dimenticando che il posto in cui piantare alberi resta sempre il suolo e definendo un chiaro rapporto con la Terra) è necessario avere attenzione per la natura nella città esistente "piantando alberi" (dovunque l'uomo costruisce - scriveva Le Corbusier citando un antico proverbio turco - pianta alberi), questione evidentemente non nuova e non priva di attuale dibattito. Il superamento della distinzione città-natura prevede la ri-naturalizzazione dei sistemi urbani non solo per rigenerare lo spazio cittadino e concepire nuovi habitat ma anche per instaurare un nuovo rapporto (che è culturale e sociale) con la vegetazione e, quindi, con la natura. Tuttavia, il tema dell'integrazione delle componenti naturali in ambito urbano è spesso affrontato con modalità poco consapevoli delle complessità che sottende, e senza una visione multidisciplinare ed un approccio multiscalare. Riconsiderare la città attraverso la presenza degli alberi implica l'idea di una sua ricomposizione con processi di forestazione e riuso del suolo che investono l'intero organismo urbano (chiaramente in quella parte di recente formazione, le periferie disordinate, frammentate e disperse, le aree abbandonate, le aree residuali) in cui gli alberi entrano, raccordano, investono (e invadono) lo spazio e determinano nella città il "bosco orizzontale".
Ripensare la città attraverso "infrastrutture verdi", aumentando l'estensione del patrimonio vegetale, in rapporto al patrimonio architettonico, può avviare percorsi di riabilitazione e riuso che corrispondano a nuove ragioni per un rinnovato approccio culturale e formativo al progetto di architettura. Ciò induce ad una attenzione sociale e politica che consente di rimettere in discussione lo spazio pubblico, i vuoti urbani, il disegno dell'intera città, con riflessi sul piano ambientale, sociale ed economico. Attraverso un'attenzione legata alla qualità spaziale ed emotiva, la vegetazione dentro la città può contribuire a dare bellezza e promuovere una nuova sensibilità per società e comunità più sostenibili.
Le strategie del riuso adattivo sono state esplorate e applicate in differenti esperienze didattiche di progettazione architettonica svolte nell'Università degli Studi di Palermo, nell'ambito di un contesto ambientale unitario e particolarmente singolare della città di Palermo. Dapprima mediante una tesi di laurea magistrale (che ha come oggetto il complesso monumentale arabo-normanna della Cuba, la sua corte e gli spazi adiacenti), in seguito un corso di Progettazione architettonica (riguardante la contigua Caserma Tükory, e in particolare la "Palazzina Vespri" risalente alla seconda metà del Novecento) e, infine, in un corso di Architettura rurale (con un intervento di riforestazione urbana dello spazio intermedio tra la Cuba e la Caserma)[4] (fig. 1). Gli interventi proposti, con una visione asincrona ma unitaria, interessano un comparto della città che, attraverso l'azione progettuale, trova una qualificazione (spaziale e funzionale) in relazione – e quasi in comunicazione – con il campus universitario ed il suo "parco" naturalistico costituito dalla "Fossa della Garofala"; la grande incisione determinata dall'antico fiume Kemonia, infatti, rappresenta oggi un frammento di natura che si insinua radialmente sino al centro della città. I tre momenti progettuali – sebbene entro i limiti e le specificità degli ambiti interessati e delle finalità didattiche – intercettano altrettante operazioni legate al riuso e concorrono a determinare una qualità spaziale e abitativa che attiene alla scala urbana e dell'edificio. L'obiettivo, allora, è quello di sviluppare un'ampia e controllabile quantità di fenomeni legati alla valorizzazione del patrimonio (materiale e immateriale), esplicitando le relazioni tra segni esistenti, con l'ambiente naturale e costruito, con le implicazioni materiche e tecnologiche, avendo particolare attenzione alle questioni della sostenibilità con un approccio interdisciplinare (fig. 2).
L'intervento nell'immediato intorno del regio sollazzo della Cuba si inserisce nell'ambito di un Laboratorio di Laurea del Corso di Studi in Ingegneria edile - Architettura, riguardante l'architettura normanna a Palermo. Molti giardini, architetture civili palaziali e specialistico-religiose, sono miracolosamente giunti sino ai nostri giorni e, dal 2015, sono riconosciuti con l'istituzione del sito UNESCO "Palermo Arabo-Normanna e le Cattedrali di Cefalù e Monreale". Il sito individua, inoltre, un "sistema" che potrebbe ancora ampliarsi, includendo altre architetture attraverso un'azione di riuso e rifunzionalizzazio-

4 La tesi è stata elaborata nel Laboratorio di Laurea "L'Architettura normanna a Palermo e la città contemporanea", relatori: proff. F. Tomaselli, A. Margagliotta, P. De Marco - a.a. 2021/22. I corsi di Progettazione architettonica 3 e Architettura rurale sono stati tenuti dal prof. A. Margagliotta; tutor: PhD attendants A. Anello, A. Ganazzoli, E. Richiusa - a.a. 2023/24.

Fig. 1 - Ortofoto dell'area di progetto. In alto 1 la Cuba (1), sotto la "Palazzina Vespri" della Caserma Tukory (2), in basso il campus universitario UNIPA e la Fossa della Garofala (3).

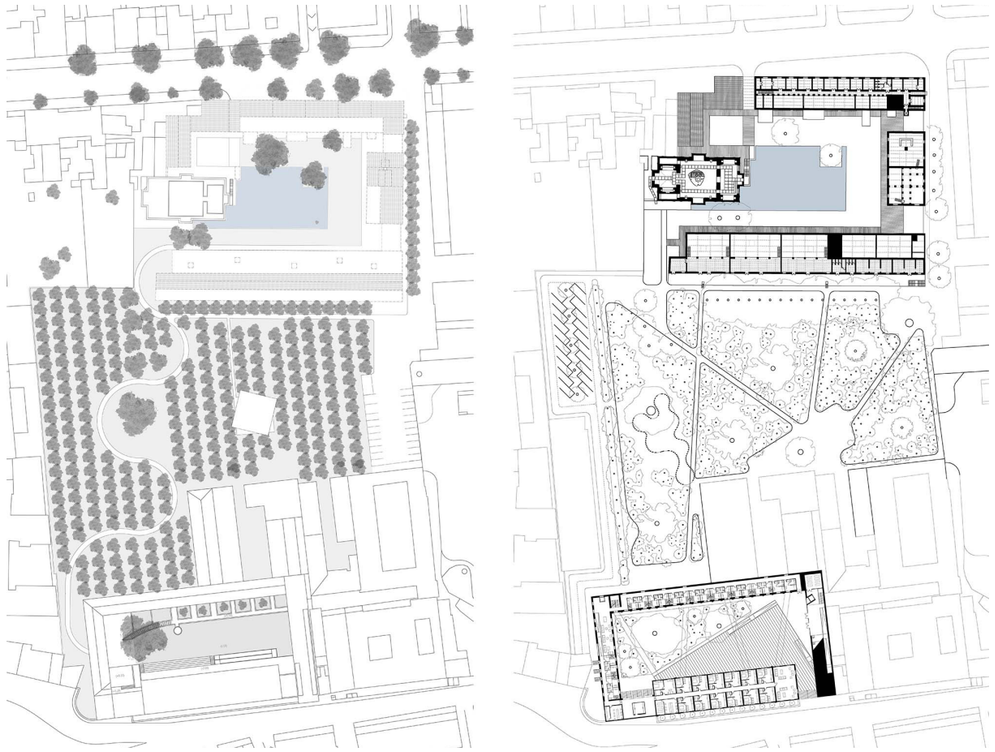


Fig. 2 - A sinistra, I ipotesi di progetto - Planimetria (Serio L., Di Liberto D., Raimondi G., Montevago E., Salamone C., Amato S.). A destra, II ipotesi di progetto - Planimetria (Serio L., Di Liberto D., Nadesalingam N. Barcellona M., Lo Cascio F., Tomasello L.).

ne per favorire la valorizzazione, la tutela e la fruizione dei monumenti, oltre che la rigenerazione urbana. Tra queste, proprio il palazzo della Cuba, per la quale il progetto immagina di ristabilire una nuova accessibilità e fruizione, adattando gli edifici adiacenti (che insistono sul bordo dell'antica peschiera) a nuove funzioni di co-working, spazi per la cultura e per le associazioni giovanili (fig. 3).
Il secondo momento del progetto, condotto nel Corso di Progettazione Architettonica 3 del Corso di Studi in Ingegneria edile, Innovazione e Recupero del costruito, coniuga il riuso del patrimonio e la necessità di nuovi spazi per l'Università, in particolare con l'ampliamento dei servizi del campus di Viale delle Scienze. L'intervento progettuale, senza rinunciare all'inserimento di nuovi segni che utilizzano nuove forme e materiali, a volte sovrapponendosi altre volte intersecando l'edificio esistente, prevede una rifunzionalizzazione adattiva per la residenzialità, con aule e spazi per lo studio, in modo da estendere gli attuali confini del campus e proiettarlo nella città (fig. 4). Il progetto ha previsto pure la risistemazione della corte in rapporto alla specifica accessibilità (individuata a partire dal nuovo rapporto con la città) assunta come occasione espressiva del principio insediativo su cui si fonda l'intera composizione. In tal modo il progetto diventa l'occasione per "aprire recinti": tanto quello del campus, che è attualmente uno spazio intercluso, che poco dialoga con il resto della città; tanto quello dell'edificio esistente della Caserma Tükory (del resto molto prossima alla "Fossa della Garofala" e, quindi, alla cittadella universitaria) che, come tutte le caserme, si configura come una struttura introversa e poco permeabile. Il progetto utilizza come "testo" da "riscrivere" la cosiddetta "Palazzina Vespri" della Caserma: un complesso di spazi (con caratteri costruttivi ed elevazioni differenti) organizzato intorno ad una corte rettangolare, che lo rende idoneo, per tradizione tipologica, all'idea di spazio di comunità. Nel complesso l'edificio si presenta con una spazialità chiara e leggibile, con un notevole valore insediativo a motivo della prossimità alla città universitaria e all'area monumentale della Cuba (figg. 5, 6 e 7).
Tra il recinto di questa e l'edificio è presente, inoltre, una vasta area, ambito del terzo momento didattico, disponibile a definire spazi di continuità e connessione tra il patrimonio architettonico e lo spazio urbano circostante. Quest'ultima azione progettuale, elaborata nel Corso di Architettura rurale del Corso di Studi in Scienze delle Produzioni e delle Tecnologie Agrarie, indaga il tema della "riforestazione urbana", con particolare attenzione alla città densa nella quale, se per un verso si acuiscono le criticità, dall'altro è possibile definire innovative strategie per la rigenerazione, la condivisione e l'attuazione della cultura green, in una visione che raduna e integra differenti momenti e contesti della città. Con questa finalità, i progetti relativi al Corso di Progettazione Architettonica 3, assumendo inoltre come stato di fatto il progetto della tesi di laurea, operano in continuità con entrambi per definire contiguità spaziale coerente con entrambi attraverso l'azione del "piantare alberi". Questa specificità del progetto è stata indagata con differenti impianti e tradizioni del verde: dall'idea del giardino informale e dell'oasi mediterranea, dalla memoria dell'hortus conclusus e dell'agrumeto della Conca d'Oro per connettere due momenti architettonici significativi attraverso la qualità dello spazio, del verde e dell'ambiente.
L'esperienza progettuale, in definitiva, esemplifica l'approccio integrato al riuso adattivo, con interventi

Fig. 3 - Vista della corte della Cuba e delle ex scuderie. Serio L., Di Liberto D., Il Recupero delle ex Scuderie del Palazzo della Cuba, tesi di laurea, Università degli Studi di Palermo, a.a. 2021-2022.

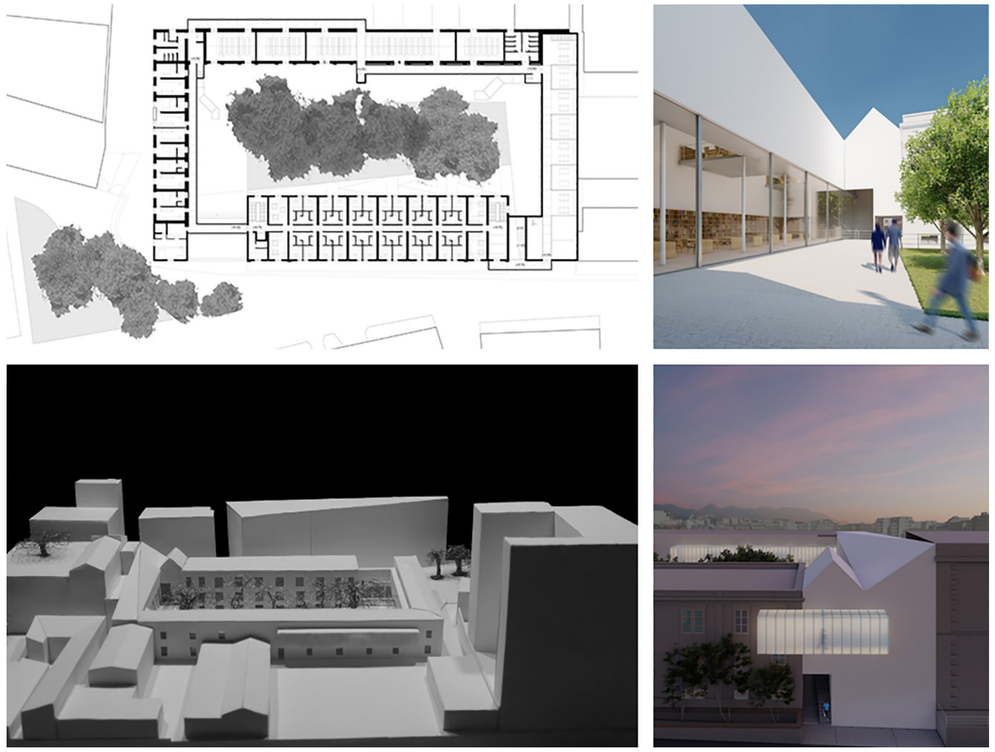


Fig. 4 - III ipotesi di progetto - Pianta I piano e vista dall'interno della corte della Palazzina Vespri; modello monomaterico in polistirolo cartonato; vista da Corso Pisani (Frusteri S., Giunchiglia G., Zuccarello M.).

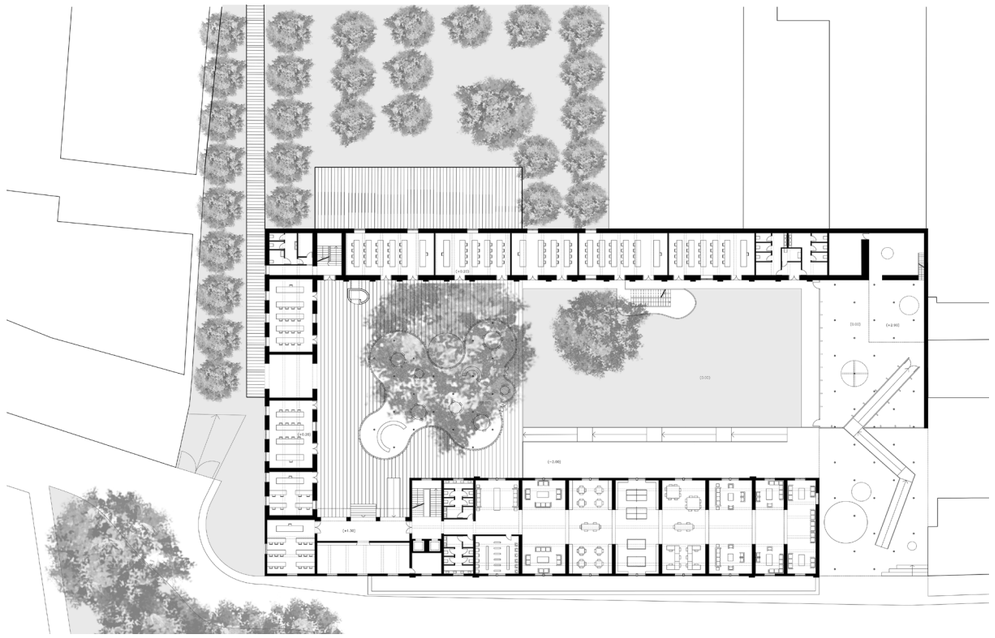


Fig. 5 - IV ipotesi di progetto - Pianta piano terra Palazzina Vespri. (Lo Coco S., Lombino E. D., Paternostro M., Mosca C.).

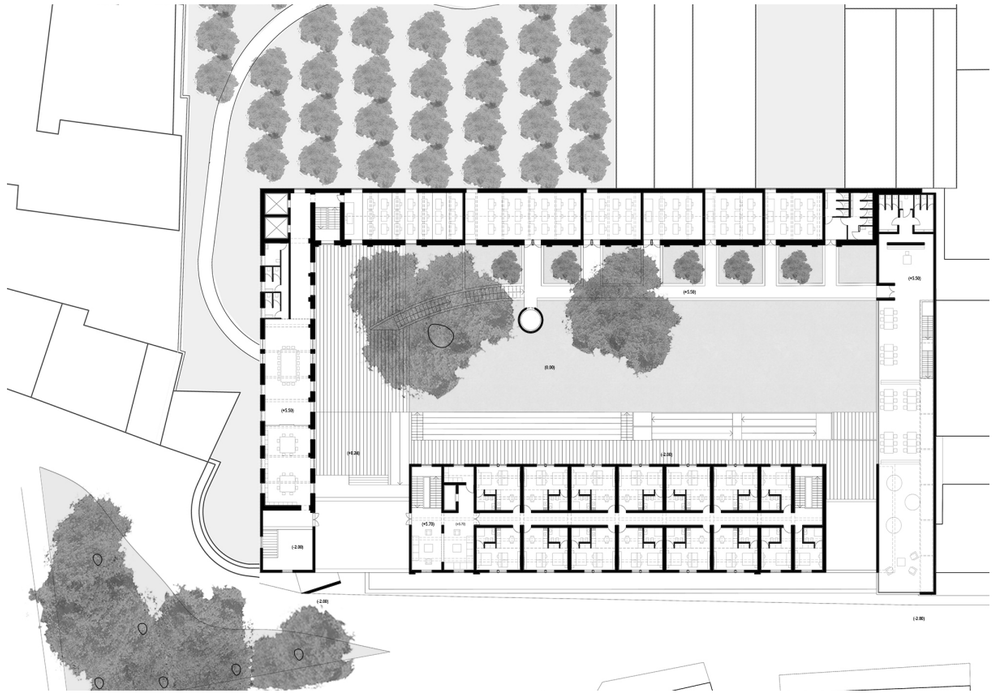


Fig. 6 - I ipotesi di progetto - Pianta I piano Palazzina Vespri. (Raimondi G., Montevago E., Salamone C.).

Fig. 7 - I ipotesi di progetto - Vista dall'interno della corte della Palazzina Vespri (Raimondi G., Montevago E., Salamone C.).

che non solo recuperano il valore storico e architettonico degli edifici, ma li inseriscono in un contesto urbano rinnovato e sostenibile. L'integrazione di spazi verdi e l'attenzione alla sostenibilità ambientale e sociale dimostrano come il riuso adattivo può contribuire significativamente alla resilienza urbana e alla qualità della vita (figg. 8, 9 e 10).

4. Conclusioni. Per un'etica del riuso

Il riuso adattivo non è semplicemente una pratica conservativa, ma un processo dinamico e creativo che richiede una visione interdisciplinare e una profonda consapevolezza delle risorse naturali e culturali disponibili. Questo approccio permette di sviluppare soluzioni architettoniche innovative che, nel rispet-

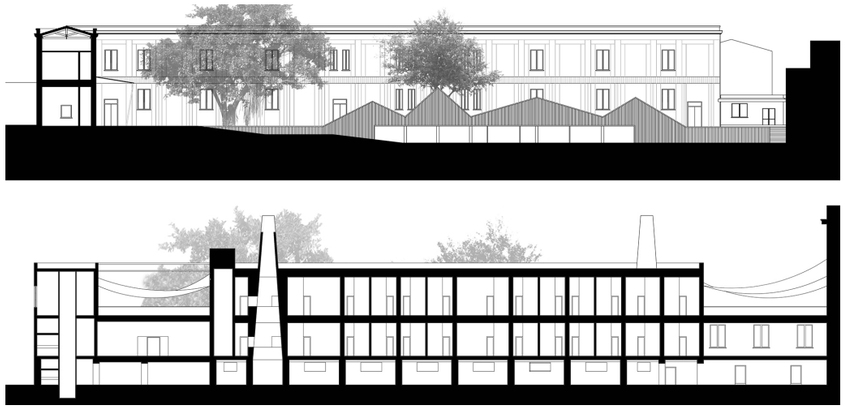


Fig. 8 - V ipotesi di progetto - Sezioni della Palazzina Vespri. (D'Amico A., Greco G., Li Destri D.)

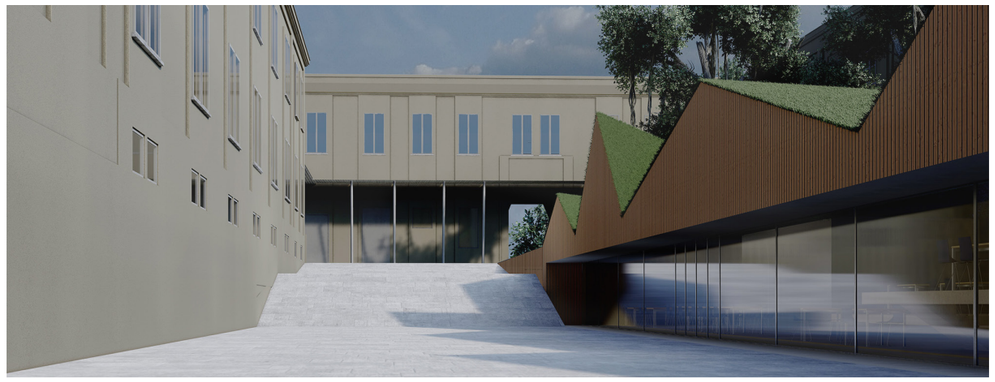


Fig. 9 - V ipotesi di progetto - Vista dall'interno della corte della Palazzina Vespri. (D'Amico A., Greco G., Li Destri D.).

Fig. 10 - IV ipotesi di progetto - Vista dall'interno della corte della Palazzina Vespri. (Lo Coco S., Lombino E. D., Paternostro M., Mosca C.).

to del passato, sviluppano un uso più consapevole e sostenibile delle risorse urbane. La città – l'habitat artificiale in cui ormai vive la stragrande maggioranza della specie umana – deve necessariamente intraprendere processi di adattamento per rispondere all'azione combinata della crisi ambientale, sociale, sanitaria ed economica. Per queste ragioni appare adeguata la pratica del riuso adattivo che, benché rinnovata dalle possibilità tecniche e tecnologiche attuali, trova fondamento nella storia dell'architettura e delle sue progressive stratificazioni. Inoltre, numerosi e recenti esempi contemporanei dimostrano come

alcune aree urbane abbiano già intrapreso processi di riuso adattivo, con modalità tali da rispettare la tradizione dei luoghi e il patrimonio rappresentato delle stesse architetture. Questi interventi, producendo impatti estremamente limitati in termini di emissioni, hanno invece un'influenza vasta sull'ambiente, con azioni di riqualificazione che vanno ben oltre il singolo manufatto architettonico.
Si occupano, poi, anche del progetto degli spazi aperti e della vegetazione, che divengono parti fondamentali del progetto, complementando e propagando l'azione del riuso al di fuori dell'involucro architettonico e verso la città. L'importante innovazione dell'adaptive reuse, probabilmente, risiede proprio nella molteplicità dei suoi effetti che considerano non solo l'orizzonte della disciplina architettonica, dello spazio, delle soluzioni costruttive, ma includono gli spazi aperti, la vegetazione e l'ambiente nella sua accezione più ampia, inclusa quella sociale ed energetica. Una nuova etica del fare architettonico, che incoraggia a riconsiderare il patrimonio esistente, a rammendare le periferie, a costruire un ecosistema urbano che possa riconciliare uomo e natura. La sperimentazione sulla città di Palermo, allora, si propone innanzitutto di applicare e verificare attraverso il progetto il complesso quadro di questi assunti teorici; al contempo, ha un importante obiettivo implicito nel portare all'interno della didattica universitaria l'etica del riuso adattivo, in modo da educare i giovani alla sensibilità e alla responsabilità che deve contrassegnare il fare e l'architettura del presente e del domani, sviluppando una coscienza critica verso la sostenibilità e la valorizzazione del patrimonio. In termini generali, e applicabili ad altri contesti o realtà urbane, gli interventi proposti, caratterizzati anche da una concreta fattibilità tecnica, risolvono puntualmente delle specifiche questioni architettoniche, mantenendo però uno sguardo ampio sul contesto e sulla città. Il progetto si può allora intendere come la verifica di una strategia complessa e replicabile, che tenta di mettere a sistema i caratteri peculiari di una città: la propulsione proveniente dalla rete delle sue architetture esistenti (storico-monumentali ma pure del recente passato), l'occasione di un riuso compatibile di manufatti in disuso e abbandonati, la connessione con aree verdi e, al contempo, l'implementazione degli spazi di natura all'interno dei tessuti urbani.

Attribuzioni

Ai fini dell'attribuzione dei testi ai singoli autori del presente contributo, si consideri:
1. La pratica del riuso adattivo per il patrimonio - Emanuele Richiusa
2. Pratiche e strategie sostenibili - Paolo De Marco
3. Una sperimentazione progettuale per Palermo - Antonino Margagliotta
4. Conclusioni. Per un'etica del riuso - Antonino Margagliotta, Paolo De Marco, Emanuele Richiusa.

Bibliografia

[1] Rossi A. L'architettura della città. Novara: De Agostini Scuola spa; 2006.
[2] Richiusa E. Atlante dell'Uscibene. Palermo: KDP Amazon; 2022.
[3] Martí Arís C. Le Variazioni dell'Identità: il Tipo in Architettura. Barcellona: CittàStudi; 1996.
[4] Plevoets B, Van Cleempoel K. Theoretical development on adaptive reuse: a historic overview in process. New York: Routledge; 2019.
[5] Bolton RP. Building for Profit: Principles Governing the Economic Improvement of Real Estate. New York: DeVinne Press; 1911.
[6] Magnano Lampugnani V. Sostenibilità e durata. In: Casabella 939/2022
[7] Lakatos A. Recovering the Memory: Conversion within the Context. Bucharest: "The Ion Mincu" University of Architecture and Urban Planning; 2016.
[8] Yourcenar M. Memorie di Adriano. Milano: Einaudi; 1988.
[9] AV Monografias "Harquitectes. Appropiate, Attractive, Affordable", 202/2018, 68-77.
[10] Espegel C, Cánovas A, de la Puerta (a c. di). Amaneceres domésticos. Temas de vivienda colectiva en la Europa del siglo XXI. Madrid: Ediciones Asimetrica; 2022, 53-87.
[11] Dal Co F. Foster + Partners. Ombú, Campus Acciona, Madrid, España. In: Casabella 937; 2022, 4-21.
[12] Plato, Contemporary art gallery. In: Domus 1079, maggio 2023, 38-41.
[13] Plato art gallery in Ostrava. In: Detail 10/2023, 54-61.

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

L'EDUCAZIONE ALLA LEGALITÀ. IL CASO DEI BENI CONFISCATI ALLE MAFIE

LEGALITY EDUCATION. THE CASE OF ASSETS CONFISCATED FROM THE MAFIA

Teresa Casale - Università degli studi di Roma "Sapienza", Roma, Italia, e-mail: teresa.casale@uniroma1.it
Emilia Garda - Dipartimento di Ingegneria Strutturale Edile e Geotecnica, Politecnico di Torino, Torino, Italia, e-mail: emilia.garda@polito.it
Valentina Porta - e-mail: valentina.porta.00@gmail.com

Abstract: Assets confiscation against organised crime is an intricate issue that can also be addressed as a culturally and socially relevant fact. The allocation of these assets to social use is a well-established practice in Italian jurisdiction. Driven from below, implemented by the collaboration between institutions, organisations and citizens, it is a strong example of the fight against crime. 'Educating to legality' is the dogma that has guided associations like 'Libera' in its action against illegality. It seems an impossible goal to achieve, yet mutual respect and the solidity of the Italian legal system have ensured positive results within such a hostile context.

Keywords: Confiscation, Property, Cohesion, Social Reuse, Legality.

1. Premessa

Il seguente contributo si colloca nell'ambito dei temi del riuso, della fruizione e della valorizzazione del patrimonio architettonico e indaga sull'impiego di strategie di intervento per la sua conservazione, la sua gestione e la sua rivitalizzazione. L'obiettivo è quello di accendere i riflettori sui risvolti positivi ottenuti grazie alle azioni che le istituzioni, sulla base del sempre più solido apparato legislativo italiano, hanno prodotto sui beni immobili sequestrati e confiscati alla criminalità organizzata. L'eco di questi interventi, riscontrabile sulla società e sul territorio, dimostra un concreto contrasto al fenomeno dell'associazionismo mafioso, nonché un esempio di affermazione del valore d'uso sociale di tali beni. «Il valore d'uso sociale è legato alla funzione in termini di ricadute per la comunità di un determinato oggetto. È tanto più importante quanto più è legato ad un contesto specifico. Se valorizzo un intero complesso il valore stesso dell'oggetto architettonico vien maggiorato. Se riqualifico a scala urbana consento a tutti di fruire dell'oggetto recuperato» [1].
Tralasciando la trattazione del complesso tema della criminalità organizzata, viene affrontato un excursus sugli strumenti adottati dal sistema italiano, da quelli giuridici alla più attuale strategia definita nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, da quelli di valorizzazione all'impegno di enti e associazioni coinvolte quotidianamente nelle differenti azioni per arginare il problema. A conclusione del contributo vengono illustrati tre casi studio. Si tratta di casi reali situati in differenti regioni italiane attraverso cui si comprendono le molteplici ricadute che la nuova destinazione d'uso dei beni sottratti alle mafie provocano sulla società e sui beni immobili stessi. I risultati dimostrano che, al numero sempre crescente di sequestri e confische, si stia rispondendo attraverso un'azione positiva incoraggiata dall'impegno di numerosi attori. Obiettivo finale è quindi quello di fare emergere solo gli elementi positivi del tema in questione, perciò, a conclusione di questa premessa, si dichiara la scelta di non citare alcun nome di per-

sona che ha agito nel male perché si crede, in virtù del potere dello "scripta manent", che sia più corretto porre in evidenza l'azione e il nome di chi ha agito nel bene.

2. Il contesto giuridico e il processo di riassegnazione

Il fenomeno mafioso ha posto le radici nella cultura italiana sin dall'Ottocento e in particolare ha posto il suo germe nel Sud Italia dove alcuni fattori, come la situazione economica e il fenomeno dell'emigrazione verso America e Germania, ne hanno favorito la comparsa e il potenziamento attraverso il traffico di droga e alcool. Una fase critica per la Nazione è stata quella degli anni '40 del Novecento quando, ancora una volta, la situazione in cui versava il Paese, ha rappresentato un trampolino di lancio per l'accesso della criminalità nell'ambito polito e, conseguentemente, negli uffici pubblici. Da quel momento, l'ascesa della mafia divenne inarrestabile e si fece strada nella società compiendo soprusi e crimini fino alle note stragi di Capaci e Via d'Amelio in cui furono colpiti i due uomini che hanno segnato la storia della magistratura italiana: Giovanni Falcone e Paolo Borsellino. Il potere assunto dalla criminalità si è rafforzato nel corso della storia come è evidente dall'affermazione e dalla diffusione delle quattro maggiori organizzazioni che esercitano la loro influenza sul territorio italiano: Cosa Nostra, 'Ndrangheta, Camorra e Sacra Corona Unita. Nonostante le loro differenze, tutte fanno capo alle azioni illegali e di violenza, e si occupano di affari nei settori più disparati. Il loro operato si basa sull'intimidazione, e si regge sull'alto livello di fiducia dei propri affiliati, nonché sulla legge dell'omertà. Per contrastare il fenomeno dell'associazionismo mafioso, ormai così radicato, a partire dal secondo dopoguerra e soprattutto nel corso degli anni Sessanta, l'ordinamento giuridico italiano ha messo in atto numerose azioni.

2.1. Il contesto giuridico

La prima legge contro la mafia fu promulgata a seguito della strage di Ciaculli del 1963. Si tratta della Legge n.575 del 1965 [2] che introduce disposizioni per contrastare le organizzazioni criminali e richiede come presupposto per lo svolgimento delle analisi patrimoniali, volte all'applicazione del sequestro e della confisca, che vi siano indizi di appartenenza di un soggetto ad un'associazione di stampo mafioso. Ciò comportava l'impossibilità di procedere, nel caso di morte del soggetto, con tale provvedimento nei confronti degli eredi e, nel caso di cessazione della pericolosità del soggetto sottoposto a misura di prevenzione, di applicare misure ablatorie per i patrimoni acquistati nel momento in cui sussisteva il requisito di appartenenza alla criminalità.

Nel corso degli anni, la legge ha subito delle modifiche. L'art. 2 bis specifica che le misure di protezione patrimoniali, ovvero il sequestro e la confisca, e quelle personali, ossia gli strumenti preventivi per ottenere difesa sociale, possono essere richieste e applicate disgiuntamente. Questo comporta la possibilità di applicare il provvedimento nei confronti degli eredi.

L'appartenenza di un soggetto ad un'associazione di stampo mafioso, come citato nella legge del 1965, è stato definito reato soltanto con l'art. 416-bis del Codice Penale [3] e con la Legge n. 646 del 1982 [4]. Quest'ultima, nota come "Legge Rognoni-La Torre", introduce per la prima volta il reato di "associazione a delinquere di tipo mafioso" per indicare tutti i possibili livelli di partecipazione al sodalizio criminale.

In seguito, il D.L. n. 230 del 1989, introduce ulteriori disposizioni riguardo alla destinazione e alla gestione dei beni confiscati. In dettaglio, l'art. 1 introduce una nuova figura professionale: l'amministratore, «scelto tra gli iscritti negli albi degli avvocati, dei procuratori legali, dei dottori commercialisti e dei ragionieri del distretto; se particolari esigenze lo richiedano, può essere nominata, con provvedimento motivato, persona non munita delle suddette qualifiche professionali» [5]. Tale figura è nominata dal tribunale ed è incaricata di provvedere alla custodia del bene e alla sua conservazione con l'intento di incrementarne, ove possibile, la redditività. L'amministratore presenta periodicamente una relazione nella quale, oltre al lavoro svolto, segnala la presenza di eventuali patrimoni da sequestrare. Nel caso ci fossero somme di denaro, il decreto dichiara che queste vengano versate dall'amministratore stesso all'Ufficio del Registro salvo nei casi in cui è necessario disporre di tali somme per motivi di gestione e conservazione del bene immobile.

Le novità apportate dall'art. 416-bis del Codice Penale e dalla Legge Rognoni-La Torre, trovano un primo impiego durante il Maxiprocesso di Palermo del 1986. Il processo è considerato un traguardo importante del lavoro di Giovanni Falcone infatti si concluse nel dicembre dell'anno seguente con l'assegnazione di diciannove ergastoli. Questi scatenarono la reazione di Cosa Nostra che segnò gli anni successivi con numerose stragi. A seguito di questi eventi, nel marzo 1996 è stata approvata la Legge n. 109 [6]. Alla sua promulgazione si giunse grazie all'impegno delle associazioni "Libera. Associazione, nomi e numeri contro le mafie" e "Avviso Pubblico" che raccolsero oltre un milione di firme per un disegno di legge orientato al riutilizzo dei beni sottratti alla criminalità organizzata per fini sociali. Il riutilizzo a fini sociali è l'aspetto cardine della legge e ha come fine ultimo quello di indebolire il consenso nei confronti dell'associazione criminale, rafforzando, per contro, la fiducia nelle istituzioni. Aspetti critici della norma riguardano: le tempistiche di destinazione, il breve lasso di tempo concesso per attivare un fondo nazionale in cui far confluire le somme provenienti dalla confisca dei capitali; e le difficoltà riscontrate nei rapporti tra le diverse amministrazioni che intervengono nel procedimento per la destinazione del bene.

Questo apparato legislativo frammentato e disorganizzato, indusse il Governo ad introdurre, con il D. Lgs. n. 159 del 2011 [7], il Codice antimafia con cui sono state introdotte due modifiche: la prima riguarda la gestione della documentazione antimafia, la seconda riguarda la confisca dei beni per i quali l'ANBSC - Agenzia Nazionale per l'amministrazione e la destinazione dei Beni Sequestrati e Confiscati alla criminalità organizzata - deve procedere all'assegnazione entro e non oltre novanta giorni. Tale decreto non ha ottenuto l'effetto sperato, infatti, nel 2017 è stata introdotta una riforma con l'intento di agevolare il processo di confisca. Una delle maggiori novità introdotte affida all'ANBSC il compito di assegnare i beni confiscati ad enti e associazioni, mansione fino ad allora di esclusiva competenza dell'Agenzia del Demanio. Ulteriori semplificazioni per la gestione di questi beni vengono introdotte con il D. L. n. 113 del 2018 [8].

2.2. Il processo di riassegnazione

Per comprendere il processo di riassegnazione, è necessario ricordare che i beni si dividono in tre macrocategorie definite dall'art. 48 del Codice Antimafia [7]: beni immobili, beni mobili e beni aziendali. A ciascuna categoria corrispondono diverse tipologie di trattamento. In tutti i casi, i beni sottoposti a confisca definitiva, devono seguire un preciso percorso coordinato dall'ANBSC. Il primo passo da compiere per attivare il processo di confisca riguarda le indagini patrimoniali, ovvero le indagini volte ad indagare sulla corrispondenza tra reddito e beni. Tale attività è gestita dalla Direzione Nazionale Antimafia, in collaborazione con la Guardia di Finanza, ed è coordinata da un procuratore. Nel momento in cui si ritiene di avere a disposizione sufficienti prove, il giudice può richiedere il sequestro come forma di misura cautelare. Tale misura prevede l'istantanea sottrazione dei beni e la nomina di un amministratore. Al sequestro, succedono la confisca di primo grado e la confisca definitiva. A questo punto, i beni divengono proprietà dello Stato e, come si è detto, l'ANBSC decide la finalità di riutilizzo del bene. Le possibilità di riutilizzo riguardano: la destinazione ad impiego di carattere istituzionale; quella a carattere sociale, quando il bene è assegnato ad un ente locale; la destinazione a carattere privato nel caso in cui le precedenti destinazioni non siano attuabili. Se, a distanza di un anno non è stata stabilita la destinazione del bene, si procede con la revoca dello stesso e con la nomina di un commissario. Quindi, i beni immobili, ma anche quelli aziendali, non vengono riutilizzati subito dopo l'emissione della sentenza di confisca definitiva ma devono seguire un iter preciso al termine del quale i beni vengono classificati in: beni in gestione, per i quali non è stato ancora possibile definire una destinazione; beni destinati consegnati, quando tutte le fasi del processo sono state concluse; beni destinati non consegnati quando è stata definita la destinazione; e beni usciti dalla gestione quando la confisca è stata revocata.

I beni immobili rimangono a disposizione dello Stato se vi è la possibilità di dedicargli un utilizzo di tipo governativo o pubblico, altrimenti possono essere affidati agli enti locali, ovvero al Comune, alla Provincia o alla Regione. È quindi possibile affermare che il momento più critico del processo di riuso sociale dei beni immobili è rappresentato proprio dall'assegnazione che prende avvio solo quando l'ente locale mostra interesse nei confronti del bene. A seguito di questa manifestazione, l'Agenzia Nazionale dispone il trasferimento del bene presso il patrimonio del suddetto ente. Per agire secondo questa prassi è necessario che gli enti locali siano a conoscenza di tutti i beni presenti sul loro territorio ed in particolare delle loro condizioni, perciò, gli enti hanno l'obbligo di redigere un elenco di tutti i beni confiscati e affidati alla loro custodia. Questo deve essere costantemente aggiornato in base allo stato del bene e al suo riutilizzo che può essere amministrato direttamente dagli enti locali o da associazioni, comunità

e cooperative. Ciò non accade sempre perciò l'ANBSC ha proposto una serie di soluzioni: le Conferenze di servizi, in grado di coinvolgere gli enti locali nelle dinamiche del riutilizzo dei beni e il sistema OPENRE.G.I.O. [9], che mette a disposizione una mappatura dei beni confiscati presenti su tutto il territorio nazionale dichiarando anche lo stato di gestione. Il tema della mappatura è un tema cardine per arginare il rischio di abbandono delle opere.

3. Il caso italiano: analisi statistiche e recenti sviluppi

La modalità di raccolta dei dati [10] dei beni sequestrati e confiscati è disciplinata dal Codice antimafia e dal Decreto del Ministero di Grazia e Giustizia del 24 febbraio 1997 n. 73. L'obiettivo è quello di mettere a confronto la situazione attuale con quella degli anni passati e poter apprezzare i progressi ottenuti in questi anni di collaborazione. In particolare, gli anni 2018 e 2019, hanno presentato una diminuzione dei beni registrati dalla Banca dati centrale dell'ANBSC rispetto agli anni precedenti, mentre si è riscontrato un aumento dei beni sottoposti a confisca e di quelli per i quali la proposta è stata rigettata, o che sono stati dissequestrati a seguito della revoca o dell'annullamento del provvedimento ablatorio. Per quanto riguarda i dati relativi ai beni destinati, emerge la problematica relativa alla mancanza di un flusso di informazione aggiornata con il sistema OPENRE.G.I.O. o gli altri soggetti che si occupano della rilevazione territoriale dei beni sequestrati alla criminalità.

La Banca dati centrale dichiara che, alla data del 31 dicembre 2023, i procedimenti relativi alle misure di prevenzione patrimoniale relativi al triennio 2019-2023 risultano essere 2.183, dato simile a quello rilevato nel quinquennio 2018-2022.

In particolare, il 2023, con 403 procedimenti sopravvenuti, supera di 22 casi il numero dell'anno precedente ed è inferiore di 58 casi rispetto al 2018. Per quanto riguarda il 2020, i dati riportati risultano essere molto influenzati dalla scarsa attività svolta dagli uffici giudiziari a seguito dell'emergenza sanitaria emersa con la diffusione della pandemia da virus SARS-CoV-2 2019 (Schema 1, fig. 1). La Bdc mostra anche i risultati relativi ai procedimenti sopravvenuti suddivisi per aree geografiche. Dal riepilogo si rileva che sta aumentando l'incidenza dell'area settentrionale nonostante la prevalenza di procedimenti iscritti da uffici appartenenti all'area meridionale.

Rispetto a quanto descritto all'interno della Relazione [10], sono stati rielaborati i dati relativi alle regioni in cui sono situati i casi studio selezionati: Lombardia, Lazio e Sicilia (Schema 2, fig. 1). Per la Lombardia, i distretti giudiziari sono Brescia e Milano; per il Lazio, quello di Roma; e per la Sicilia, quelli di Caltanissetta, Catania, Messina, Palermo e Sassari. I risultati rispecchiano l'andamento generale dei dati nazionali divisi per aree geografiche che mostra un calo in corrispondenza del 2023. In questo anno, i tre distretti giudiziari in cui si è registrato il più alto numero di iscrizioni sono Napoli, Palermo e Reggio Calabria.

Il totale dei beni censiti dalla Bdc al 31 dicembre 2023 risulta essere 52.655 per il triennio 2019-2023. Analizzando i dati pubblicati in merito alle categorie relative allo stato in cui versano i beni: proposti, sequestrati e confiscati, si rileva che il 60% risulta soggetto a sequestro e confisca mentre la percentuale restante ha subito l'annullamento o la revoca dei provvedimenti giudiziari. In dettaglio, i beni sequestrati occupano una percentuale molto limitata a causa della natura provvisoria del provvedimento, infatti, per gli anni 2019-2023 è pari al 3,3%, per gli anni 2019-2022 è pari al 2,6%.

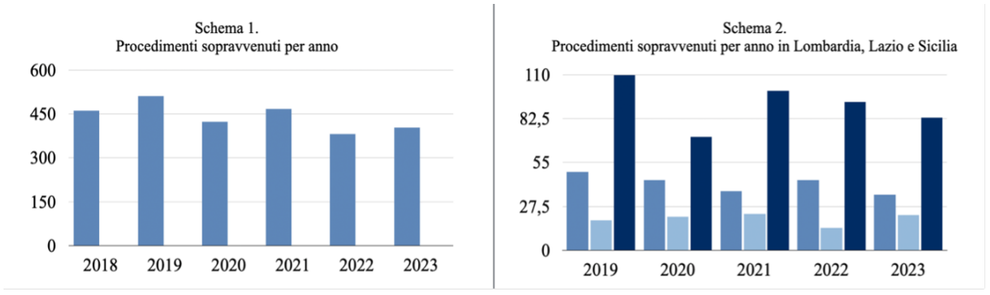


Fig. 1 - Schemi relativi ai procedimenti per distretto. Rielaborazione dati Ministero della Giustizia aggiornati al 31 dicembre 2023, Teresa Casale.

Tipologia	Fino al 2020	2021	2022	2023
Azienda	15059	1431	1797	1427
Finanziario	24337	2221	2231	1797
Immobile	97378	7040	9706	8200
Mobile	32218	2658	3031	2843
Mobile registrato	40116	3091	2884	2555

Tab. 1 - Numero di beni per tipologia.

Rispetto ai beni censiti, l'ulteriore analisi proposta riguarda le tipologie di beni presenti nella Bdc che attualmente risultano cinque: aziende, beni finanziari, beni mobili, beni mobili registrati e beni immobili. La categoria prevalente è l'ultima ed è quella che presenta maggiori criticità durante il processo di riassegnazione. La categoria dei beni immobili comprende: unità immobiliari per uso di abitazione e assimilabili, unità immobiliari per alloggi e usi collettivi, unità immobiliari a destinazione commerciale e industriale, altre unità immobiliari e i terreni. A dimostrazione della incidenza dei beni immobili, viene riportato il confronto tra i dati relativi ai beni censiti dal 1997 al 2020 e le rilevazioni numeriche riscontrate dal 2020 al 2023 (tab. 1) all'interno della Relazione semestrale.

L'ultima analisi si concentra sui beni immobili confiscati, la cui percentuale comprende sia quelli sottoposti a confisca definitiva che quelli sottoposti a confisca non definitiva. Viene proposta una elaborazione dei dati raccolti nella relazione in riferimento alle regioni in cui sono stati individuati i casi studio: Lombardia, Lazio e Sicilia.

Dal confronto tra i due schemi: il primo relativo ai beni immobili e alle aziende soggetti a confisca non definitiva (Schema 1, fig. 2), e il secondo relativo ai beni immobili e alle aziende soggetti a confisca definitiva, emerge chiaramente la forte discrepanza tra la situazione lombarda e quella siciliana. Questa, infatti, è la regione con un numero maggiore di beni sottoposti a provvedimento ablatorio. Per quanto riguarda la situazione nel contesto laziale, è evidente un andamento altalenante. Rispetto alla confisca definitiva, il 2022 ha rappresentato un anno molto interessante in cui i dati relativi a Lombardia e Lazio sono cresciuti mentre quelli relativi alla Sicilia hanno subito un calo rispetto all'anno precedente.

Al termine di questa analisi risulta doveroso sottolineare che i dati presentati dalle relazioni tecniche non sempre sono complete. Nonostante ciò, questa rassegna consente di trarre delle considerazioni generiche utili a questo contributo.

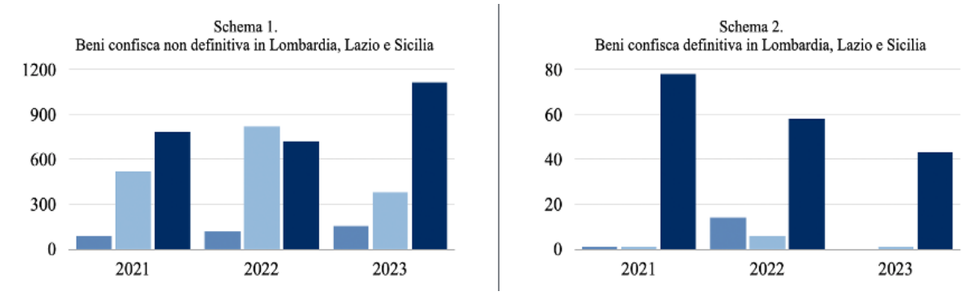


Fig. 1 - Schemi relativi ai beni immobili e alle aziende soggetti a confisca non definitiva e definitiva. Rielaborazione dati Ministero della Giustizia aggiornati al 31 dicembre 2023, Teresa Casale.

3.1. M5C3: recenti sviluppi

Dalle considerazioni precedenti e dal notevole lavoro svolto dal Ministero della Giustizia, emerge che, nel momento in cui si osserva il grande mosaico che compone la penisola italiana dal punto di vista del patrimonio appartenuto alla criminalità organizzata, c'è una evidente omogeneità della diffusione di questo fenomeno all'interno dei contesti regionali. Ciò è sintomatico della capillare diffusione della criminalità sull'intero territorio peninsulare i cui effetti negativi sono maggiormente evidenti nel Mezzogiorno dove queste organizzazioni affondano storicamente le proprie radici. Tale consapevolezza si esprime attraverso l'attualità del tema affrontato che trova riscontro all'interno della Strategia nazionale per la valorizzazione dei beni confiscati con la politica di coesione definita con la Missione 5 "Inclusione e coesione" e, in particolare, con la componente 3, M5C3 del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza -PNRR- dedicata a interventi speciali per la coesione territoriale. La missione mira ad affrontare le disparità sul piano demografico e dei servizi; su quello dello sviluppo di competenze attraverso il coinvolgimento di imprese, centri di ricerca e enti pubblici; e su quello socio-economico. La profonda consapevolezza della fragilità del tema ma anche del suo valore sociale, ha indotto lo Stato a investire su progetti per lo sviluppo del Mezzogiorno tra cui quello per la valorizzazione dei beni confiscati alla criminalità organizzata [11]. Gli interventi della Missione sono attualmente coordinati e gestiti da un apposito sistema perciò, sarà possibile riscontrare gli esiti dell'attuazione in breve tempo.

4. Tre casi studio

Le leggi antimafia e l'operato di associazioni ed enti preposti ad arginare il fenomeno attraverso l'iter di riassegnazione dei beni confiscati, trovano riscontro nei casi studio di seguito presentati. I criteri alla base della selezione sono relativi all'ubicazione e al settore economico di competenza. La scelta dei casi che compongono questa triangolazione dimostra la capillare presenza della criminalità sul territorio italiano e la sua azione trasversale. Il bistrot "Fiore. Cucina in libertà" è il primo caso, è situato nel nord Italia, in Lombardia e rientra nel settore ristorazione; il secondo caso riguarda il "Gran Hotel del Gianicolo", situato a Roma e operante nel settore alberghiero mentre, il terzo ed ultimo caso, riguarda l'azienda "Calcestruzzi Ericina", attiva nel settore delle costruzioni edili e caso emblematico del sud Italia.

4.1. "Fiore. Cucina in libertà"

La pizzeria Wall Street è situata a Lecco, in Lombardia, una delle zone principali di insediamento della 'Ndrangheta e di Cosa Nostra dalla metà degli anni '50 del Novecento. Nel 2010 tramite la maxinchiesta "Infinito", in alcune province lombarde, è stata riscontrata la presenza di numerosi presidi dell'organizzazione la cui azione era coordinata dai vertici in Calabria. Nonostante questo, all'attrattività della fiorente economia lombarda, la criminalità ha risposto con nuove e più solide riorganizzazioni nei settori dell'edilizia e della ristorazione che, non richiedendo alta specializzazione tecnica, garantiscono un aumento del consenso sociale nei confronti del clan e rendono più semplice il controllo del territorio e la possibilità di riciclare i guadagni che giungono da attività illegali. Nel 2014, l'inchiesta "Metastasi", confermò la presenza dell'organizzazione sul territorio lecchese.
La pizzeria Wall Street fu, dall'anno della sua costruzione, nel 1988, sede generale del clan, luogo di incontro dei boss e presidio per gestire l'organizzazione dei traffici di cocaina. Il locale venne poi acquistato dalla società del cognato del boss tramite un autofinanziamento, di cui la magistratura rilevò l'origine all'interno di un'operazione di riciclaggio dei profitti ottenuti tramite il traffico di stupefacenti. Nel corso di tre anni, fino al 1992, quando venne sequestrato, il locale non riuscì mai a trarre profitti nonostante il prestigio sociale di cui godeva il boss, coadiuvato dal direttore della Camera di commercio di Lecco [12]. Al sequestro, seguirono la confisca di primo grado nel 1994, e la confisca definitiva nel 1996. Sulla scia della legge n. 109/96 per l'uso sociale dei beni confiscati alle mafie, emanata proprio quell'anno, il Comune di Lecco chiese all'Agenzia del Demanio la possibilità di ottenere il bene al fine di ipotizzare nuovi utilizzi all'insegna della legalità, ma ciò accadde soltanto nel 2006. Le proposte di progetto avanzate spaziarono dalla destinazione a pizzeria sociale, a caserma dei vigili del fuoco, a zona residenziale pubblica, a centro di formazione professionale, ma non furono accolte perché spesso la struttura risultava inadeguata ad ospitarle. Dopo un periodo di fermento che coinvolse la Procura, la Prefettura e il Comune, il locale, nel 2010, è stato adibito ad archivio provvisorio della Prefettura di Lecco, scelta che sollevò numerose critiche dal momento che, in questo modo, il valore sociale del recupero

del bene sottratto alla criminalità organizzata veniva disperso. Al malcontento, rispose l'azione concreta dell'associazione "Libera", che fa capo a don Ciotti, e di "Legambiente" con l'organizzazione del campo estivo di studio e lavoro "E!State liberi!", sul tema dei beni confiscati alle mafie e sulla proposta di attuare un progetto culturale e imprenditoriale dal nome evocativo "I saperi e i sapori della legalità". Con questa prospettiva, basata su una proposta di progetto capace di coniugare l'aspetto sociale e quello economico, il Comune e la Prefettura chiesero all'ANBSC di trasferire nuovamente la competenza del bene al Comune, che ne divenne proprietario nel 2013. Nel 2014 l'edificio venne liberato dalla presenza dei fascicoli dell'archivio. Per rispondere agli elevati costi per la ristrutturazione e per la concretizzazione del progetto, oltre all'impegno di "Libera", la Regione stanziò 400.000 euro, il Comune 100.000 euro e Fondazione Cariplo 170.000 euro; mentre ALER -Azienda Lombarda Edilizia Residenziale- si prese carico della ristrutturazione. Nel 2015, l'ente interessato al bando per l'assegnazione decise di ritirarsi e il secondo bando fu vinto dall'ATS - Associazione Temporanea di Scopo- composta da ARCI Lecco, dalla cooperativa sociale "La Fabbrica di Olinda" di Milano, e, per pochi mesi, anche dall'associazione "L'Altra Via" di Calolziocorte. Per questo motivo, fu predisposto un nuovo bando vinto dalla nuova ATS composta da ARCI Lecco, dalla cooperativa sociale "La Fabbrica di Olinda" di Milano e Auser Lecco che si adopereranno per la gestione del locale e per la promozione di iniziative pubbliche ed eventi culturali e sociali. Nel concreto, il numero di coperti della pizzeria è sufficiente a coprire i costi derivati dalle forniture e dagli stipendi del personale, in parte selezionato dal Dipartimento universitario di Salute Mentale. Ulteriore nota di merito è la scelta delle materie prime utilizzate che derivano da Cooperative operanti sui terreni confiscati alla criminalità, e da una catena di ristorazione con sedi a Milano e a Bologna. Nonostante i numerosi fallimenti nella definizione del progetto iniziale, dopo 25 anni, il ristorante-pizzeria sottratto alla mafia, è risorto nel 2017 nella sua nuova veste di pizzeria della legalità "Fiore. Cucina in libertà" [13] caratterizzata da un'architettura semplice, ampie vetrate sulla facciata d'ingresso, lucernari e una parete progettata per ospitare dei libri aperti. La conferma dell'esito positivo di questo progetto è giunta il 22 maggio scorso quando il bistrot è stato citato da "Gambero Rosso" tra i 14 migliori indirizzi in cui mangiare a Lecco.

4.2. "Grand Hotel Gianicolo"

Come si è visto, il territorio lombardo è costellato di numerose strutture gerarchiche della 'Ndrangheta, che ripropongono il modello organizzativo presente in Calabria. Nella capitale, invece, per la sua estensione territoriale e per la fitta rete di istituzioni e centri del potere, riproporre questo schema non risulta semplice, infatti, sul territorio sono stati individuati uomini di riferimento delle varie cosche. Nella seduta dell'11 marzo 2014, Guglielmo Muntoni, presidente della sezione misure di prevenzione del tribunale di Roma [14] poneva in luce il problema dell'aumento delle misure stesse, ossia di sequestri e confische nel corso del 2013, anno che vide il trasferimento del magistrato Giuseppe Pignatore a capo della Procura di Roma che, durante il suo mandato, dal 2012 al 2019, apportò un importante impulso alle attività di contrasto alla mafia. Fu proprio il 2013 a segnare un cambio di rotta per l'hotel situato sul colle Gianicolo, proprietà di una cosca della 'Ndrangheta attiva anche nel commercio di tabacchi e carburanti, e nel campo della prostituzione. L'immobile, acquistato dalla società nel 1999, era stato oggetto di ristrutturazioni dal 2001 al 2004 e, dopo aver destato i primi sospetti, il sequestro giunse nel 2013. Il provvedimento, predisposto dal Tribunale di Reggio Calabria, era rivolto alla società calabrese, proprietaria dell'hotel e di una struttura sul territorio regionale.
Il prestigio dell'immobile ne garantisce la permanenza sul mercato nonostante la numerosità degli aspetti illegali: dall'evasione fiscale al mancato rispetto delle norme di sicurezza, dalla mancata conformità dei contratti di lavoro allo sfruttamento di lavoro in nero. La complessità della situazione era riscontrabile anche nella gestione del personale per il quale era stata dimostrata vicinanza con la famiglia mafiosa. Per i lavoratori, che non figuravano come dipendenti assunti ma come soci di una cooperativa, è stata necessaria l'autorizzazione del giudice affinché potessero continuare a collaborare nella struttura anche dopo il sequestro. Questo processo non avvenne in breve tempo e causò numerosi danni ai dipendenti che, rimanendo disoccupati, si sono rivolti alla CGIL, hanno protestato e infine sono stati assunti con contratto a tempo indeterminato. A capo dell'hotel, l'amministratore giudiziario Ersilia Bartolomucci, ha puntato a realizzare un sistema molto controllato sia sul fronte delle spese che su quello dei fornitori. Inoltre, si è fatta carico di gestire una fitta rete di collaborazioni fra differenti attività operanti nel mede-

simo settore in cui l'Hotel Gianicolo rappresenta il principale fulcro. Sono state anche introdotte nuove fonti di reddito legate al settore della ristorazione e agli eventi privati. L'hotel deve il suo successo, prima di ogni cosa, alla sua ubicazione, in uno dei punti panoramici più belli della città, e al prestigio della struttura. A questo si sono aggiunte le conseguenze della buona gestione da parte dell'amministrazione e del nuovo direttore: collaborazione con i lavoratori, delega di competenze ma non di responsabilità, creazione di un rapporto basato sulla fiducia con i fornitori e un controllo costante e serrato su tutti i fronti. Le sue potenzialità intrinseche, il suo carattere lussuoso, accresciuti da una gestione disciplinata e consapevole, hanno consentito all'hotel Gianicolo di sopravvivere alla liquidazione, di assumere i 19 dipendenti storici con un contratto a tempo indeterminato e di godere di ampio successo. Il buon esito di questo progetto si riscontra anche nel riconoscimento che ha ricevuto per due anni consecutivi, 2015 e 2016, con l'inserimento nella guida Michelin.

4.3. "Calcestruzzi Ericina"

Per il sud Italia è stato selezionato il caso della Calcestruzzi Ericina Srl [15], esempio di conversione aziendale a struttura produttiva a carattere etico-gestionale, ancora una volta ottenuta grazie all'azione sinergica di molteplici enti e istituzioni. In questo caso, il processo di trasformazione ha portato alla creazione di un centro di produzione cementizia e del primo impianto di recupero e riciclo di inerti sull'isola. Questa nuova destinazione d'uso lascia già intendere che anche in questo caso, un bene sottratto alla mafia ha avuto delle ricadute positive. L'azienda sorge sul territorio trapanese, contesto in cui la criminalità controlla sia le attività economiche a bassa specializzazione tecnica che quelle di livello superiore come il settore delle energie rinnovabili (fotovoltaico ed eolico) e il settore della sanità. In questo clima, specie intorno agli anni 2000, si registrarono numerosi casi di sequestri e confische da parte della magistratura. La Calcestruzzi Ericina Srl venne costruita nel 1991 a Trapani e sin da subito acquistò un ruolo di spicco all'interno del mercato di calcestruzzo nella zona, diventando uno dei principali fornitori delle imprese edili trapanesi. In questo caso, le attività illecite erano ben mascherate da una figura che celava il suo legame con la cosca mafiosa.Nonostante in quel periodo fosse latitante, il proprietario effettivo dell'azienda si concedeva di frequentare l'impianto, pagava regolarmente i dipendenti e versava loro i contributi. Tale strategia influì sul rapporto con i lavoratori e gli istituti di credito locali. Poi, nel 1996, l'impianto fu sequestrato e affidato ad un amministratore giudiziario.

A distanza di poco più di un mese l'azienda riprese la sua produzione senza troppe difficoltà consentendo ai dipendenti a percepire una remunerazione regolare. Il 2000 fu segnato dalla confisca definitiva del bene e dalla nomina di un più attento amministratore giudiziario. Nonostante l'azienda si sia allontanata dalla presenza della cultura dell'illegalità, questa rimase nel mirino della criminalità per i profitti che ancora sarebbe in grado di garantire. Un primo attacco avvenne nel 2001 quando si riscontrò un crollo improvviso delle commesse perché gli imprenditori erano stati obbligati a fornirsi da altri poli di produzione. Nonostante il fallimento di questa azione, la cosca mafiosa si mobilitò subito per rilevare l'impresa ma grazie all'allora prefetto di Trapani, Fulvio Sodano, venne sventato questo ennesimo tentativo. Dopo questo inizio turbolento, nel 2004, "Legambiente" illustrò all'impresa un nuovo progetto: il riciclo dei rifiuti cementizi.

Per realizzare tale progetto, l'Ericina partecipò ad un bando pubblico della Regione Sicilia per un finanziamento di più di un milione di euro. Altri fondi giunsero da Unipol Banca e consentirono di inaugurare altri due impianti di produzione di calcestruzzo e l'impianto di riciclo. Un ruolo di notevole importanza per il successo di questo processo è stato ricoperto dai lavoratori che sono riusciti a organizzarsi nella Calcestruzzi Ericina Libera Società Cooperativa. Oggi questo bene, modello esemplare di riconversione aziendale, è un'impresa statale concessa ad una cooperativa che si impegna a gestirla e ad incrementare il suo valore.

5. Conclusioni

Il contributo ha sollecitato l'elaborazione di numerose riflessioni che convergono all'interno di una conclusione complessa e sfaccettata. L'obiettivo è quello di accendere i riflettori sugli aspetti positivi dell'argomento per dimostrare come non ci sia mai una sola chiave di lettura ma, al contrario, lo stesso tema ostile, terribile, all'insegna dell'illegale, possa mostrare il suo volto positivo, collaborativo, e soprattutto culturalmente legale.

Innanzitutto, si può osservare che il contributo rappresenta una prima analisi di un tema che sembra avvicinare sempre più il contesto della ricerca [17] e l'interesse dell'università infatti, l'urgenza del problema, parte della storia civile e culturale nazionale, interessa sempre più i ricercatori italiani. Una delle più recenti dimostrazioni viene dall'Università degli Studi di Milano dove, durante gli scorsi 19 e 20 gennaio, si è tenuto un convegno che ha dato vita alla Società Scientifica Italiana di Studi su Mafie e Antimafia -SISMA- [16] che riunisce studiosi di numerosi ambiti disciplinari, soprattutto sociologici e giuridici. I risultati delle ricerche sul tema, condotti dall'Osservatorio sulla criminalità organizzata -CROSS-, sono pubblicati all'interno della Rivista di Studi e Ricerche sulla criminalità organizzata che vede l'Università di Milano impegnata ormai dal 2015. Trattandosi di beni immobili e del loro riuso, si ritiene che un approccio più mirato da parte della disciplina architettonica e ingegneristica, possa apportare un necessario e sostanziale contributo.

Dalla lettura dell'elaborazione statistica dei dati si evince come il fenomeno sia radicato capillarmente, da sud a nord. Dunque, per attenuare i suoi effetti è necessario agire sull'intero territorio nazionale, come è stato proposto dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. I tre casi studio sono la dimostrazione di questo dato ma, osservandoli da un altro punto di vista, sono un esempio lampante del valore che la collaborazione tra istituzioni, enti e cittadini assume nelle questioni che riguardano la comunità. In particolare, il rilevante impegno delle associazioni che combattono, con la "cultura della legalità", la criminalità organizzata, è stato anche il motore trainante che ha portato alla promulgazione della Legge 109 del 1996, che ha segnato l'intero sviluppo della prassi per approcciare al tema della confisca dei beni sottratti alla criminalità organizzata, e soprattutto a quella di stampo mafioso.

Osservando gli aspetti positivi, emerge ancora il grande contributo delle associazioni italiane impegnate nel tema. "Libera" rappresenta la prima rete di associazioni per il contrasto alla criminalità e ritiene che la cultura della legalità rappresenti il miglior strumento di contrasto alle associazioni di stampo mafioso. Nata nel 1995, sotto la guida di Don Luigi Ciotti, si caratterizza per la sua azione trasversale e coinvolgente nei confronti di volontari di ogni età. "Libera. Associazione, nomi e numeri contro le mafie" contribuisce a promuovere e valorizzare il riutilizzo dei beni confiscati anche attraverso l'organizzazione di progetti che coinvolgono giovani studenti come i campi estivi. Inoltre, supporta le realtà che gestiscono i beni confiscati in termini promozionali e partecipativi, e l'impegno quotidiano delle cooperative sociali e delle associazioni nei territori dell'antimafia sociale. Si ricorda che questa partecipazione attiva, ha portato le associazioni "Libera" e "Avviso pubblico" a promuovere, nel 1997, la creazione dell'ANBSC - Agenzia Nazionale per l'amministrazione e la destinazione dei Beni Sequestrati e Confiscati alla criminalità organizzata -. Naturalmente, in questo studio ci si è focalizzati sull'ambito nazionale, ma le strategie per contrastare in modo efficace la criminalità organizzata si estendono a livello internazionale grazie all'adozione di strumenti giuridici nel quadro delle Nazioni Unite e nell'ambito dell'Unione europea.

Per quanto concerne la metodologia utilizzata, è emerso come il prolungarsi delle tempistiche, dovuto a questioni burocratiche, infici in maniera consistente l'operato della magistratura, rendendo difficile il processo di riassegnazione di molti beni. Nonostante ciò, la direzione intrapresa è da ritenersi corretta per far fronte alla problematica ma la meta è ancora lontana soprattutto per quanto concerne i beni immobili e aziendali su cui spesso grava la necessità di interventi strutturali e di restauro di notevole portata. Per questo, sarebbe utile poter accedere ad un'analisi di costi e benefici in vista di un potenziale investimento per ogni progetto e al fine di evitare situazioni di abbandono nei casi in cui le spese di riutilizzo del bene siano difficili da sostenere.

Infine, una delle tante prospettive future potrebbe essere quella di osservare, a seguito degli investimenti del PNRR, gli sviluppi del fenomeno con l'augurio che questa fase così importante per la nostra nazione possa rappresentare realmente una momento di ripresa e di rigenerazione nell'ambito culturale, in quello sociale, e in quelli politico ed economico.

Bibliografia

[1] Dezzi Bardeschi C. Abbecedario minimo Ananke. Cento voci per il restauro. Firenze: Altralinea edizioni; 2020, p.202.

[2] Legge 31 maggio 1965, n. 575, "Disposizioni contro le organizzazioni criminali di tipo mafioso, an-

che straniere".
[3] Art. 416-bis Codice Penale, "Associazioni di tipo mafioso anche straniere"
[4] Legge 13 settembre 1982, n. 646, "Disposizioni in materia di misure di prevenzione di carattere patrimoniale ed integrazioni alle leggi 27 dicembre 1956, n. 1423, 10 febbraio 1962, n. 57 e 31 maggio 1965, n. 575. Istituzione di una commissione parlamentare sul fenomeno della mafia".
[5] Decreto - Legge 14 giugno 1989, n. 230, "Disposizioni urgenti per l'amministrazione e la destinazione dei beni confiscati ai sensi della legge 31 maggio 1965, n. 575".
[6] Legge 7 marzo 1996, n. 109, "Disposizioni in materia di gestione e destinazione di beni sequestrati o confiscati. Modifiche alla legge 31 maggio 1965, n. 575, e all'articolo 3 della legge 23 luglio 1991, n. 223. Abrogazione dell'articolo 4 del decreto-legge 14 giugno 1989, n. 230, convertito, con modificazioni, dalla legge 4 agosto 1989, n. 282".
[7] Decreto- Legislativo 6 settembre 2011, n. 159, "Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonchè nuove disposizioni in materia di documentazione antimafia, a norma degli articoli 1 e 2 della legge 13 agosto 2010, n. 136".
[8] Decreto- Legge 4 ottobre 2018, n. 113, "Disposizioni urgenti in materia di protezione internazionale e immigrazione, sicurezza pubblica, nonchè misure per la funzionalità del Ministero dell'interno e l'organizzazione e il funzionamento dell'Agenzia nazionale per l'amministrazione e la destinazione dei beni sequestrati e confiscati alla criminalità organizzata".
[9] Agenzia Nazionale per l'amministrazione e la destinazione dei beni sequestrati e confiscati alla criminalità organizzata, "Infoweb beni confiscati". https://openregio.anbsc.it/statistiche
[10] Ministero della Giustizia, Dipartimento per gli Affari di Giustizia – Direzione Generale degli Affari Interni -, Relazione semestrale del Parlamento sui beni sequestrati e confiscati. Secondo semestre 2023. https://www.camera.it/
[11] Missione 5 – Componente 3 del PNRR su interventi speciali per la coesione territoriale. https://politichecoesione.governo.it/it/pnrr-e-coesione/la-missione-5-componente-3-del-pnrr-su-interventi-speciali-per-la-coesione-territoriale/
[12] Portanova M, Rossi G, Stefanoni F. Mafia a Milano. Sessant'anni di affari e delitti. Milano: Melampo, 2011.
[13] "Fiore. Cucina in libertà". https://www.fiorecucina.org
[14] Atti parlamentari. "Commissione Parlamentare di inchiesta sul fenomeno delle mafie e sulle altre associazioni criminali, anche straniere". Seduta di martedì 11 marzo 2014.
[15] "Calcestruzzi Ericina". https://www.calcestruzziericina.it
[16] SISMA. Società scientifica Italiana degli studi sulle Mafie e Antimafia. https://www.sismastudi.it/
[17] Nazzaro S. Il Valore educativo dei beni confiscati alla mafia. Pacini Editore: 2021. https://www.dirittopenaleglobalizzazione.it

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

ARCHITETTURA INTERROTTA. PAESAGGIO INTERSPECIALE

INTERRUPTED ARCHITECTURE. INTERSPECIAL LANDSCAPE

Luca Zecchin - Università degli Studi di Udine – DPIA, Udine, Italia, e-mail: luca.zecchin@uniud.it

Abstract: Authorial ruins are more than just rubble, but their fate is often uncertain. The issue is further complicated in the presence of works begun and never completed, interrupted architectures, unfinished authorial ruins. These forms retain a paradox. Unlike the fragments of the ruins of the past, which show the passage of time and historical transformations, the unfinished ruins attest to design failures, economic changes or political instabilities, collisions between visionary ambitions and the reality that was intended to change radically. At the same time, what is retained of aborted projects measures time and space. Like the ruins of the past, they make us feel, they are promises of our existence that produce powerful emotions, and latent resources for experiencing architectural project. The theme is explored through the case study of "Pineland" a tourist village designed by Marcello D'Olivo in Forni di Sopra (Udine) in 1964, left interrupted after the first stages of construction, currently within the UNESCO Dolomites territory.

Keywords: Architecture, Landscape, Authorial Ruin, Interrupted Ruin, Interspecial Project.

1. Non-finito in rovina

Le rovine d'autore sono più di semplici macerie [1]. Queste rovine sono forme resistenti, architetture rimanenti della tensione al cambiamento che ha segnato il secondo Novecento [2]. Difronte a questi lasciti spesso problematici la soluzione più conveniente sembra la demolizione. Tuttavia, la loro cancellazione, specie di quelle che hanno una qualità architettonica spiccata o che documentano una ricerca innovativa dei loro autori, equivarrebbe a obliterare l'identità su cui si fonda, tra l'altro, la contemporaneità e i suoi modelli. Apporre a queste rovine un compendio di vincoli appare improbabile; perché sono troppo recenti nel tempo per essere tutelate, perché sono soggette a un processo di degrado fisico che le ordina come irrecuperabili. Sovente, l'importanza dell'autore o la notorietà delle architetture esercita una pressione culturale che ne paralizza la reinterpretazione progettuale, inasprendo la condizione di resto inanimato destinato all'annullamento.

La questione si complica ulteriormente in presenza di opere iniziate e mai portate a compimento, architetture interrotte divenute rovine d'autore incompiute [3]. Queste forme particolari trattengono un paradosso. A differenza dei frammenti delle rovine del passato, che mostrano il passaggio del tempo e le trasformazioni storiche, i non-finiti in rovina attestano fallimenti progettuali, cambiamenti economici o instabilità politiche, collisioni tra le ambizioni visionarie e la realtà che si voleva cambiare radicalmente. Al contempo, ciò che si trattiene dei progetti interrotti misura il tempo e lo spazio. Come le rovine del passato, ci fanno sentire, sono promesse della nostra esistenza che producono emozioni potenti.

Il termine rovina è polisemico, può indicare un processo di deperimento di una realtà inizialmente unitaria o alludere al risultato della distruzione o dell'interruzione [4]. Nel primo caso, la rovina trattiene una concezione dinamica tra natura e artificio. Essa rappresenta il cambio di stato dell'artefatto umano, da prodotto artificiale a materiale che viene percepito dall'uomo come naturale. Il fascino della rovina sta nel fatto che un'opera dell'uomo è percepita come un prodotto della natura. Le medesime forze che, tramite decomposizione, dilavazione, franamento, proliferazione di vegetazione, procurano alla natura la sua configurazione, si dimostrano efficaci nella rovina [5]. Il tempo, entro cui si colloca l'attività dell'uomo tramite i suoi artefatti, degradando l'artificio lo risolve in natura. Nel secondo caso, la rovi-

Marcello D'Olivo, "Pineland", rovina interrotta dell'edifico "HA-E", foto di J. Sebastianutti, 2004 (a sinistra).

na conduce alle parti ancora presenti di una realtà iniziale che si è disgregata o non si è mai compiuta. Nel porre la nostra percezione tra il visibile e l'invisibile, essa evoca un'assenza e, al contempo, una presenza. Assenza fisica dell'oggetto compiuto e assenza del tempo che ad esso rimanda; presenza che esiste nel tempo attuale, che resiste ed esiste nella realtà contingente. La sua esperienza è un processo che rimanda da forma a forma. Si tratta di qualcosa che rientra nella costruzione di altre cose, è ciò che compone e ricompone lo spazio attraverso il tempo. Così il non-finito in rovina rinvia a unità altre, eterogenee e molteplici, implicando interpretazioni mutevoli delle cose che permangono. Si tratta di forme latenti, mutate e mutabili, in capo a uno svolgimento compositivo potenzialmente riproduttivo [6].
Il concetto di rovina ha acquisito nel corso della storia diverse accezioni; rovina come nostalgia, rovina come ornamento, rovina come memoria, rovina come perdita, rovina come copia, rovina come immaginario [7]. Nella contemporaneità, dove il fine unico sembra essere il presente perpetuo, la necessità della rovina riemerge assoluta [8]. Perché senza le rovine non saremmo in grado di progettare il futuro, ricucendo identità divenute sempre più fragili.
La fragilità insita nella rovina rinvia ad un sistema di relazioni materiali e immateriali. A rendere fragile e perciò interessante la vita delle rovine è la loro inconsapevolezza di durare o perire nel tempo, la capacità di modificarsi, di farsi attraversare da forme differenti. Mettendo in crisi i confini tra aperto e chiuso, esterno e interno, natura e artificio, architettura e paesaggio, la rovina contrappone all'unità l'interruzione, alla continuità l'intervallo, al mondo delle regole la trasgressione dei codici, ai temi della razionalità le impalcature dell'implicito. Per tali ragioni, da Piranesi al Moderno, il ruolo eversivo dell'immaginario rovinoso alimenta costantemente i processi d'invenzione del nuovo [9]. E prendendo le distanze dal presente [10], l'architettura può continuare a mostrare tali virtù per mezzo di principi quali il *collage,* l'*objet trouvé*, la costituzione di nuovi ordini contestuali, il riuso con significati diversi, l'introduzione nell'opera contemporanea di materiali che toccano alla memoria. Lo sguardo del progetto può riconoscere nella rovina una forma disponibile al progetto, già lavorata, totale o parziale, un materiale fecondo per l'architettura, impuro e limitato, generoso [11].
A tutto questo, la rovina d'autore aggiunge una condizione futuribile [12]. Futuribili sono i testimoni del passato eroico che agiscono come presenze attive, oggetti poetici che esibiscono una estetica profetica [13]. Queste architetture, infatti, sentivano la responsabilità di interpretare una società in fermento. Sono gli anni del *boom* economico, in cui la cultura e la società di massa sollevano l'impazienza del futuro e l'ambizione di una evoluzione radicale dei modelli architettonici, sociali e politici. La diversità dei progetti e delle storie trattenute da queste rovine mettono in luce l'attenzione riposta nella composizione della forma, la volontà di ricerca che privilegiava gli aspetti artistici della materia, l'ideale del progetto di architettura come strumento di trasformazione della realtà. E in Italia queste forme rimanenti sono i testimoni di un periodo di egemonia culturale dell'architettura oramai sorpassato [14].
I non-finiti d'autore fungono da monumenti involontari e come tale sono *ruins in reverse* [15], strutture del decadimento e insieme potenziali per la reinterpretazione progettuale, permanenze interrotte e identità incompiute che sollevano domande sul progetto di architettura e i suoi destini. Cosa cancellare, cosa far riemergere, cosa aggiungere affinché la rovina nel suo interrotto sia comprensibile e aperta al futuro? Come svelarne la bellezza imperfetta? Come far riaffiorare l'immaginazione dal portato etico ed estetico di un mondo da ricostruire, quello del secondo dopoguerra?
L'assenza, il disorientamento, l'imperfezione, restituiscono il senso del tempo che agisce nel presente custodendo l'avvenire. Indagare il significato e il sentimento di tali rovine significa interpretare l'apparato teorico e compositivo di una cultura architettonica prolifica, alla ricerca di una forma dell'architettura attuale che si adatti alle sue rovine. L'incompiutezza impone di riflettere intorno a forme altre, ibride, transitorie, che sfidano il paesaggio costruito. Le rovine d'autore interrotte celano forme strumentali cui possiamo guardare con interesse per sperimentare e verificare le ragioni del progetto di architettura come forma del tempo nello spazio.

2. "Pineland" interrotta

Il progetto "Pineland" di Marcello D'Olivo a Forni di Sopra (Udine) rappresenta un caso studio significativo dei temi sin qui tracciati. Questo villaggio di montagna, commissionato dalla società londinese "Trans-European Developments Ltd.", viene progettato nel 1964 con l'idea di comporre una fusione organica tra architettura e paesaggio [16]. Situato nella frazione di Andrazza, a 907 metri di altitudine, il complesso turistico con case e appartamenti tuffati nella natura ha un disegno sinuoso, saldamente ancorato all'orografia naturale (fig. 1). Il principio insediativo è definito a partire da un'infrastruttura ad anello che asseconda la forma del terreno senza dovere affrontare dislivelli rilevanti [17]. Da questo anello principale si diramano i percorsi secondari che innervano il disegno insediativo e le architetture. In corrispondenza di una valletta con un rivolo d'acqua che confluisce, poco più a valle, nelle acque del fiume Tagliamento, l'anello funge da diga per contenere un piccolo lago artificiale che ha una funzione ricreativa per i turisti, trasformandosi nel periodo invernale in una pista di pattinaggio [18]. Immerse nel verde di questo paesaggio artificiato stanno le varie strutture ricettive.
Le centoventiquattro case unifamiliari – "casa piccola", "casa media", "casa grande" – sono caratterizzate da una forma semicircolare, con copertura a guscio, disposte su due livelli. La scala, posta al centro della casa, in prossimità del camino, organizza lo spazio a doppia altezza. Tutti gli arredi sono progettati su misura. Una grande vetrata orientata a sud conduce lo sguardo e la luce. Le tre tipologie di case variano solo nel numero di stanze e nella grandezza delle vetrate. Tutte presentano uno spazio pertinenziale esterno, un basamento circolare che cinge il rapporto con il suolo (fig. 2).
Le cinque unità ricettive di grandi dimensioni, quattro strutture per duecentoventi appartamenti e una a *motel* con servizi e negozi, assumono la forma di un arco con copertura a guscio semicircolare. Ogni alloggio è disposto perpendicolarmente rispetto all'arco, scandito da muri che organizzano una serie di settori. Le case in linea – "HA-C", "HA-E", "HA-H" – sono disposte su due livelli sfalsati con piano

Fig. 1 - Marcello D'Olivo, "Pineland", planimetria generale, 1964 (Fonte: archivio Marcello D'Olivo, Gallerie del Progetto, Comune di Udine; elaborazione dell'autore dei ridisegni eseguiti nel Laboratorio tematico di progettazione, Università degli Studi di Udine, proff. A. Sdegno, L. Zecchin, 2024).

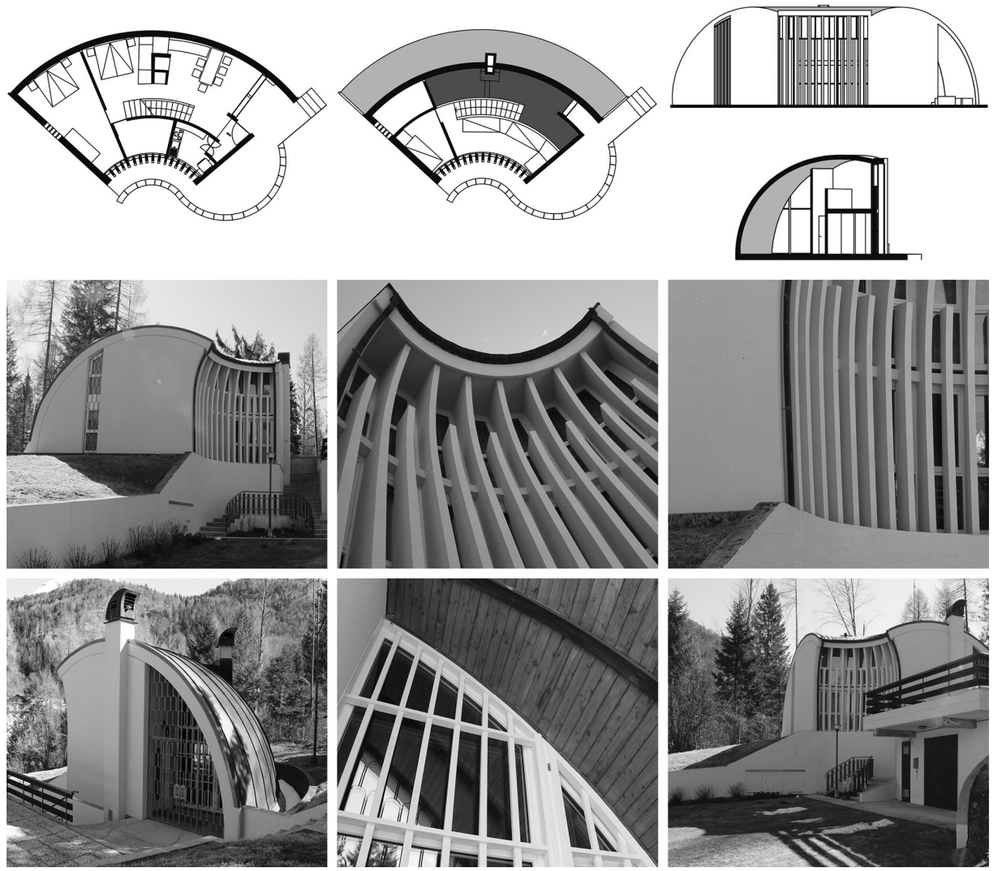


Fig. 2 - Marcello D'Olivo, "Pineland", piante e sezioni della "casa media", 1964 (Fonte: archivio Marcello D'Olivo, Gallerie del Progetto, Comune di Udine; elaborazione dell'autore dei ridisegni eseguiti nel Laboratorio tematico di progettazione, Università degli Studi di Udine, proff. A. Sdegno, L. Zecchin, 2024; foto di L. Zecchin, 2024).

terra adibito ad autorimessa. La suddivisione regolare degli spazi si attesta su di un portico e un ballatoio in corrispondenza dei due lati lunghi dell'arco. Le caratteristiche generali della costruzione sono: "strutture in calcestruzzo armato con getto naturale all'esterno e intonacate internamente. Divisori interni con travetti in laterizio acusticamente isolati. Galleria di distribuzione in calcestruzzo armato monolitica rivestita di dogarelle in legno. Copertura in laterizio armato realizzato con camera d'aria per isolamento termico e rivestita internamente in legno. Solai in laterizio armato acusticamente isolati. Intonaci interni con pittura a tempera. Rivestimento cucina e bagno con piastrelle di ceramica. Pavimenti in dogarelle di legno duro nella zona notte e giorno, in piastrelle di ceramica nel bagno e nella cucina. Scala e pianerottolo con struttura in calcestruzzo armato e rivestimento in legno. Serramenti esterni in legno naturale con antoni di sicurezza e oscuri. Porte interne tamburate in legno naturale. Portoncini d'ingresso perlinati in legno naturale. Riscaldamento ad aria calda. L'impianto elettrico del tipo ad incasso con materiali delle migliori marche comprende anche un tubo per antenna televisione e telefono. L'impianto idrico sanitario con elementi di marca, comprende anche la fornitura di acqua calda" [19].
Il *motel* – "B" – è l'architettura più grande di tutte, una struttura lunga duecentosettanta metri e larga venticinque metri. Questa struttura segue, come gli altri edifici grandi, un andamento curvilineo su cui stanno in sequenza la serie di alloggi. L'edifico è composto da tre piani, quello a terra è adibito ad autorimessa. A capo di questo edificio è presente un'area adibita a ristoro con una serie di terrazze poste a quote differenti. Durante le prime fasi realizzative, i lavori si interrompono bruscamente a causa del fal-

limento della società committente. Il fallimento lascia sull'area una porzione dell'anello infrastrutturale, una casa prototipo interamente completata e lo scheletro in calcestruzzo armato dell'edificio "HA-E" (fig. 3). La casa prototipo, di proprietà privata, oggi utilizzata come residenza per le vacanze, è visibile dalla strada statale 51 che cinge l'area a nord-est; la rovina incompiuta, una struttura ad arco lunga circa cento metri (fig. 4), è raggiungibile da un sentiero che attraversa il bosco rimasto selvatico.
L'intero sedime di "Pineland", da poco acquisito in proprietà dal Comune di Forni di Sopra, corrisponde ad un'area faunistica di interesse regionale che contiene, in prossimità della rovina interrotta, tre grandi recinti per la riproduzione della lince, della volpe rossa e del cervo. La vegetazione incolta, i percorsi discontinui, i recinti che in diversi punti interrompono i sentieri, determinano uno stato di smarrimento costante, il sentire si fa confuso, ammaliato e impaurito.
Il contesto è ricco di punti d'interesse, storici, culturali e paesaggistici, immerso nel Parco delle Dolomiti Friulane, a monte del fiume Tagliamento, in contatto con la rovina medioevale del castello di Sasudic, attraversato da percorsi sterrati di mountain bike. Nel 2011, il sito è segnalato da "Mountain Wilderness" nel censimento degli impianti abbandonati del Friuli [20]; la rovina incompiuta è identificata come rudere d'autore, testimone dal valore storico e architettonico dell'opera di Marcello D'Olivo in Italia [21]. Dal 2020, "Pineland" è catalogata come struttura obsoleta nel territorio delle Dolomiti sito UNESCO [22]. Sono classificate strutture obsolete tutte quelle infrastrutture che, una volta abbandonate, perdono il loro valore funzionale e diventano testimonianze ingombranti di un fallimento progettuale. Tuttavia,

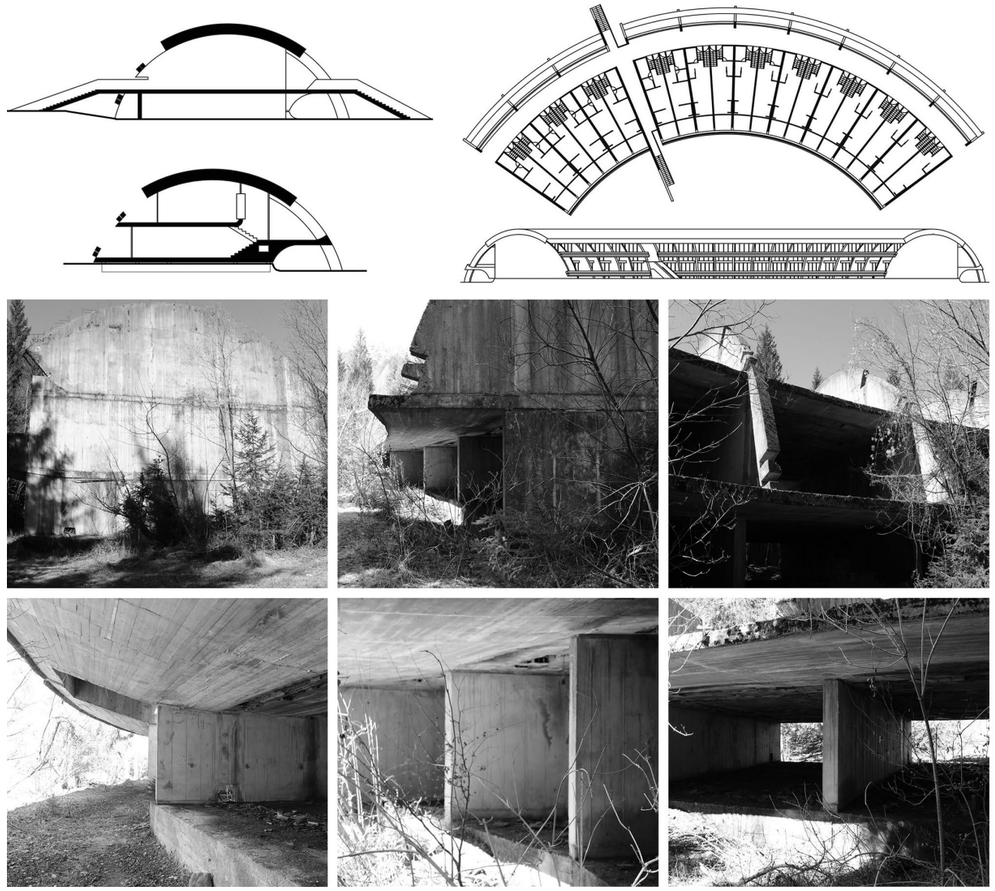


Fig. 3 - Marcello D'Olivo, "Pineland", piante e sezioni dell'edificio "HA-E", 1964 (Fonte: archivio Marcello D'Olivo, Gallerie del Progetto, Comune di Udine; elaborazione dell'autore dei ridisegni eseguiti nel Laboratorio tematico di progettazione, Università degli Studi di Udine, proff. A. Sdegno, L. Zecchin, 2024; foto di L. Zecchin, 2024).

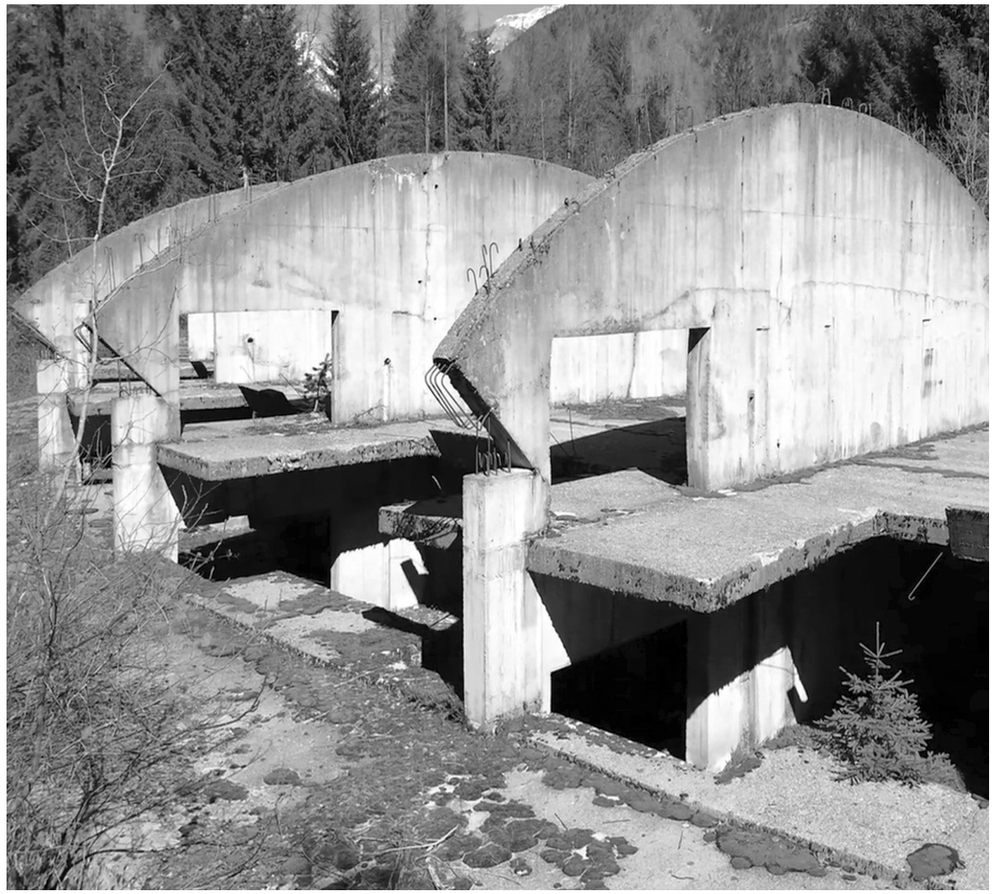


Fig. 4 - Marcello D'Olivo, "Pineland", rovina interrotta dell'edifico "HA-E" (Fonte: foto di J. Sebastianutti, 2024).

queste strutture possono essere viste come opportunità per ripensare e riqualificare il territorio [23]. "Pineland" è un esempio paradigmatico delle sfide inerenti al progetto delle rovine d'autore. Questi resti perlopiù percepiti come un problema estetico o funzionale sono l'occasione per ripensare l'approccio all'architettura e al paesaggio in un contesto sensibile come quello dolomitico. Essi possono diventare laboratori per sperimentare forme rigenerative dell'esistente, promuovendo un turismo culturale e sostenibile che preservi sia l'eredità costruita sia il patrimonio ambientale la cui protezione è riconosciuta di importanza primaria. Il progetto "Pineland" di Marcello D'Olivo, sebbene incompiuto, incarna un caso di studio importante. La sfida consiste nel trovare modalità innovative per trasformare questi lasciti in risorse utili e sostenibili, in linea con gli obiettivi di conservazione del patrimonio dolomitico e della ricerca del progetto di architettura come forma misuratrice dei luoghi nel tempo.

3. Paesaggio interspeciale

L'accordo quadro "Pineland Interrotta. Rigenerare architetture e paesaggi", in corso tra il Comune di Forni di Sopra e il Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura dell'Università degli Studi di Udine (responsabile scientifico L. Zecchin), è finalizzato allo sviluppo di studi e progetti per la salvaguardia e valorizzazione di architetture e paesaggi d'autore del '900 a Forni di Sopra, nelle loro diverse forme costruite o progettate, a supporto allo sviluppo territoriale. Un obiettivo specifico dell'accordo quadro è quello di promuovere attività scientifiche connesse ai temi del progetto di architettura per la conoscenza e rigenerazione dell'area di "Pineland", centro residenziale e villaggio turistico progettato da Marcello D'Olivo nel 1964 e rimasto incompiuto, al fine di proporre prospettive di preservazione

e potenziamento del suo patrimonio ambientale e culturale. Tale ricerca trova un primo svolgimento nell'ambito di un laboratorio tematico di progettazione (proff. A. Sdegno, L. Zecchin, 2024) e di alcune tesi di laurea che avviano la conoscenza d'archivio e sul campo e la sperimentazione progettuale secondo un approccio metodologico multidisciplinare orientato al progetto di architettura.
La conoscenza storica è approfondita nell'archivio Marcello D'Olivo conservato dai Civici Musei del Comune di Udine presso le "Gallerie del Progetto". Lo studio e il ridisegno dei documenti storici, le relazioni di progetto e i numerosi disegni perlopiù inediti, e dei materiali pubblicitari realizzati dalla società committente per la vendita su carta degli alloggi, chiariscono le intenzioni ideative e costruttive e le fasi iniziali della realizzazione di "Pineland", contestualizzando l'opera all'interno della produzione dell'autore e del panorama architettonico degli anni Sessanta.
La conoscenza sul campo indaga la rovina nello stato attuale, rilevando l'impatto del tempo sulle strutture e raccogliendo gli elementi che combinano la sua cornice d'ambiente, eterogenei e stratificati, essenziali all'invenzione progettuale. La "Pineland" che rimane custodisce molto più di un rudere d'autore o di una struttura obsoleta. Essa possiede un forte valore simbolico, il senso di fallimento di un progetto e il sentire fragile della trasformazione umana. "Pineland" interrotta è un bosco dove piante, animali e rovine vivono ognuno sul e nel corpo dell'altro. In questa natura tutto è artificiale [24], esposto costantemente all'artificio di specie animate e inanimate. La sua forma è interspeciale [25], soggetta a una trasformazione lenta che eccede continuamente il corpo e la specie che la abita. L'armamentario di oggetti e corpi recita una mescolanza che supera ogni idea astratta di purezza. Tra l'architettura rotta, la vegetazione rigogliosa evidenzia una articolazione di usi debolissima, una mancanza di coesione tra l'area faunistica cintata e l'intorno, una permeabilità difficile, con uno scheletro di calcestruzzo armato e alcune altre rovine di epoche storiche e qualità architettoniche differenti. Questa mescolanza è per l'appunto una unità interrotta, una risorsa non valorizzata che può essere assunta, preservata e potenziata nel suo carattere frammentato e discreto. L'architettura dovrà relazionarsi alle condizioni ibride del sistema infrastrutturale e paesaggistico del vuoto che è il vero pieno dove misurare le nuove dinamiche rigenerative. Nel suo interagire nello spazio come un elemento perturbante, l'architettura dovrà essere concepita come elemento che instaura un dialogo performativo con l'ambiente. La correlazione tra lo spazio e l'umano e il non-umano, infatti, porta al ridisegno continuo nel tempo, alla costruzione di relazioni intraspecifiche, alla generazione dell'interferenza [26]. Attraverso il disegno di essenza ibrida e il progetto prevalente del vuoto sul progetto del pieno, "Pineland" potrà continuare ad essere un luogo-dispositivo che misura il tempo. La macchina di natura artificiata esistente potrà essere potenziata con l'inserimento di punti modesti, pezzi minimi, diffusi e disarticolati, che triangolano, fisicamente o visivamente, con i pezzi esistenti, la rovina d'autore, il castello, il torrente, i capisaldi prospettici delle montagne (fig. 5). Suoli, vegetazioni, percorsi e capisaldi architettonici, nuovi e trovati, potranno così assumere il ruolo di architetture correlate, armature relazionali del paesaggio interspeciale.
Del resto, questa rovina interrotta espone relazioni di non facile interpretazione. Da un lato l'incombenza per le sue dimensioni e un rapporto irrisolto con il luogo di grande valore ambientale. Dall'altro lato le risorse economiche e le possibilità di riutilizzo che sono limitate. Questa discrepanza chiede di esplorare modi capaci di non tradire o perdere tale risorsa. La presenza prepotente della rovina altera la familiarità con il paesaggio, ostenta il suo declino, testimonia l'avanzare inarrestabile del tempo, documenta il fallimento del solo turismo o perlomeno di quello che privilegiava l'utilizzo di grandi complessi collettivi. E ci permette di immaginare destini ulteriori, processi di rigenerazione senza alterazione della qualità rovinosa, materia e anima generosa da riprodurre nell'essenza di metamorfosi in multiforme.
Il progetto di architettura attraverso il paesaggio dovrà puntare verso la scoperta e la preservazione della memoria con una diversa accessibilità, disegnando le misure di sicurezza dove nuove funzioni non possono essere introdotte. Micro percorsi, soste e servizi cauti dovranno sottolineare le permeabilità e stabilire i gradi di fruibilità. Il riutilizzo, anche parziale o temporaneo della struttura, il suo consolidamento o la sola messa in sicurezza potranno saldare la rovina a testimone. Dispositivi paesaggistici di macchine ibride per le acque e le vegetazioni, di sistemi di drenaggio e infiltrazione delle acque, di cura della vegetazione o di nuova coltivazione, accetteranno la mutevolezza del luogo e il ruolo dell'uomo essenzialmente come osservatore (fig. 6). La rigenerazione a base ambientale e culturale (residenze artistiche, fruibilità lente, ecc.) sarà orientata alla costruzione di percezioni di tipo induttivo ed esperienziale, per contribuire a rafforzare credibili macchine del tempo tra natura e artificio [27].

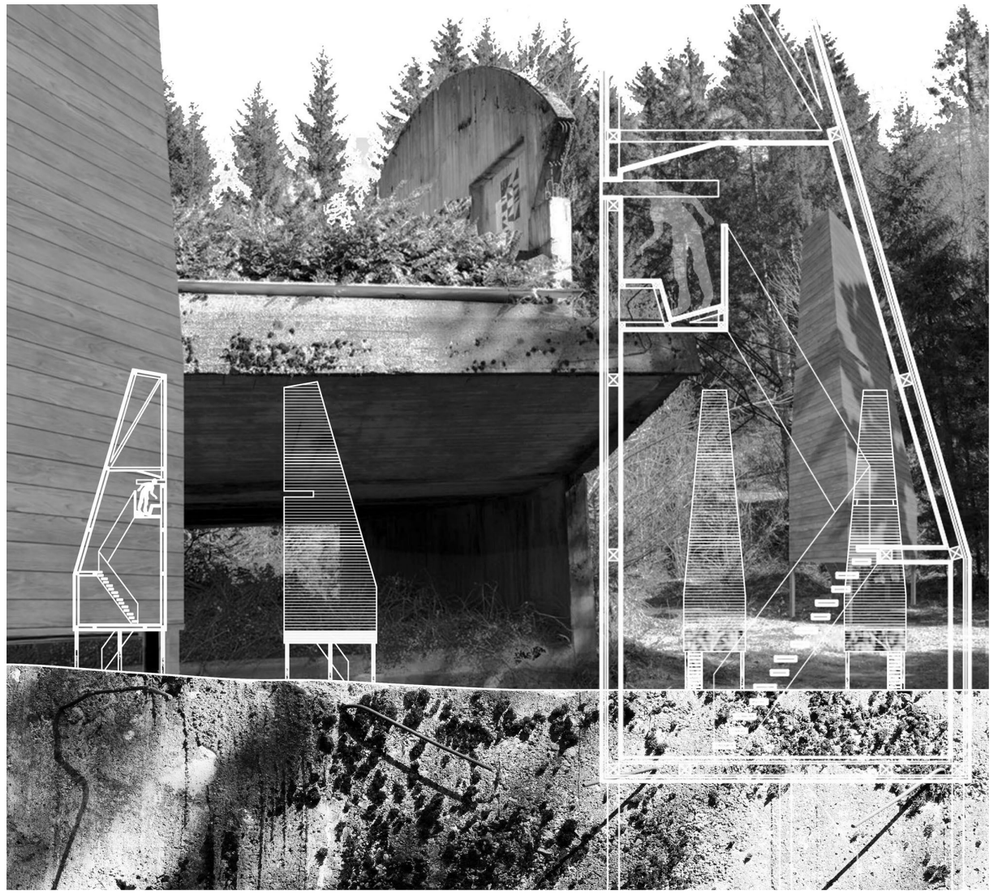


Fig. 5 - “Pineland interrotta”, rovine e osservatori itineranti (Fonte: composizione dell’autore dei disegni progettuali di E. Ermacora, L. Menegaldo, G. Stel, Laboratorio tematico di progettazione, Università degli Studi di Udine, proff. A. Sdegno, L. Zecchin, 2024; foto di E. Ermacora, L. Zecchin, 2024).

Le prime sperimentazioni progettuali sondano l’idea di “Pineland” come parco; un parco dove la natura intricata del bosco, la natura protetta dei recinti faunistici e la natura di transizione tra le rovine possano ospitare piccoli usi molteplici e funzioni idrauliche e vegetali performanti. Il parco corrisponde a una grande architettura selvatica e coltivata, in parte fruibile e attrezzata, inclusiva e accessibile, dove articolare le sequenze interspeciali. Alcuni progetti esplorano la trasformazione della struttura interrotta in spazi per attività culturali e ricreative, lavorano su aggiunte come facilitazioni della lettura da parte dell’osservatore, nuove configurazioni come protezione o indicazione delle modalità d’uso. Altri progetti lavorano per garantire un livello minimo di percorribilità che consentano la comprensione e la possibilità di racconto. Le preesistenze costituiscono i riferimenti cui ancorare nuovi punti concisi, piccole abitazioni con laboratori, cannocchiali, osservatori, belvedere, dispositivi a torre, occhi per scrutare il cielo tra gli alberi, microarchitetture dalle forme semplici e riconoscibili all’interno del parco (fig. 7).

4. Prospettive aperte

Il possibile rimasto interrotto alimenta l’immaginazione. Le rovine d’autore provano l’immaginazione di un passato recente dell’architettura che rappresenta l’eredità su cui molti dei modelli attuali continuiamo a fondarsi. “Pineland” di Marcello D’Olivo incarna la ricerca di una architettura nuova nella natura. Del resto D’Olivo dedica al contesto ambientale il suo interesse principale, immaginando un’architettura che “deve riprendere quella sua posizione tra arte e scienza, tra intuizione e tecnica, e proprio per

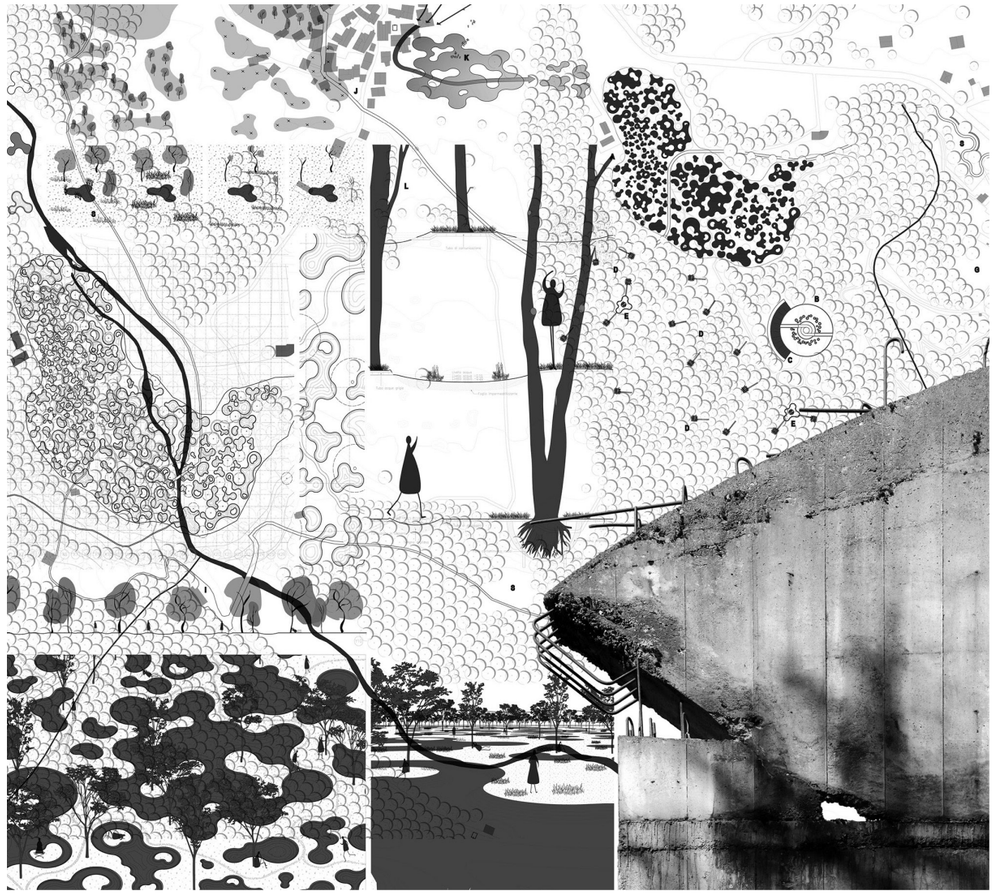


Fig. 6 - “Pineland interrotta”, rovine e dispositivi ecologici (Fonte: composizione dell’autore dei disegni progettuali di M.J. Favaretto, A. Marcon, M. Polo Pardise, Laboratorio tematico di progettazione, Università degli Studi di Udine, proff. A. Sdegno, L. Zecchin, 2024; foto di L. Zecchin, 2024).

impedire che le odierne possibilità tecnologiche dell’uomo – male utilizzate – finiscano per distruggere la natura”. E l’equilibrio sarà raggiunto “allorquando l’oggetto artificiale, rispondendo alla richiesta per cui è nato, sarà capace di immergersi nella natura circostante senza disturbarla” [28].
Il senso dell’interrotto, dell’assenza, dell’impossibilità nel presente, traduce un’esperienza pura del tempo che lascia spazio. È lo spazio per comporre e ricomporre forme. Non riuscendo a saldarsi in un presente unico, esse si proiettano costantemente al futuro. Il sentimento suscitato evidenzia il tempo costruito come possibilità.
La ricerca in corso su “Pineland Interrotta” si concentra su un paesaggio architettonico da cui per troppo tempo si è distolto l’interesse progettuale. L’obiettivo è esplorare come questa rovina d’autore possa riprodurre un ruolo attivo nel contesto, superando la mera considerazione di presenza estranea e fastidiosa, che altera l’immagine presumibilmente autentica di un paesaggio di valore. Si afferma quindi l’importanza di poter vivere la rovina anche non per forza di cose fisicamente, di affrontarla e di attribuirle una dignità che la renda meritevole di considerazione. Come per altre rovine, il senso di quanto si presenta simultaneamente come il prodotto di un’azione in qualche modo distruttiva e come lo sfondo di un’azione assente può essere rigenerato nella condizione di materia essenzialmente inabitabile. Il progetto, cioè, la può assumere come scena stessa, senza necessariamente immaginare altre vite o costringerla a rinascere o cercare di risalire all’origine di qualcosa che ormai è perduto o che non è mai stato. L’invenzione è vederla una protagonista in sé, capace di ostacolare deliberatamente altre azioni,

Fig. 7 - “Pineland interrotta”, rovine e torri performanti (Fonte: composizione dell’autore dei disegni progettuali di V. Campagnaro, A. Petrosino, M. Todisco, Laboratorio tematico di progettazione, Università degli Studi di Udine, proff. A. Sdegno, L. Zecchin, 2024; foto di L. Zecchin, 2024).

L’interruzione può così giungere a una comprensione più profonda della rovina stessa. E limitandosi a rigenerare le relazioni tra la rovina d’autore e il contesto, capisaldi minimi conserveranno aperte le prospettive del progetto.

Bibliografia

[1] Augè M. Rovine e macerie. Torino: Bollati Boringhieri; 2004.
[2] Broggini O. Le rovine del Novecento: rifiuti, rottami, ruderi e altre eredità. Parma: Diabasis; 2009.
[3] Alterazioni Video, Fosbury Architecture. Incompiuto. La nascita di uno stile. Milano: Humboldt Books; 2018.
[4] Carnicero I, Quintànas C, Martinez A (ed.). Unfinished: Ideas, Images, and Projects from the Spanish Pavilion at the 15th Venice Architecture Biennale. Barcellona: Actar; 2018.
[5] Simmel G. Saggi sul paesaggio. Roma: Armando Editore; 2006.
[6] Rossi A. Frammenti. In: Ferlenga A. (ed.) Architetture 1959-1987. Milano: Electa; 1987.
[7] Jackson JB. The Necessity for Ruins. Amherst: The University of Massachusetts Press; 1980.
[8] Gregotti V. L’architettura nell’epoca dell’incessante. Bari: Laterza; 2006.
[9] Altarelli L. L’immaginario delle rovine. Da Piranesi al Moderno. Siracusa: LetteraVentidue; 2022.
[10] Celati G. Il Bazar archeologico. In: Finzioni Occidentali. Torino: Einaudi; 2001.
[11] Calvino I. Lo sguardo dell’archeologo. In: Una pietra sopra. Torino: Einaudi; 1995.

[12] Purini F. Attualità di Giovanni Battista Piranesi. Melfi: Libria; 2008.
[13] Tortora G. Semantica delle rovine. Roma: Manifesto libri; 2006.
[14] Menzietti G. Amabili resti d’architettura. Frammenti e rovine della tarda modernità italiana. Macerata: Quodlibet; 2017.
[15] Smithson R. A Tour of the Monuments of Passaic, New Jersey (1967). In: Flam J. (ed.) Robert Smithson: the Collected Writings. Berkeley: University of California Press; 1996, pp. 68-74.
[16] Zucconi G. Marcello D’Olivo. Architettura e progetto 1947-1991. Milano: Electa; 1997.
[17] Fabris A. Marcello D’Olivo e l’architettura topologica. Verona: Il poligrafo; 2023.
[18] Barillari D, Bianco S. Marcello D’Olivo: architetto del mondo in Friuli-Venezia Giulia. Milano: Electa; 2022.
[19] D’Olivo M. Progetto “Pineland”, relazione tecnica edifici “HA”; 1964. Archivio Marcello D’Olivo, Gallerie del Progetto, Comune di Udine.
[20] www.mountainwilderness.it/wp-content/uploads/2017/02/Impianti-abbandonatiFriuli.pdf.
[21] Luppi F. Marcello D’Olivo. Tra storia e mito. Udine: Gaspari Editore; 2024.
[22] AAVV. Schede di catalogazione delle strutture obsolete. Strutture obsolete e paesaggi eccezionali. Valori e disvalori nel paesaggio delle Dolomiti e nella gestione del sito UNESCO. Venezia: IUAV; 2020; 2023.
[23] Ferrario V. Paesaggi dell’abbandono: le rovine moderne delle Dolomiti. Torino: Einaudi; 2019.
[24] Coccia E. La vita delle piante. Metafisica della mescolanza. Bologna: Il Mulino; 2018.
[25] Kirksey S.E., Helmreich S. The emergence of multispecies ethnography. Cultural Anthropology, 25: 545-576; 2010.
[26] Zecchin L. La città multispeciale. In: Conti C. (ed.) Il parco di Sant’Osvaldo. Elementi e figure del progetto nel comprensorio dell’ex manicomio della provincia di Udine. Conegliano: Anteferma Edizioni; 2023, pp. 56-65.
[27] Corner J. The Landscape Imagination: Collected Essays of James Corner 1990-2010. New York: Princeton Architectural Press; 2014.
[28] D’Olivo M. Discorso per un’altra architettura. Venezia: Marsilio; 1978, pp. 53-61.

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

USO E RIUSO DELLE VILLE GENOVESI TRA TRASFORMAZIONI URBANE E TUTELA

USE AND REUSE OF GENOESE VILLAS THROUGH URBAN TRANSFORMATIONS AND PROTECTION

Simonetta Acacia - DLCM, University of Genoa, Genoa, Italy, e-mail: simonetta.acacia@edu.unige.it

Abstract: Genoa was known, until the 18[th] century, for the beauty of its gardens and villas that dotted the surroundings of the walled city. Industrialization, the construction of infrastructures and urban expansion, starting from the nineteenth century, have rapidly and strongly altered the landscape, particularly in the West. These transformations also affected the villas which became schools, hospitals, barracks, warehouses, etc.; the direct link with their gardens has been interrupted, invading them with industrial sheds, streets and buildings. In light of research carried out in the archives of the Superintendency of Archaeology, Fine Arts and Landscape of the metropolitan city of Genoa, this contribution intends to reflect on the uses, not always compatible, which these villas and their gardens hosted, in relation to the cultural context, the local urban history and the conservation requests put forward by the protection body.

Keywords: Genoa, Villas, Urban Transformation, Reuse, Compatibility.

1. Introduzione

"Genova giardino d'Europa" è il titolo dell'edizione primaverile 2024 dei *Rolli Days*[1], tenutasi dal 17 al 19 maggio; nel presentare l'evento, il suo curatore scientifico, Giacomo Montanari, ricorda come Genova, in passato, fosse conosciuta in Europa per essere "caratterizzata da interi quartieri destinati alla villeggiatura" e come questa immagine sia "stata in larga parte sacrificata dell'espansione della città tra Otto e Novecento" [2].

Il tema delle ville (e, di conseguenza, il loro recupero) ha per definizione un carattere fortemente paesaggistico; per poter recuperare la percezione di questo complesso sistema insediativo è necessario comprendere le trasformazioni che hanno condotto alla situazione attuale, in cui anche la stagione dell'industrializzazione, della dotazione infrastrutturale del territorio[2] e dell'espansione urbana [3], che hanno determinato tanti stravolgimenti negli ultimi due secoli, sta volgendo al termine.

Un evento cruciale nella storia dell'urbanistica del capoluogo ligure è stato la creazione della "Grande Genova" in seguito all'annessione dei Comuni contermini, avvenuta nel 1926[3] che, soprattutto per il Ponente, ha dato avvio ad una pesante infrastrutturazione del territorio, a servizio dell'industria e dell'attività portuale [4].

1 I rolli erano gli elenchi di palazzi entro le mura cittadine che la Repubblica di Genova nel 1576 aveva istituito per sorteggiare le dimore che avrebbero ospitato di volta in volta personaggi illustri in visita [1]. Nel 2006, "Genova: le Strade Nuove e il Sistema dei palazzi dei Rolli" è stata inserita nella World Heritage List dell'UNESCO; i Rolli Days sono un evento culturale istituito nel 2009, articolato in due o più edizioni annuali, nel quale palazzi e ville genovesi sono aperti al pubblico tramite visite guidate.

2 Porto, ferrovie, autostrade, strade interne, ecc.

3 Nel 1873 erano già state annesse le frazioni suburbane orientali [1, 5].

Villa Imperiale Casanova, Campi, Genova, Ph. Simonetta Acacia (a sinistra).

Altrettanto rilevante è stata la Seconda guerra mondiale che ha portato all'espansione dell'industria dell'armamento e ha causato danni con i bombardamenti alleati; ad essa sono seguite la ricostruzione e il boom economico degli anni '50-'60 del XX secolo [3].
L'uso originario delle ville, che prevedeva un'intima unione tra l'aspetto abitativo e quello agricolo, negli ultimi due secoli, ha subito inevitabilmente dei cambiamenti: i giardini e i terreni coltivati sono stati invasi da edifici residenziali, infrastrutture viarie ed industrie, mentre i palazzi di villa hanno cessato di essere abitazioni padronali, diventando scuole, musei, magazzini, ecc. e sono di frequente, oggi, alla ricerca di un nuovo uso, compatibile e rispettoso del valore storico che ancora rivestono [6].

2. Contestualizzazione della ricerca

Il presente contributo rientra nelle attività di ricerca che l'autrice sta svolgendo nell'ambito del dottorato in Digital Humanities dell'Università di Genova, Dipartimento di Lingue e Culture Moderne (coordinatrice Prof. Elisa Bricco), occupandosi della valorizzazione delle grotte artificiali genovesi attraverso l'uso di tecnologie digitali.
Il fenomeno delle grotte artificiali a Genova prende avvio nella seconda metà del XVI secolo ed è strettamente connesso con lo sviluppo del sistema di ville che interessa le aree limitrofe alla città murata, i sobborghi e le valli interne, laddove c'era maggiore disponibilità di spazio e si aveva un più forte contatto con la natura [7, 8, 9]. La situazione è rimasta pressoché invariata fino all'Ottocento, quando il lento avvio dell'industrializzazione e, a partire dal XX secolo, l'espansione urbana hanno stravolto il paesaggio in cui si inserivano le ville; loro stesse sono state significativamente alterate, attraversando numerosi cambi d'uso, non sempre compatibili [6].
Lo studio sulle grotte artificiali ha dovuto pertanto ampliarsi al tema delle ville nel tentativo di ricostruire il contesto in cui sono sorte e le ragioni della loro alterazione, della loro distruzione o del loro oblio.

3. Metodologia

Il primo passo dello studio è stato la ricerca bibliografica, finalizzata innanzitutto alla compilazione di un elenco delle grotte artificiali a Genova, risalenti al periodo tra la seconda metà del XVI secolo e i primi decenni del secolo successivo; sono stati analizzati gli scritti fondamentali di carattere storico-artistico del Prof. Lauro Magnani [8], ma anche la schedatura realizzata dall'Istituto di Rappresentazione dell'allora Facoltà di Architettura di Genova [10] e testi più recenti quali l'*Atlante delle grotte e dei ninfei in Italia* [11] e gli scritti dalla studiosa tedesca Stephanie Hanke, di cui si ricorda la monografia pubblicata a conclusione del suo dottorato di ricerca [12].
La ricerca sulle grotte si è ampliata al tema delle ville, che, per Genova, trova due pietre miliari nel *Catalogo delle ville genovesi*, pubblicato da Italia Nostra nel 1967 [6], e nei quattro volumi de *Le ville del genovesato* [13]: questi testi offrono, a distanza di una ventina d'anni l'uno dall'altro, un quadro della consistenza e dello stato di conservazione delle ville nell'area genovese, prestando attenzione anche ad aspetti urbanistici e all'uso *attuale*.
Un'altra fonte estremamente utile, in particolare per il ventennio fascista, è costituita dalla rivista municipale *Genova* che documenta le opere pubbliche realizzate dal Comune, quali l'apertura di nuove strade, la redazione di piani urbanistici, ecc. lasciando anche spazio ad articoli di carattere storico-artistico.
Sono state individuate circa cinquanta ville aventi origine, effettiva o presunta, nel Cinque-Seicento e nei cui giardini sono presenti, o sono documentati in letteratura, grotte o ninfei[4].
Per ciascuna grotta e/o per la relativa villa è stata verificata l'esistenza di specifica dichiarazione di interesse culturale, tramite la consultazione del portale *Vincoli in rete*[5] e del *Catalogo generale dei Beni Culturali*[6], nonché dell'archivio cartaceo dell'Ufficio vincoli della Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Genova e la provincia di La Spezia (SABAP).
Al fine di tracciare le trasformazioni che, nel corso del XX secolo, hanno interessato i beni individuati,

4 In [6], nella prima edizione (1967) sono elencate 267 ville, di cui 135 schedate; nella seconda edizione (1981) è stata aggiunta un'appendice con ulteriori 26 schede e 92 ville in elenco, per un totale di circa 360 ville individuate. In [13] sono schedate più di 500 ville, tra cui anche quelle demolite o di cui si hanno solo tracce storiche.
5 http://vincoliinrete.beniculturali.it/
6 https://catalogo.beniculturali.it/

è stata avviata una campagna di consultazione dell'Archivio delle pratiche monumentali della SABAP[7] che ha fornito documenti di grande interesse: si tratta non solo di progetti di intervento, con i relativi elaborati grafici e relazioni, ma anche di atti notarili, comunicazioni interne, segnalazioni da parte della cittadinanza, ecc. che consentono di comprendere le ragioni di eventi o scelte oggi difficilmente condivisibili, ma un tempo forse inevitabili.
La ricerca sulle grotte artificiali e sui relativi contesti di villa è supportata da un database, realizzato in ambiente GIS, nel quale sono archiviati anche dati derivanti dallo studio di carte e disegni storici, mappe catastali di varie epoche, ecc.

4. Usi e riusi di ville genovesi

Le ville nascono come luoghi di villeggiatura della nobiltà genovese e si compongono di una dimora signorile con un giardino ad essa adiacente [14], di coltivazioni, boschi e pertinenze varie a servizio della proprietà.
Le ville, quanto i palazzi in città, sono strumenti con i quali la nobiltà impone il proprio prestigio sociale; non è un caso che in campagna siano riprodotti raggruppamenti analoghi a quelli cittadini, dettati da interessi comuni [6].
In questo capitolo sono presentate cinque ville del Ponente genovese (fig. 1), le cui vicende testimoniano l'ampia casistica di cambi d'uso che possono aver interessato questa categoria di beni architettonici, principalmente dai primi decenni del XX secolo, ovvero da quando sono notificate le prime dichiarazioni di interesse. Punto di partenza sono quindi i documenti consultati presso l'Archivio della SABAP, integrati da informazioni reperite in letteratura.

4.1. Villa Imperiale Scassi detta "la Bellezza", Sampierdarena

La villa, costruita intorno al 1560 da Vincenzo Imperiale, comprendeva un palazzo posto a monte dell'asse viario principale di Sampierdarena, alle cui spalle i giardini salivano la collina con terrazze collegate da rampe e viali, secondo un impianto assiale. Fino al 1757 è di proprietà Imperiale, in seguito il palazzo è utilizzato come caserma e ospedale [15]; ad inizio Ottocento la villa, in grave stato di abbandono, è acquistata da Onofrio Scassi che la restaura; alla fine del XIX secolo, la proprietà passa al Comune di Sampierdarena, che destina il palazzo a scuola e il giardino a parco pubblico [6]. Intorno al 1910, prende avvio la costruzione dell'attuale Ospedale Villa Scassi che causa la perdita della parte superiore del vasto parco [16]; nel cortile antistante la villa sono invece costruite due palazzine scolastiche in stile rinascimentale.
Il primo vincolo su villa e giardino risale al 1910[8]; i primi documenti reperiti presso l'Archivio SABAP sono del 1920[9], quando il Soprintendente scrive al Municipio di Sampierdarena esprimendo la propria opinione sull'uso di villa e giardino, di fronte al cui stato di abbandono e deperimento annuncia che sarà proposto un progetto. La rassicurante risposta del Comune è contraddetta dopo qualche mese dall'inizio dei lavori per l'apertura della nuova strada a monte della villa (l'attuale via Cantore), in attuazione del piano regolatore di Sampierdarena. A tal proposito, il Soprintendente intrattiene una fitta corrispondenza con il Ministero della Pubblica Istruzione, utilizzando parole molto dure, per denunciare le responsabilità del Municipio nelle "manomissioni compiute", "contro la Legge", "a sfregio delle raccomandazioni" a cui il Comune risponde con una lettera "di un tenore tale che […] sembra piuttosto una canzonatura".
Nonostante gli sforzi della Soprintendenza, i lavori proseguono e il primo tratto della nuova arteria stradale è inaugurato il 28 ottobre 1928 [4], tagliando non solo il giardino di villa Scassi, ma anche quello di altre, come villa Spinola di San Pietro e, nel tratto successivo, villa Doria De Mari. L'opera è necessaria a risolvere i problemi di viabilità, in particolare il collegamento tra il centro di Genova e gli ex Comuni annessi di ponente, ed offre la possibilità di portare ordine nel tessuto urbano, realizzando nuovi palazzi con portici [17, 18].

7 Ad oggi sono stati consultati i faldoni relativi a 22 ville, di cui sono stati acquisiti digitalmente i documenti più rilevanti ai fini della ricerca.
8 Dichiarazione di interesse culturale ai sensi dell'art. 5 della L. 185/1902, a cui segue nel 1934 un secondo dispositivo (L. 364/1909, art. 5) e, nel 1955, un terzo ai sensi degli art. 21 e 71 della L. 1089/1939.
9 Salvo diversa indicazione, le informazioni citate nel presente sottocapitolo derivano da documenti consultati presso l'Archivio SABAP, pratica monumentale Sampierdarena/4, parte I.

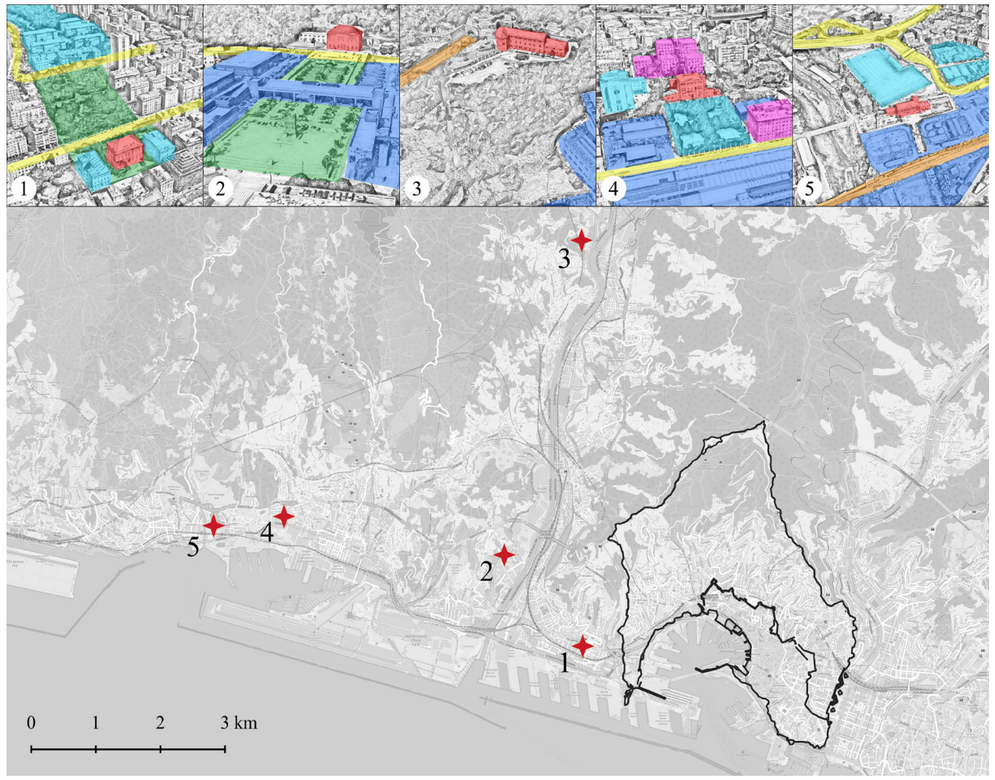


Fig. 1 - Individuazione dei casi studio. Nella mappa, i numeri identificano le ville, secondo l'ordine in cui sono presentate nel testo; le linee nere rappresentano le cinte murarie della città storica. Sopra, vista a volo di uccello delle ville, con evidenziati: in rosso, palazzo di villa; in giallo, viabilità principale; in arancione, ferrovia; in blu, attività produttive; in azzurro, servizi e impianti sportivi; in verde, spazi aperti d'uso pubblico; in fucsia, residenze.

Circa le destinazioni d'uso attribuite all'area di villa Imperiale Scassi, si segnala ancora nel 1955 la realizzazione di campi da gioco in adiacenza alla villa, riguardo alla quale la Soprintendenza si dice nuovamente contraria, sostenuta anche dalla lettera "In difesa di Villa Scassi" del 27/08/1955 dell'architetto Eugenio Fuselli. Attualmente la villa è ancora adibita a scuola ed è sede dell'Istituto comprensorio Nicolò Barabino.

4.2. Villa Imperiale Casanova, Campi

La proprietà Imperiale a Campi era vastissima, come documentano la pianta di Sampierdarena del Vinzoni del 1757[10] e il catasto napoleonico del 1809[11], con aree boscose e campi coltivati che si stendevano sulla piana in riva destra del torrente Polcevera; il palazzo occupava una posizione dominante e aveva davanti un ampio giardino a terrazze, che proseguiva anche sul retro [19].
La costruzione della villa risale alla seconda metà del Cinquecento e probabilmente è da attribuire alla famiglia Spinola [6]; nel XVIII secolo è attestata la proprietà in mano agli Imperiale. Verso il 1830 il Principe Imperiale di Sant'Angelo vende la proprietà al mercante Casanova che taglia tutti gli alberi del parco per trasformarlo in vigneto. A parte questa scelta colturale, la situazione rimane pressoché immutata fino al 1898, quando anche qui, come già stava accadendo dalla metà dell'Ottocento a Sampierdarena e Cornigliano, i terreni della villa sono occupati dagli enormi stabilimenti delle Fonderie e Acciaierie

10 Vinzoni M. Pianta del soborgo di Sampierdarena. 1757. Centro di Documentazione per la Storia, l'Arte e l'Immagine di Genova, Collezione topografica, inv. 3700 (pubblicata in [6]).
11 Departement de Gênes. Arrondissement de Gênes. Canton de Sestri au Couchant. Commune de Cornegliano. Section H dite de Borgo Superiore. 1ere Partie. 1809. Archivio di Stato di Genova, sede distaccata di Campi.

Ansaldo [20] e nel palazzo sono impiantati uffici direzionali, tecnici, e di ricerca, connessi all'attività produttiva.Nel 1912 è definito il progetto per la nuova strada di Campi, l'attuale corso Perrone, con un tracciato pede-collinare che salvaguarda le esigenze delle industrie insediate nella piana[12].
Il 4 luglio 1934 è notificato ad Ansaldo S.A. il provvedimento di tutela. La situazione rimane stabile fino agli anni '80 del XX secolo, quando la crisi energetica del decennio precedente e la recessione portano alla dismissione di molte zone industriali. Nel 1993, ILVA Srl presenta progetti sia per l'area dell'edificio monumentale sia per quella sottostante, liberata dalla demolizione dell'acciaieria. Nel primo caso, l'intervento prevede il recupero a giardino delle aree antistanti la villa, la realizzazione di parcheggi, la demolizione di alcuni fabbricati recenti, e prefigura ciò che sarebbe stato realizzato con un progetto successivo, ovvero il prolungamento del giardino, scavalcando corso Perrone. Sul palazzo sono previsti interventi di restauro, ma non è detto a quale uso sarà destinato, probabilmente agli uffici "ILVA Gestioni Patrimoniali". Il secondo progetto, a livello preliminare, è firmato dall'architetto Aldo Rossi e riguarda la realizzazione di centro servizi e business park nell'area centrale del Parco tecnologico-industriale di Campi, in attuazione del "Piano territoriale di coordinamento per gli insediamenti produttivi dell'area centrale ligure", approvato con deliberazione del Consiglio regionale n. 95 del 31 luglio 1992[13].
In seguito a fusioni societarie e vendite immobiliari, nel corso degli anni '90, nulla è stato effettivamente realizzato, finché nel 1999 è presentato un nuovo progetto per l'ex area industriale, destinata ad accogliere attività produttive, commerciali e per servizi[14]. I nuovi fabbricati si sviluppano a C in asse con la villa, intorno alla pressa dello stabilimento siderurgico, lasciata a ricordo della stagione industriale ormai superata. Per le aree esterne ad uso pubblico il disegno plano-altimetrico richiama quanto rappresentato nelle tavole del Gauthier [19][15], sovrappassando corso Perrone: il risultato raggiunto non è particolarmente felice, in soprattutto nel piazzale antistante la villa. Nel 2004 villa Imperiale Casanova ha l'ultimo passaggio di proprietà, a cui fa seguito nel 2007 la presentazione di un progetto di restauro e successiva variante del 2009, che prevede la realizzazione di una struttura sanitaria polivalente: l'intervento è autorizzato, ma non realizzato, lasciando l'edificio ad oggi privo di qualsiasi funzione.

4.3. Villa Rivarola Ciccopero, Romaiore

La villa si trova sulle alture di Bolzaneto, in val Polcevera, e risale probabilmente agli inizi del XVIII secolo; si contraddistingueva per il lungo viale di accesso, un tempo pergolato, che aveva come coronamento un grande ninfeo [6]. La proprietà entra in declino a partire dalla metà del XIX secolo, in seguito alla costruzione della ferrovia dei Giovi e all'insediamento di attività industriali nelle immediate vicinanze, lungo il torrente Polcevera, che deturpano il contesto ambientale [13].
Durante la costruzione della linea ferroviaria la villa è utilizzata come abitazione per gli operai e le loro famiglie [6]. La dichiarazione di interesse è notificata nel 1935 agli eredi Drago che, nel 1940, vendono la villa ai fratelli Tassani, industriali, proprietari della confinante fabbrica di colori, vernici e smalti[16].
Nel 1981 la proprietà è in stato di abbandono [6] e rimane tale fino all'inizio del XXI secolo quando è restaurata, ricavando una serie di appartamenti in quella che era la dimora padronale; anche le porzioni di giardino adiacenti la villa sono frazionate come pertinenze delle singole unità abitative.

4.4. Villa Maria già Spinola, Sestri Ponente

Villa Spinola detta "Maria" sorge a Sestri Ponente; di probabile origine cinquecentesca, nel XVIII secolo passa in proprietà dalla famiglia De Mari agli Spinola [6]. Il palazzo sorge su un'ampia terrazza ai piedi della collina; alle sue spalle si apriva un bosco, davanti un vasto giardino all'italiana intorno al quale, verso mare e ai lati, erano coltivazioni [21]. L'area a mare, al di là dell'attuale via Merano, è

12 Salvo diversa indicazione, le informazioni citate nel presente sottocapitolo derivano da documenti consultati presso l'Archivio SABAP, pratica monumentale Cornigliano/29, parti I e III.
13 https://www.regione.liguria.it/homepage-urbanistica-e-territorio/cosa-cerchi/piani-territoriali/ptc-ip-acl.html (ultimo accesso 10/07/2024).
14 Dal punto di vista urbanistico i riferimenti sono il PRG1997 convertito poi nel PUC2000; gli elaborati di piano sono consultabili al seguente link: https://www.comune.genova.it/tutti-gli-argomenti/urbanistica nella sezione "Strumenti di pianificazione e atti in consultazione" quindi "PRG/PUC previgenti" (ultimo accesso 10/07/2024).
15 Villa d'Angelo près de la Polcevera, tavv. 33-35.
16 Salvo diversa indicazione, le informazioni citate in seguito, nel presente sottocapitolo, derivano da documenti consultati presso l'Archivio SABAP, pratica monumentale Bolzaneto/12, parti I e II.

occupata dalla seconda metà dell'Ottocento dai capannoni industriali dell'Ansaldo Fossati che ostruiscono la vista sul mare. Nel 1921, quando si ha la dichiarazione di interesse, risulta proprietario il comm. Rossi, mentre nel 1939 il vincolo è notificato al geom. Rollino, in seguito all'acquisto da parte di questi[17].
Da un appunto dattiloscritto, risalente tra il 1926 e il 1939, si apprende che l'apposizione del vincolo è stata sollecitata dall'allora proprietario per preservare la villa dal possibile esproprio del giardino antistante per costruirvi caseggiati popolari: nel 1921 era stato infatti compilato un piano regolatore del Municipio di Sestri Ponente, che destinava i terreni della villa ad area fabbricabile per residenze, "in relazione alla vivissima necessità di abitazioni particolarmente sentita in Sestri, centro industriale della Grande Genova". Così le sorelle Bancheri, divenute proprietarie, presentano a loro volta, nel 1926, un progetto per la realizzazione di case nell'area antistante la villa, dove, ai lati del giardino all'italiana, erano colture e aree prative.
Nel dicembre 1929 è stato approvato un piano di fabbricazione per l'area di villa Maria, sottoposto al parere della Soprintendenza, che era riuscita a preservare l'integrità del giardino antistante e imporre limiti all'altezza dei costruendi fabbricati[18].
Nell'area retrostante la villa, a partire dal 1935, grazie ad un disguido nelle comunicazioni tra Soprintendenza e Ministero della Pubblica Istruzione, sono realizzate le palazzine della Cooperativa Libertas; infatti, il Ministero aveva approvato l'acquisto del parco da parte del Municipio, ma l'avvio non autorizzato dei lavori aveva fatto salire significativamente il valore tanto da precluderne l'acquisizione. Mentre il giardino formale della villa è lasciato in abbandono e ne viene più volte sollecitato il ripristino, nel 1939 i proprietari presentano un progetto di ampliamento, a fini abitativi, dei padiglioni che chiudono ai due estremi la terrazza su cui sorge l'edificio. Successivamente l'area del giardino passa in proprietà allo stabilimento Ansaldo Fossati che, nel 1938, ottiene l'autorizzazione per realizzarvi i campi sportivi del Dopolavoro, uso tuttora in essere. Nel 1940, dopo decenni di lotta da parte della Soprintendenza per preservare il giardino verso mare, in pieno periodo bellico, il Ministero dell'Educazione Nazionale approva il progetto della S.A. Ansaldo per la costruzione di quattro serbatoi per olio combustibile da 1000 mc ciascuno, a servizio del cantiere navale e dello stabilimento Fossati[19].
Nel 1943, l'area di villa Maria è occupata da baracche per l'alloggiamento dei militari, che saranno rimosse alla cessazione dell'emergenza, con il ripristino del piazzale. Negli anni '60 è attestato l'uso della villa come scuola, in affitto al Comune, e in parte come abitazioni [6]; ancora nel 1981 è presentato un progetto per il completo restauro e la parziale ristrutturazione[20], che conferma l'uso a scuola, in conformità alle indicazioni del piano regolatore[21]. L'intervento non è stato realizzato e la villa oggi è in stato di abbandono.

4.5. Villa Lomellini Rostan, Multedo

Villa Rostan sorge in località Multedo, lungo la via Antica Romana, in un'area pianeggiante, sulla sponda sinistra del torrente Varenna, ai piedi della collina; la costruzione risale alla seconda metà del XVI secolo e si deve ai Lomellini, la cui presenza in quest'area si attesta già dal XIV secolo; la proprietà passa, per matrimonio, nella prima metà nel XIX secolo, ai Rostan [13] e, alla fine dello stesso secolo,

17 Salvo diversa indicazione o ulteriori specifiche, le informazioni citate di seguito, nel presente sottocapitolo, derivano da documenti consultati presso l'Archivio SABAP, pratica monumentale Sestri Ponente/3, parte I.
18 Queste palazzine non saranno mai realizzate, tranne quella a sud-est; al loro posto sorgeranno bassi edifici correlati ad attività produttive.
19 "[…] considerato che […] i predetti serbatoi verranno costruiti interrati e non potranno così alterare l'aspetto della località, non ho obiezioni da fare, purché il terreno di copertura sia tale da consentire poi la sua sistemazione a prato con aiuole, e non venga ivi eseguita alcuna costruzione" (prot. n. 1082 del 05/08/1940).
20 Il progetto mira a rendere l'edifico "più rispondente alla sua attuale destinazione a scuola, condotta in locazione da molti anni dal Comune di Genova secondo la destinazione prevista dal Piano Regolatore Generale"; si esclude il ripristino come dimora patrizia e la ristrutturazione in appartamenti, l'uso più confacente sembra essere appunto quello di scuola materna ed elementare (prot. n. 1813 del 15/04/1981).
21 PRG1980, tavola 26. L'area ricade in zona ZA-IC, ovvero zona di interesse storico-ambientale, destinata a servizi di interesse comune, al livello di quartiere (vedi nota 14).

ai Reggio che ne sono ancora oggi proprietari[22].
La prima alterazione significativa subita dalla proprietà è il passaggio della ferrovia a mare, che taglia i terreni antistanti la villa introducendo un elemento visivo di disturbo verso mare [15, 22].
Nel 1918 la villa è minacciata da due fattori: da un lato un progetto per la costruzione di officine belliche nel terreno antistante la villa, dall'altro il piano regolatore di Pegli[23]; a giugno è quindi notificata la dichiarazione di interesse[24]. I marchesi Reggio si oppongono immediatamente al dispositivo di tutela, in quanto da alcuni mesi erano in trattativa per la vendita dei terreni a mare. Così, alla fine del mese di luglio, la porzione a nord della ferrovia passa in proprietà all'ing. Basevi (a cui fa capo il progetto delle officine belliche), mentre quella a sud passa alla Società Gio. Ansaldo & C. Per rappresaglia sono arrecati danni nel parco: sono fatte sparire delle statue, tagliati alberi, rimosse le tubature in piombo dei giochi d'acqua. All'opposizione al vincolo dei marchesi Reggio e dei loro acquirenti segue l'invio in sopralluogo, da parte del Ministero dell'Istruzione, di Gustavo Giovannoni, che relaziona nell'agosto 1919; il documento è però trasmesso alla Soprintendenza di Genova solo nel maggio 1923.
Nel 1923 l'edificio ospita un orfanotrofio femminile [22].
Il tema del piano di fabbricazione di villa Rostan sta molto a cuore al Ministero che, oltre a Giovannoni nel 1919, invia in sopralluogo nel 1934 il prof. Del Debbio e nel 1938 l'Ing. Bertarelli. Il piano elaborato dal Comune di Genova nell'ottobre 1929 si riferisce alla sola parte a mare della proprietà e definisce nuovi assi viari e la realizzazione di palazzine signorili, cinte da una cortina di alberi. Grande attenzione è prestata ai filari di mirto che costeggiano il viale sull'asse principale della villa.
Superata la Seconda guerra mondiale, i piani per l'area a mare cambiano: per la parte più a sud, nel 1947, è presentato il progetto per la realizzazione di un deposito AGIP, mentre a nord è già in costruzione, dal 1941, il deposito di carburanti della Società Attilio Carmagnani[25]. La maglia stradale del piano è rispettata, ma è completamente mutata la destinazione d'uso che accolgono i lotti; i volumi bassi garantiscono però una buona visibilità della villa.
Il Comitato della "Azienda Autonoma per la stazione climatica e balneare di Pegli" si oppone alla realizzazione di un centro petrolifero collegato al porto degli infiammabili a Multedo che "pregiudicherebbe completamente le peculiari ed insostituibili caratteristiche della Stazione climatica e balneare di Pegli, la quale costituisce un inestimabile patrimonio della Città di Genova che non può essere trascurato e che deve, anzi, essere difeso nell'interesse generale della cittadinanza".
Nel 1951 è presentato un progetto per la realizzazione di un campo sportivo nel parco di villa Rostan: in risposta alla richiesta di autorizzazione il Soprintendente Carlo Ceschi chiede di "far pervenire […] una chiara ed ampia documentazione fotografica dello stato attuale di distruzione del parco, da allegare alla pratica, per illustrare con maggior chiarezza la cosa, e poter giustificare la […] richiesta"; in seguito, tenuto conto che l'area è totalmente libera da alberature d'alto fusto, la Soprintendenza rilascia parere di massima favorevole. Nel 1952 sono avviati i lavori che, in realtà, comporteranno il taglio di alberi e la distruzione di quanto ancora rimaneva del parco; la realizzazione dello svincolo autostradale di Pegli, negli anni '60, darà il colpo di grazia alla parte più a nord.
Per quanto riguarda l'edificio di villa, al suo interno ospita già una società sportiva [6] e nel 1978 è anche in parte affittata ad una scuola media statale.
Nel 1995, per garantire una migliore accessibilità alla proprietà, è firmato un protocollo di intesa tra Ferrovie dello Stato, Comune, Soprintendenza e proprietari, riguardante la realizzazione di un sottopasso al posto del passaggio a livello lungo il viale d'accesso.
Dal 2005 villa Lomellini Rostan è sede del Genoa Cricket and Football Club e nel corso degli ultimi decenni sono stati attuati una serie di interventi di manutenzione, quali il restauro di prospetti esterni e coperture e l'installazione di un'ascensore.

22 La famiglia Reggio è proprietaria dell'area del campo sportivo, mentre il palazzo di villa è intestato ad una società di cui i Reggio detengono delle quote; l'area boschiva a monte è di proprietà dell'ANAS, in seguito alla realizzazione dello svincolo autostradale di Pegli. I terreni verso mare invece sono stati venduti, nel 1958, alla Società Italiana Metanodotti.
23 Salvo diversa indicazione, le informazioni citate di seguito, nel presente sottocapitolo, derivano da documenti consultati presso l'Archivio SABAP, pratica monumentale Pegli/7, parti I e III. Alcuni passaggi delle trasformazioni novecentesche sono presenti anche in [23].
24 A questa seguirà una seconda notifica nel 1934.
25 Si tratta di serbatoi sotterranei, con copertura a prato.

4.6. Osservazioni sui casi presentati

In (tab. 1) è riportato un riepilogo degli usi che i palazzi di villa e i relativi spazi aperti analizzati hanno ospitato; nello specifico, per il palazzo sono indicati gli usi attuali e, tra parentesi tonda, quelli assolti in passato o in progetto; per gli spazi aperti di pertinenza sono elencate le destinazioni d'uso accolte al proprio interno. Dai casi analizzati nel presente contributo e dalla più ampia ricerca in corso, è emerso che, in generale, i palazzi ospitano (e hanno ospitato) un'unica destinazione d'uso per volta, configurandosi raramente come edifici polifunzionali.

Per quanto riguarda gli spazi esterni, ovvero giardini, boschi e terreni coltivati che in origine facevano parte della proprietà, si assiste invece alla loro frammentazione, sia fisica – definita dal tracciato di strade e ferrovie – sia nelle destinazioni d'uso. La localizzazione della villa rispetto al centro di Genova (città entro le mura, vedi figura precedente) ha influito sulle trasformazioni d'uso; ad esempio, villa Ciccopero Rivarola, il caso studio posto in posizione più periferica, ha mantenuto la funzione residenziale, seppur frazionata anche nei giardini; allo stesso tempo, la sua ubicazione può avere determinato il recupero tardivo, dopo un lungo periodo di abbandono. Situazioni analoghe sono ricorrenti in altre ville poste in corrispondenza di nuclei insediativi collinari.

Tra quelle analizzate, solo villa Imperiale Scassi è di proprietà pubblica, destinata a scuola, ma nel territorio genovese tale casistica è frequente; dalla ricerca, è infatti emerso come il Comune abbia acquisito in momenti e aree di forte espansione urbana, edifici di villa per destinarli a servizi pubblici, nello specifico, scuole. Ciò si è verificato sia negli anni '20 sia negli anni '60 del secolo scorso. L'acquisizione della villa da parte del Comune (o comunque l'uso pubblico) è stata auspicata, per villa Maria, come una soluzione per garantire la conservazione materiale del bene e l'assolvimento di una funzione utile alla cittadinanza che si addice ad un edificio di interesse culturale[26].

Il caso di villa Imperiale Casanova, identificata da alcuni testi in letteratura [6] come "villa industriale" purtroppo non è un'eccezione: soprattutto nell'area della val Polcevera, sono molte le ville acquistate da società, principalmente per sfruttarne a scopi produttivi i terreni; alcuni palazzi sono diventati uffici e centri di ricerca, altri sono stati ridotti a magazzino. Anche qui la localizzazione, in termini di facilità di accesso, ne ha determinato la sorte.

Le vicende di villa Lomellini Rostan e villa Ciccopero Rivarola testimoniano invece come la contaminazione del paesaggio da parte di un elemento estraneo, nello specifico, la ferrovia, abbia dato avvio alla decadenza di un sistema insediativo plurisecolare.

Non ultimo, i casi di villa Maria e villa Rostan fanno emergere come anni di discussioni intrattenute dalla Soprintendenza per regolamentarne l'uso dei terreni siano stati spazzati via dalle esigenze dello sfruttamento industriale degli stessi, arrivando a ritenere lecito e sufficiente nascondere serbatoi di carburante sotto aiuole fiorite.

5. Conclusioni

L'industrializzazione e l'eccezionale espansione edilizia che hanno interessato il territorio genovese a partire dalla metà dell'Ottocento, supportate da un sistema infrastrutturale anch'esso in continua evoluzione, hanno stravolto il contesto ambientale in cui le ville e i loro giardini si sono sviluppati. La conformazione della costa ligure ha fatto sì che le industrie, simbolo dello sviluppo economico del Paese, si stanziassero nelle poche aree pianeggianti e che potevano essere servite dalla ferrovia (val Polcevera e Ponente). Le ville che sono sorte in gran numero, a partire dal Cinquecento, lungo antichi percorsi, con ampi terreni a disposizione, sono state depredate del loro contesto per mancanza di alternative nel rispondere a necessità assolute. Necessità di nuove case, necessità di spazi per l'industria, in un Paese da fare, nell'Italia post-unitaria, o da far rinascere, dopo la Seconda guerra mondiale. La vicenda delle ville genovesi costituisce un esempio di de-contestualizzazione del paesaggio storico, concetto teorizzato da Magnaghi, che sinteticamente lo definisce come una patologia territoriale che esprime il "grado di distruzione del paesaggio urbano e rurale e della qualità abitativa" [24].

Magnani, nell'introdurre il suo volume dedicato a giardini e ville nella cultura genovese [8], contrappone alla monumentalità del palazzo di villa il carattere effimero del giardino, per sua natura deperibile e quindi maggiormente suscettibile di scomparsa. Così giardini ed orti sono stati smembrati, mentre i palazzi di villa sono sopravvissuti fisicamente, diversi nel loro uso da ciò che erano in origine. E se l'uso è necessario alla conservazione forse è lecito chiedersi cosa sarebbe successo se non ce ne fosse stato neanche uno "sbagliato".

Se da un lato oggi è necessario interrogarsi su quale uso sia da ritenersi compatibile per le architetture di villa, in accordo con le istanze conservative e alla luce di normative sempre più stringenti (strutturali, energetiche, di sicurezza, di accessibilità, ecc.), dall'altro è altrettanto fondamentale ricomporre i frammenti del paesaggio in cui esse si inserivano, per comprendere appieno il loro valore all'interno del tessuto urbano attuale e non vederle come misteriose meteoriti arrivate dal passato.

26 "L'immobile restaurato e parzialmente ristrutturato [...] potrà, destinato ad uso pubblico, svolgere ancora per secoli una funzione urbanisticamente valida e sarà così evitato il suo fatale degrado" (Archivio SABAP, pratica monumentale Sestri Ponente/3, parte I, prot. n. 1813 del 15/04/1981).

Tabella 1. Prospetto di riepilogo per le cinque ville analizzate

	Imperiale Scassi Sampierdarena	Imperiale Casanova Campi	Rivarola Ciccopero Romaiore	Maria già Spinola Sestri Ponente	Lomellini Rostan Multedo
palazzo	(ospedale) (caserma) scuola	(uffici) (struttura sanitaria) in disuso	(residenza per operai) appartamenti	(scuola) in disuso	(orfanotrofio) (scuola) sede soc. sportiva
spazi aperti	ospedale strada parco pubblico scuole campi da gioco	(stabilimento industriale) strada centro commerciale parcheggi spazio pubblico	ferrovia attività produttive giardini privati parcheggio	stabilimento industriale edilizia residenziale (accampamento militare) serbatoi per carburante spazio ricreativo aziendale attività produttive strade chiesa	ferrovia serbatoi per carburante strade edilizia residenziale campo sportivo svincolo autostradale

Tab. 1 - Prospetto di riepilogo per le cinque ville analizzate.

Ringraziamenti

Si ringraziano la Dott.ssa Annarita Bruno e Benedetto Coletti per la gentile assistenza offerta nella consultazione dell'archivio delle pratiche monumentali della SABAP.

Bibliografia

[1] Altavista C. «Una storia in cantiere» Ennio Poleggi, i palazzi dei rolli e il sistema dell'ospitalità ufficiale di Stato. In: Cevini P, editor. Ennio Poleggi per Genova. Genova: Sagep; 2021, p. 155-164.

[2] Stefani S. Cultura, i Rolli Days di primavera presentano 'Genova, giardino d'Europa'. In: https://smart.comune.genova.it/comunicati-stampa-articoli/cultura-i-rolli-days-di-primavera- presentano-genova-giardino-d%E2%80%99europa; 08/04/2024 (ultimo accesso 10/07/2024).

[3] Poleggi E, Cevini P. Genova. 3rd ed. Roma-Bari: Laterza; 1992.

[4] Alberini C. Infrastrutture e trasformazioni urbane a Genova. Genova: De Ferrari; 2004.

[5] Balletti F, Giontoni B. Genova 1850-1920. Cultura urbanistica e formazione della città contemporanea. Genova: Fabbiani; 1984.

[6] De Negri E, Fera C, Grossi Bianchi L. Le Ville Genovesi. 2nd ed. Associazione Italia Nostra; 1981.

[7] Magnani L, editor. Tra magia, scienza e "meraviglia". Le grotte artificiali dei giardini genovesi nei secoli XVI e XVII. Genova: Sagep; 1984.

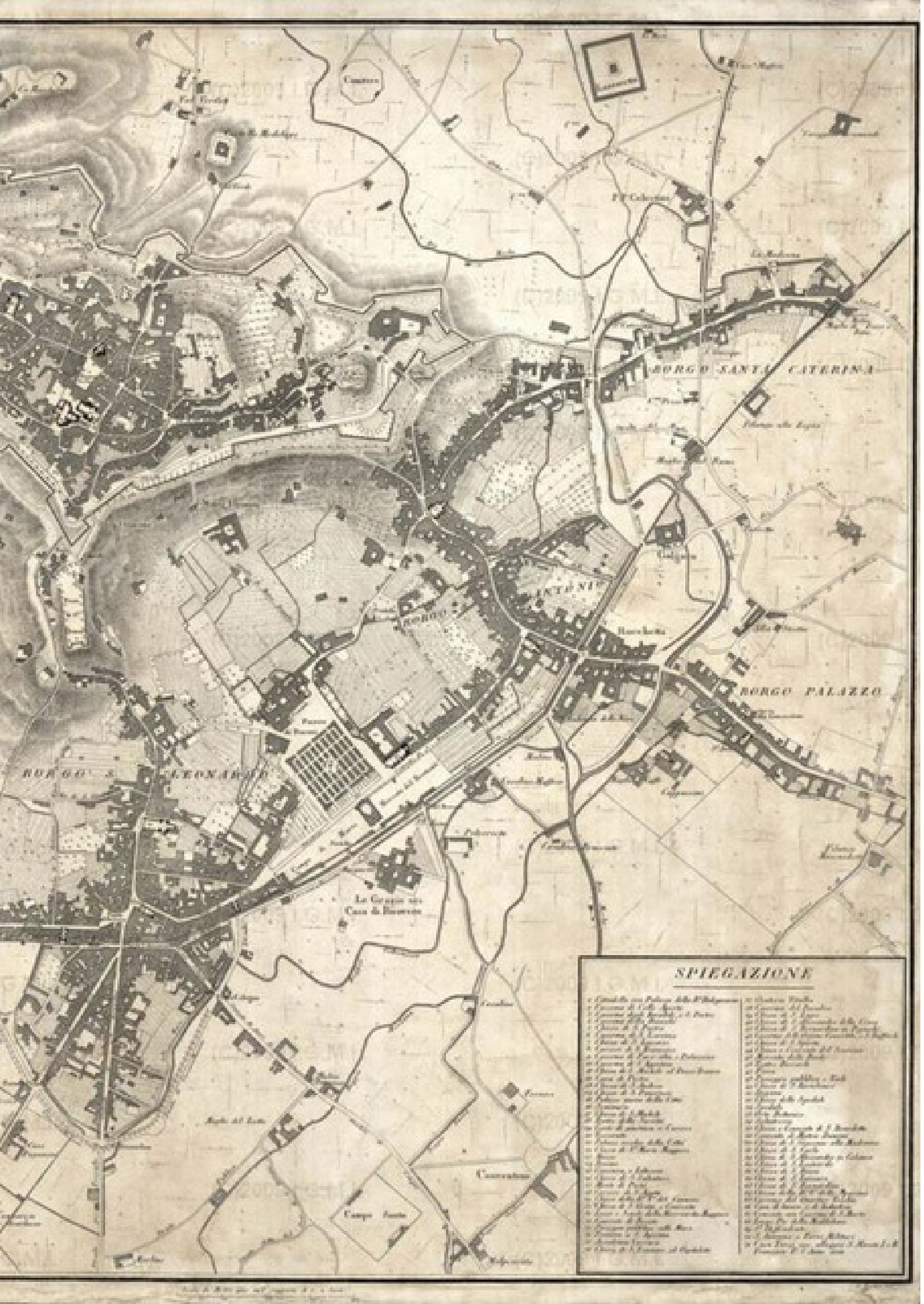
[8] Magnani L. Il tempio di Venere. Giardino e villa nella cultura genovese. Genova: Sagep; 1988.

[9] Magnani L. Grotte e giardini ai tempi di Rubens. "Delizie" e "meraviglie" a Genova all'alba del Seicento. Genova: Sagep; 2022.

[10] Marchi P, editor. Pietre di Liguria. Genova: Sagep; 1993.

[11] Cazzato V, Fagiolo M, Giusti MA, editors. Atlante delle grotte e dei ninfei in Italia. 2 vol. Firenze: Electa; 2001-2002.

[12] Hanke S. Zwischen Fels und Wasser. Grottenanlagen des 16. und 17. Jahrhunderts in Genua. Münster: Rhema; 2008.
[13] Le ville del genovesato. 4 vol. Genova: Valenti; 1984-1987.
[14] Mazzino F. Giardini nel paesaggio genovese tra XV e XVII secolo. Tipi ed elementi della composizione paesistica. In: Mazzino F, editor. Giardini storici della Liguria. Conoscenza, riqualificazione, restauro. Genova: San Giorgio; 2006, p. 91-105.
[15] Cappellini A. Ville genovesi del secolo XVI. Villa Scassi "la Bellezza". Villa Rostan. Villa Imperiale Sant'Angelo. Genova: rivista municipale 1931;4:257-274.
[16] La villa Scassi in Genova Sampierdarena. La Grande Genova 1928;4:214-216.
[17] Gastaldi F, Soppa S, editors. Genova. Piani 1866-1980. Milano: La Triennale di Milano; 2001.
[18] Marchisio C. Il Piano Regolatore di Sampierdarena. Genova: rivista municipale 1930;6:467-472.
[19] Gauthier M.P. Les plus beaux édifices de la ville de Gênes et de ses environs. 1832.
[20] Ansaldo, 1853-1993. 2nd ed. Genova: Ansaldo; 1993.
[21] Grosso O. La vita privata genovese nelle ville di Sestri Ponente (le barche da diporto dei sec. XVII e XVIII). Genova: rivista municipale 1942;6:1-11.
[22] Cevini P, editor. Multedo: Villa Lomellini Rostan e il Monte Oliveto. Genova: Sagep; 1976.
[23] Conte A. Un Doge a Villa Rostan. Agostino Lomellini e il parco perduto di Genova Multedo. Genova: Liberodiscrivere; 2014.
[24] Magnaghi A. Una metodologia analitica per la progettazione identitaria del territorio. In: Magnaghi A, editor. Rappresentare i luoghi. Metodi e tecniche. Firenze: Alinea; 2001.



XIIth ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

STRUMENTI DI PARTENARIATO SPECIALE E PROCESSI DI RIGENERAZIONE DEL PATRIMONIO PUBBLICO: L'ESPERIENZA DEL MONASTERO DEL CARMINE A BERGAMO

SPECIAL PARTNERSHIP TOOLS AND PUBLIC HERITAGE REGENERATION PROCESSES: THE EXPERIENCE OF THE MONASTERO DEL CARMINE IN BERGAMO

Emanuele Garda - Università degli Studi di Bergamo (Dipartimento di Ingegneria e Scienze Applicate), Bergamo, Italia, e-mail: emanuele.garda@unibg.it
Marta Rodeschini - Università degli Studi di Bergamo (Dipartimento di Ingegneria e Scienze Applicate), Bergamo, Italia, e-mail: marta.rodeschini@unibg.it

Abstract: The paper analyses the regeneration process of the Monastero del Carmine, a complex structure of architectural and historical value located in the city of Bergamo (Italy). Built after the 14th century, the Monastery experienced a long period of abandonment from the 18th century until the second half of the 20th century when the property was transferred to the Municipality. In the gradual recovery, the theatre company Teatro tascabile di Bergamo (TTB) played a significant role. Important for the reuse process was the Special Public Private Partnership activated between the TTB and the Municipality, thanks to which a complex process of material and immaterial regeneration began. The paper presents a public heritage regeneration process highlighting the role of the actors involved and the technical-administrative tool adopted.

Keywords: Abandoned place, Heritage, Regeneration, Public-Private Partnership.

1. Introduzione

La valorizzazione del patrimonio storico dismesso costituisce un tema centrale nella riflessione di molte discipline: da un lato il problema degli edifici abbandonati interessa una moltitudine di edifici storici [1]; dall'altro negli ultimi decenni, si è assistito a un'evoluzione nella nozione del concetto di *cultural heritage* e nell'importanza che essa assume per lo sviluppo sostenibile e l'innovazione sociale delle città [2]. Le politiche europee e nazionali considerano il *cultural heritage* come *common good* e invitano a promuovere processi di valorizzazione fondati sulla cooperazione tra pubbliche istituzioni, cittadini e associazioni [3].
Il coinvolgimento delle comunità locali aumenta, infatti, la consapevolezza del patrimonio culturale e la capacità di cittadini e stakeholders nel riconoscere la propria identità in esso, collaborando attivamente per la sua conservazione [4]. I beni culturali possono essere identificati come particolari beni comuni che «refer to culture expressed and shared by a community» [5], caratterizzati da valori e atteggiamenti condivisi, che rendendo possibili azioni cooperative. Ovvero «la cultura, i beni culturali come bene comune, coinvolgono quindi gli utenti nella sua riproduzione e trasmissione alle generazioni future» [6].
Nel territorio italiano, il patrimonio edilizio inutilizzato, di proprietà privata o pubblica, rappresenta una presenza rilevante [7]. In Italia gli edifici privati comprendono seconde case/vacanze (50%), il 10% è costituito da abitazioni occupate da non residenti o affittate sul "mercato informale" e circa il 40% delle abitazioni risultano completamente inutilizzate [8]. Gli edifici privati abbandonati (30% del patrimo-

Pianta della città e dei borghi esterni di Bergamo", di Giuseppe Manzini, 1816 (a sinistra).

nio totale) sono pari a 10 milioni di immobili [9] e, sinteticamente, gli approcci per il riuso si possono categorizzare in tre differenti famiglie: (i) quello coercitivo da parte dell'ente pubblico; (ii) il modello abilitante, volto a favorire il riuso di immobili attraverso le regole della pianificazione urbanistica; (iii) e l'approccio incentivante, in particolare concentrato sul livello economico [10].
Gli edifici pubblici in Italia, invece, ammontano a più di un milione e duecentomila unità [11] e circa il 70% (più di 800 mila fabbricati) è di proprietà delle amministrazioni locali. La restante parte è di proprietà delle amministrazioni centrali dello Stato o di altri enti pubblici centrali. Una percentuale significativa di questi edifici pubblici, circa il 7%, è attualmente inutilizzata e si stima che il loro valore sia pari a 13 miliardi di euro [11]. Per il recupero di questo patrimonio immobiliare si possono delineare tre differenti approcci: (i) per cessione mediante vendita da parte dell'istituzione proprietaria (ii) grazie alla trasformazione e utilizzo diretto per nuove esigenze pubbliche; (iii) trasferendo la sola gestione ad altri soggetti per finalità pubbliche o di interesse collettivo [10]. Per questi motivi la valorizzazione del patrimonio immobiliare pubblico rappresenta da anni un tema rilevante delle politiche dell'amministrazione centrale e degli enti locali [12].
Alla tradizionale dicotomia tra pubblico e privato il premio Nobel per l'economia Elinor Ostrom ha da tempo aggiunto una "terza via": considerare questo patrimonio come bene comune da riportare alle comunità. Ovvero un luogo continua a esistere e funzionare perché c'è una comunità che se ne prende cura e, in tal senso, tale luogo si rigenera se sostenuta dalla comunità autorganizzata, permettendo vantaggi collettivi e riuscendo a sviluppare cooperazione [13]. Negli stessi anni, nel contesto degli studi femministi, la filosofa americana Joan Tronto e l'attivista Berenice Fisher elaborarono la "teoria della cura", definendola come:
"a species activity that includes everything we do to maintain, continue, and repair our 'world' so that we can live in it as well as possible. That world includes our bodies, ourselves, and our environment, all of which we seek to interweave in a complex, life-sustaining web"[14].
In questa prospettiva, la teoria della cura assume valenza di natura politica e morale legata alla sfera pubblica[15]. Il concetto di "cura", applicato soprattutto per i luoghi emblematici per le realtà locali in ragione di loro condizioni oggettive, è emerso in molte esperienze come termine di senso utile a sottolineare l'importanza della riappropriazione degli spazi della città [16].
A partire da questa prospettiva, il paper affronta il caso dell'ex Monastero del Carmine, complessa struttura architettonica localizzata nel nucleo storico del Comune di Bergamo, città di medie dimensioni (circa 120 mila abitanti) della Regione Lombardia e capoluogo di una provincia con più di 1 milione e 100 mila residenti. In particolare viene approfondito il processo specifico di riuso del complesso edilizio di proprietà pubblica del Comune di Bergamo, in cui l'ente comunale ha affidato la gestione del "bene comune" a una associazione locale legata alla promozione culturale. Il contributo, oltre a presentare la complessa storia del luogo (Monastero del Carmine) e della comunità di gestori/utilizzatori (Teatro tascabile di Bergamo), espone i primi risultati di una ricerca in corso sugli strumenti tecnici e gestionali utilizzati nel processo di progressiva rigenerazione di questa importante realtà.

2. Il contesto urbano di riferimento

La città di Bergamo sorge e si sviluppa su un piccolo sistema collinare isolato (che raggiunge i 590 m s.l.m.) posto ai piedi di importanti valli (Brembana e Seriana) e affacciato sulla pianura. Fin dalle sue origini la città è collegata al territorio pianeggiante grazie a corridoi naturali, mediatori del transito tra il monte e il piano, lungo i quali si sono progressivamente sviluppati i tessuti storici. È proprio in stretta dipendenza alle sue peculiarità morfologico-conformative che la città ha sviluppato la sua struttura spaziale [17]. Bergamo ha da sempre assunto una notevole importanza grazie alla sua posizione geografica in quanto punto di incontro tra montagna e pianura (da nord verso sud) e tra territori controllati da governi politici differenti (a est oppure a ovest).
A scala urbana, il Comune di Bergamo si compone oggi di 25 quartieri, diversi per dimensione e vocazione. Il quartiere riconosciuto come nucleo dall'elevato valore storico, culturale e turistico è quello di Città Alta, nel quale si inserisce il Monastero del Carmine, oggetto del presente contributo. La dilatazione dell'originario nucleo insediativo di Città Alta è avvenuta lungo direttrici che hanno delineato una città dalla "pianta palmare", in cui il palmo era costituito dal nucleo denso della città sul colle e le dita erano rappresentate da tessuti lineari che si proiettavano verso la pianura. La struttura urbana della Città

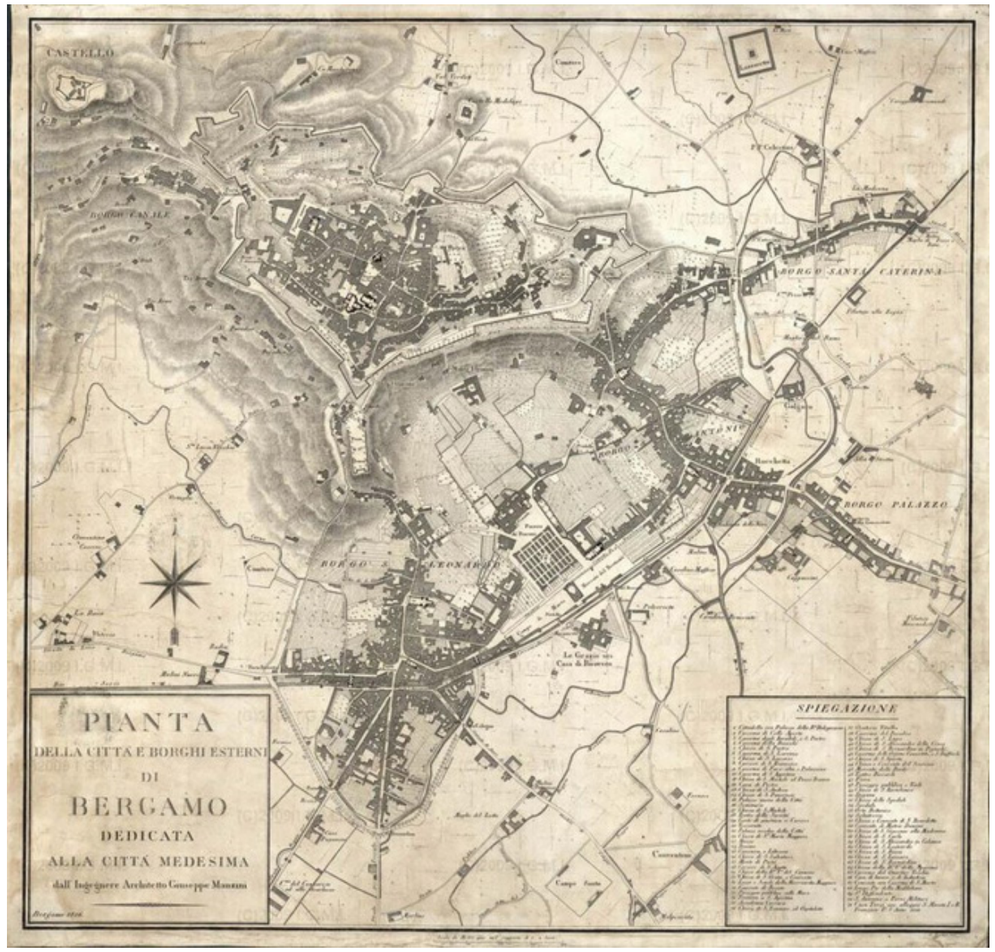


Fig. 1 - "Pianta della città e dei borghi esterni di Bergamo", di Giuseppe Manzini, 1816, consultata presso la Biblioteca Civica Angelo Mai di Bergamo In particolare la carta è rilevante in quanto mostra il ruolo centrale di Città Alta nello sviluppo territoriale.

Alta risale alla conquista romana nel II secolo a.C. e stabilisce dei riferimenti che sono rimasti costanti nel corso dei secoli.
Oggi Città Alta è soggetta a problemi che accomunano molti centri storici italiani: è fatta oggetto di un massiccio turismo giornaliero, che spesso non approfitta interamente della sua ricchezza culturale, ma sembra indirizzare la maggior parte delle risorse finanziarie disponibili verso la valorizzazione meramente turistica; a causa di tensioni tra residenti e altre tipologie di abitanti, rischia inoltre di perdere quella distribuzione composita di ceti sociali che ne costituiva la vitalità fino agli anni Settanta; esprime un basso attivismo da parte dei cittadini. Questo quadro si mostra in linea con quanto rilevato dall'indice BES-ISTAT 2017, in cui si registrano segnali di arretramento nella tutela e nella valorizzazione del paesaggio e del patrimonio culturale.
Tuttavia, in questo contesto territoriale emerge una rete composita di attività sociali, formative e culturali, erogate da riconosciute istituzioni pubbliche, che convivono e operano promuovendo iniziative di qualità e valore. In Città Alta infatti si contano: 7 musei, 4 biblioteche, un orto botanico, numerose scuole (dell'infanzia, primarie, secondarie e il liceo classico) e tre sedi dell'Università degli studi di Bergamo. Da menzionare anche la presenza dell'*Associazione per Città Alta e i Colli di Bergamo* costituita da residenti del quartiere, impegnati a promuovere un'idea di cittadinanza sostenibile e attiva, di un turismo

Fig. 2 - Individuazione di Città Alta (rettangolo bianco) nel contesto complessivo di Bergamo. Fonte: Google Earth, 2024.

responsabile che vada a integrare anziché impoverire la composizione sociale di Bergamo Alta, che passi attraverso la tutela dei negozi di vicinato e la possibilità di usufruire di servizi culturali permanenti[1].

2.1 Il Monastero del Carmine

Il Monastero del Carmine si trova nel settore nord-ovest di Città Alta (fig. 3). Il complesso è profondamente integrato nella struttura spaziale e nello sviluppo urbanistico del contesto e raccoglie in un organismo edilizio compiuto una serie di elementi architettonici che resistono da secoli.

Le prime notizie del Monastero del Carmine risalgono al XII secolo, con l'insediamento del laboratorio per la lavorazione dei tessuti dei Monaci Umiliati, a cui successivamente subentrarono i Monaci Carmelitani, che diedero nome al complesso. Il Monastero vede il periodo di massima attività tra la fine del 1400 e l'inizio del 1500, con la costruzione di gran parte del chiostro, del refettorio, dei locali per i monaci, concludendosi nella seconda metà del 1600 con la realizzazione delle stalle, della Sala del Capitolo e della nuova libreria. Abbandonato nel 1797 in epoca napoleonica, seguì un periodo di decadenza e di degrado. I locali vennero utilizzati come abitazioni e laboratori artigianali. Quando nel 1956 il "beneficio parrocchiale" di Sant'Agata cede gratuitamente il complesso al Comune di Bergamo, prendono avvio i lavori di consolidamento statico che, pur ponendo rimedio a gravi e pericolosi dissesti, porta alla perdita di alcuni caratteri architettonici originali.

In quegli anni furono numerose le riflessioni e le ipotesi per una nuova destinazione d'uso del complesso del Carmine [20], ma nonostante le numerose proposte, l'edificio rimane pressoché inutilizzato per diversi decenni fino a che, nel 1996, inizia a ospitare il Teatro tascabile di Bergamo (TTB). Con il TTB il Monastero del Carmine acquisisce una nuova identità, valorizzando significative relazioni con Città Alta e acquisendo un privilegiato ruolo sociale e culturale.

2.2 Storia del Teatro tascabile di Bergamo

Il Teatro tascabile di Bergamo, fondato nel 1973 da Renzo Vescovi, è una compagnia di teatro di valore internazionale, che costituisce storicamente uno degli attori principali della vita culturale di Bergamo. Ha sede operativa nel Monastero del Carmine dal 1996.

La presenza del TTB nel Monastero del Carmine e delle prestigiose attività culturali che vi esercita hanno costituito nel tempo un'occasione di manutenzione continua ordinaria, ma soprattutto hanno garanti-

1 L'Associazione si è sciolta nel marzo del 2024, dopo più di trentanni di impegno, devolvendo tutto il proprio patrimonio derivato da quote di iscrizione e donazioni proprio al Teatro tascabile di Bergamo.

Fig. 3 - Città Alta e localizzazione del complesso del Monastero del Carmine (rettangolo bianco). Fonte: Google Earth, 2024.

to l'accessibilità e la pubblica fruizione del bene. Questo ha avviato un processo di valorizzazione in cui le attività culturali hanno permesso di definire il Monastero un "bene culturale", non solo per il valore architettonico, ma anche per la ricchezza delle attività ospitate, che mettono in atto azioni e strategie contrastanti l'abbandono e la perdita del suo valore [21].

Nel 2012, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali (Direzione Regionale per i beni culturali e paesaggistici della Lombardia), l'Agenzia del Demanio (Filiale Lombardia) e il Comune di Bergamo, hanno sottoscritto l'accordo di valorizzazione (ex art. 112, comma 4 del D.Lgs. 22 gennaio 2004) n. 42 e s.m.i. Bergamo - "Compendio Ex Monastero del Carmine e Ex Carcere di Sant'Agata", avente ad oggetto la definizione delle strategie e degli obiettivi comuni di tutela e valorizzazione del compendio denominato "Carmine/Sant'Agata". Nel corso dell'anno 2015 il Comune ha pubblicato il bando per la selezione di soggetti idonei per la valorizzazione e gestione di questo complesso immobiliare. La procedura pubblica non ha avuto riscontri a causa della mancanza di proposte ritenute idonee, nonostante il TTB fosse già presente presso il Monastero del Carmine.

Il Comune ha scelto pertanto di scindere i destini del complesso del Monastero del Carmine da quello del Carcere di Sant'Agata, con lo scopo di riuscire nella creazione di un mix di funzioni in grado di promuovere un progetto di alto livello qualitativo, improntato soprattutto su destinazioni pubbliche/culturali, per garantire una maggiore sostenibilità economica dell'intera operazione di riqualificazione.

Nei limitati spazi che il TTB ha avuto a disposizione dalla sua entrata al Monastero del Carmine, ha promosso attività rivolte alla città, esprimendo una politica culturale di innovazione che ha contribuito in modo peculiare e significativo allo sviluppo culturale della comunità. Questo è stato il primo passo per mettere a valore una relazione partenariale di qualità tra il TTB stesso e il Comune di Bergamo.

2.3 Partenariato Speciale Pubblico Privato

Nel 2016 è stato approvato un decreto (D. Lgs. n. 50/2016) che, nel suo art. 151, comma 3, prevedeva la possibilità per il Mibact (Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo) e per gli enti locali di attivare "forme speciali di partenariato con enti e organismi pubblici e con soggetti privati, dirette a consentire il recupero, il restauro, la manutenzione programmata, la gestione, l'apertura alla pubblica fruizione e la valorizzazione di beni culturali immobili, attraverso procedure semplificate di individuazione del partner privato". Questo articolo, decisivo per questa esperienza di rigenerazione, istituisce nuove forme di partenariato pubblico/privato - denominate Partenariato Speciale Pubblico Privato (PSPP) - che, con una interessante flessibilità e apertura operativa, mirano alla valorizzazione del patrimonio culturale diffuso sul territorio nazionale.

Nel 2018, dopo la scoperta di questa novità amministrativa, il Teatro tascabile e il Comune di Bergamo, con la consulenza di Fondazione Fitzcarraldo (centro indipendente che svolge attività di progettazione, ricerca, formazione e documentazione sul management, l'economia e le politiche della cultura, delle arti e dei media), decidono di adottare per la prima volta in Italia il PSPP, mettendo in atto un nuovo modello di relazione tra enti pubblici, organismi culturali e soggetti privati per il recupero e la gestione di beni immobili storici. L'approvazione del primo Partenariato Speciale Pubblico Privato al Tascabile ha dato la possibilità di abitare il complesso del Carmine per 20 anni, rinnovabili per egual periodo [21].
L'organo di governo, co-progettazione e tutela del Partenariato è il Tavolo Tecnico a cui partecipano un referente del Teatro tascabile, un referente dell'amministrazione comunale (dirigente al Patrimonio) e un referente del Mibact (delegato del Soprintendente alle belle arti). A questi, in relazione ai temi di discussione, si possono aggiungere anche esperti e collaboratori. Il Tavolo Tecnico è la sede in cui si valutano le scelte e i risultati diretti e indiretti che scaturiscono dalla collaborazione e dalle opportunità generate nei processi di valorizzazione del patrimonio culturale.
Pur potendo operare a livello amministrativo come soggetto privato, il TTB ha deciso di adottare un approccio equiparabile a quello di una pubblica amministrazione (ad esempio nella selezione delle imprese coinvolte nei lavori edilizi). A giugno 2019 infatti è stata selezionata l'impresa Art Edil di Campennì Rocco &.C. Srl e a settembre 2019, in occasione delle Giornate Europee del Patrimonio promosse in collaborazione con l'Amministrazione comunale di Bergamo, il Tascabile ha inaugurato i lavori sul primo e sul secondo lotto (sala teatrale e sala del capitolo) e presentato il piano per la realizzazione del terzo lotto [21] prevede il recupero del Monastero del Carmine in 4 fasi collegate ad altrettante azioni culturali: (i) Teatro Renzo Vescovi; (ii) Sala del Capitolo; (iii) *Atelier* (foresteria d'artista); (iv) Chiostro. Fonte: Dossier di presentazione del primo quinquennio (2018-2023). Interventi sull'immobile.
Il Teatro Renzo Vescovi, dedicato al fondatore morto nel 2005, è l'antico refettorio dei Carmelitani. Dal 1996 il refettorio è stato utilizzato dal TTB per le prove, gli spettacoli e l'ospitalità. Il Foyer-Biblioteca, in origine la cucina a servizio del refettorio del Monastero, dal 1996 è stato utilizzato come spazio per i camerini degli attori. Oggi è da una parte il luogo dove gli spettatori attendono prima di entrare in scena; dall'altra l'area dedicata alla consultazione dei testi appartenenti alla Biblioteca Teatrale Eurasiana. Possedere all'interno della propria sede un fondo librario è infatti cifra di tutti i teatri-laboratorio come il Tascabile. La biblioteca è oggi gestita in collaborazione con Università degli studi di Bergamo ed è inoltre inserita nel Servizio Bibliotecario Nazionale. L'anti-refettorio del Monastero è un locale adibito a camerini degli attori. La Sala del Capitolo, dopo la chiesa e il chiostro, era la parte più importante del Monastero: il luogo in cui si riuniva la comunità dei monaci. Realizzata nel XVI secolo, negli ultimi decenni è stata adoperata dal TTB come magazzino. Oggi la Sala del Capitolo, che ha una capienza di 40 posti a sedere e può ospitare conferenze, incontri, lezioni, mostre e spettacoli "da camera".

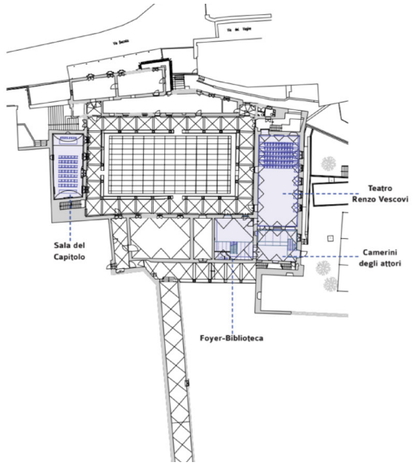


Fig. 4 - Aree interessate dal primo lotto di intervento. Fonte: Dossier di presentazione del primo quinquennio (2018-2023). Interventi sull'immobile.

3. Metodologia e materiali

Dal punto di vista metodologico, la prima parte della ricerca ha previsto lo studio e l'analisi del caso dal punto di vista storico, sociale e culturale attraverso la ricerca bibliografica, la consultazione della rassegna stampa e dei documenti amministrativi predisposti nel corso degli anni e delle numerose esperienze in cui è stato coinvolto il Monastero. È inoltre stato analizzato il processo di rigenerazione, materiale e immateriale, mediante i progetti presentati in sede di approvazione del PSPP.
Dopo aver assunto un quadro dettagliato della situazione, ci si è concentrati sulla mappatura degli stakeholder implicati nel processo di rigenerazione.
Sono state condotte delle interviste semi-strutturate con stakeholders privilegiati, rappresentanti delle istituzioni e i principali attori coinvolti. Gli stakeholders sono stati individuati riconoscendo le responsabilità e le competenze che hanno portato nel PSPP e sono state intervistate 7 persone determinanti per la riuscita del progetto. Le interviste hanno avuto una durata compresa tra i 30 e i 90 minuti e si sono concentrate sui seguenti temi aperti: l'origine e il motivo del loro personale coinvolgimento, la tempistica del coinvolgimento nel progetto, il ruolo svolto dall'intervistato nel processo di rigenerazione, gli altri stakeholder con cui ha collaborato, la gestione delle fasi di attuazione del processo di rigenerazione e i risultati a distanza di un breve e di un medio periodo. In sintesi, l'intervista è stata strutturata chiedendo quale fosse il ruolo degli stakeholders coinvolti all'interno della vita del Monastero del Carmine prima della stesura del PSPP, durante, periodo immediatamente successivo e dopo i primi cinque anni di applicazione dello strumento. In primis sono stati identificati i membri del TTB che dal 1996 utilizzano il Monastero e manifestano il bisogno di trasformarlo in un luogo accogliente e capace di soddisfare le esigenze di un'associazione culturale e di sostenere i processi di ampliamento dell'offerta. A tale proposito è stato intervistato Alessandro Rigoletti, componente del TTB.
Dal bisogno di trovare un accordo tra la proprietà dell'immobile, il Comune di Bergamo, e i beneficiari di esso, il TTB, è nata una proficua relazione di confronto e di consulenza con la Dirigente del Comune Erminia Renata Carbone e con l'avvocato Franco Milella, esperto di beni comuni e consulente della Fondazione Fitzcarraldo. Queste due figure tecniche hanno supportato i due partner nel delineare i termini dell'accordo migliori possibili, che quindi rispecchiano bisogni ed esigenze dei due firmatari. La lungimiranza e la visione della Dirigente del Comune di Bergamo e del consulente della Fondazione Fitzcarraldo hanno permesso infatti di trovare nel Partenariato Speciale Pubblico Privato un valido strumento per permettere una relazione paritaria tra proprietari e usufruttuari dell'immobile, in grado di di dare la possibilità di trovare finanziamenti utili per un progetto di rigenerazione. È stata inoltre intervistata l'architetto Gloria Gusmaroli, che dal 2020 lavora presso il TTB e si occupa della promozione del progetto e della sua realizzazione tecnica, che rappresenta una figura chiave di raccordo tra la dimensione progettuale e la sua messa a terra.
Un ruolo fondamentale per lo sviluppo del progetto è la partecipazione della comunità, non solo dal punto di vista immateriale, ma anche grazie alla possibilità di donare finanziamenti economici. La progettazione della rigenerazione del TTB si confronta con il tema del rapporto tra imprenditoria e associazioni culturali e il Partenariato Speciale Pubblico Privato è il mezzo con il quale poter promuovere la condivisione delle scelte e la semplificazione delle procedure, secondo una differente visione nella gestione del patrimonio pubblico e di reperimento delle risorse. Per sostenere la visione progettuale, l'Amministrazione comunale ha potuto coinvolgere il proprio capitale relazionale, attivando i soggetti privati verso il sostegno economico delle attività pianificate.
Le risorse su cui poggia il progetto provengono da differenti forme e fonti di finanziamento (mix di fundraising). Tra le più importanti si cita l'Art Bonus (nel 2014 è stato introdotto un credito d'imposta per le erogazioni liberali in denaro a sostegno della cultura e dello spettacolo quale sostegno del mecenatismo a favore del patrimonio culturale) con cui il TTB ha attivato due linee di finanziamento: una legata agli interventi edilizi e una alle attività culturali.
Per valorizzare il coinvolgimento dei finanziatori e la resa economica dell'azione intrapresa, dal 2020 vi è un legame sempre più forte tra la strategia comunicativa di promozione e i risultati ottenuti, generando un senso di appartenenza al luogo che diventa collante per un rapporto duraturo tra il TTB, gli operatori economici e le associazioni locali. Nelle interviste sono stati considerati i rappresentanti di queste ultime e sono stati intervistati Nino Gandini, attivo residente di Città Alta e Gabriele Ghilardi, proprietario dell'azienda ING Srl.

4. Discussione

L'analisi condotta ha consentito di far emergere alcuni temi chiave relativi al processo di riuso e rifunzionalizzazione del Monastero del Carmine, sottolineando il ruolo avuto dai vari soggetti coinvolti e dello strumento di partenariato adottato. Tali temi riguardano in particolare: (i) la "natura" e la declinazione operativa dello strumento del PSPP; (ii) i condizionamenti indotti dalle caratteristiche del luogo; (iii) il ruolo che hanno assunto gli attori in un processo di progressivo riuso.

L'esperienza del Monastero del Carmine di Bergamo ha testimoniato la centralità del Partenariato Speciale Pubblico-Privato come strumento di nuova introduzione da parte dell'ordinamento legislativo italiano. Il PSPP è stato proposto dalla normativa senza rigidità applicativa rispetto a condizioni spaziali, caratteristiche architettoniche e scelte funzionali e l'applicazione al caso di Bergamo ha dimostrato la sua condizione di strumento flessibile, che nel concetto di "Speciale", ha mostrato una indeterminatezza che non va considerata come condizione negativa. Questa sua natura "ambigua" infatti, oggetto di discussione e confronto costante tra gli attori coinvolti e intervistati, consente la sua applicazione a differenti tipi di contesti/condizioni oggettive che si differenziano per:

1) la localizzazione dei possibili luoghi da considerare nell'attivazione di un partenariato che potrebbero riguardare edifici collocati nelle aree più centrali della città antica, nella fascia centrale della città Otto-Novecentesca oppure nei contesti esterni periurbani;
2) l'architettura dei luoghi di possibile applicazione, consentendo di poter rigenerare sia edifici dal valore storico (assoggettati a vincoli), sia edifici di realizzazione più recente;
3) la "comunità" di soggetti chiamati a gestire il bene pubblico e garantire il mantenimento delle strutture fisiche (manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, ristrutturazione edilizia) e l'erogazione costante di funzioni di interesse pubblico e collettivo;
4) il tipo di attività e di funzioni erogate dai soggetti incaricati nella gestione che possono riguardare aspetti di interesse collettivo differenti che declinano in modo puntuale l'ampio concetto di "cultura".

La normativa preesistente al PSPP ha favorito l'utilizzo di beni pubblici incentivandone la redditività economico-patrimoniale e non investendo sulla valorizzazione culturale e sociale. L'adozione di una visione orientata a qualificare e trattare i beni pubblici alla stregua di quelli privati, ha mostrato dei limiti nella sua capacità attrattiva e di intercettazione di effettivi operatori economici interessati alla finanziarizzazione di questo complesso patrimonio [22].

Lo strumento del PSPP nell'esperienza di Bergamo e del Monastero del Carmine si è configurato come "palcoscenico" capace di stimolare il dialogo tra soggetti molto diversi tra loro per obiettivi, capacità tecniche-organizzative e responsabilità nei confronti del processo di rigenerazione attivato. Questo dialogo aperto, paritario, simmetrico tra un soggetto pubblico e una realtà associativa con una forte identità e storia, ha assunto un ruolo di scambio e di reciproco apprendimento. La diversità degli attori coinvolti nel percorso è stata progressivamente accettata fino a diventare un'opportunità per il rafforzamento nel programma di obiettivi e interventi. La stesura del documento progettuale ha permesso la condivisione di obiettivi e proposte, nonché il confronto e la discussione su temi critici e controversi (ad esempio la gestione degli aspetti finanziari o la necessità di sottostare a norme di tutela molto vincolanti). Questo è riuscito a dare valore anche a tutto il processo di rigenerazione e lo strumento, nella sua flessibilità, ha concesso maggiori opportunità, rispetto ad altri strumenti più tradizionali, per adattare gli impegni e le progettualità.

Il secondo aspetto, più volte considerato dagli intervistati e dai documenti ufficiali su cui a lungo si è dibattuto in sede di redazione del PSPP, è quello temporale. Prima del PSPP il Comune concedeva lo spazio del Monastero al TTB con concessioni di breve durata e questa condizione riduceva la capacità di pianificazione di un programma di interventi materiali (es. recupero di alcuni spazi) e immateriali. Il tempo si associa, in modo particolare quando si ha a che fare con associazioni culturali e finanziamenti pubblici, al tema dell'incertezza e l'aver adottato una temporalità di 20 anni (con già la possibilità di essere rinnovato per altri 20 anni, per un totale di 40) è stato il risultato di una mediazione tra il TTB, i consulenti e il Comune, che ha permesso di poter programmare azioni complesse e al tempo stesso di attivare altre iniziative rilevanti: la raccolta di finanziamenti, alla partecipazione a bandi di enti finanziatori, all'investimento su persone e così via.

Da ultimo, questa storia di rigenerazione non può prescindere dal luogo in cui si è svolta. La ricchezza storica, culturale, architettonica del Monastero ha sfruttato la bellezza di questo luogo che si è modificato con la storia del Teatro tascabile. La struttura architettonica tipica di un Monastero infatti è stata adattata alle esigenze delle attività teatrali e culturali del TTB e i vincoli di un edificio storico, oltre alle difficoltà, hanno anche offerto la possibilità, ad esempio attivando specifici progetti, di sperimentare nuove forme di abitare lo spazio storico generando un'osmosi vitale tra la comunità che lo gestisce e le funzioni erogate, tra il complesso del Monastero e il TTB.

5. Conclusioni

Il tema del patrimonio pubblico abbandonato è di notevole rilevanza e di grande impatto nelle dinamiche urbane delle città italiane. Da un lato ci sono i problemi derivanti dall'abbandono e i costi che comporta la rigenerazione; dall'altro, avere edifici pubblici di inestimabile valore storico e architettonico rappresenta un'opportunità per le comunità locali. La rigenerazione del patrimonio pubblico può avvenire attraverso la vendita ad altro soggetto (anche privato), la rifunzionalizzazione per altre attività pubbliche o, infine, come terza possibilità, attraverso una partnership con un soggetto privato che si impegni nel suo recupero fisico materiale e nella sua successiva gestione.

L'esperienza del Monastero del Carmine di Bergamo è stato il primo caso italiano in cui è stato adottato il Partenariato Pubblico Privato Speciale, ovvero il Comune e un'associazione privata sono diventate partner nella gestione del bene attraverso lo sviluppo di un accordo dai contenuti innovativi. Con il Decreto legislativo n. 50 del 2016 infatti è cambiata l'idea che un bene pubblico debba necessariamente essere messo a reddito e grazie a questa innovazione, si è stabilito di orientarsi verso la maggiore corresponsabilità tra soggetto pubblico e privato, favorendo un processo di contaminazione e miglioramento reciproco che ha implicato la volontà e la necessità di andare oltre le proprie competenze e di apprendere costantemente nuove competenze tecniche e culturali.

Per il Teatro tascabile di Bergamo fare teatro non significa solo mettere in scena spettacoli e attività teatrali, ma anche impegnarsi nello sviluppo culturale ed edilizio attraverso la cura di un luogo e, insieme ad esso, della comunità a cui appartiene. Grazie allo PSPP, il Monastero del Carmine ha assunto un ruolo centrale nel contesto urbano di Bergamo, diventando un punto di riferimento non solo per l'amministrazione comunale, ma per l'intera comunità, in termini di iniziative culturali e sociali erogate.

Ringraziamenti

Si ringraziano Alessandro Rigoletti e Gloria Gusmaroli del Teatro tascabile di Bergamo per le informazioni, la documentazione e per il prezioso supporto concesso agli autori. Si ringraziano inoltre tutti gli esperti interpellati nell'analisi del processo di rigenerazione presentato nel contributo.

Bibliografia

[1] Mallach A. Bringing Buildings Back: From Abandoned Properties to Community Assets. New Brunswick: Rutgers University Press, 2006.

[2] Giovene di Girasole E. e Clemente M.. "Processi per la valorizzazione collaborativa dei cultural commons nel Porto di Napoli", in I bacini culturali e la progettazione sociale orientate all'heritage-making, tra politiche giovanili, innovazione sociale, diversità culturali. Il framework del Progetto ABACUS - Attivazione dei Bacini Culturali Siciliani, alla luce della Convenzione Quadro del Consiglio d'Europa sul valore del Patrimonio culturale per la società, (a cura di) F.R. Cerami, M.L. Scaduto, A. De Tommasi Sesto Fiorentino (FI), 2020. p. 213.

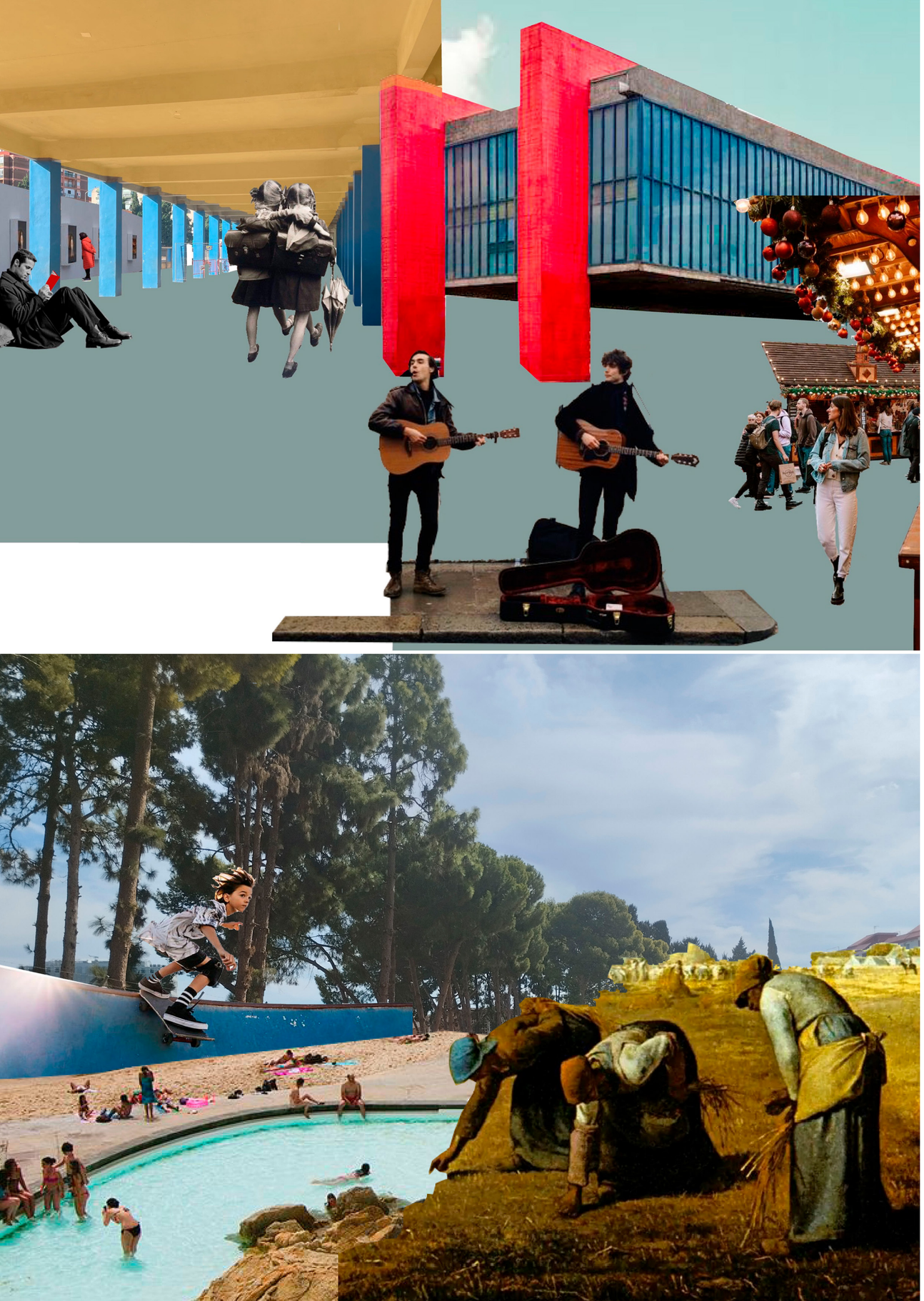
[3] Zhang Y.. "Heritage as cultural commons: towards an institutional approach of self- governance", in Bertacchini E., Bravo G., Marrelli M., Santagata W. (a cura di), Cultural Commons. A New Perspective on the Production and Evolution of Cultures, Edward Elgar Publishing, UK, 2012, p. 153.

[4] Arcidiacono C. Urban regeneration and participatory action research. Milano: Psychology at Portacapuana, Junior Press, 2015.

[5] Bertacchini E., Bravo G., Marrelli M., Santagata W.. "Defining Cultural Commons". In: E. Bertacchini, G. Bravo, M. Marrelli, W. Santagata (a cura di), Cultural Commons. A New Perspective on the Production and Evolution of Cultures, Edward Elgar Publishing, UK, 2012.

[6] Mariotti A. "Beni comuni, patrimonio culturale e turismo. Introduzione", in Aa.Vv., Commons/Comune, Società di studi geografici. Memorie geografiche, NS 14, 2016.

[7] Garda, E. ‘Nei luoghi (in)attivi della Lombardia’, in Adobati, F. and Garda, E., (ed.) Biografie sospese. Sesto San Giovanni: Mimesis Edizioni. 2018.
[8] Gentili, M., & Hoekstra, J. Houses without people and people without houses: A cultural and institutional exploration of an Italian paradox. Housing Studies, 2018, 34(3), 425-447. https://doi.org/10.1080/02673037.2018.1447093.
[9] ISTAT. Edifici e abitazioni, 2019.
[10] Moroni, S., De Franco, A. & Bellè, B. M. Unused private and public buildings: Re-discussing merely empty and truly abandoned situations, with particular reference to the case of Italy and the city of Milan. Journal of Urban Affairs, 2020, pp. 1-22. DOI: 10.1080/07352166.2020.1792310.
[11] MEF (Ministero dell’Economia e delle Finanze) Rapporto sui beni immobili delle Amministrazioni Pubbliche (dati 2018), 2021.
[12] Mangialardo, A. Il social entrepreneur per la valorizzazione del patrimonio immobiliare pubblico. Scienze Regionali, 2017, 16(3), pp. 473-480. https://doi.org/10.14650/87466
[13] Ostrom, E. Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
[14] Tronto J. C., Fisher B. “Toward a Feminist Theory of Caring”. In: Abel E., Nelson M. (a cura di), Circles of Care. Albany-New York: SUNY Press, 1990, p. 40.
[15] Tronto, J. C. Moral Boundaries: A Political Argument for an Ethic of Care. New York: Routledge,1993, pp. 121-123.
[16] Cellamare C. Città fai-da-te. Tra antagonismo e cittadinanza. Storie di autorganizzazione urbana. Roma: Donzelli, 2019.
[17] Pagani, L. Bergamo. Lineamenti e dinamiche della città. Bergamo : Bergamo University Press-Sestante Edizioni, 2000, pp. 13-14.
[18] Pizzigoni, A. Il proscenio della città. Palcoscenico reale, simbolico, immaginario. In: Gritti A., Casti E. (Ed.i) Il Teatro Donizetti metamorfosi della scena urbana a Bergamo. Bergamo: Bolis Edizioni, 2021, p. 49.
[19] Bonfantini, B. Bergamo. Piani 1880-2000. Milano: Maggioli Editore, 2008.
[20] Comune di Bergamo. I complessi monumentali di Bergamo. Schede informative. Bergamo: Comune di Bergamo, 1982.
[21] PSPP. Accordo di Partenariato Speciale Pubblico-Privato tra il Comune di Bergamo e il Teatro tascabile di Bergamo, 2018.
[22] Dipartimento del Tesoro. Rapporto sui beni immobili e delle amministrazioni pubbliche, 2015.



XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

TRAINING EXPERIENCES ON CONTEMPORARY ARCHITECTURAL HERITAGE THROUGH HEURISTIC ACTIVITIES: VALUES-BASED REUSE DESIGNS FOR THE *ESCUELAS PROFESIONALES SAN JOSÉ, VALENCIA*, SPAIN

Pedro Murilo Freitas - Centre for Studies in Architecture and Urbanism, Faculty of Architecture of the University of Porto, Porto, Portugal, e-mail: pfreitas@arq.up.pt
Sérgio Miguel Magalhães - Faculty of Architecture of the University of Porto, Porto, Portugal, e-mail: up201808395@edu.arq.up.pt
Cristina Tasso - Faculty of Architecture of the University of Porto, Porto, Portugal, e-mail: up201707283@edu.arq.up.pt
Ana Marques - Faculty of Architecture of the University of Porto, Porto, Portugal, e-mail: up201807961@edu.arq.up.pt
João Ling - Faculty of Architecture of the University of Porto, Porto, Portugal, e-mail: up201706871@edu.arq.up.pt
Teresa Cunha Ferreira - Centre for Studies in Architecture and Urbanism, Faculty of Architecture of the University of Porto, Porto, Portugal, e-mail: tferreira@arq.up.pt

Abstract: Reuse as an educational framework in architectural design is already a fundamental topic in several European schools, enabling pedagogical approaches which facilitate engagement with both practitioners and communities in a common path toward addressing contemporary concerns about the built environment. However, despite the recent advent of new “adapted” reuse methodologies of design, training in architecture schools remains traditionally attached to conceptualizing hermetic scenarios, which tends to ignore holistic dimensions of heritage buildings and prevent future risks. Based on an experience conducted on a Blended Intensive Program (BIP) organized by the Universitat Politècnica de València (UPV) and focused on the reuse of contemporary heritage buildings in the city, the Escuelas Profesionales San José (1961-68), the paper discusses the potential of “values-based” approach of design using heuristics methodologies for the education of architects as a framework to introduce in design training different degrees of uncertainties in the present-day context of complexity and vulnerability at a global scale.

Keywords: Reuse, Education, Architectural Intervention, Values-Based Design, Heuristics.

1. Introduction

The *reuse of architectural heritage* has been a recent topic of interest for researchers, architects, builders, and users in the last decades [1–3] and is already a fundamental topic in several European schools. This theme has been a prominent argument behind different agendas for a sustainable future [4,5] as one of the best actions to achieve sustainability in the 21st century. Based on the concept that the most sustainable building is the one that already exists [6], policies that consider the existing buildings as a resource are currently engaging the substitution of the demolition-construction cycle, thereby reducing the carbon footprint in the environment and improving conservation as a design priority [7].
In fact, despite the recent advent of new “adapted” reuse methodologies, “heritage reuse” expanded from seamless activities of conditioning new uses in historical buildings to incorporate broader methods that combine intangible meanings of “common” constructions (as heritage not yet officially protected) and their purpose in a sustainable future [8]. As sustainability also implies a holistic perception of the

“User-centred interventions on contemporary heritage...”, composition study. Credits: see Fig. 6 (on the left).

environment, including the importance of local identity and the ethical demand for integration of several rights-holders [9], architects, builders, and users are being asked to interact more often to achieve co-creative designs. "Values-based" approaches that respect communities' rights and manage buildings' transformations through time [10] are proving to be more effective in tackling these complex challenges, encompassing the entire building life cycle, its vulnerabilities and risks.
However, these new conditions are turning unfeasible traditional design training in architecture schools attached to conceptualizing hermetic scenarios, tending to ignore holistic dimensions of heritage buildings and prevent future risks, sometimes also neglecting preexisting features or adopting irresponsible consumption of resources. To avoid that, a growing alternative in the last decades has been the prevalent use of heuristic mechanisms, that is, enhancing procedures of discovery and examination while establishing an intrinsic worth of design with contextual values [11]. This tendency currently evolved into an entanglement between the fields of heritage, risk and sustainability, making unavoidable their role as associative factors to define the "quality of design" [12]. Because of this intricate relationship, how can we articulate and enhance the relations between values, risks and training activities for developing reuse proposals?
This paper aims to raise discussions about architectural heritage reuse education and present a case study conducted in the city of Valencia, Spain, with a group of international students from different European institutions. Based on this experience, the work contributes with a framework for the reuse of built heritage, supported by the assessment of significance (values) – and its affecting risks – pointing out existing pedagogical challenges for the development of sustainable reuse practices.

2. Methodology

2.1 Methodological framework

The research was framed into a Blended Intensive Program (BIP) organized by the *Universitat Politècnica de València* (UPV) called "Interventions on Contemporary Architectural Heritage", held in Valencia between June and August of 2023 with participants from the Technical Superior School of Architecture (ETSA) of the UPV, Spain (2 professors, 1 tutor, 2 students), the Institut of Architecture (IFA) of the *Technische Universität Berlin* (TU Berlin), Germany (2 professors, 8 students), the National Superior Architecture School of Montpellier (ENSAM), France (1 professor, 3 students), the Faculty of Architecture of the University of Porto (FAUP), Portugal (2 professors, 1 tutor, 11 students) and the School of Architecture from the Univerza v Ljubljani, Slovenia (3 professors, 1 tutor, 7 students).

2.2 The case study: The *Escuelas Profesionales San José*

By proposal of UPV, the case study selected for the activities was the *Escuelas Profesionales San José* (EPSJ), designed by Cayetano Borso di Carminati González and Rafael Contel Comenge and built between 1961 and 1968. Although listed in DOCOMOMO Iberico inventories [13], the property is not yet under official protection (fig. 1).
Professional schools were an important program implemented in Spain with the support of the Catholic Church. Especially after 1955, with the approval of the Professional Industrial Education Law (*Ley de Formación Profesional Industrial*), new institutions began providing industrial education for rural population [14]. As part of this phenomenon on the outskirts of Valencia, the EPSJ complex is considered a "remarkable example of school architecture (…) within the context of the measures that Franco dictatorship undertook with the purpose of modernize the country" [23, p. 157]. This included a theatre, housing for professors and a chapel, that took advantage of free ground floors and zigzag galleries to maximize public interaction and natural sunlight, in alignment with modern movement principles articulated with local knowledge, especially using ceramic tiles and different textures [15].
After almost 60 years of ongoing use, the complex continues to house a semi-public school controlled by Jesuit leadership. The surroundings evolved into a high-density urbanized area and separation was enhanced through different mechanisms (walls, gates, controlled access, parking lots). Thus, the complex has surpassed the modern building complex into classrooms for primary school, secondary school, high school, professional school, and many playgrounds. It incorporated a chapel, auditorium, cafeteria, housing for workers and senile people, special school, and a sports complex combining a semi-Olympic pool to a full track stadium (fig. 2). Based on this scenario of continuous additions, the administration contacted UPV to adapt today's requirements of classrooms regarding climatic conditions.

Fig. 1 - Above left: EPSJ Main building (Source: Docomomo Iberico); Above right: EPSJ plot nearby countryside in 1964 (Source: UPV, Archive Rafael Comenge).

2.3 Course Plan and FAUP's Program: "Heritage and Design: Ecologies of Memories"

As part of BIP intensive methodology, the event was structured in two online meetings and one intensive presential activity of 5 days. A theoretical structure was framed by the concept of "ecologies", that is, "the study of the relationships of living beings with each other and their environment" [24, p. 9], to include different design approaches from each school.
FAUP's program, *"Heritage and Design: Ecologies of Memories"*, aimed to "provide a general introduction to the subject of intervention in the built heritage at different levels (…), considering its conceptual evolution over time, as well as the contemporary challenges and sustainability demands" [24, p. 10]. The other proposals were "Heritage and City: Ecologies of the Environment", by *Univerza v Ljubljani*, "Heritage and Reprogramming: Ecologies of the Space", by TU Berlin, and "Air, Sound, Light: Ecologies of the Envelope", by ENSAM, essaying different scales of potential urban and architectural issues. It was agreed that FAUP's proposal would be adopted as the methodological approach [24, p. 8]. Thus, first online meeting included a conference by Professor Teresa Cunha Ferreira (FAUP) to provide theoretical principles and demonstrate recent applied research activities developed under holistic and values-based approaches on 20th-century heritage within the UNESCO Chair "Heritage Cities and Landscapes. Sustainable Management, Conservation Planning and Design" [17]. Hence, to promote further integration, organizers oversaw a second online meeting to stimulate debate focused on operative perceptions of the case study, according to three topics with mutual and synchronic contributions: a) The building on the site; b) The building itself; c) The building as heritage. As an opportunity for engagement of heuristics pedagogy, FAUP's proposed questions were part of session c to promote future contextual investigations based on the interaction between heritage, risk and sustainability fields. They were, respectively, Q1: *Which are the attributes and values of the site? How can we embody them on design?*;

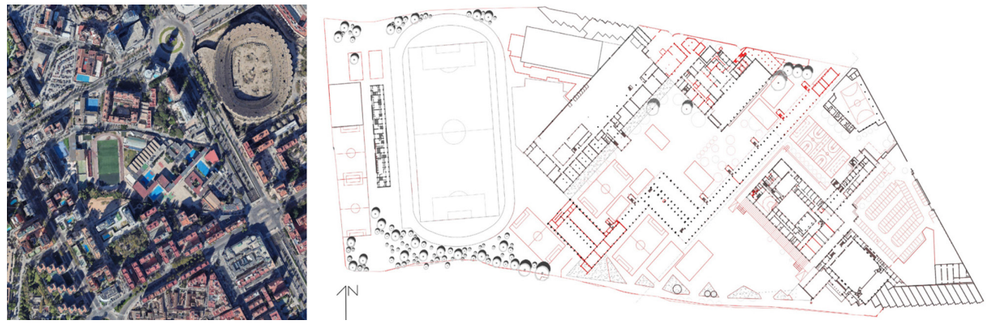


Fig. 2 - Left: Current satellite view (Source: Google Earth, 2024); Right: EPSJ plot comparing, in red, additions through time. Drawing: Jorge Dies Estellés (Source: BIP Preparatory Material, UPV, 2023).

Q2: *Which are the current risks and vulnerabilities of the site? How they can be mitigated or adapted?*;
Q3: *How can we contribute, by developing contextual design methods, to bridge the preservation of cultural values with the adaptation to contemporary needs?*
In Valencia, presential activities were held between 31st of August and 4th of September of 2023 (fig. 3). Two days were dedicated to full onsite experience and other couple days were important for the development of the proposals and detailing. These activities were enriched by two conferences of Paula Lacombe (UPV/TU Delft) and Professor Laurent Duport (ENSAM) in pivotal points of work. A conclusive seminar was scheduled while visiting the *Universidad Laboral de Cheste*, a modern educational complex built between 1965 and 1969 and designed by Spanish architect Fernando Barberà, located about 25 km away.

3. Results: A heuristics of a "values-based design" in heritage interventions

This section shows the results of the learning process between the online sessions and the onsite study. They were also classified into three parts: i. Assessing significance (values); ii. Identifying vulnerabilities (risks and problems); iii. Designing proposals.

3.1 Assessing significance (values)

The online activity presented a preamble of the assessment of significance (values) of the site by the students of the participant schools (Q1). Table 1 summarizes their responses.
According to the group of students participating on the event, most of attributes are associated with architectural qualities, entangling tangible features. In fact, this community tends to value architecture searching for a "vocabulary" that they are being trained to.
During the first two days of onsite activity, participants of "*Heritage and Design*" were encouraged to

Fig. 3 - From left to right: a) Students visiting classrooms; b) Chapel of EPSJ complex as common workroom; b) Working activities; d) Visit to Universidad Laboral de Cheste. (Source: Pedro Freitas, 2023).

FAUP	ENSAM	TU Berlin	*Univerza v Ljubljani*
First item (Which) ✓ Ensemble of all buildings; ✓ Confrontation to the city; ✓ Urban continuity; ✓ Innovation of materials of original construction; ✓ Importance of architecture elements to define space; ✓ Memories from being a college for so many years; *Second item (How)* ✓ Materiality and design principles, preservation.	*First item (Which)* ✓ Road detachment; ✓ Façades, grid, rhythm; ✓ Free space; ✓ Programs and buildings of different typologies. *Second item (How)* ✓ Keep the distance and create more pedestrian space; ✓ Play with the grid; ✓ Create public landscapes; ✓ We can also propose a diverse program with different typologies to answer the modern needs.	*First item (Which)* ✓ Scale, big open space; ✓ Colonnades, shaded spaces; ✓ 45º rotation towards street; ✓ 60s design appearance (e.g. repetitive/ rhythmic façades) *Second item (How)* ✓ How to deal with the scale? ✓ Definition of heritage? ✓ Heritage = all existing buildings or only monuments?	*First item (Which)* ✓ Clearly defined outer spaces; ✓ Hierarchy of spaces; ✓ The ability to orientate on the urban axis and the landscape hinterland; ✓ Pavilion design of facilities; ✓ Minimalistic materiality; ✓ Scale diversity. *Second item (How)* (No answer)

Tab. 1 - Results of warm-up online meeting session c) The building as heritage, Q1.

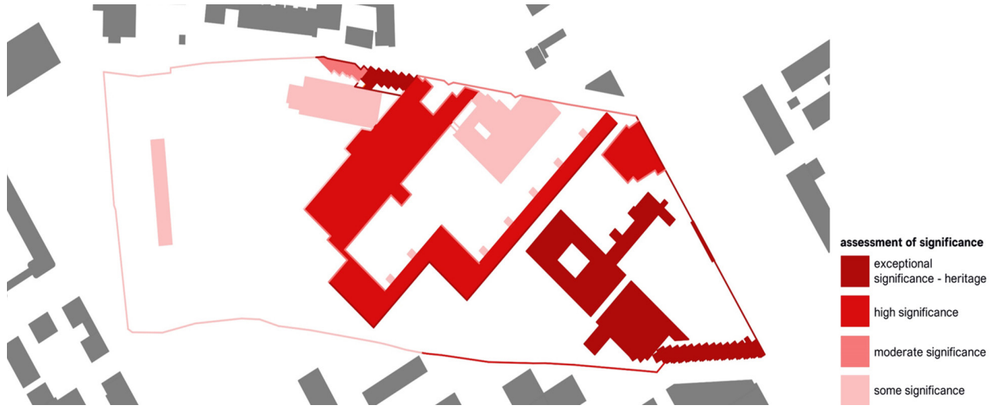


Fig. 4 - Assessment of significance map. Developed by Azar Mohammadpanah, Gabriela Souza, Inês Andrade, Margarida Pinhal, Maria Neves, Sérgio Magalhães, Sofia Câmara (FAUP).

confirm their opinions, but also searching for other values that might be part of the heritage significance of the building. As part of learning activity, students perceived that the tours with the head principal allowed only the perception of an "official narrative" of blocks' interior, outdoor patios, and main facilities. Judgements about the construction lacked integration of other stakeholders, such as teachers, students, parents, and staff. A brief visit to the neighbourhood made possible the identification of several assumptions.
The data collected through the means of conversations in the neighbourhood enabled the perception of more nuanced values of the site. As part of this brief "participatory process", the group decided to develop a mapped synthesis, inspired by recent references in the literature to provide an effective responsive design concerning the social importance of the complex. Figure 4 shows the classification as exceptionally significant the volumes associated with the image of the complex to the city, including old separation elements still visible in current boundaries, and as with high significance, the elements of the school program including the zigzag gallery of classrooms and the professional school pavilion.
Material attributes were also important to confirm this classification, since the quality of the ceramics in different spaces and façades was indicative of complex authenticity, even as a reproduction of the image of the city of Valencia. These features also include a mix of metallic and concrete structures, visual frame alignments, expressive metallic window frames, programmatic works of art, and expressive pavements defining potential activities.

3.2. Identifying vulnerabilities (risks and problems)

The online activity presented a preamble of the vulnerabilities (risks and problems) of the site by the students of the participant schools (Q2). Table 2 summarizes their responses.
Regarding the analysis of vulnerabilities, students confirmed most previous hypotheses developed on the online session. Onsite, it was possible to clearly perceive how the modern complex had been outgrown by the city and principles of design disregarded, in recognition of several quick fixes applied throughout (fig. 5).
Problems perceived by the students include a wall, reproducing solely the design of plot limits to fix the dishevels of pavement given the arising neighbours and consequent infrastructures, represent the gradual history of its urbanization. In turn, another wall, as part of disregarded interventions in classroom's gallery blocking ventilation, was seen as the real cause of continuous demand for better climate conditions in the buildings. Also, the interiors had been opened through various types of infrastructures without proper care.
However, students created severe criticism about the school's management by realizing how it is adamant about the integration with the surroundings, enforcing segregation. Considering it one of the complex's main vulnerabilities, it was perceived that this is damaging decision-making, as the site requires more efficient protection and care for authenticity and integrity.

FAUP	ENSAM	TU Berlin	*Univerza v Ljubljani*
First item (Which) ✓ Road and traffic; ✓ The school was surrounded by landscape, now it is inside the urban mass; ✓ It is not protected; ✓ It is not a public project; ✓ Climate change; ✓ Lack of management and maintenance. *Second item (How)* ✓ Enforce public factor;	*First item (Which)* ✓ Floor impermeability; ✓ Façades without solar protection. *Second item (How)* ✓ Reusing and Recycling; ✓ Think about new solutions to protect from the sun; ✓ Change the nature of the floor; ✓ Rethink the composition of the façade (proportion between open and closed parts).	*First item (Which)* ✓ What is the condition of the building fabric?; ✓ Possibly destruction of the appearance of the building ensemble and the quality of the open space through redensification; ✓ Impact of climate change? Possible floodings? Extreme heat?; ✓ New functions may lead to changes of the building. *Second item (How)* ✓ (No answer).	*First item (Which)* ✓ Area closure; ✓ Lack of public content; ✓ Lack of green spaces. *Second item (How)* ✓ Accessibility and connection with the city; ✓ Sustainability of the structure.

Tab. 2 - Results of warm-up online meeting session c) The building as heritage, Q2.

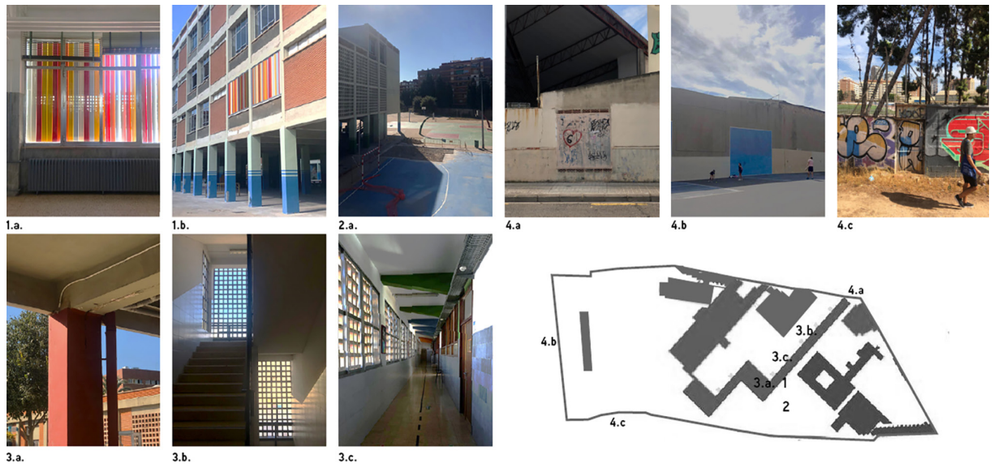


Fig. 5 - Different quick fixes: 1) The pastiche sun shading; 2) The school outdoors; 3) Wall at the classroom's gallery, 4) School premises and limits (Source: Cristina Tasso, 2023).

3.3. Designing Proposals

The online activity presented a preamble of the design proposals for the site by the students of the participant schools (Q3). Table 3 summarizes their responses.

FAUP	ENSAM	TU Berlin	*Univerza v Ljubljani*
✓ Talk to communities; ✓ Understand and redefine "monument"; ✓ Respecting preexisting elements, topography, alignments, proportions, etc.; ✓ Respecting bioclimatic and biophysical elements of context.	✓ Flexibility: give more importance to public space; ✓ Host cultural events during breaks and weekends; ✓ Reversibility: adapt to different needs of the time.	✓ Show people with design what the qualities of the 60s were; ✓ Include people (neighbours) in the process (participatory process) ✓ Heritage versus monument? What is relevant or not? What are the values of existing?	✓ Public events; ✓ Raise awareness; ✓ Sensitive project renovations; ✓ Community participation processes.

Tab. 3 - Results of warm-up online meeting session c) The building as heritage, Q3.

According to the group of students participating in the event, a set-up of principles had in common positive prospects, entangling community participation, activation of public functions and design principles that respect preexisting elements, adaptation through flexible solutions and a critical perspective of heritage definitions, as an important argument for intervention in contemporary architecture with cultural values. After the recognition of onsite activities, four out of five design proposals were impacted by this method. The memories and synthesis boards of these proposals were developed by FAUP participants in the following groups.

3.3.1. User-centred interventions on contemporary heritage: assessing heritage significance thresholds.

Group members. Azar Mohammadpanah, Gabriela Souza, Inês Andrade, Margarida Pinhal, Maria Neves, Sérgio Magalhães, Sofia Câmara. *Tutor:* Pedro Freitas (FAUP).

"In the current era, ambiguity is a potent instrument for mediation, analysis, and recognition of secondary narratives embedded in contemporary heritage projects, acting as catalyst in the pursuit of immediate solutions. This process begins questioning boundaries of common knowledge and investigating the reasoning of preexisting elements in each context. Hence, through the examination of the limits of intervention lies the responsibility of considering time, space, and significance where the imposition of absolute conditions is no longer a sustainable answer to contemporary necessities.

Upon recognizing the material configuration of a building, it became also clear the socio-technical apparatus of the habitat that defines the nature of the socio-cultural dispositive which is present and actionable in the urban scenario. This procedure has the potential to reconcile conservation and reuse of a building, extending beyond programmatic boundaries. Both observable and non-observable conditions contribute to the tangible and intangible recognition of values, conditions, and dynamics of a site. This recognition resides within the disciplinary responsibility towards society, mediated by the demands of a situated practice. In the case of the *Escuelas Profesionales San José*, the act of demolishing a wall can be seen as a metaphor for inclusion, integration, and the possibility of appropriation. The enactment of unconditional access to the interior of a scholar/religious property may result in the impairment of the resident community, but it will undoubtedly impact the direct and indirect users and visitors, fostering a renewed engagement with the site as an appropriate place for collective prosperity. The proposal seeks to replan the thresholds appeared from the void, with the perspective of public-private access and private-public service in different areas, recovering complex's purpose as heritage in the community. It is therefore necessary to cease appealing to the authority of architecture and immerse ourselves beyond commonly accepted universal dogma. Demolishing walls is only a starting point towards a transformational impact on the heritage site of *Escuelas Profesionales San José*" (fig. 6).

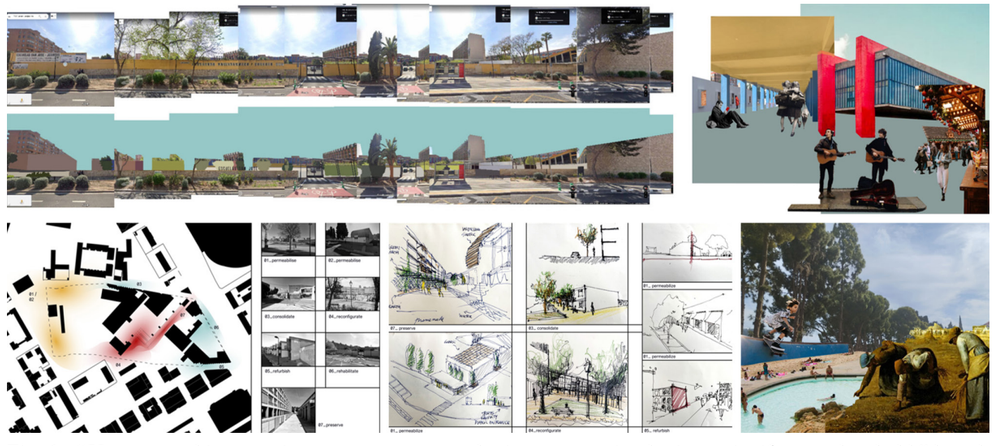


Fig. 6 - "*User-centred interventions on contemporary heritage: assessing heritage significance thresholds*" board. Source: Azar Mohammadpanah, Gabriela Souza, Inês Andrade, Margarida Pinhal, Maria Neves, Sérgio Magalhães, Sofia Câmara (FAUP).

3.3.2. The Ground-Floor: reconnecting the public use of the surroundings.

Group members. Cristina Tasso (FAUP), Matthias Grabowski, Samuel Kleinschmidt, Tsvetelina Markova. *Tutors:* César Trujillo Moya and Ralf Pasel (TU Berlin).

"The proposal focused on a holistic approach between the building, use, weather, and time. The school community is constituted by a variety of social groups who use the area throughout the day. The wall, constricting the complex block, acts as a severe separation between the interior school block and the neighbouring city. So, to free the school's ground is essential to integrate the surrounding community.

Hence, the ground-floor is broken apart to integrate the fluidity of people flows and the surrounding city, while returning to the modern free-plan principle. The street level is elevated at its highest point, around 1.5 m of school ground. Thus, a park permeates the asphalt and restores the topographical terrain, regaining the pavement's porosity back to its farm settlements. Based on the city grid, the surrounding five minor squares regulate the entrances and walking axis composing the park accessibility. The pergolas determine gathering places by offering refuge to the sun, interconnected with the landscape's undulatory design.

The solution proposed for the complex entails a privacy inversion by reversing the ground-floor program towards the school terraces. The vertical stratification of privacy – public to private – is rearranged considering the different levels of education: 1st and 2nd – secondary; 3rd – special needs and elementary; 4th (terrace) – private playgrounds. The ground-floor captures the community's livelihood through two new programmes: the canteen and a communitarian library. The canteen becomes a combination of cafeteria, canteen, and restaurant. Food becomes a social activator. At the park's centre, the bookshelves prompt communitarian book exchange. The project foster community integration through a conscious design towards a renewed urban planning" (fig. 7).

3.3.3. Learning through Spaces: recovering solutions and reframing poor adaptations

Group members. Ana Andrade, João Ling (FAUP), Vera Kellmann, Jasmin Rettinger, Marwin Werner. *Tutors:* César Trujillo Moya and Ralf Pasel (TU Berlin).

"The group focused on solutions towards the learning space. Firstly, the intervention was shortened to detail only the learning spaces, but quickly spread to integrate different spaces and foster accessibility. The proposal was structured in three parts, focusing on technical and use aspects of the spaces designed. First, on the main façade, a secondary interior façade was proposed to shield the classroom spaces from the intense heat and light during the summer. This double wall would help to create storage areas and host some utilities. As a winter garden, the new space in-between has the possibility of becoming a classroom. In the corridor, the exterior façade would be returned to its original condition by removing the added wall and window frames. On the opposing side, the classrooms' wall would thicken to house

Fig. 7 - *"The Ground-Floor: reconnecting the public use of the surroundings"* board. Source: Cristina Tasso (FAUP), Matthias Grabowski, Samuel Kleinschmidt, Tsvetelina Markova (TU Berlin), 2023.

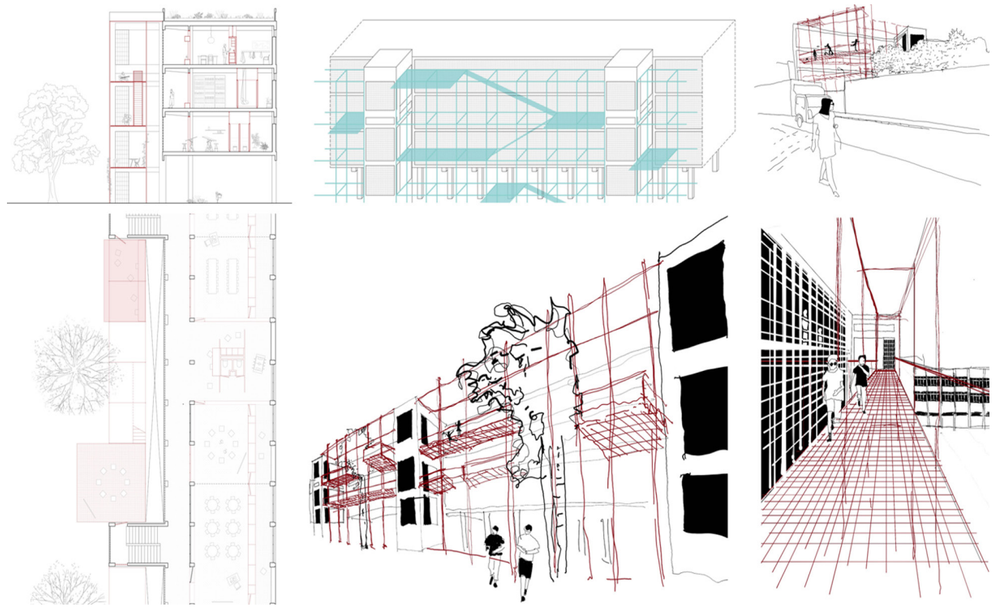


Fig. 8 - *"Learning through Spaces: recovering solutions and reframing poor adaptations"* board. Source: Ana Andrade, João Ling (FAUP), Vera Kellmann, Jasmin Rettinger, Marwin Werner (TU Berlin), 2023.

a seating zone. Few classrooms could be transformed for social interaction and auxiliary spaces (e.g. toilets, storage).

Finally, a new outdoor structure was proposed, in front of the back façade. This would be a transparent light steel structure that could take advantage of the good weather for new outdoor teaching/playing spaces. The frame is continuous, allowing for a flexible placement of the new spaces by filling in the desired floor slabs for the new spaces. This new structure was accessed through the existing stairs, in the mid-landing of these staircases. This means the floor level would be placed in between the original floors, so there would be a visual connection with the corridors)" (fig. 8).

3.3.4. Enveloping: custom-made strategies for new climate demands

Group members. Ana Marques (FAUP), Théophile Leroy, Pauline Vitrat, Ainoha Vidal. *Tutor:* Laurent Duport (ENSAM).

"Despite the need for repair and restoration of the complex, investments must be strategically targeted and prototypes of the interventions must be tested beforehand. Our aim was to study the façade's technical problems through the creation of an analysis' method, rather than proposing a final solution, presenting a possible future intervention on the building's envelope (fig. 9).

After a reflection of heritage significance in the building, an identification of values determined elements worthy of protection on the case study. The urban façade of the complex holds one of the most important attributes of the complex, showcasing as well traces of Valencia's urban image to the collective memory, integrating modern ideals and constructive preferences and local skills. Hence, it was crucial to study the constructive systems that constituted the façades to better understand how they were designed and were adapted, or not, to the Mediterranean climate.

The proposal, thus, consisted of experimenting a section of the building while making successive additions and subtractions to the original form to find the most optimal solutions of light, ventilation, and protection, without affecting aesthetic values. By working in small sections of the building and observing the outcomes, we could remark the best solutions to be integrated into the built environment. A recycled cardboard model was used, and different systems for sun protection were tested, including one already on the site, at the school. It was possible to witness how currently systems built on the site are not adapted to offer optimal solutions to climate change challenges."

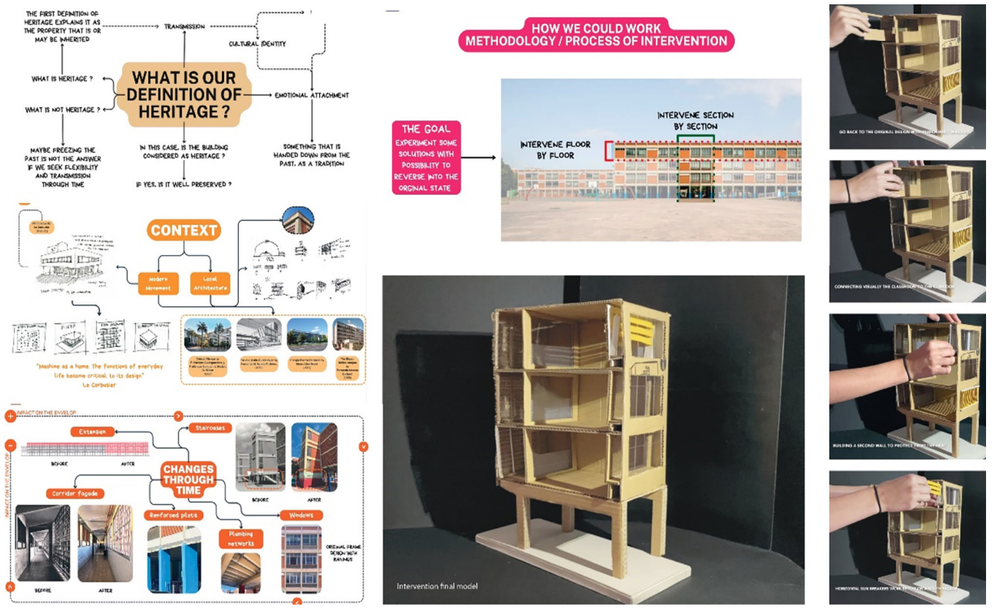


Fig. 9 - *"Enveloping: custom-made strategies for new climate demands"* board. Source: Ana Marques (FAUP), Théophile Leroy, Pauline Vitrat, Ainoha Vidal (ENSAM), 2023.

4. Conclusions

The objective of this paper is to prompt a framework for a values-based design in heritage reuse and raise the potential of a heuristic approach on training architects in this field. Although heuristically based decision-making techniques cannot guarantee an absolute solution, they can be highly efficient in achieving critical thinking and stimulate contextual observations, especially regarding heritage values and vulnerabilities. In the context of contemporary complex situations, it is necessary to employ unconventional approaches given the impossibility to anticipate every potential scenario for the future.

These techniques are distinguished by a certain rigor and may be as deliberate as they are visionary, from the perspective of those who use them to validate their own convictions. However, they can also be employed in the context of the educational system that embodies the relevant data of the problem. Given the divergent nature of heuristics, most techniques reside within the possibility of oversimplification as both useful and prone to severe and systematic errors. In the case of architectural training for interventions on built heritage, the process of facilitating the comprehension of a complex scenario in isolated fragments must always be aware about the risk of developing a training situation completely disconnected from reality.

Thus, a balance must be searched through different pedagogical momentums (meetings towards field work) and scenario simplification (questions towards proposals) within heritage, risk and sustainability along the entire learning process. In fact, this balance is informed by the negotiation between design, users, and the built environment, rather than being generic and aprioristically in a pedagogical context. This may signify efforts to entangle subliminal narratives that address current socio-environmental crisis. So, to ensure the integration of heuristics in holistic frameworks, it is essential to acknowledge the plurality and diversity of voices that (must) concur into the development of a design. This is why a Blended Intensive Programs holds an interesting structure for reuse training, rather than traditional design education, allowing the engagement of different backgrounds into locally driven problem-solving activities, creating more flexible solutions and encouraging co-creative practices in the face of necessity and urgency. The grouping of students from diverse backgrounds and experiences, tutored by professionals and specialists, created an engaged environment for all involved. The problematization and hypotheses developed evolved quickly and the range limit in which the initial proposition lied expanded in a multiple range of solutions.

As pedagogical anchors, it functioned as a cumulative structure of design training deeply rooted in the reality, conveying environmental holistic demands, from the first to the fourth proposal. Finally, the experience demonstrated that holistic approaches and heuristic practices constitute a dynamic system within which professors may count on as to integrate different stakeholders in sustainable reuse design education. However, more pedagogical discussions and studies in this field must still be tackled to improve these experimental conclusions.

Acknowledgements

The study is co-financed by the European Regional Development Fund (ERDF) through COMPETE 2020 – Operational Programme for Competitiveness and Internationalisation (OP CI) and by national funds through FCT, under the scope of the POCI-01-0145-FEDER -007744 project, 2020.01980. CEECIND and 2023.08329.CEECIND. Special thanks to CEAU-FAUP, the Erasmus+ Programme for funding student participation, as well as the to the professors Clara Mejía Vallejo, Juan Deltell Pastor and architect Paula Cardells for their precious support and permanent interest in the organization of the event at UPV.

References

[1] Reichlin B, Grignolo R, editors. History and Theory. Conservation, Restoration and Reuse of 20th-Century Heritage: A Historical-Critical Encyclopaedia. vol. 1. Basel: Colmena; 2018.
[2] Melenhorst M, Providência P, Moniz GC, editors. Reuse of Modernist Buildings: Pedagogy and profession. vol. 9. Joelho. Coimbra: EDARQ; 2018.
[3] Tostões A, editor. Modern Heritage: Reuse, Renovation, Restoration. Basel, Lisbon: Birkhäuser, DOCOMOMO International; 2022.
[4] United Nations. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution 70/1. New York: 2015.
[5] European Commission. European Green Deal: delivering on our targets. Luxembourg: 2021.
[6] Wood B. The role of existing buildings in the sustainability agenda. Facilities 2006;24:61–7. https://doi.org/10.1108/02632770610639206.
[7] Buser B. Reuse! In: Stricker E, Brandi G, Sonderegger A, Angst M, Buser B, Massmünster M, editors. Reuse in Construction: A compendium of Circular Architecture, Zurich: ZHAW Institute for Constructive Design; Baubüro in situ AG; Park Books AG; 2022, p. 11–6.
[8] Stone S. UnDoing Buildings: Adaptive Reuse and Cultural Memory. Routledge; 2020.
[9] Rosetti I, Cabral CB, Roders AP, Jacobs M, Albuquerque R. Heritage and Sustainability: Regulating Participation. Sustainability (Switzerland) 2022;14. https://doi.org/10.3390/su14031674.
[10] Council of Europe. Convention on the Value of Cultural Heritage for Society (Faro Convention, 2005). Faro: 2005.
[11] Rowe PG. A Priori Knowledge and Heuristic Reasoning in Architectural Design. JAE 1982;36. https://doi.org/10.2307/1424603.
[12] Fiorani D. Heritage and sustainability: from general issues to concrete applications. A proposal for the assessment of historic buildings. In: Fiorani D, Franco G, Kealy L, Crisan R, Musso SF, Cunha Ferreira T, editors. Conservation/Sustainable Design, Porto: 2024.
[13] Escuelas Profesionales San José - Fundación Docomomo Ibérico n.d. https://docomomoiberico.com/pt-pt/edificios/escuelas-profesionales-san-jose.
[14] Dávila Balsera P, Naya Garmendia LM, Murua Cartón H. La formación profesional en la España contemporánea: políticas, agentes e instituciones. Historia de La Educación 2014;33:43–74.
[15] Muñoz JF-L. Escuelas Profesionales San Jose Valencia,1964. Rafael Contel Comenge y Cayetano Borso di Carminati. Mestres. Modern Architecture in the Region of Valencia, 2021, p. 157–75.
[16] Universitat Politècnica de València. Interventions on Contemporary Architectural Heritage. BIP Topics (27 Jun 2023). València: 2023.
[17] Cunha Ferreira T. Conservation and Sustainable Design. Challenges and opportunities for the Historic Centre of Porto. In: Fiorani D, Franco G, Kealy L, Crisan R, Musso SF, Cunha Ferreira T, editors. Conservation/Sustainable Design, Porto: 2024.

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

ARCHITETTURA, STORIA E CONTEMPORANEITÀ. INNOVAZIONE TECNOLOGICA VERSUS RESTAURO DEL MODERNO

ARCHITECTURE, HISTORY AND CONTEMPORANEITY. TECHNOLOGICAL INNOVATION VERSUS RESTORATION OF THE MODERN

Maurizio Oddo - Unikore, Enna, Italia, e-mail: maurizio.oddo@unikore.it
Alessandro Barracco - Unikore, Enna, Italia, e-mail: alessandro.barracco@unikore.it

Abstract: This paper aims, through some significant cases, to focus on the issues related to the insertion of individual contemporary architectures in historically consolidated centers; without leaving out some of the cases that involve a radical modification of pre-existing structures, strongly linked to the technological project. Unlike in the past, the term "technology" takes on a clear cultural dimension that goes beyond the subsidy, underlining what had already happened in the transition from craftsmanship to traditional technique, in researching the construction methods that have followed one another over the course of history, optimizing the results. The logic of bringing technology to the forefront marks a progressive advancement compared to the projects, previously analyzed, of Albini-Helg, in Rome, or of Gino Valle in Udine. The construction technologies used for consolidation are implemented by enhancing their expressive scope: the brutal signs of time – the lesions, in particular – become signs of architectural suture to the point of reinterpreting, in a contemporary key, the nineteenth-century suggestion of the ruin.

Keywords: Contemporaneity, Innovative Technologies, Architecture, Restoration of the Modern.

1. Introduzione

Attraverso alcuni casi significativi, il contributo si propone di mettere a fuoco le tematiche legate all'inserimento, nei centri storicamente consolidati, di singole architetture contemporanee, senza tralasciare alcuni dei casi che prevedono una radicale modificazione di strutture preesistenti. L'occasione per rendere inequivocabile la necessità di sviluppare interventi progettuali contemporanei – sia alla scala grande dell'impianto urbano, sia alla scala del dettaglio architettonico e tecnologico - dentro il perimetro della città antica, senza interromperne la continuità fisica. Un tema, d'altro canto, sempre presente nella storia millenaria dell'architettura che oggi assume connotati differenti, grazie al contributo della tecnologia più aggiornata le cui innovazioni costituiscono un importante valore aggiunto per il progetto di restauro; la maniera corretta, facendo ri/vivere l'architettura, di promuovere conoscenza, in sintonia con le geometrie del tempo, senza vincolarla ciecamente alla storia. A ben vedere, da una parte, il tentativo di collegare i due poli della conservazione integrale del patrimonio architettonico in cui il progetto del nuovo acquista nuovo vigore; dall'altra, la rinuncia alla insopportabile banalizzazione – talvolta condivisa dagli storici e da alcuni restauratori – che considera prioritaria la storicità dell'ambiente urbano rispetto alla "modernità forzata" del nuovo. Diventa improcrastinabile staccarsi da queste letture superficiali e considerare la città contemporanea come parte integrante del processo storico e *non come entità quantitativamente egualitaria e ripetibile*, nelle sue parti e nel suo insieme, come è possibile desumere da un numero storico di "Casabella", all'epoca diretta da Tomás Maldonado, dedicato a *L'uso*

Museo MAXXI, Roma, © Michele Russo (a sinistra).

dei monumenti. [1] In altre parole, il rifiuto categorico di un diffuso senso comune: per progettare con correttezza, nell'ambito dei centri storici, bisogna sapere dosare la storia, fino a trascurare, in una combinazione di mutamenti tecnologici e di parsimonia espressiva, la *coscienza del presente*, già richiamata da Cesare Brandi. [2] E così, non sorprende se certe importanti architetture contemporanee rischino di essere fraintese dal loro stesso linguaggio, specie quando vengono giudicate, in virtù di quest'ultimo, da chi tende a confonderle con una semplificazione stereotipa a favore del sistema stratificato della storia, di cui magistralmente scrive Paul Valéry i cui testi, dopo *Eupalinos o l'architetto*, sono divenuti familiari anche a chi non ha mai letto il celebre dialogo socratico che tratta dell'architettura e della sua conservazione: *E' ragionevole* – afferma Socrate, in un dialogo universale e senza tempo [3] – *pensare che le creazioni dell'uomo siano fatte o in vista del proprio corpo, e tale principio egli chiama utilità; o in vista della propria anima, e questo egli ricerca sotto il nome di bellezza. Ma, d'altra parte, colui che costruisce o che crea, impegnato com'è col resto del mondo e col movimento della natura, che tendono perpetuamente a dissolvere, a corrompere o a rovesciare quel ch'egli fa, deve ravvisare un terzo principio, che egli tenta di comunicare alle proprie opere e che esprime la resistenza che egli vuole sia da queste opposta al proprio destino di periture. Crea insomma la solidità e la durata […] L'architettura soltanto le esige e le porta al punto più alto.* Non condividendo il metodo strutturalista, tracciato da Manfredo Tafuri, che costringe a vedere nelle opere d'architettura una risposta alle ideologie politiche, è necessario rifarsi a un nuovo paradigma in grado di aggiornare la riflessione critica e disciplinare, ponendo l'accento sulle loro componenti materiali e sulle invarianti portatrici di validità, universalmente condivisibili, come suggerito dal celebre scrittore e filosofo francese.

2. Architettura storica e contemporaneità temporale

Nel dibattito teorico-metodologico, due delle più importanti questioni ricorrenti nel Restauro del Moderno sono quelle legate alla definizione dell'oggetto stesso di indagine e alla temporalità entro la quale esso può essere racchiuso. Che cos'è il Restauro del Moderno? E ancora, cosa intendiamo per Moderno, inserito nel progetto di Restauro? Alla ricerca di una continuità fra il contemporaneo e l'antico, scrive Giorgio Ciucci [4]: *sul concetto di moderno (e quindi di 'Movimento Moderno' con la maiuscola) ci sono state in architettura molte e diverse interpretazioni. Si consideri che negli anni Trenta esce un libro di Emil Kaufmann, Von Ledoux bis Le Corbusier (da Ledoux a Le Corbusier), che tratta fondamentalmente dell'autonomia dell'architettura stabilendone i "tempi" e le "continuità" […] per noi architetti* - scrive ancora l'autore – *moderno è rapportato al nostro tempo, al contemporaneo. Per gli storici, invece, il termine moderno è riferito al periodo che va dalla scoperta dell'America alla Rivoluzione Francese, cioè dal Quattro al Settecento*,[1] a conferma di quanta complessità contengano tali concetti, destinati a fare emergere la frattura tra passato e presente. Più propriamente, la modernità è un sentire in continua evoluzione mentre la contemporaneità - l'*immediata contemporaneità* di Franco Purini [5] - è il vivere nel proprio momento. Nella spinta al divenire, come già aveva evidenziato Benedetto Croce, la *storia* – quella dell'architettura non fa eccezione - *è sempre contemporanea*, nel senso che essa è legata al presente, nella persona e nella lettura dello storico, a partire dai suoi interessi attuali. Inconcepibile, d'altro canto, pensare semplicisticamente di riassumere la storia, soprattutto quando ci si riferisce alla difficile contemporaneità. Non rimane, dunque, che inserire la cura del patrimonio architettonico contemporaneo, se rapportata alle città stratificate, nella consolidata tradizione della storia del restauro dei monumenti, rintracciando tutte le componenti di continuità metodologica sui cui innestare quelle di sperimentazione tecnologica, ritenute idonee a rispondere alle sfide del momento. Fermo restando che, allo stesso modo dell'architettura storica, quella contemporanea, lontana dallo stereotipo di una costruzione in serie, è caratterizzata da un suo specifico carattere identitario. Alla discontinuità temporale è bene fare corrispondere, però, una rinnovata prossimità linguistica; un modo di relazionarsi che, senza alcuna pretesa di costruire obsolete immagini unitarie, trovi nel metodo usato la sua chiave di volta, senza forzature, nel rispettoso passaggio del tempo. Un lavoro di ricerca composto da strati dove, analogamente al territorio di André Corboz, le idee, la storia, i disegni, i libri, il progetto, il contributo della tecnologia e l'esperienza sul campo, formano un *palinsesto*, una sezione variabile in grado di abbracciare astrattamente i tempi differenti dell'azione che ha contribuito a comporre i distinti pezzi. In altre parole, tenere conto del passato, osservarlo dall'esterno in corretta continuità con il presente dell'architettura senza cadere nella pericolosità del feticcio, scongiurando l'equivoco secondo il quale l'architettura contemporanea tanto più è quanto più si identifica con l'urbanistica.

3. Attraverso il tempo

Seppur la ricerca, con maggiore attenzione, ha preso in esame soltanto alcuni progetti recenti – uno, in particolare, dove il contributo della sperimentazione tecnologica appare in tutta evidenza - i casi di architettura coeva al contesto storico di partenza risultano innumerevoli. Fino a rischiare un elenco di opere tra loro inconfrontabili, fermo restando la forza della mancata contiguità cronologica come strumento di progetto. Anche nell'antichità - in cui si assiste, per esempio, al processo di reificazione messo in atto dai Romani, a partire dal patrimonio ereditato dai Greci, per assegnare un significato nuovo alle architetture, ritenute più importanti, provenienti dal passato – si registrano alcune circostanze, più o meno rilevanti, a seconda della ubicazione geografica di riferimento. In ogni caso, sono esempi considerati come strumento di pensiero a cui ricorrere per riflettere sul progetto, al di là di ogni tassonomica tradizionale. Edifici utili ad avvalorare la tesi, qui sostenuta, secondo cui il loro contatto reciproco ha come risultato una rinnovata interpretazione della contemporaneità - si pensi a *Collage City* di Colin Rowe – che comprende il progetto di Restauro. Gli architetti, in particolare, attraverso i secoli, hanno sempre guardato alle opere del passato per riflettere e per progettarne di nuove. Esemplari le vicende, susseguitesi nel tempo – fino ai restauri di Raffaele Stern e di Giuseppe Valadier – che hanno interessato la facciata del Colosseo, considerata il recinto articolato di un'area, dismessa e abbandonata da secoli, su cui installare nuove costruzioni all'interno. Stesso ragionamento vale per gli anfiteatri romani di Arles, di Verona, di Nîmes e di Lucca. In quest'ultimo caso, è la rinnovata funzionalizzazione, alla scala urbana, a confermare come l'idea del modello architettonico diventi modello urbano di piazza, trasformando la forma in una immagine ordinata e rappresentativa della città che anticipa il monumentalismo delle cattedrali della seconda metà del XII secolo. E'il risultato di un restauro di ammodernamento a segnare la genesi dell'architettura gotica: il nuovo coro della abbazia di Saint Denis. Costruito per volontà dell'abate Suger, esso mostra il radicale rinnovamento linguistico e il nuovo assetto spaziale legato al sistema a scheletro. Dal Quattrocento in avanti, il restauro inteso come ammodernamento, che coniuga gli elementi preesistenti con quelli del linguaggio rinascimentale, diventa prassi comune. Il Tempio Malatestiano (1447), a Rimini, e la facciata di Santa Maria Novella (1458), a Firenze, di Leon Battista Alberti la cui abilità di innovazione ingloba le preesistenze negli involucri "alla moderna", inaugurano un metodo destinato a assegnare una compagine rinnovata all'edificio di partenza. Anche se poco nota, significativa per il tema che si sta trattando, la vicenda di Jacopo Sansovino che, divenuto il più importante architetto della Repubblica di Venezia, viene imprigionato in seguito al crollo delle volte – destinate a sottolineare una impronta architettonica rinnovata – della Libreria Marciana (1537). Secondo la versione che diede egli stesso, il disastro fu causato dall'anticipato smantellamento della centinatura da parte degli operai, prima del definitivo indurimento delle nuove malte utilizzate per l'edificio. Il grande artista del Cinquecento "ammoderna" i progetti della maggior parte degli architetti, a lui contemporanei, senza grandi ripensamenti. [6] A loro volta, le sue architetture – come la facciata di San Francesco della Vigna, affidata poi a Andrea Palladio - sottraendosi da ogni interpretazione, sono il risultato di alterazioni e aggiunte da costituire una sfida irrisolta per storici e critici. Contro i conservatori alla ricerca di un linguaggio vernacolare veneziano, Jacopo Sansovino promuove opere, per così dire, più progressiste, destinate a esprimere le finalità e gli ideali della Serenissima, grazie alla mediazione del moderno linguaggio romano. Lo stesso accade a Vicenza, per opera di Andrea Palladio che con il progetto di restauro della Basilica (1549), ammoderna il contesto gotico della piazza dei signori, fino a offrire il rinnovamento del centro urbano con la consapevolezza di non tradire l'identità insostituibile del luogo. La stessa consapevolezza che si ritrova, a Roma, in due celebri opere di Michelangelo: la basilica di Santa Maria degli Angeli (1560) e Porta Pia (1561). Incaricato direttamente dal papa, Michelangelo, avvezzo a intervenire come progettista in edifici preesistenti, concilia la conservazione dell'imponente complesso termale romano con le esigenze della chiesa moderna. Servendosi delle sue strutture portanti, egli concentra l'attenzione sulla grande aula del *frigidarium*, meglio conservata, per assicurarne l'integrità strutturale e bloccarne il processo di degrado. Un progetto di ammodernamento, non distruttivo, realiz-

1 Chi scrive ha affrontato tali tematiche inserite nel volume, M. Oddo, *Conservare il transitorio. Il restauro dell'architettura contemporanea tra storia e progetto*, il Prato, Padova 2005.

zato con pochi setti murari, utili a definire un edificio ecclesiastico moderno. Per il progetto di Porta Pia, in sostituzione della precedente Porta Nomentana, Michelangelo presenta al pontefice tre diversi progetti, *tutti stravaganti e bellissimi*, secondo Giorgio Vasari. Un progetto che, ammodernando la tipologia delle porte urbiche, mostra come l'interesse principale di Michelangelo fosse rivolto alle componenti teatrali-pittoriche, in linea con il successivo linguaggio manierista. Non è certo casuale che Robert Venturi, all'interno del suo celeberrimo volume, *Complexity and contradiction in architecture*, a partire dalla copertina, prenda in esame la porta michelangiolesca - atto progettuale di rinnovamento linguistico, all'interno di un contesto altamente stratificato quale è la capitale – come esempio necessario di rinnovamento metodologico. Esemplari, a chiusura di questo brevissimo excursus, l'intervento di Francesco Borromini per San Giovanni in Laterano (1646), il progetto di Gian Lorenzo Bernini per il Colonnato di San Pietro (1658) e la straordinaria vicenda costruttiva, nella sua fase barocca, della cattedrale di Siracusa. Su incarico di papa Innocenzo X Pamphilij, l'architetto ticinese rimodella la navata paleocristiana attraverso cinque navate. A conferma delle scelte progettuali, destinate a ammodernare l'antico impianto, Borromini sceglie di mantenere il transetto, già rinnovato da Giacomo Della Porta, durante il Cinquecento. Contrariamente a quanto accadeva di norma, la scelta di custodire, restaurandola, la basilica costantiniana, testimonia la volontà di preservare il preesistente come reliquiario a protezione della sua reliquia: *Borromini* – scrive Marcello Fagiolo [7] - *interviene sulle antiche pareti irrobustendole in previsione della volta che avrebbero dovuto sorreggere. Alla fine, però, lascia una spia del suo intervento, apre uno spiraglio sul muro con le cornici ovali: le vecchie pareti come reliquie di martiri. Le ceneri dell'antica basilica trovano così una rinnovata urna religiosa.* Confermando la grande operazione di *renovatio urbis*, iniziata sotto Sisto IV, il progetto di Gian Lorenzo Bernini, continua l'ammodernamento di Roma. Imponendo il grande spazio vuoto della piazza, destinata a accogliere i fedeli, nello spirito dell'architettura barocca, egli suggerisce l'elegante soluzione urbanistica che, introducendo l'effetto sorpresa, rinnova il disegno dell'Urbe. Per la sua dimensione metastorica – basta percorrerne la facciata, esposta a nord, che coincide con quella dell'edificio originario - la Cattedra di Siracusa può essere assunta a modello delle tematiche trattate. Tra i numerosi interventi che vi si sono susseguiti, un ragionamento a parte meritano quelli avvenuti durante la fase barocca destinati, oltre che a proiettare la nuova facciata sull'antica piazza, a assegnare all'edificio una rinata integrità, confacente al linguaggio dell'epoca. Alla forzata conservazione dello spazio greco interno si sovrappongono le modifiche dell'esterno, come nelle opere albertiane di cui si è già scritto: la maschera, progettata da Andrea Palma, e incisa dai segni liberi del nuovo linguaggio barocco. La ridefinizione di un rapporto speciale dell'edificio moderno con il luogo, ovvero il grande vuoto della piazza il cui segno, a sua volta, ha ammodernato la forma greca del *temenos*. Più che una facciata, un palinsesto composto da più strati, frammenti e addizioni che acquista unitarietà grazie all'intervento di ammodernamento barocco in grado di assorbire differenze e contrapposizioni a segnare, a distanza di secoli, la continuità tra il Tempio, dedicato a Atena, e la chiesa destinata al culto Mariano. A ben vedere, la testimonianza della forza del cambiamento di fronte alla scomparsa: è il ruolo del restauro, rispettoso delle trasformazioni – a limite della metamorfosi - subite dall'architettura nella successione indefinita di sottrazioni e di sovrapposizioni sui volumi originari di un passato remoto o recente. Un ruolo che diventa emblematico in ambiente urbano perché contribuisce a evidenziare la vitalità delle trasformazioni, segnate dagli eventi della storia e rafforzate dal rapporto imprescindibile con il luogo.

4. Esempi contemporanei

Di seguito, alcuni casi tratti dalla storia più recente dell'architettura ma accomunati dalla attenzione che essi, analogamente agli edifici già passati in rassegna, hanno mostrato per i rispettivi luoghi di appartenenza, riuscendo a tessere relazioni significative e a individuare gli elementi di innovazione metodologica, atti al confronto posto dalla *nostra inevitabile contemporaneità*. [8] Tra le innumerevoli opere, costruite in Italia, nell'ampio arco cronologico che, dalla metà del secolo scorso arriva a oggi, sono stati selezionati alcuni campioni ritenuti idonei a presentare una casistica di soluzioni progettuali esemplari per un corretto rapporto con la storia e con il contesto. Sono gli anni del secondo dopoguerra in cui, a ridosso del boom economico e sotto la spinta della ricostruzione, si alimenta il dibattito sui centri storici, sul rapporto antico e moderno, sul restauro e la ri/funzionalizzazione degli edifici monumentali. Un importante periodo di transizione durante il quale viene messo a punto anche il *modus operandi* del

restauro del patrimonio culturale contemporaneo, [9] rapportandolo a quello storico, pur tenendo conto dei nuovi materiali e della sperimentazione tecnologica in atto. Accanto a edifici importanti, di nuova costruzione, destinati a diventare icone del XX secolo – basti pensare al grattacielo Pirelli (1956) di Giò Ponti e Pier Luigi Nervi, in collaborazione con altri progettisti[2] [10] – i più grandi architetti del 900 contribuiscono a scrivere la storia dell'architettura contemporanea, non soltanto italiana. Le loro proposte, infatti, sono destinate a diventare vero e proprio punto di riferimento per la cultura progettuale internazionale che scarta le soluzioni celebrative, ritenute ambigue, provenienti dal passato recente, come quelle di Piero Portaluppi, di Giovanni Muzio e di Alberto Sartoris, sebbene inquadrate dal vigoroso desiderio di esprimere il proprio linguaggio a stretto contatto con la storia contemporanea. In un paese duramente colpito dagli eventi bellici e in totale sviluppo, il pensiero progettuale, segnato dalle tecnologie e dai materiali di interminabili anni di autarchia, diventa ricerca partecipata per andare oltre. L'indiscutibile apertura di una nuova generazione di progettisti che non intende abbandonare la Storia. Quella con la esse maiuscola dove la dimensione corale prevale su quella dei singoli episodi, configurando un ambito culturale peculiare per l'indagine sulla relazione tra modernità e passato. Soprattutto in tema di città e di centri storici. E' il caso di Venezia dove, sulla base di una profonda riflessione teorica, viene pubblicata la celebre *Carta del restauro* (1964) concepita, tra gli altri, da Cesare Brandi e da Roberto Pane. Nato dall'urgenza di estendere e rinnovare quanto contemplato nella precedente *Carta di Atene*, il documento veneziano indica, a scala internazionale, i principi generali per la protezione dei monumenti. Nel 1953, Frank Lloyd Wright, su incarico di Angelo Masieri, avanza la proposta di restauro dell'omonimo palazzo sul Canal Grande, successivamente trasformato in memoriale dopo la tragica scomparsa del committente. Esposto all'American Academy of Arts and Letters di New York, in occasione della mostra dedicata al maestro statunitense, il progetto è criticato da chi riteneva inopportuno erigere nuove costruzioni all'interno del tessuto storico di Venezia, fino a essere ufficialmente respinto due anni più tardi. Sarà Carlo Scarpa, nel 1968, a ricevere un nuovo incarico per ridisegnare l'interno dell'edificio, mantenendo intatta la facciata esterna, staccata dai solai, mediante ampi tagli. Alla morte di Scarpa, nel 1979, l'opera risultava eseguita solo in parte. Il completamento, ad opera di suoi collaboratori, è stato condotto secondo i criteri ritenuti idonei alla conservazione e al dialogo tra antico e nuovo. Una annosa vicenda, la cui storia testimonia le difficoltà di potere intervenire con un'opera contemporanea all'interno di un tessuto storico come quello veneziano. Con l'ampliamento della Gipsoteca canoviana (1955/1957) di Possagno, Carlo Scarpa, si era già confrontato con il tema della riqualificazione, proponendo uno dei suoi interventi, considerato tra i più significativi, insieme al restauro di Castelvecchio (1958/1975), a Verona, affiancato dalle difficoltà, imposte dal suo cambiamento di destinazione. Occasioni di progetto destinate a diventare, in pochissimo tempo, capisaldi e guida per il restauro, lontano da ogni nostalgia di stampo romantico verso la preesistenza della quale, con la sensibilità del progettista appartenente alla sua epoca, vengono rispettate le connotazioni storiche. Per Scarpa, infatti, come aveva già dimostrato nel progetto di palazzo Abatellis (1953/1954), a Palermo, il manufatto non è considerato alla stregua di testimonianza inerte ma quale nuovo protagonista che svolge le sue funzioni vitali, nel nuovo contesto ambientale. Come è fin troppo noto, egli è attratto dai dettagli dell'architettura e dal linguaggio peculiare, dettato dall'imprinting dei progettisti che lo hanno preceduto, oltre la caducità del tempo storico di appartenenza, per restituirne una interpretazione personale. In tal modo, egli è riuscito a tracciare, nell'Italia del secondo Novecento, un nuovo modello di museografia, contro ogni resistenza al cambiamento, soprattutto negli interventi di restauro concepiti per edifici monumentali. A Milano, negli stessi anni, prende vita un'architettura moderna in grado di mantenere, senza interruzioni, il dialogo secolare con la città, grazie alla ricerca condotta dal gruppo dei BBPR. [11] Se il citato grattacielo Pirelli, progettato all'inizio degli anni Cinquanta e costruito tra il 1956 e il 1961, ancora prima di essere completato, diventa uno dei simboli del boom economico italiano, e non solo della capitale lombarda, la Torre Velasca (1956) offre il contraltare del primo perché con la sua massiccia volumetria rende esplicito, nelle forme, ogni riferimento alla secolare tradizione costruttiva del Paese. Seppure un'opera meno nota, la Banca di piazza Meda, progettata dallo stesso gruppo, ricostruisce un intero lotto del centro

2 Cfr., Zanella F., Zhara Buda C. (a cura di), Pier Luigi Nervi. Due fondi storici. Un archivio digitale, Electa, Milano 2024. Costruito tra il 1956 e il 1960, il progetto del grattacielo Pirelli, risalente al 1950, è a firma di Giò Ponti, Pierluigi Nervi, Giuseppe Valtolina, Antonio Fornaroli, Alberto Rosselli, Giuseppe Rinardi e Egidio Dell'Orto.

storico di Milano, rispettandone il tessuto urbano esistente. La proposta, nella sua singolarità - che riesce a imporre una modifica del PRG, al fine di potere costruire un edificio dal fronte curvo e non lineare come previsto - esibisce il risultato di una lunga ricerca che al Moderno, rappresentato dagli edifici limitrofi di Piero Portaluppi, di Luigi Figini e di Gino Pollini, salda la storia della città, espressa dal volume dell'abside della chiesa di San Fedele. Anche la suddivisione geometrica dell'involucro metallico richiama astrattamente le paraste dell'edificio storico, analogamente agli archi neoclassici del contesto urbano, ripresi nella successione delle travi utilizzate per il portico. Sull'esempio del celebre gruppo milanese, a ben vedere, si sono formate generazioni di progettisti che hanno contribuito allo sviluppo dell'architettura contemporanea, tenendo conto dell'importanza fondamentale della storia, simbolo indiscusso dell'identità sociale. A Roma, a firma di Franco Albini e di Franca Helg, sia per l'involucro esterno, sia per la rimodulazione dello spazio in rapporto alle funzioni da svolgere, rimane esemplare il progetto per la Rinascente (1957). [12] Un grande volume, nel nodo di piazza Fiume, costruito in un contesto ampio e complesso, in grado di reggere il confronto con i ruderi delle antiche mura aureliane. Un edificio destinato a diventare icona di una metropoli moderna proiettata nel futuro, aperto al progresso incessante della tecnologia. Con una rigida ma misurata stereometria, chiusa, che riesce a imporsi sulle architetture tutte intorno, esso rifiuta il linguaggio umbertino, utilizzato nella sede storica di piazza Colonna, a favore di una poetica di stampo internazionale. Una scelta dettata anche dal desiderio di intervenire senza produrre un'architettura mimetizzata al contesto, pur attingendo alla città come fonte della propria ispirazione in modo da adottare, come era avvenuto con la casa sulla Michaelerplatz di Adolf Loos, *un linguaggio ampiamente condiviso.* [13] L'opera di Albini e Helg, d'altro canto, rappresenta il contributo moderno destinato a arricchire la storia della città che è anche il paesaggio delle rovine archeologiche millenarie. Un modo di declinare la storia con una attenzione che si svolge tra due poli: da un lato, il rispetto della tradizione; dall'altro, la volontà di esprimersi nei modi congrui della contemporaneità, grazie ai dettagli e alle soluzioni tecnologiche, ricomposte in una sintesi i cui elementi raggiungono un assetto unitario. *Le cose pensate e eseguite da altri, sia antiche che contemporanee* - precisa Franca Helg - *sono una parte della nostra esperienza, sono dentro di noi e nelle nostre proposte riaffiorano elementi già sperimentati che sono nella cultura architettonica di tutti*. Un esempio di chiarezza tecnologica che, senza forzature, reinventa la memoria del palazzo romano: *La sensibile attenzione ambientale dimostrata dagli autori nell'intervenire in una scena urbana così ricca* – scrive Cesare De Seta [14] - *ha concentrato l'interesse dei critici sul rapporto con l'architettura del palazzo romano che molti hanno creduto di ritrovare evocata nell'edificio moderno attraverso le citazioni di molti suoi elementi.* In tale contesto, fatta salva la specificità progettuale del restauro, nelle sue svariate declinazioni, un ruolo importante rimane al progettista che, dovendo operare in uno spazio stratificato e consolidato dal tempo, si affida a una aleatoria correttezza nei confronti del passato e del presente. È quanto accade, per esempio, con il progetto che Le Corbusier propone per l'Ospedale di Venezia (1963). Un'esperienza che, nell'incanto della città lagunare, al tempo stessa antica e futuribile, sacra e licenziosa, come dimostrato dalla coeva esperienza di Peggy Guggenheim, riporta alla straordinaria esperienza wrigthiana di cui si è già scritto. Nuovo esperimento monumentale, pensato in rapporto alla leggerezza e ai riflessi dell'acqua, per assegnare alla Serenissima quel ruolo di avanguardia, anche in tema di edifici destinati alla comunità, che ha sempre ricoperto nella storia e nell'immaginario collettivo. Nel 1964, il maestro franco svizzero, intimamente legato all'Italia sin dal suo primo viaggio del 1911, consegna le tavole, accompagnate da un grande modello in scala, per il nuovo complesso ospedaliero, risultato di una approfondita analisi del tessuto edilizio veneziano, segnato dalla orizzontalità del paesaggio lagunare che articola l'intero progetto corbuseriano. Sostenuto da una maglia fitta di pilotis – non solo segno indiscutibile di modernità ma legame con le tradizionali briccole – il complesso si stacca dalla quota del mare, sviluppandosi su tre articolati livelli, ordinati dalla luce zenitale direzionata verso l'interno. L'ennesima occasione mancata nella storia dell'architettura italiana per un valido modello di contemporaneità alimentata dalla storia. A chiusura del capitolo, in una brevissima successione, altri importanti esempi: il progetto di Gino Valle, a Udine, per il "Palazzo Rosso" Talmone (1962-1964), per certi versi riconducibile alla esperienza romana di Albini/Helg; il parcheggio di Villa Borghese (1966/1972), progettato da Luigi Moretti; e, infine, il progetto di restauro del complesso degli Eremitani (1969 | 1979), a Padova, di Franco Albini e di Franca Helg. Costruito sul piano di sedime di un edificio preesistente, demolito qualche tempo prima, Palazzo Rosso offre uno straordinario esempio di architettura contemporanea inserito all'interno della trama storica di Udine. Esso, infatti, relazionandosi con gli edifici del centro città, di impronta ottocentesca, pur mantenendo un dialogo diretto, non ne accetta il linguaggio, limitandosi a condividerne le proporzioni, rielaborate nella nuova modulazione dei vuoti e dei pieni. A segnare ulteriormente lo stacco, in modo da scongiurare ogni mero tentativo mimetico o di copia stilistica, l'uso di materiali moderni, come l'acciaio per il telaio portante, esibito all'esterno. Composto da cinque livelli, oltre il piano attico, l'edificio è a pianta rettangolare, porticata al pianterreno, sull'asse urbano principale. L'uso dei pannelli di tamponamento, alternativamente in vetro e in marmo, denotano la volontà del progettista di confrontarsi con l'architettura medievale riportandone, nella contemporaneità, il ritmo compositivo. Il telaio portante, tinteggiato di vernice antiruggine rosso minio - da cui il nome del palazzo – definisce le due facciate, raccordate dallo smusso d'angolo. Il parcheggio di Villa Borghese (1966/1972), progettato da Luigi Moretti in "forme barocche", conferma la poetica dell'autore e i suoi interessi per la cultura del passato. Negli attraversamenti della storia dell'architettura, [15] da lui compiuti, infatti, è evidente una costante e spesso appalesata volontà di riversare gli esempi del passato sulle problematiche del presente. Egli critica il carattere irreale di gran parte dell'architettura contemporanea – cioè, razionale – a suo dire concepita solo graficamente, come pura e semplice proiezione del disegno; indica l'esistenza di un rapporto dialettico tra struttura pratica e struttura ideale di un'opera, ravvisandone la perfetta identificazione nell'armonia costruttiva greca e artistica del Partenone, considerata dall'architetto romano, la grande punta aguzza dell'architettura, insieme all'architettura barocca: *nessuno ha mai osservato che lo spirito di smarrimento, e nello stesso tempo di presenza, che noi oggi chiediamo alle cose del mondo è stato realizzato perfettamente dai greci nel loro ritmo di elementi altrettanto solidi quanto ripetuti e smarrenti. Lo stesso discorso si può fare per il barocco*. Il parcheggio, formato da due piani interrati, sorge nella grande area della omonima Villa, non distante dal nucleo del centro storico e dai resti delle architetture romane di cui il progettista evoca una spazialità sotterranea. Il reticolo quadrato del sistema strutturale - composto da pilastri a fungo che rinviano a quelli del Johnson Wax Administration Building di Frank Lloyd Wright - diventa il pretesto per affrontare il progetto da almeno due differenti punti di vista: l'architettura come espressione moderna della ricerca tecnologica avanzata (copertura cassettonata in calcestruzzo armato, scale mobili e percorsi meccanizzati); l'architettura come espressione tradizionale, attraverso il completamento del disegno della villa, dalla presenza delle prese d'aria e dai lucernari circolari che integrano il progetto con la natura. Per il restauro del complesso degli Eremitani, a Padova (1969/1979), i progettisti propongono un intervento conservativo per il restauro dei Chiostri con il quale non ambiscono ad una ricostruzione mimetica degli elementi originali, ma piuttosto a preservarne il carattere tipologico. Gli unici elementi innovativi, inseriti nel progetto di riqualificazione, sono rappresentati dal vetro temprato, che chiude le aperture del loggiato del primo piano, e la scala metallica, a pianta ottagonale, dalla quale si accede alla Pinacoteca. Per tutto il resto, vengono utilizzati gli stessi materiali presenti nel territorio, già impiegati nella tradizione per l'architettura conventuale veneta, inseriti secondo tecniche tradizionali. Nello stesso periodo, sempre a Padova, il cantiere per la nuova sede della Banca d'Italia (1968/1974) a firma di Giuseppe e Alberto Samonà. Un complesso molto articolato la cui facciata, su uno degli assi urbani principali, appare come un muro scavato da grandi archi – vera quinta urbana – che rinviano alla Padova medievale. I progetti, passati brevemente in rassegna, sono occasioni di studio su cui tornare di continuo per stimolare riflessioni a margine, soprattutto quando si assiste – o si è assistito, penso al sacco di Palermo, alla distruzione delle ville Liberty e al celeberrimo film di Francesco Rosi, *Le mani sulla città* – al moltiplicarsi di scempi al patrimonio architettonico. Tramandare alle generazioni, presenti e future, rimane la missione principe del progetto di restauro.

5. Jean Nouvel per FENDI, Roma (2012-2018)

Come testimoniato dalla sua storia, Roma si rinnova di continuo, confrontandosi con i luoghi millenari che le appartengono. Mantenendo un rapporto privilegiato con il suo intramontabile patrimonio architettonico e culturale, la città stimola una sperimentazione continua, come si è visto con i casi già presi in esame, obbligando il progettista a rispettare la gerarchia delle architetture storiche. E' a Roma che Alda Fendi, all'interno del Foro Boario, acquista un intero isolato affidandone la riqualificazione a Jean Nouvel con un *lavoro durato sette anni, nel quale "i problemi trovati sono diventati stimolo creativo"*. Promuovendo una fusione originale tra architettura, restauro e design, egli rimane fortemente convinto

che la relazione tra storia e contemporaneità assegni grande forza poetica all'architettura nella *giusta sensibilità* dell'atto legittimo del costruire, [16] fino a svelare, proteggendoli allo stesso tempo, secoli di storia. Per prima cosa, il complesso fatiscente – un tempo destinato a case popolari - si colloca nella cosiddetta area del Velabro dove, secondo la leggenda, ha avuto origine la città. Una porzione importante del centro storico, ai confini dei Fori Imperiali, segnati dall'Arco quadrifronte di Giano, non distante dalla Basilica di Santa Maria in Cosmedin e dal tempio di Vesta. A partire da questi dati, il celebre architetto francese – oltre a prevedere la riqualificazione dell'intera area occupata da tre edifici per un totale di oltre tremila metri quadrati - progetta l'opera, nota come Palazzo Rhinoceros,[3] [17] nel segno del contrasto e, allo stesso tempo, della ricchezza tra antico e contemporaneo, dando vita a fruttuose sovrapposizioni, nel rapporto interno/esterno: *costruire qualsiasi cosa a Roma è difficile*, dichiara Jean Nouvel. *Di norma* – prosegue - *agli architetti viene richiesto di rispettare la gerarchia delle strutture storiche. E'per questo che abbiamo aderito a una rigorosa semplicità*. Luogo polivalente, destinato all'arte – con la galleria espositiva che occupa i sei piani dell'edificio, compreso il terrazzo, la corte bianca interna, la corte nera, ispirata alle carceri di Piranesi, e la tromba delle scale - ma anche a residenza, nella logica complessiva di una ponderata contaminazione tra architettura e tecnologia, esso segna una tappa significativa nel campo del restauro e della riqualificazione funzionale di un manufatto preesistente. [18] Le prime proposte dell'Atelier Jean Nouvel risalgono al 2011, a seguito di una sistematica analisi e catalogazione di tutte le componenti del complesso architettonico divise in due ordini principali, nel tentativo, riuscito per chi scrive, di non trasformare in toto il palazzo ma di definire un nuovo organismo architettonico a cui assegnare una nuova vita.

Da una parte, le componenti invariabili, che hanno contribuito a definire il *Genius loci*; dall'altra, quelle soggette a mutazione essendosi stratificate con il passaggio del tempo. In questo modo, il progetto di riqualificazione è partito da una approfondita analisi della preesistenza, mappando ogni elemento materiale e ogni dissesto, fotografando ogni fessura che, come i precedenti, è stata schedata e studiata. Una ostentata accumulazione di dettagli che diventa linguaggio architettonico per reinterpretare la preesistenza. I tre edifici di partenza, risalenti alla seconda metà del Seicento, sono riportati nella celebre *Pianta di Roma,* del 1748, edita da Giovanni Battista Nolli. Tenendo conto della loro elevata varietà di linguaggi, essi sono stati rivisitati esaltandone tutte le differenze e le caratteristiche interne, in modo da definire ventiquattro residenze, una diversa dall'altra. Ogni singolo appartamento, infatti, è trattato come progetto a se stante dove le tracce del passato - pavimenti e rivestimenti - vengono mantenute ed enfatizzate, grazie anche alle stampe, riportate sulle imposte delle finestre che, oltre a definire stimolanti suggestioni, attivano inattesi corto circuiti: *non c'è nulla di nascosto, nulla che non meriti di essere celebrato; le rovine del passato diventano protagoniste di pannelli che decorano l'edificio.*

Una interpretazione metafisica nata dal rapporto vertiginoso, ma concreto, che separa, nel medesimo spazio, due frammenti di realtà distanti nell'arco di secoli. [19] Rifiutando ogni segno all'esterno, a favore di un rafforzamento della autenticità originaria, il palazzo, da cui è possibile dominare un impareggiabile panorama della città eterna - continua a mostrarsi nella sua integrità, partecipando alla bellezza millenaria del paesaggio urbano a cui appartiene: *sulle facciate* – precisa Jean Nouvel - *abbiamo conservato tutto ciò che poteva testimoniare il passaggio del tempo, mettendone in evidenza le differenti stratificazioni, per permettere la scoperta di un palazzo che ha smesso di invecchiare - e questo senza chirurgia estetica (tutte le sue rughe sono state messe in risalto e conservate). Un principio, questo, che rafforza il radicamento delle architetture nella storia.* L'aspetto urbano originario, evitando qualsivoglia richiamo ai mutamenti messi in atto per la riqualificazione dello spazio interno, è stato preservato, grazie ad un approccio di natura archeologica che è riuscito a confrontare i differenti strati storici dell'edificio con le componenti contemporanee. Per le facciate, quindi, un restauro di impronta conservativa, destinato a *conservare tutto ciò che poteva testimoniare il passaggio del tempo nelle differenti stratificazioni.* Nessun segno di chirurgia architettonica per non alterare le numerose stratificazioni cui è stato soggetto il complesso che, in questo modo, continua il racconto monotono degli edifici adiacenti, senza staccarsene. Mattoni fatiscenti e intonaci scrostati, volutamente conservati nella loro esposizione alle intemperie, catturano evocativamente il passato storico dell'edificio. Anche la volumetria irregolare di partenza è stata mantenuta; con le sue altezze variabili, essa costituisce uno degli elementi più significativi del progetto di restauro che, rafforzando tali anomalie, definisce provocatoriamente lo spazio con razionalità contemporanea. Il blocco, massiccio e compatto, diventa involucro entro cui custodire i ritrovati della sperimentazione tecnologica più avanzata, distribuiti attraverso i nuovi percorsi labirintici – scale e passerelle – scelti a modificare la staticità dell'isolato. Un effetto di straniamento accentuato dai volumi puri, iper-tecnologici, realizzati in metallo lucidato a specchio destinati a contenere - *casa dentro la casa* – la cucina e i servizi. Piccole architetture indipendenti che denunciano una rispettosa distanza dal volume storico di cui, sulle proprie superfici, nell'interpretazione plastica della sedimentazione del tempo, riflettono le patine. Materiali moderni, in contrasto tra loro, come il cemento, il ferro e l'acciaio, trasmettono vibrazioni altrettanto importanti come quelle prodotte dai materiali tradizionali. I muri portanti, realizzati in pietra, risultano inquadrati da portali in acciaio, analogamente ai tiranti, a vista, che collegano i blocchi lapidei originari: *anche l'espressione della tecnica non è nascosta e gli impianti sono a vista, in teche che hanno qualcosa di sacro*.

In un dialogo serrato tra passato e presente, nella incessante mutazione del mondo, la libertà di costruire e di riqualificare la materia, valorizzandone le anomalie. Preservare l'esterno, trasformare l'interno: come per gli impianti, tutta la tecnologia, utilizzata nel progetto di restauro, compresa quella per il consolidamento, risulta a vista, nel rigore della spazialità ottenuta, in grado di reggere il confronto con il carattere plurisecolare della città eterna. La scelta di esibire, radicalmente e senza titubanze, la tecnologia è una delle possibili vie al moderno offerte dal campo del restauro, *luogo vivo* – secondo Nouvel - *nel quale la parola d'ordine è "azione e reazione"*.

A differenza del passato, ottimizzando i risultati, il termine "tecnologia" assume una chiara dimensione culturale che va oltre il sussidio, rimarcando quanto era già avvenuto nel passaggio dall'artigianato alla tecnica tradizionale, nel ricercare i modi costruttivi che si sono susseguiti con il passare della storia. La logica di portare in primo piano la tecnologia segna un avanzamento progressivo rispetto ai progetti, analizzati in precedenza, di Albini-Helg, a Roma, o di Gino Valle a Udine.Le tecnologie costruttive, utilizzate per il consolidamento, sono messe in atto valorizzandone la portata espressiva: i segni brutali del tempo – le lesioni, in particolare – diventano segni di sutura architettonica fino a rileggere, in chiave contemporanea, la suggestione ottocentesca della *ruina*. Alla percezione sensibile della costruzione e della dimensione materica dell'architettura, Nouvel somma la dimensione intellettuale e emotiva trasmessa dalla sua proposta progettuale. Adottando una metodologia iniziale confrontabile a quella dell'archeologo, il suo compito va oltre grazie a una analisi critica che non può essere basata esclusivamente su dati oggettivi e razionali. E' necessario che essa attinga emotivamente anche alla sensibilità dell'intuizione soggettiva che, in molti casi, soprattutto nel progetto di restauro e di riqualificazione, segna la differenza. In definitiva, il progetto di Jean Nouvel, collocandosi nella contemporaneità che stiamo attraversando, esalta il passaggio del tempo, rispettando il passato, facendolo coesistere con i segni dell'avanguardia già proiettati verso il futuro.

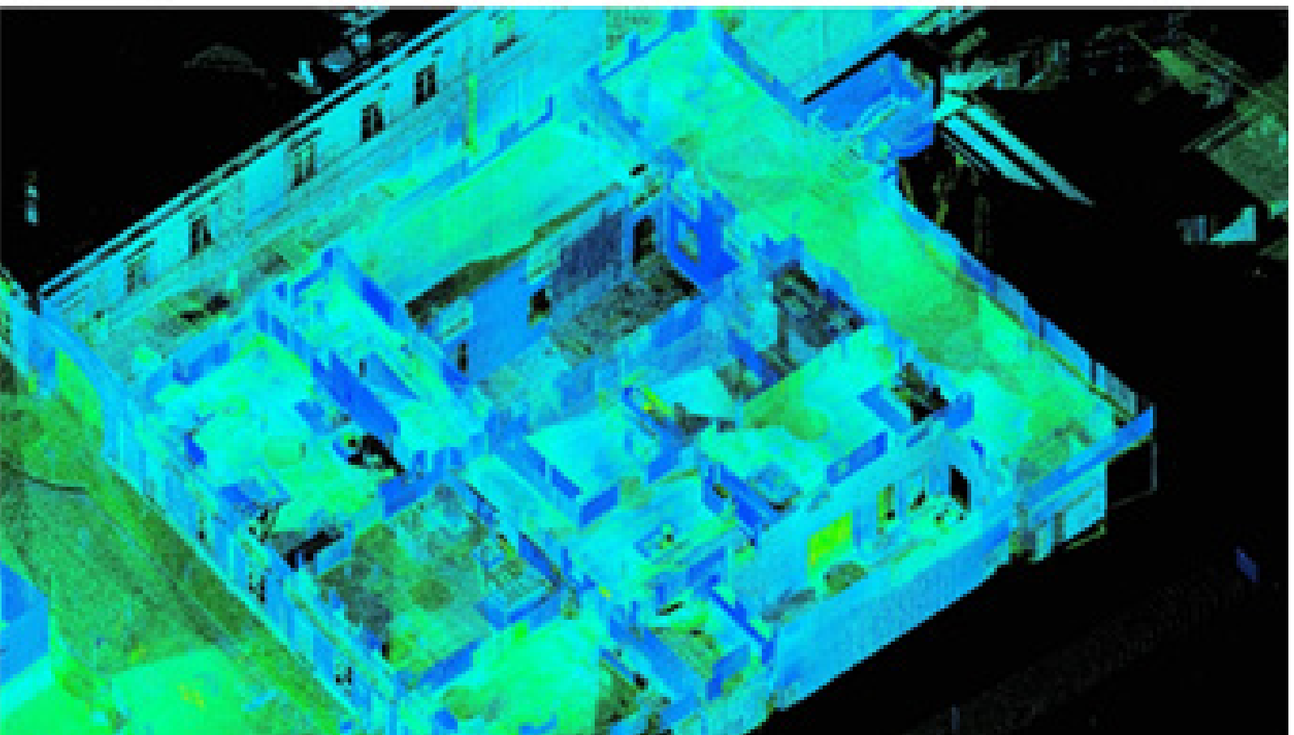
6. Conclusioni

Si è cercato di dimostrare, in fin di conti, come l'architettura contemporanea italiana, all'interno delle città storiche e degli impianti stratificati, sia riuscita a salvarsi dall'anonimato imposto dagli interventi di restauro stilistico che, nella maggior parte dei casi, non consentono una lettura lampante del passaggio del tempo. Malgrado tutto, senza mai rincorrere la soluzione a un esclusivo problema - anche quando il tema abitativo era dominante – essa, nel bene e nel male, ha continuato a esercitarsi con temi urbani che, in ogni caso, hanno posto l'accento sul tema che è stato qui affrontato: dalla Casa del fascio a Como alla Torre Velasca di Milano; dalle Poste di piazza Bologna, a Roma, alle fabbriche di Ivrea, fino al Palazzo Rhinoceros di Jean Nouvel. In questa prospettiva, una conoscenza approfondita del tema può aprire ulteriori elementi di riflessione critica sulle problematiche attinente al rapporto restauro-riuso nell'architettura vivente del nostro secolo. *Il vento dell'indifferenza alla qualità sta calando* – scrive provocatoriamente Carlo Aymonino, [20] verso la fine degli anni Ottanta del secolo scorso, esprimendo un giudizio ancora valido se confrontato ai temi che sono stati trattati – *il cielo è quasi sereno; siamo obbligati a ristabilire da soli il senso e la connessione delle cose*. Non ci resa che sperare di avviarci verso la giusta meta che, nel connubio architettura/tecnologia, rimane l'emozione del tempo e il rispetto del luogo.

3 Il riferimento è alla figura metaforica del Rinoceronte che già nella Roma imperiale, caput mundi, come riferisce lo storico Svetonio, viene esibito ai Romani dall'imperatore Augusto come simbolo delle meraviglie incontrate attraversando il mondo allora conosciuto; Cfr., J. Nouvel, Id., pag. 270.

Bibliografia

[1] Maldonado T. L'uso dei monumenti. Casabella 1980/n. 454
[2] Carboni M (a cura di). Cesare Brandi. Teoria del restauro. Milano: La nave di Teseo; 2022
[3] Valéry P. Eupalinos o l'architetto. Milano: Mimesis; 2011 (ed. orig., Album Architectures, Paris 1921)
[4] Ciucci G, in S. Gizz. Il restauro del Moderno. Intervista a Giorgio Ciucci. in "Quaderni di restauro architettonico" n. 1. Confronti. Il restauro del moderno. Napoli 2012. pp. 7-23.
[5] Purini F. Comporre l'architettura. Roma-Bari: Laterza; 2000
[6] Morresi M. Jacopo Sansovino. Milano: Electa; 2000
[7] Fagiolo M. Roma barocca. I protagonisti, gli spazi urbani, i grandi temi. Roma: De Luca Editori; 2013
[8] Praz O. Alla ricerca del presente. Scritti e interviste. Roma: Datanews Editore; 2006
[9] Leet S (a cura di). Le forme della ragione. Marco Albini, Franca Helg, Antonio Piva. Architettura e design. Venezia: Marsilio; 1995
[10] Zanella F, Zhara Buda C (a cura di). Pier Luigi Nervi. Due fondi storici. Un archivio digitale. Milano: Electa; 2024
[11] Brambilla P, Guidarini S, Molinari L. (a cura di). Lo studio BBPR e Milano. Milano: Skira; 2023
[12] De Seta C, Fiori L, Prizzon M. Albini-Helg. La Rinascente. Il progetto di architettura. Milano: Editrice Abitare Segesta;1982
[13] Pogacnik M. Adolf Loos e Vienna. La casa sulla Michaelerplatz. Macerata: Quodlibet; 2021
[14] De Seta C, Fiori L, Prizzon M. Albini-Helg. La Rinascente. Il progetto di architettura. Milano: Editrice Abitare Segesta;1982
[15] Bucci F, Mulazzani M (a cura di). Luigi Moretti. Opere e scritti. Milano: Electa; 2000
[16] Nouvel J. Jean Nouvel by Jean Nouvel. 1981-2022. Berlin: Taschen; 2022
[17] Nouvel J. Jean Nouvel by Jean Nouvel. 1981-2022. Berlin: Taschen; 2022
[18] Acierno M. La sede della Fondazione Alda Fendi a Roma. Una nuova poetica dello spazio tra sedimentazione storica e contemporaneità, in «Materiali e Strutture. Problemi di conservazione», 17, 2020
[19] Nouvel J. Jean Nouvel by Jean Nouvel. 1981-2022. Berlin: Taschen; 2022
[20] Aymonino C. Piazze d'Italia. Progettare gli spazi aperti Milano. Electa; 1988



XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

SOLAR DA MARQUESA DE SANTOS, DEL XVIII SECOLO, IL SUO REUSO

SOLAR DA MARQUESA DE SANTOS, FROM THE 18TH CENTURY, ITS REUSE

Regina Helena Vieira Santos - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo-Universidade de São Paulo/Museu da Cidade de São Paulo-Prefeitura Municipal de São Paulo, São Paulo, Brasil, e-mail: rhvs@usp.br/rhvs@alumni.usp.br
Leticia Falasqui Tachinardi Rocha - Universidade de São Paulo USP, São Paulo, Brasile, e-mail: leticia.rocha@usp.br

Abstract: This communication shares the experience of the restoring process of the so-called Solar da Marquesa (Marchioness'house). Belonging to the Municipal Secretary of Culture of São Paulo, this is one example of a restored based on projects drawn up by architects of the Department of Historic Heritage - DPH and constitute the architectural collection of the Museum of the City of São Paulo - MCSP. Built in the 17th century, a two-story house made with different techniques that use clay as the base material, such as rammed earth, the hand-rammed earth, or the rammed earth with a structure of vegetal origin, this property is also in the nucleus of the first colonization on the São Paulo plateau. Given its interesting construction heiress of several interventions carried out over time, it was select as the study case. With the presentation of the building and the analysis of its restoration work, the aim therefore, is showing the development of the country's restoration culture.

Keywords: Rammed Earth Buildings, Conservation, Restauration, Solar Da Marquesa De Santos, São Paulo

1. Introduzione

Lo scopo di questa comunicazione è quello di condividere i lavori di ricerca, restauro e conservazione svolti dal Dipartimento del Patrimonio Storico di San Paolo, prendendo come esempio il cosidetto Solar da Marquesa, costruita nel XVII secolo per una famiglia di portoguesi. Si tratta di una villa a due piani realizzata con diverse tecniche che utilizzano l'argilla come materiale di base, come la terra battuta, terra battuta a mano o la terra battuta francese. Questa proprietà si trova nel nucleo della prima colonizzazione sull'altopiano di San Paolo.
Le ricerche sono iniziate dall'architetto Carlos Lemos, che nel 1968 ha pubblicato l'articolo "A casa da Marquesa de Santos, em São Paulo"[1]; sono state utilizzate le ricerche condotte negli ultimi decenni dalle archeologhe Margarida D'Andreatta, Lúcia Juliani, Marizilda Campos, Paula Nishida e Camila Gregório, dagli architetti Alexandre Rocha, Cassia Magaldi, Clara D'Alambert e Celso Ohno, dalle storiche Beatriz Bueno, Maria Candelária de Moraes e Maria Imaculada Forla; sono state consultate le collezioni dell'Archivio Storico Comunale, del Centro Archeologico di San Paolo e del Dipartimento del Patrimonio Storico.

2. Solar da Marquesa de Santos, una villa unificate da due villette

La villa a più piani in questione è il risultato di due villette a schiera più piccole che sono state unificate, secondo le ricerche della storica Beatriz Bueno sulla "Décima Urbana"[2],, che ha localizzato le due villette a schiera con i numeri civici originali 4 e 5, vicini su un lato al Beco do Colégio. Dall'altro lato, la villa a schiera n. 3 era di proprietà del tenente colonnello Manuel Jozé Gomes. La villa a schiera n. 4

Disegni dell'intervento richiesto dalla Compagnia del Gas di San Paolo al Comune, 1915, ©AHSP (a sinistra).

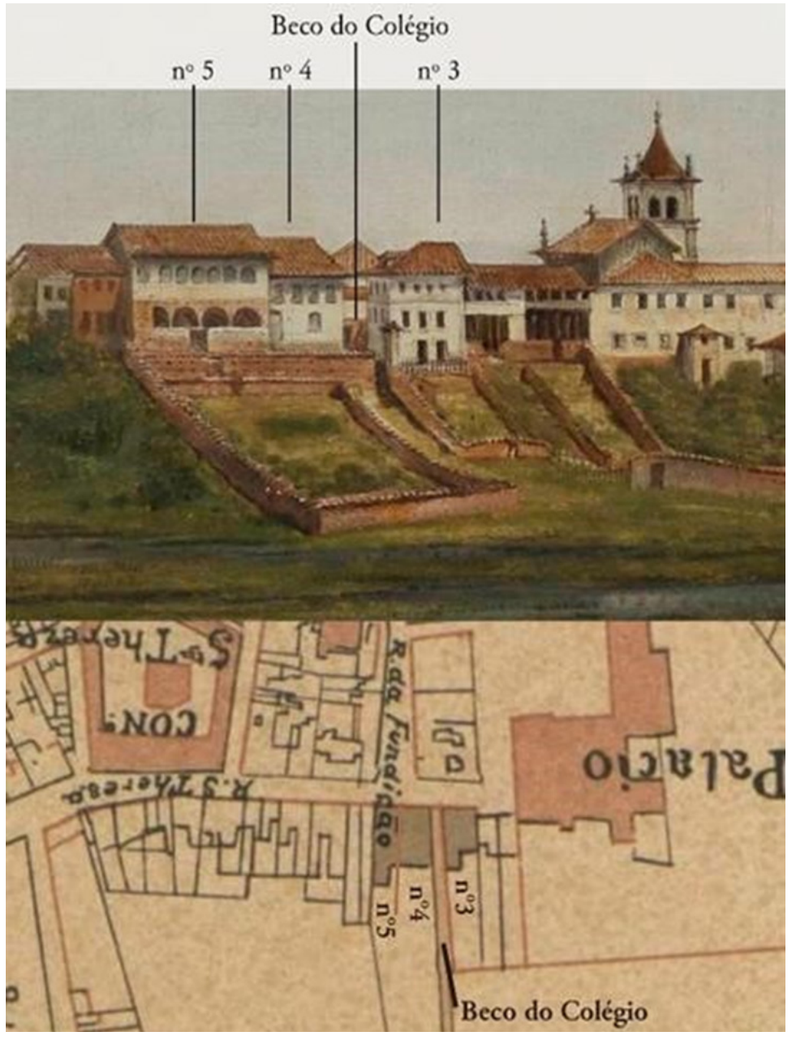


Fig. 1 - Particolare della veduta acquerellata della pianura alluvionale di Tamanduateí, nota anche come pianura alluvionale del Carmo, di Arnauld Julien Pallière, 1821, con l'indicazione dei numeri civici delle residenze di Rua de Santa Theresa e Beco do Colégio. In basso, rispettivamente, il dettaglio della Pianta della città di San Paolo e dei suoi sobborghi, realizzata dall'ingegnere Carlos Bresser, 1844-1847, appartenente all'insieme di piani riuniti dalla Commissione IV Centenario. Questa è la pianta e la vista dal retro delle due villette a schiera che furono unificati.

apparteneva al colonnello Joaquim Jozé Pinto de Moraes; e accanto c'era la villa del dottor Jozé Ignácio Alvares de Castro – tutti i tre con 1 piano soppraelevato. La numerazione civica cambiò e alcune case scomparvero nello spazio. Secondo studi effettuati sull'iconografia esistente all'epoca, tra il 1821 e il 1827, le due villette a schiera con i numeri originali 4 e 5 furono unificate dal proprietario Joaquim Pinto, diventando una unica villa con il numero civico 3 in Via del Carmo.
Nella ricerca dell'architetto Alexandre Luiz Rocha[3] intitolata "Casa n. 3 da antiga rua do Carmo, São Paulo-SP", egli cita Alberto Rangel[4] sulla proprietà dell'immobile: "afferma che nel 1763 era di proprietà del ricco portoghese André Alvares de Castro..." Probabilmente fu acquistato nel 1712 e appartenne a questo proprietario per 90 anni. Il 1° aprile 1802, il brigadiere Joaquim José Pinto de Moraes Leme prese possesso della villa come pagamento di debiti. Secondo le ricerche dell'architetto Carlos Alberto Cerqueira Lemos, questa costruzione in terra battuta (pisè) risale probabilmente alla seconda metà del

XVIII secolo, come indicano gli architravi curvi. Secondo il sociologo Nestor Goulart Reis Filho[5], l'uso attuale di architravi ad arco, come quello che troviamo in questo edificio, iniziò a essere praticato in città a partire dagli ultimi decenni del XVIII secolo, dopo il terremoto di Lisbona. Sulla facciata posteriore, nel dettaglio dell'incisione di Pallière (1821), si possono vedere le due case a schiera: quella a sinistra ha finestre ad arco pieno, mentre a destra gli architravi sono ad arco.
Il 31 maggio 1834, D. Maria da Anunciação de Morais Lara Gavião, figlia del brigadiere, vendette la proprietà a Domitila de Castro Canto e Mello. Domitila, marchesa di Santos, visse in questa villa fino alla sua morte, avvenuta nel 1867. Nel 1876, "Felício Pinto Coelho de Mendonça e Castro, proprietario dell'edificio 79 in Rua do Carmo, che [...] era stato ereditato dalla sua defunta madre, la Marchesa de Santos, [...] firmò una domanda per fissare il muro di cinta del cortile alla strada "di fronte a Ilha dos Amores [...]"[6]. L'erede visse lì fino alla sua morte, avvenuta il 15 luglio 1879, quando i suoi beni furono messi all'asta. La villa a schiera fu messa all'asta per 50 contos de réis dalla Mitra Diocesana il 28 maggio 1880, dove risiedeva il vescovo Lino, e divenne il Palazzo episcopale[7]. La facciata anteriore fu rimodellata nel 1890, con il tetto che ora presenta una fascia platonica, che nasconde la grondaia per ricevere l'acqua piovana e i rispettivi conduttori, un nuovo materiale da costruzione.
Il 17 novembre 1909, la proprietà fu acquistata dalla Compagnia del Gas di San Paolo, Limited (Companhia de Gaz de São Paulo), gli interventi risalgono al 1915; un importante ampliamento della proprietà sul retro nel 1934-1939; negli anni '60 la facciata fu restaurata e il cortile principale ornato, e rimase la sede della compagnia fino al 1975.
Il suo valore culturale è stato riconosciuto nel libro tombale della Giunta per la Difesa del Patrimonio Storico, Archeologico, Artistico e Turistico - CONDEPHAAT nel 1971, ed è entrato a far parte del Comune nel 1975, diventando la sede del Dipartimento Comunale di Cultura. Il suo valore culturale è stato successivamente riconosciuto dal Consiglio Comunale per la Conservazione del Patrimonio Storico, Culturale e Ambientale della Città di San Paolo - CONPRESP, con l'emanazione della Risoluzione 05/1991.

3. Progetto e lavori di restauro

Le ricerche condotte per il corso di specializzazione in Conservazione e Restauro dei Monumenti Storici, nel 1981/82 dall'architetto Alexandre Rocha, si sono concluse con il progetto preliminare di restauro, fondamentale per orientare il progetto e i lavori di restauro realizzati negli anni successivi dai professionisti del Dipartimento dei Beni Storici - DPH, sotto la supervisione dell'architetto Leila Diegoli e coordinati dall'architetto Cassia Magaldi, che ci racconta:

> "Avendo subito numerosi interventi di de-caratterizzazione nel corso della sua esistenza, l'edificio presenta ostacoli a qualsiasi tentativo di ricostituire una qualsiasi delle fasi che ha attraversato. Il piano terra della villa a schiera è stato completamente de-caratterizzato con l'innalzamento del pavimento, la demolizione di vecchi muri e la costruzione di nuovi, la modifica di porte e finestre, il cambio delle scale e l'introduzione di strutture metalliche.
> Il piano superiore è stato meno de-caratterizzato, conservando ancora i muri in terra battuta e in bacchette del XVIII secolo e mantenendo le caratteristiche ambientali degli interventi del XIX secolo, come: soffitti a cassettoni, resti di pitture murali decorative e artistiche, pavimenti in parquet, infissi a cuscino e serramenti d'epoca.
> La facciata posteriore e il tetto originali sono andati completamente perduti a causa delle aggiunte realizzate negli anni '30 dalla Società del Gas.
> Alla luce di questi risultati, il progetto di restauro ha seguito le seguenti linee guida, in conformità con gli standard e le procedure internazionali per il restauro di beni architettonici storici:
> Al piano terra, si è deciso di mantenere gli ampi locali risultanti dalle varie demolizioni, conservando ed evidenziando gli elementi costruttivi dei vari interventi. Sono stati introdotti soffitti, pavimenti, finestre, una scala, alcune porte, pittura e illuminazione con caratteristiche contemporanee. Le diverse texture del pavimento determinano il disegno dei vecchi muri trovati nell'indagine archeologica.
> Nel cortile interno abbiamo conservato i resti della pavimentazione del XVIII secolo e demolito gli interventi scenografici degli anni Sessanta.

> Nell'area del sottoscala abbiamo lasciato le tracce delle modifiche architettoniche.
> Al piano superiore abbiamo eseguito un delicato intervento di restauro dei muri in terra battuta, che ha richiesto l'esecuzione di diversi saggi [...] Le pitture murali decorative e artistiche delle pareti della stalla sono state protette con la tecnica dello strappo, consolidando i muri e preservando i dipinti"[8].

Prima dei lavori sono stati effettuati scavi archeologici e rilievi architettonici da un'équipe coordinata dall'archeologa Margarida d'Andreatta[9], in collaborazione con il Museo Paulista dell'Università di San Paolo. I lavori furono interrotti per mancanza di fondi per completarli. Nel 1996/97 sono ripresi i lavori nella parte posteriore dell'edificio, l'ex cortile. Sono stati realizzati solo una parte dei servizi previsti, come la creazione di una zona di transizione tra l'area costruita negli anni '30 e quella rimasta dal XVIII e XIX secolo, con un blocco centralizzato con accesso a tutti i piani tramite scale e ascensore, che garantisce l'accessibilità universale, e i servizi igienici. Questo lavoro ha portato allo scavo del secondo e terzo piano interrato, consolidando e integrando le fondamenta dell'edificio esistente, come proposto nel progetto preliminare di Alexandre Luiz Rocha (1982).
Una terza fase si è resa necessaria perché la casa padronale non era stata sottoposta a un'adeguata manutenzione dopo il completamento della prima fase nel 1992. I servizi si sono concentrati sul completamento dei lavori nella parte posteriore dell'edificio, costruita tra gli anni '30 e '40; sul restauro dei soffitti e dei pavimenti in legno della parte antica; sulla sostituzione dei soffitti in alluminio; sul restauro e sulla reintegrazione artistica dei soffitti a cassettoni delle tre sale anteriori, di stile neoclassico, ammortizzati e decorati con dorature; revisione e finitura dei pavimenti monolitici, sigillatura e cucitura di crepe e fessure; revisione e rinforzo strutturale del tetto; restauro degli infissi in metallo e legno; attrezzature per l'accessibilità e tinteggiatura generale. Sono stati inoltre installati tutti gli impianti dell'edificio, compreso il serbatoio d'acqua sotterraneo, situato nei pressi di Rua Dr. Bitencourt Rodrigues, dove sono state rinvenute tracce delle vecchie pareti in muratura del XIX secolo che racchiudevano l'edificio, nel luogo dove oggi si trova la vetrina archeologica. Vale la pena ricordare che in questo edificio è stata allestita la riserva tecnica specializzata per la conservazione della collezione di negativi fotografici del

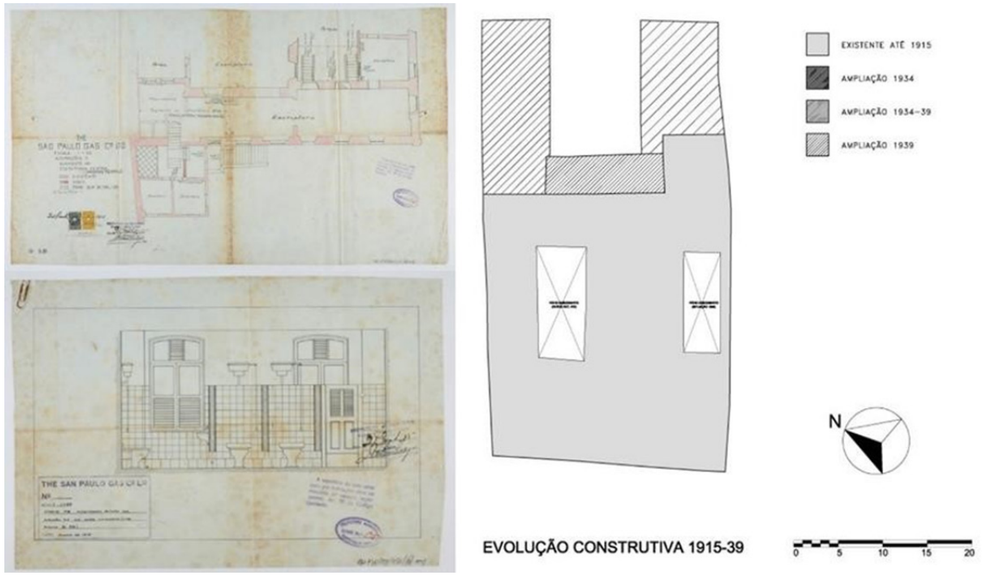


Fig. 2 - Disegni dell'intervento richiesto dalla Compagnia del Gas di San Paolo (Companhia de Gaz de São Paulo) al Comune nel 1915, ricerca dell'architetto Regina Helena Vieira Santos, collezione: Arquivo Histórico Municipal São Paulo - AHSP, Obras Particulares, AHSP/OP 1915.000.956/Pr002; AHSP/OP 1915.000.956/Pr003. Fasi dei lavori della casa padronale, dal 1915 al 1939. Ricerca dell'architetto Celso Ohno[11], collezione del Dipartimento dei Beni Storici - DPH.

DPH, attraverso l'installazione di una cella frigorifera specifica per questo scopo.
L'intervento, svoltosi dal 2008 al 2011 sotto la supervisione dell'architetto Valeria Valeri e dell'ingegnere José Henrique Costalonga, faceva parte del progetto Downtown Revitalisation, nell'ambito del programma Procentro, che ha visto la partecipazione della Banca Interamericana di Sviluppo (BID) [10].

4. Pisè, tecnica costruttiva

La terra battuta (pisè) è la struttura originale di questo edificio, dalle fondamenta sulla collina (ora interrate) alle pareti esterne. La terra battuta, nota anche come tecnica del pau-a-pique, e i suoi diversi metodi di esecuzione sono presenti nelle pareti divisorie, in quanto si tratta di pannelli sigillanti che non trasmettono né ricevono sollecitazioni, e in alcuni casi sono stati successivamente dipinti. Il rivestimento esterno era solitamente realizzato con malta dello stesso terreno mescolata con un po' di sabbia e calce, e la finitura finale era costituita da alcune mani di calce, di solito tre. A causa della loro sensibilità all'acqua, questi edifici hanno tetti con lunghe gronde.
La storica Aracy Abreu Amaral, in "A hispanidade em São Paulo" (L'ispanicità a São Paulo), ha registrato lo scambio tra spagnoli e portoghesi nella città nel XVII secolo, evidenziando il fatto che i lavori furono eseguiti principalmente da indigeni. Più recentemente, la ricerca dell'architetto Fabrício Forganes Santos, in "As três igrejas dos homens pretos de São Paulo de Piratininga" (Le tre chiese degli uomini neri a São Paulo de Piratininga), mostra la presenza di africani nella città a partire dal XVIII secolo.
Nel corso della ricerca [12] sono stati effettuati scavi archeologici in collaborazione con il Museo Paulista dell'Università di San Paolo, nonché rilievi dell'edificio. Ciò ha permesso di conoscere i diversi modi di costruire con l'argilla, una materia prima facilmente disponibile in questa regione vicina alla pianura alluvionale. L'argilla, una materia prima utilizzata nelle tecniche di costruzione durante il periodo coloniale e imperiale e persino all'inizio della Vecchia Repubblica (1889-1930), era ampiamente utilizzata nel villaggio, oggi città di San Paolo.
Nell'edificio sono state lasciate delle vetrine archeologiche e architettoniche per mostrare le ricerche effettuate. Il piano terra, che era in granito, è stato messo in evidenza con granito levigato dove si trovano i muri in terra battuta dell'unificazione delle due villette a schiera. Il metodo di restauro adottato ha preservato il prospetto originale del giardino interno. Lo spazio sottostante la scala, realizzato con una struttura a volta in mattoni costruita quando la proprietà apparteneva alla Mitra Diocesana, è stato scelto per mantenere tutte le tecniche costruttive apparenti. Poiché le due finestre erano gravemente danneggiate, sono stati installati vetri per mantenere la luce naturale in questo ambiente "vetrina", che si affaccia sul giardino interno al livello originario, dove sono stati ritrovati alcuni documenti primitivi. Durante i lavori di restauro, alcune pareti danneggiate sono state accatastate e alcune parti sono state sostituite con blocchi di cemento cellulare autocementato (silice calcarea), noti come SIPOREX.
L'immagine della pianta dell'edificio mostra in rosso le pareti in terra battuta, in arancione le pareti in muratura di mattoni pieni, in giallo le pareti in blocchi di silice calcarea, in verde le pareti in wattle and daub con legname tagliato e garofani; in azzurro le pareti in wattle and daub con legname rotondo, bastoni ed embira; in blu scuro la muratura con blocchi di ceramica forata.

5. Esperienza di cooperazione didattica [13]

Dal 2017, è iniziata un'esperienza di cooperazione didattica tra la Facoltà di Architettura e Urbanistica dell'Università di San Paolo e il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze, utilizzando la tecnologia Laser Scanner 3 D e fotogrammetria, con 100 ore/aula, sotto forma di workshop gratuito, LabSAMPA – Laboratorio per la documentazione dell'architettura storica di San Paolo, da 2018 a oggi è diventata una disciplina universitaria, che ogni anno è scelto un edificio come studio di caso.
Più recentemente, nel 2019, la collaborazione comprende ora il Museo della Città di San Paolo. Il corso AUH-237 (ora AUH-335), gli studenti hanno sviluppato disegni delle planimetrie architettoniche della parte edificata nel periodo coloniale sulla scansione digitale 3D, e della facciata principale basati sulla fotogrammetria, e sull'iconografia degli archivi di San Paolo, presentando la cronologia degli interventi. Il materiale è stato organizzato e, con la partecipazione del Centro di Archeologia, è stata allestita una mostra dal titolo: "Solar, sobrado número 3 da Rua do Carmo: o edifício como documento", curata dall'architetto Regina Helena Vieira Santos e dalle archeologhe Paula Nishida e Camila Pedron Del Pozo Gregório, presso il Museu da Cidade de São Paulo - MCSP.

Fig. 3 - Pianta dell'edificio in questione con le tecniche costruttive rilevate dopo la prospezione e lo scavo archeologico. Nella legenda, in rosso i muri in terra battuta, in arancione i muri in muratura di mattoni pieni, in giallo i muri in blocchi di silice calcarea, in verde i muri in wattle and daub con legname tagliato e borchie; in azzurro i muri in wattle and daub con legname rotondo, bastoni ed embira; in blu scuro la muratura con blocchi di ceramica forata. Disegni forniti dall'architetto Cássia Magaldi.

6. Conclusioni

Questo articolo cerca di fornire un caso di studio sulla città di San Paolo in Brasile. Una grande metropoli che conserva pochi esempi del periodo coloniale, costruita con la terra battuta (pisè) e le sue derivazioni dalle tecniche di sfruttamento della terra. Un edificio residenziale di proprietà privata, divenuto pubblico, è stato sede del Dipartimento del Patrimonio Storico, ora Museo della Città di San Paolo della Segreteria Comunale della Cultura. Un edificio che, nel contesto brasiliano, è considerato studiato e con buona salvaguarda, riutilizzato, tuttavia, a guardarlo più da vicino, la realtà è che spesso mancano i fondi per sua adeguata conservazione.

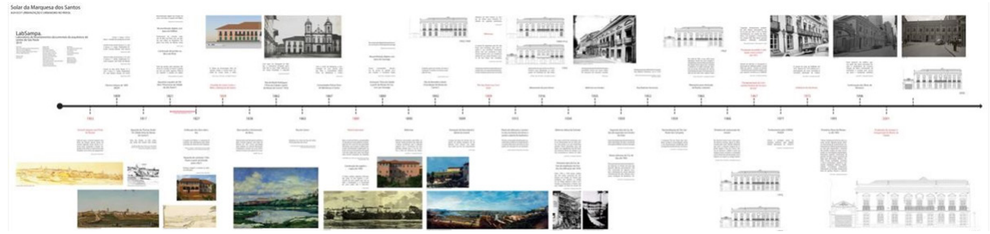


Fig. 4 - Cronologia preparata dagli student nell'aula della materia AUH-237 (ora AUH-335) LabSAMPA, 2019.

Fig. 5 - Stanza della mostra nel Museu da Città di São Paulo – MCSP, 2020.

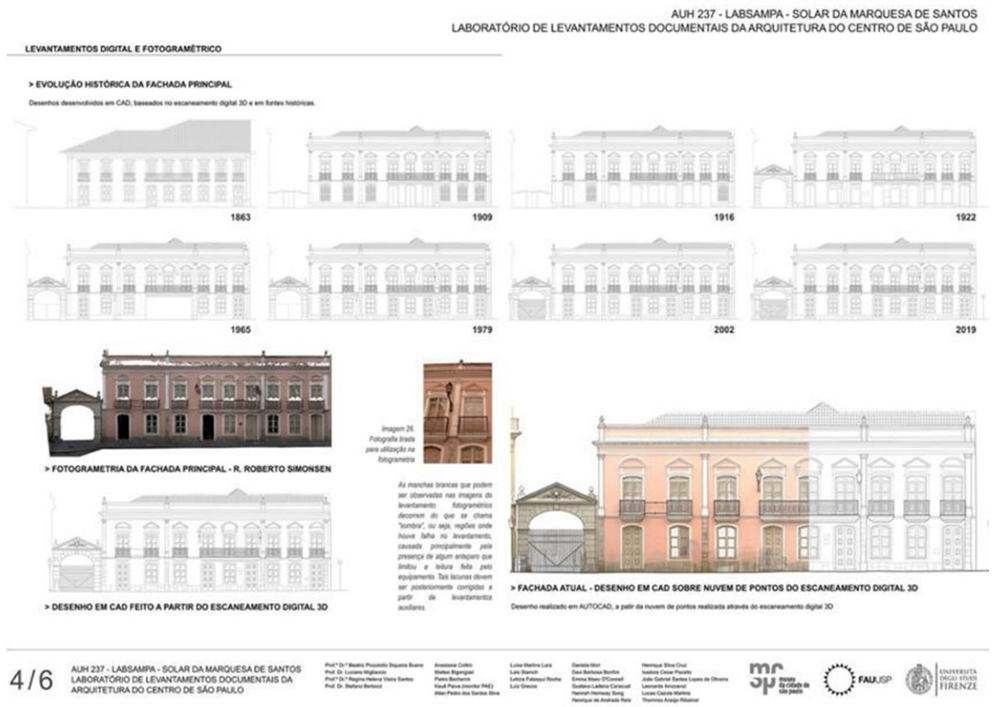


Fig. 6 - Tavola finale del lavoro del corso LabSAMPA AUH-237 (ora AUH-335), svolto dagli studenti sulla cronologia della facciata principale del Solar da Marquesa de Santos. Collezione di ricerca FAU-USP/DiDAUniFI/MCSP-PMSP, 2019.

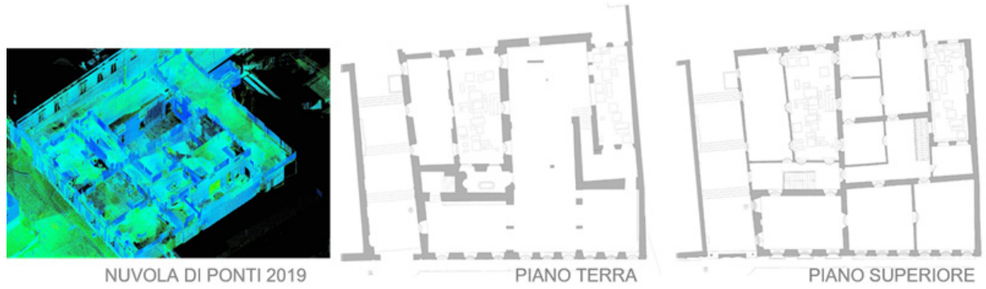


Fig. 7 - Questa immagine è la nuvola di punti utilizzata dagli studenti per disegnare le planimetrie dei due piani.

Ringraziamenti

Ringraziamo l'architetto Cassia Magaldi per averci concesso le interviste sui lavori di restauro e conservazione del Solar da Marquesa, realizzati dal Dipartimento della Cultura di San Paolo attraverso il Dipartimento del Patrimonio Storico. Ringraziamo i professori Luciano Migliaccio, Beatriz Piccolotto Siqueira Bueno, Renata Maria de Almeida Martins della Facoltà di Architettura e Urbanistica dell'Università di San Paolo, Stefano Bertocci, Matteo Bigongiari, Pietro Becherini, Monica Bercigli, Anastasia Cottini, Chiara Alessi del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze e gli studenti che hanno partecipato al corso AUH-335 (precedentemente AUH-237). Al direttore architettonico Marcus Cartum, che ha reso possibile la collaborazione con il Museu da Cidade de São Paulo. Alla collaborazione delle archeologhe Paula Nishida e Camila Pedron Del Pozo Gregório del Centro di Archeologia di San Paolo, che ci ha permesso di realizzare insieme la mostra: "Solar, sobrado n. 3 da rua do Carmo: o edifício como documento".

Bibliografia

[1] LEMOS, Carlos. A casa da Marquesa de Santos, em São Paulo. Revista do Instituto de Estudos Brasileiros – IEB, nº 4 - separata, 1968.
[2] La decima urbana fu la prima tassa sulla proprietà, iniziò ad essere applicata quando la famiglia reale arrivò in Brasile, nel 1808 – salvo le dovute proporzioni, sarebbe equivalente all'attuale IPTU. La misura di uma sezione "um lanço" equivale a 2,20 metri. Su questo argomentoleggi la ricerca di Beatriz Bueno.
[3] ROCHA, Alexandre. A Casa de no 3 da antiga Rua do Carmo – São Paulo – SP. IV Curso de Especialização em Conservação e Restauração de Monumentos e Conjuntos Históricos, Accordi: FNPM/SPHAN/UFBA, nov. 1981/jun.1982.
[4] RANGEL, Alberto. D. Pedro I e a Marquesa de Santos à vista de cartas íntimas e de outros documentos públicos e particulares. Rio de Janeiro: Liv. Francisco Alves, 1916.
[5] Reis Filho, Nestor Goulart. São Paulo Vila Cidade Metrópole. São Paulo: Via das Artes, 2004.
[6] Fonte: AHSP, Papéis Avulsos, 1876.
[7] Dopo la vendita dela proprietà alla Companhia de Gas foi: "la residenza episcopale è stata trasferita in Rua São Luiz, occupando una residenza appartenente alla famiglia Souza Queirós". LEMOS, 2001, p.62-63.
[8] MAGALDI, 1992 (nel testo dattiloscritto 2006). Collezione Dipartimento del Patrimonio Storico - DPH.
[9] D'ANDREATTA, Margarida. (Coord.) Programma di Archeologia Storica nel Municipio di San Paolo. Rapporto sulle attività Casa da Marquesa de Santos a San Paolo. São Paulo: testo dattiloscritto, Collezione Centro di Documentazione (CEDOC) del Museo della Città di San Paolo, 1986.
[10] Contrarre: 005/SMC-DPH/2006, Contraente: Dipartimento del Patrimonio Storico – Segretario Comunale alla Cultura. Contratto per l'esecuzione dei lavori: Estúdio Sarasá Conservação e Restauração; Contratto per supervisionare il lavoro: SP Obras con il supporto del DPH, Inizio dei lavori: 10/04/2008.CASA 1 E BECO DO PINTO - Contrarre: 032/SMC-DPH/2008, Contraente: Dipartimento del Patrimonio Storico – Segretario Comunale alla Cultura, Contratto per l'esecuzione dei lavori: Concrejato Serviços Técnicos de Engenharia S/A, Contratto per supervisionare il lavoro: SP Obras con il supporto del DPH, Inizio dei lavori: 15/06/2009.
[11] OHNO, Celso. Cronologia construtiva do imóvel à rua Roberto Simonsen 136-A. Testo dattiloscritto. Collezione Dipartimento del Patrimonio Storico del Municipio di San Paolo, 2006.
[12] Ricerca condotta sulla base di prospezioni e scavi archeologici in collaborazione con il Museo Paulista dell'Università di San Paolo, dagli architetti Cássia Magaldi e Clara Correia D'Alambert del Dipartimento del Patrimonio Storico – DPH. Collezione CEDOC – Museo della Città di San Paolo.
[13] BERTOCCI, Stefano; SANTOS, Regina Helena Vieira; MIGLIACCIO, Luciano; BUENO, Beatriz Piccolotto. LabSAMPA – Laboratory for documentation of historical architecture in São Paulo: An experience of didactic cooperation between the Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo and the Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze, using Laser Scanner 3 D technology and photogrammetry. PORTO: X ReUSO, 2022.

XIIth ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

RIUSO DI PANNELLI IN ACCIAIO FORMATO A FREDDO PER LA RIQUALIFICAZIONE INTEGRATA DI EDIFICI ESISTENTI E PER NUOVE COSTRUZIONI

REUSE OF COLD-FORMED STEEL PANELS FOR THE INTEGRATED RENOVATION OF EXISTING BUILDINGS AND FOR NEW CONSTRUCTIONS

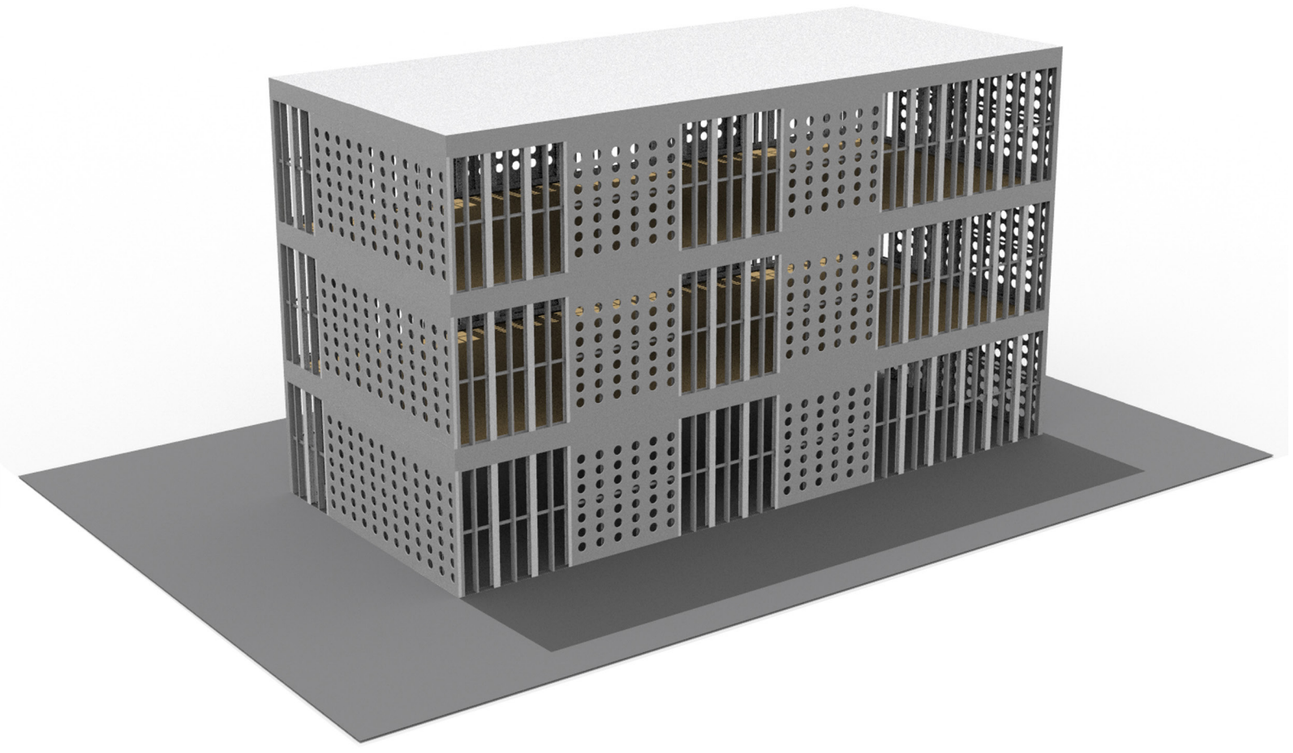
Michelle Gualdi - Università degli Studi di Bergamo, Bergamo, Italia, e-mail: michelle.gualdi@unibg.it
Andrea Belleri - Università degli Studi di Bergamo, Bergamo, Italia, e-mail: andrea.belleri@unibg.it
Elisabetta Palumbo - Università degli Studi di Bergamo, Bergamo, Italia, e-mail: elisabetta.palumbo@unibg.it

Abstract: Sustainability has become an imperative in the development of all sectors of the economy, including construction. In recent years, integrated retrofit systems have been proposed to improve both seismic and energy performance. In this context, the effectiveness of cold-formed steel panels as a structural layer is currently being investigated. This study investigates the possible reuse of components of an integrated cold-formed steel retrofit system for the construction of a new building with innovative steel-CLT hybrid floors. Based on the analysis of an existing post-war reinforced concrete building with masonry infill walls, the structural layer of the integrated retrofit was designed to reduce seismic vulnerability through steel panels with burring holes. At the end of the retrofitted building's useful life, the entire steel system was considered for disassembly and reuse in a new hybrid steel and timber building. To demonstrate the validity of the approach, a life cycle analysis was carried out showing the avoided environmental impacts related to material and production processes. The results confirm that the reuse of structural components of the steel retrofit systems is a sustainable and efficient solution for new constructions and reduces the associated environmental impact.

Keywords: CFS Panels, Integrated Renovation, Reuse, Design For Disassembly.

1. Introduzione

Secondo il Green Deal europeo, uno degli obiettivi primari dello sviluppo è il raggiungimento della neutralità carbonica entro il 2050. Per poter rispettare questo ambizioso obiettivo è fondamentale che la sostenibilità sia introdotta nello sviluppo di tutti i settori, incluso quello delle costruzioni che risulta essere uno dei più impattanti, essendo responsabile del 37% delle emissioni di anidride carbonica e del 34% del consumo di energia a scala globale [1]. In Europa, il 37.5% dei rifiuti viene prodotto da questo settore [2]. Spesso, negli interventi sul patrimonio residenziale esistente, si tende a optare per la demolizione e la ricostruzione. Tuttavia, questa strategia potrebbe non sempre rivelarsi la soluzione più sostenibile nell'intero ciclo di vita ([3], [4], [5]) rispetto alla riqualificazione. Inoltre, spesso si osserva la tendenza a effettuare interventi che mirano solamente a ridurre i consumi energetici dell'edificio, come l'applicazione di un nuovo strato di isolamento o la sostituzione degli infissi. È fondamentale, tuttavia, oltre agli aspetti energetici, considerare anche quelli legati alla sicurezza strutturale, soprattutto in zone ad elevata sismicità come gran parte del territorio italiano. In Italia, più del 65% degli edifici residenziali è stato costruito prima del 1974 [6]. Tale patrimonio edilizio ha pertanto superato la propria vita nominale di 50 anni e risulta particolarmente vulnerabile nei confronti del terremoto poiché progettato e costruito prima



Vista assonometrica della componente strutturale del nuovo edificio in acciaio e legno (a sinistra).

dell'entrata in vigore delle moderne normative antisismiche. Negli ultimi anni sono state proposte soluzioni innovative di intervento integrato ([7], [8]), in accordo con i principi di *Life Cycle Thinking*, che consentono non solo di superare le barriere alla riqualificazione ma anche di agire contestualmente su diversi ambiti: sicurezza strutturale, comfort abitativo, aspetti architettonici ed energetici, e sostenibilità ambientale. Inoltre, l'adozione di soluzioni applicabili completamente dall'esterno consente di superare uno dei principali ostacoli alla riqualificazione, ovvero la necessità di rilocare gli abitanti.
Una progettazione che favorisca il riutilizzo del nuovo sistema di rinforzo rappresenta un approccio promettente per la mitigazione degli impatti ambientali lungo tutto il ciclo di vita. Infatti, è possibile definire un sistema di rinforzo strutturale che possa essere smontato ed utilizzato per la riqualificazione di un altro edificio esistente oppure come sistema resistente alle azioni orizzontali su edifici di nuova costruzione. Questo è possibile sfruttando la standardizzazione, la modularità, la prefabbricazione e la progettazione delle connessioni tra gli elementi e tra il sistema di retrofit e l'edificio esistente. In tale contesto, è evidente la potenzialità dei pannelli in acciaio formato a freddo con macro-fori, preliminarmente indagati in [9], come soluzione per la riqualificazione integrata di edifici esistenti.
L'obiettivo di questa ricerca è valutare la potenzialità tecnica e ambientale di un sistema a pannelli macro-forati che possa essere smontato e successivamente riutilizzato. Nello specifico sono stati considerati due casi studio: un edificio esistente per cui viene progettato un intervento di rinforzo integrato con pannelli esterni e un edificio di nuova costruzione con sistema strutturale misto in acciaio e legno su cui vengono installati gli elementi di rinforzo smontati dall'edificio esistente e reimpiegati come elementi del sistema sismo-resistente.

2. Design for disassembly di un sistema di retrofit

La pianificazione delle operazioni di smontaggio e riuso post vita utile dell'edificio è considerato una delle strategie progettuali più adatte per aumentare il tasso di riutilizzo dei componenti e ridurre l'impatto ambientale [10]. Affinché il beneficio derivante da questo tipo di approccio sia evidente in termini di eco-efficienza, è necessario che sia corredato da valutazioni di impatto quantitative, tali da poter supportare le scelte progettuali sin delle fasi iniziali del progetto. In tale ottica si colloca il sistema oggetto del presente lavoro, che è pensato per essere smontato, riutilizzato per circa il 90% cui meno del 5% di materiale sia destinato alla discarica.
La fase di progettazione del sistema di retrofit con pannelli a macro-fori è cruciale per permettere, una volta raggiunta la fine vita dell'edificio su cui sono stati installati, lo smontaggio, il trasporto e il rimontaggio degli elementi su un nuovo edificio, come esaminato in questo studio, o su una struttura esistente. Il riuso dei pannelli consente di ridurre gli impatti ambientali del sistema lungo tutto il suo ciclo di vita, inclusi quelli legati alla produzione di rifiuti. Alcuni punti chiave per il riutilizzo dei pannelli sono illustrati in fig. 1, tra cui l'impiego di materiali riutilizzabili come l'acciaio o il legno, l'uso di sistemi di fissaggio che permettano lo smontaggio, la prefabbricazione e la modularità.
In letteratura numerosi sono i lavori che indicano i benefici che si possono trarre dalla progettazione ai fini del riuso e da come sia possibile, attraverso questo approccio, ridurre gli impatti ambientali su tutto il ciclo di vita, tra cui ([11], [12], [13]).

3. Pannelli in acciaio formato a freddo con macro-fori

In Giappone, presso il Nagoya Institute of Technology, è stato sviluppato un pannello in acciaio formato a freddo con macro-fori passanti nella lamiera ([14], [15], [16]) che viene impiegato come sistema resistente alle sollecitazioni sismiche in edifici medio-bassi. Il pannello ha un'altezza di 2.73 m, una larghezza di 0.91 m, è costituito da montanti verticali e traversi orizzontali costituiti da profili scatolari o composti e da una lamiera interna di spessore 1.2 mm con fori sporgenti dal diametro di 200 mm. Gli elementi sono collegati tra loro tramite viti autofilettanti. Ulteriori dettagli del pannello sono riportati in fig. 2. Tutti gli elementi sono in acciaio formato a freddo JIS SGMC400 con tensione nominale di snervamento di 295 MPa. Il pannello è stato sottoposto a prove sperimentali cicliche per valutarne la resistenza e i meccanismi di rottura. La resistenza ultima del pannello è raggiunta per snervamento oppure per instabilità nelle porzioni tra i fori. La resistenza sperimentale a snervamento è pari a circa 27 kN. Gli elementi che costituiscono il pannello sono sottoposti ad un trattamento superficiale con zinco, alluminio e magnesio che consente di incrementare la resistenza alla corrosione e garantirne la durabilità.

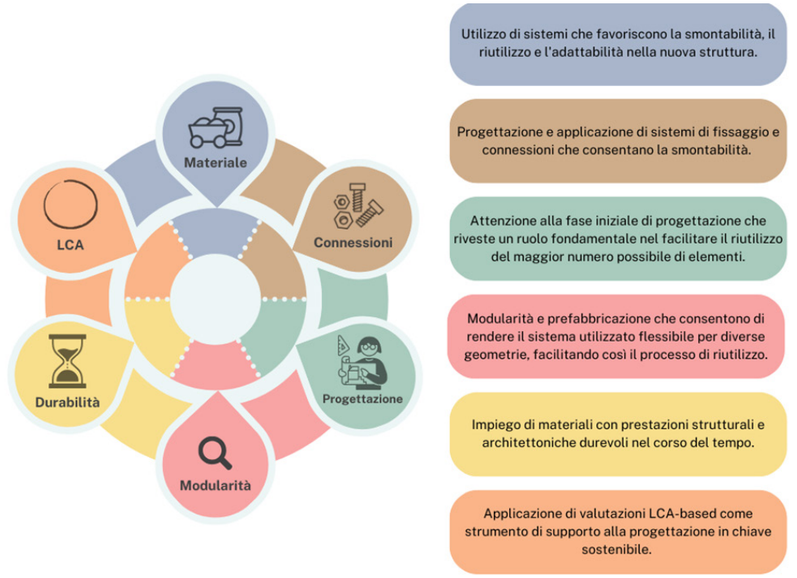


Fig. 1 - Punti chiave considerati per il riuso di pannelli in acciaio.

4. Casi studio

4.1 Edificio esistente e rinforzo sismico

È stato considerato come caso studio un edificio esistente di tre piani in calcestruzzo armato progettato per i soli carichi gravitazionali con una tipologia costruttiva tipica del secondo dopoguerra. La struttura portante è costituita da travi e pilastri in calcestruzzo armato. La pianta architettonica tipo e la vista assonometrica sono rappresentati in fig. 3. L'edificio ha dimensioni in pianta pari a 16.1 m x 8.18 m. Il piano terra ha un'altezza pari a 2.6 m mentre gli altri due di 3.1 m, per un'altezza totale di 8.8 m. I materiali da costruzione impiegati sono calcestruzzo C20/25 e acciaio FeB32K per le barre d'armatura, secondo le indicazioni normative dell'epoca. Gli elementi di chiusura esterni sono costituiti da tamponamenti in laterizio a doppio paramento. Per la definizione dei carichi statici gravitazionali, viene considerato un solaio monodirezionale in laterocemento con cappa collaborante di 3 cm per un'altezza totale di 19 cm. I carichi permanenti non strutturali (G_2) sono pari a 2.5 kN/m^2 mentre i carichi variabili per un edificio residenziale secondo NTC 2018 [17] sono pari a 2 kN/m^2. L'edificio è supposto collocato a Dalmine (BG) e risulta vulnerabile nei confronti del sisma di progetto, necessitando, pertanto, di un intervento di

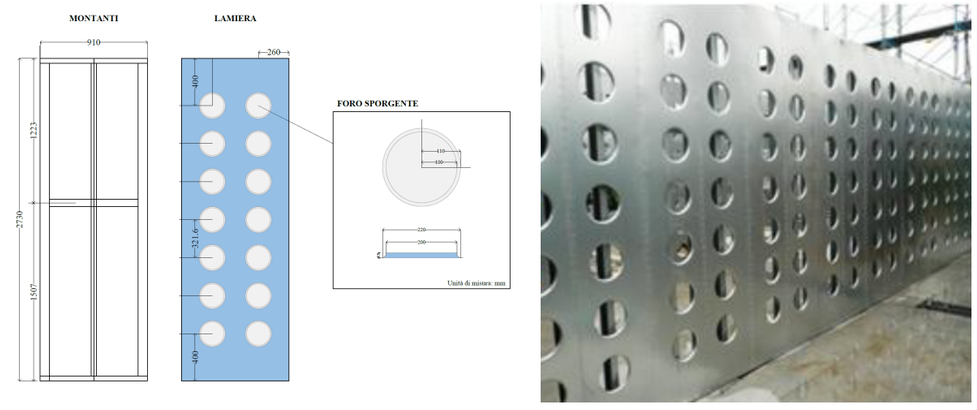


Fig. 2 - a) caratteristiche geometriche del pannello e b) esempio di applicazione [15].

rinforzo che ne riduca la vulnerabilità sismica. L'intervento di rinforzo prevede l'aggiunta dei pannelli in acciaio formato a freddo con macro-fori presentati nella sezione 3. L'azione sismica di progetto è stata derivata da un'analisi a spettro di risposta, da cui si è ottenuta un'accelerazione orizzontale di progetto pari a 0.255g, mentre le forze di inerzia ai piani sono state calcolate secondo il metodo delle forze statiche equivalenti, proporzionali alla massa di piano e alla quota dal livello del suolo. In particolare, il peso dei piani ai fini del calcolo delle forze sismiche è risultato pari a 1553 kN, 1471 kN e 809 kN rispettivamente per il 1°, 2° e 3° piano. Il numero di pannelli necessari è stato determinato dividendo il taglio di piano per la forza di snervamento del singolo pannello. Inoltre, considerando che la rigidezza del sistema di rinforzo risulta almeno il doppio di quella dell'edificio esistente, i pannelli aggiunti sono interessati solo da 2/3 delle forze sismiche totali. Pertanto, per l'edificio in esame si è ottenuto che su ogni facciata debbano essere applicati 11 pannelli. La facciata corta dell'edificio non ha un'estensione sufficiente a contenere tutti i pannelli, pertanto, ai fini della compatibilità tra i due sistemi, i pannelli vengono accoppiati, ossia mantenendo montanti e traversi si aggiunge un ulteriore foglio macro-forato. All'intera superficie esterna dell'edificio vengono applicati i montanti in acciaio formato a freddo che hanno la funzione di supporto di tutti gli strati. In alcune porzioni dell'edificio sono posizionati i pannelli macro-forati fino a raggiungere il numero necessario per piano. Il risultato dell'intervento integrato è mostrato in fig. 4.

4.2 Edificio di nuova costruzione e riutilizzo dei pannelli

Una volta che l'edificio esistente rinforzato, descritto nella sezione 4.1, ha raggiunto la fine della sua vita utile, e supponendo che durante questo periodo non sia avvenuto un terremoto tale da danneggiare i pannelli, tutti i montanti e le lamiere forate vengono smontati. Questi componenti verranno poi riutilizzati come elementi portanti per i carichi verticali e sismici nella costruzione di un nuovo edificio di tre piani.

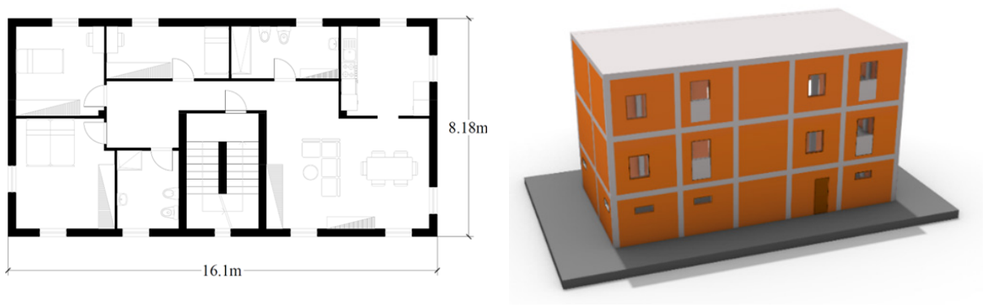


Fig. 3 - a) pianta architettonica tipo dell'edificio esistente e b) vista assonometrica.

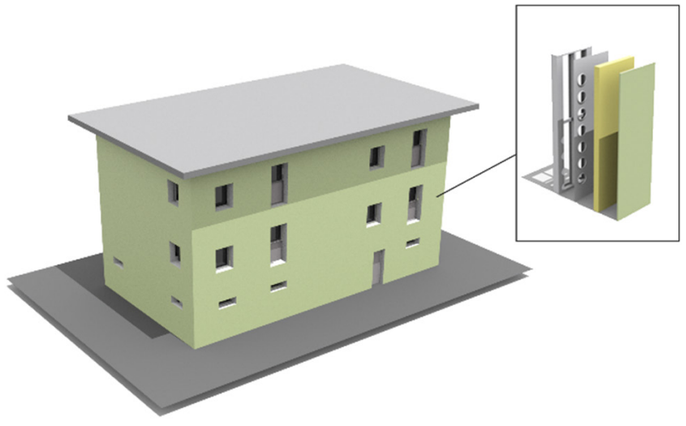


Fig. 4 - Rappresentazione schematica dell'edificio esistente dopo l'applicazione dell'intervento integrato.

Le dimensioni in pianta sono 16.38 m x 7.28 m e l'altezza di interpiano è pari a 3.15 m. Il nuovo edificio è supposto localizzato a Brescia, in un comune con sismicità superiore a Dalmine. La modalità costruttiva impiegata per il nuovo edificio prevede l'utilizzo di un solaio innovativo composto in acciaio e legno studiato negli ultimi anni in ([18], [19], [20], [21]). Si tratta di una tecnologia prefabbricata e modulare realizzata combinando pannelli in *Cross Laminated Timber* (CLT) e travi in acciaio ad omega formate a freddo e dotate di connessioni che consentono una rapida installazione. Con riferimento a [18], è stata considerata la tipologia FloS-1 ed è stata adattata nelle dimensioni e nello spessore ai fini della compatibilità con il caso studio. In particolare, lo strato di legno ha uno spessore di 10 cm, mentre le travi in acciaio hanno un'altezza pari a 25 cm. Il solaio ha una luce di 7.28 m, ogni modulo ha una larghezza pari a 2.73 m e contiene due travi. Il peso proprio del solaio è pari a 0.7 kN/m2, i carichi permanenti non strutturali (G2) valgono 3.5 kN/m2 mentre i carichi variabili per edificio residenziale 2 kN/m2. Si osserva che il nuovo edificio, grazie al sistema innovativo impiegato, ha un peso totale di gran lunga inferiore rispetto alla struttura esistente in calcestruzzo armato, con conseguente riduzione delle sollecitazioni sismiche. Il numero di pannelli necessario per resistere alle sollecitazioni sismiche è di nuovo pari a 11. Anche in questo caso, ai fini della riduzione dell'ingombro degli elementi sismo-resistenti, i pannelli vengono accoppiati. La vista del sistema strutturale del nuovo edificio è rappresentata in fig. 6.

4.3 Valutazione LCA-based

Per valutare i benefici ambientali derivanti dal riutilizzo degli elementi del sistema di retrofit in un nuovo edificio, e quindi quantificare gli impatti ambientali che è possibile evitare in fase di produzione, è stata eseguita una LCA '*from cradle to gate*'. La valutazione ha riguardato gli impatti ambientali del sistema nelle sue due principali componenti: la lamiera con i fori e i montanti verticali e orizzontali, considerando come Unità Dichiarata (UD) la massa totale dei componenti. Nello specifico, sono stati considerati i seguenti tre scenari così definiti:

- Produzione, che riguarda gli impatti connessi alla realizzazione dei componenti da: impatti in produzione da materia prima vergine;
- End of Life (EoL), che considera il riciclo per il 98% e lo smaltimento per il 2%;
- Riuso: riuso di circa il 90% del sistema in un nuovo intervento.

Lo scenario 1 ha quindi analizzato gli impatti ambientali derivanti dalla produzione degli elementi tramite un processo di laminazione a freddo, seguito da un trattamento di zincatura per fornire resistenza

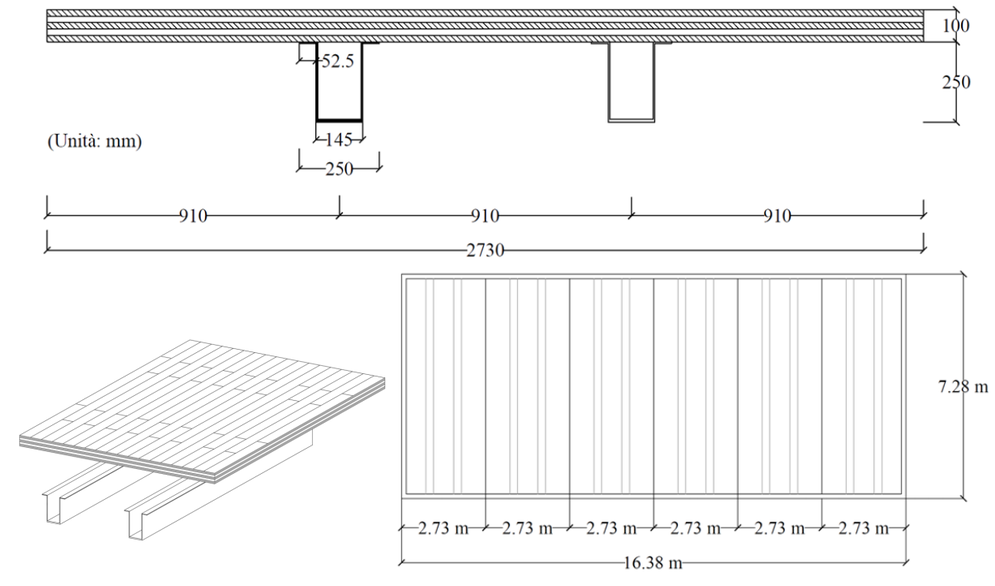


Fig. 5 - In alto, sezione del solaio innovativo in acciaio-legno per il caso in esame. In basso a sinistra, vista assonometrica estratta da [17]. In basso a destra, pianta tipo del solaio dell'edificio.

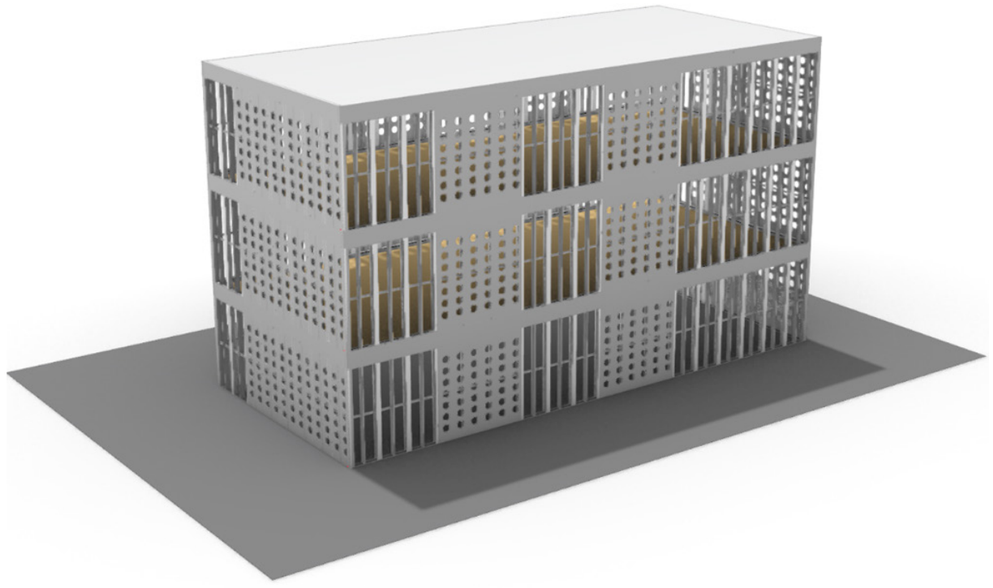


Fig. 6 - Vista assonometrica della componente strutturale del nuovo edificio in acciaio e legno.

alla corrosione, e nel solo caso del pannello, della creazione dei fori. Mentre gli impatti connessi a un usuale scenario di fine vita del sistema complessivo sono stati modellati considerando le indicazioni recuperate in letteratura [22], secondo cui il 2% del materiale viene destinato a discarica e la restante parte in riciclo. L'ultima ipotesi tratta invece il beneficio derivante dalla applicazione di quasi la totalità del sistema in un nuovo manufatto, che si traduce nell'aver evitato la produzione ex novo dei vari componenti del sistema di retrofit. Per la modellazione si è fatto ricorso al database Ecoinvent 3.8, e al metodo CML-IA baseline v.3.10 per la determinazione degli indicatori di impatto normalizzati. La figura 7 mostra i valori di Global Warming Potential, espressi in kg di CO_2 equivalente, nelle tre diverse configurazioni: produzione, EoL baseline e riuso. Mentre la figura 8 presenta i valori di impatto normalizzati rispetto ai 7 indicatori: ADP, ADPf, GWP, POCP, EP, ODP,AP. I risultati dell'analisi, sia come indicatore GWP che come valori di impatto normalizzati, evidenziano il beneficio legato al riutilizzo del sistema rispetto all'eventuale riciclo del sistema post vita utile.

5. Conclusioni

Il presente lavoro ha come obiettivo lo studio preliminare del possibile riutilizzo dei componenti strutturali di un sistema di rinforzo integrato in acciaio formato a freddo per la costruzione di un nuovo edificio i cui orizzontamenti sono costituiti da un sistema innovativo misto in acciaio e pannelli in legno CLT. A partire dall'analisi di un edificio esistente in calcestruzzo armato con tamponamenti in laterizio rappresentativo delle tipologie costruttive tipiche del secondo dopoguerra, è stato progettato il layer strutturale dell'intervento integrato che consentisse la riduzione della vulnerabilità sismica. Il sistema di rinforzo scelto è costituito da pannelli in lamiere macro-forate. Una volta raggiunta la fase di fine vita dell'edificio esistente rinforzato, si è ipotizzato lo smontaggio di tutto il sistema in acciaio e il riutilizzo di ogni componente per la costruzione di un nuovo edificio con sistema costruttivo misto in acciaio e legno. Inoltre, al fine di dimostrare la validità dell'approccio, è stata condotta un'analisi del ciclo di vita da cui sono stati estratti gli impatti ambientali evitati associati al materiale e alla produzione degli elementi.
Alla luce dei risultati ottenuti, questo studio ha dimostrato che il riutilizzo dei componenti strutturali di sistemi di rinforzo può rappresentare una soluzione sostenibile ed efficiente per la costruzione di nuovi edifici, riducendo significativamente gli impatti ambientali associati. Futuri sviluppi del presente lavoro dovrebbero includere analisi e considerazioni circa la progettazione delle connessioni tra i pannelli e tra il sistema di retrofit e la struttura stessa al fine di garantirne la smontabilità e il riuso.

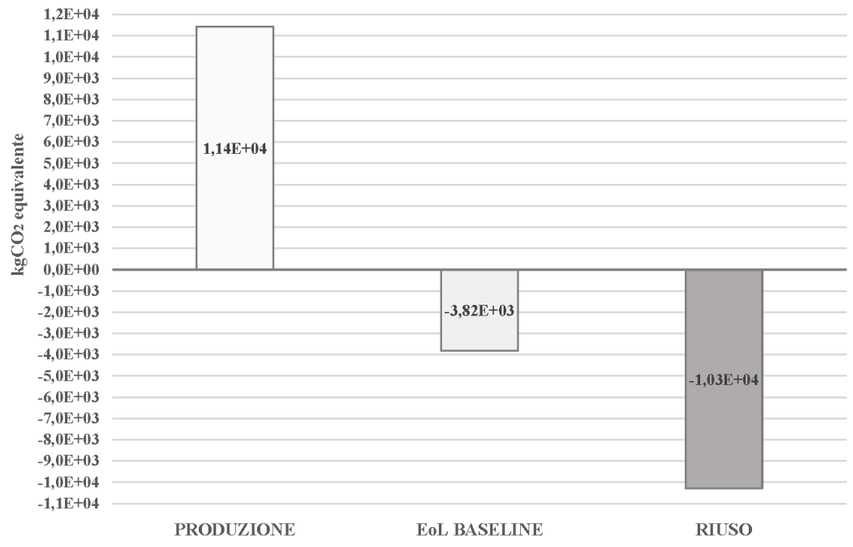


Fig. 7 - Valori di Global Warming Potential nei tre diversi scenari analizzati.

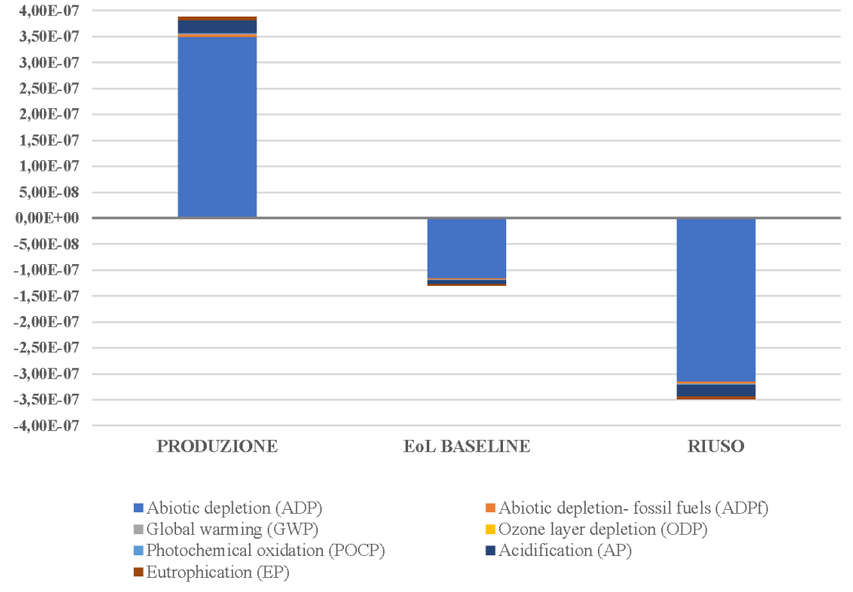


Fig. 8 - Indicatori di impatto normalizzati secondo CML-IA baseline v.3.10.

Contributi degli autori

Questa ricerca è il risultato di un lavoro interdisciplinare proposto da A. Belleri. Tutti gli Autori hanno contribuito in sinergia alla redazione dell'articolo. Nello specifico E. Palumbo ha coordinato e supervisionato il lavoro LCA e si è occupata del paragrafo 2 e 4.3; M. Gualdi è Autrice insieme ad A. Belleri dei restanti paragrafi; M. Gualdi si è occupata della raccolta dei contributi, delle analisi e della restituzione grafica. A. Belleri si è occupato della concettualizzazione, revisione e supervisione.

Bibliografia

[1] United Nations Environment Programme. Global Status Report for Buildings and Construction: Beyond foundations: Mainstreaming sustainable solutions to cut emissions from the building sector. Nairobi 2024.

[2] Eurostat. Waste statistics. 2024. Accesso Maggio 2024. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics.

[3] Ferreira J, Duarte Pinheiro M, de Brito J. Economic and environmental savings of structural buildings refurbishment with demolition and reconstruction – A Portuguese Benchmarking. Journal of Building Engineering 2015;3:114-126. DOI:10.1016/j.jobe.2015.07.001.

[4] Marique AF, Rossi B. Cradleto-Grave Life-Cycle Assessment within the Built Environment: Comparison between the Refurbishment and the Complete Reconstruction of an Office Building in Belgium. Journal of environmental management 2018; 224:396-405. DOI: 10.1016/j.jenvman.2018.02.055.

[5] Pittau F, Giacomel D, Iannaccone G, Malighetti L. Environmental consequences of refurbishment versus demolition and reconstruction: a comparative life cycle assessment of an Italian case study. Journal of Green Building 2020; 15(4):155-172. DOI:10.3992/jgb.15.4.155.

[6] La Greca P, Margani G. Seismic and Energy Renovation Measures for Sustainable Cities: A Critical Analysis of the Italian Scenario. Sustainability 2018; 10(1):254. DOI: 10.3390/su10010254.

[7] Marini A, Passoni C, Belleri A, Feroldi F. Combining seismic retrofit with energy refurbishment for the sustainable renovation of RC buildings: a proof of concept. European Journal of Environmental and Civil Engineering 2017; 26(7):1-21. DOI: 10.1080/19648189.2017.1363665.

[8] Passoni C, Marini A, Belleri A, Menna C. Redefining the concept of sustainable renovation of buildings: State of the art and LCT-based design framework. Sustainable Cities and Society 2020; 64(6). DOI: 10.1016/j.scs.2020.102519.

[9] Labò S, Belleri A, Gualdi M, Sato A. Cold Formed Steel Panels for the Seismic Strenghtening of Existing RC buildings. In 9th ECCOMAS Thematic Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering, COMPDYN 2023, Atene Grecia 2023.

[10] Palumbo E, Camerin F, Panozzo C, Rossetti M (2021). End-of-life management as a design tool: the case of a dry wood envelope. TECHNE - Journal of Technology for Architecture and Environment 2021; 22: 260–270. DOI: 10.36253/techne-10617

[11] Densley Tingley D, Davison JB. Developing an LCA methodology to account for the environmental benefits of design for deconstruction. Building and Environment 2012; 57:387-395. DOI: 10.1016/j.buildenv.2012.06.005.

[12] Eckelman MJ, Brown C, Troup LN, Wang L, Webster MD, Hajjar JF. Life Cycle energy and environmental benefits of novel design-for-deconstruction structural systems in steel buildings. Building and Environment 2018;143:421-430. DOI: 10.1016/j.buildenv.2018.07.017.

[13] Bertino G, Kisser J, Zeilinger J, Langergraber G, Fischer T, Österreicher D. Fundamentals of Building Deconstruction as a Circular Economy Strategy for the Reuse of Construction Materials. Applied Sciences 2021; 11, 939. DOI: 10.3390/app11030939.

[14] Kawai Y, Tohnai S, Hashimoto S, Sato A, Ono T. Steel Sheet Shear Walls with Burring Holes for Low-to Mid-rise Housings. In 12th Pacific Structural Steel Conference, To-kyo 2019.

[15] Kawai Y, Fujihashi K, Tohnai S, Sato A, Ono T. Shear Resistance Mechanisms on Steel Sheet Shear Walls with Burring Holes and Cross-Rails. In Wei-Wen International Specialty Conference on Cold-Formed Steel Structures, St.Louis 2018.

[16] Kawai Y, Ono T, Sato A, Tohnai S, Kondo M. Allowable Design Formula for Steel Sheet Shear Walls with Burring Holes. In 7th International Conference on Coupled Instabilities in Metal Structures, Baltimora 2016.

[17] Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. D.M.17.01.2018. NTC 2018: Norme Tecniche per le Costruzioni. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana. Roma.

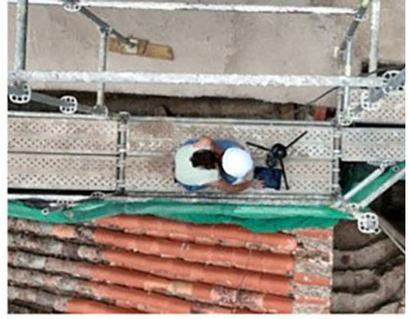
[18] Loss C, Davison B. Innovative composite steel-timber floors with prefabricated modular components. Engineering Structures 2016; 132: 695-713. DOI: 10.1016/j.engstruct.2016.11.062.

[19] Loss C, Piazza M, Zandonini R. Connections for steel-timber hybrid prefabricated buildings. Part I: Experimental tests. Construction and Building Materials 2015; 122: 781-795. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2015.12.002.

[20] Loss C, Piazza M, Zandonini R. Connections for steel-timber hybrid prefabricated buildings. Part II: Innovative modular structures. Construction and Building Materials 2016; 122: 796-808. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2015.12.001.

[21] Loss C, Frangi A. Experimental investigation on inplane stiffness and strength of innovative steel-imber hybrid floor diaphragms. Engineering Structures 2017; 138: 229-244. DOI: 10.1016/j.engstruct.2017.02.032 0141-0296.

[22] European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Sansom M, Meijer J. Life-cycle assessment (LCA) for steel construction – Final report. Publications Office 2002.



XIIth ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

NUEVAS FRONTERAS EN LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO: INTEGRACIÓN DE NERF EN LA RESTAURACIÓN DE MONUMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y CONTROL DE OBRA.

NEW BOUNDARIES IN HERITAGE CONSERVATION: INTEGRATION OF NERF IN THE RESTORATION OF ARCHITECTURAL MONUMENTS AND SITE CONTROL.

Pablo Alejandro Cruz Franco - Universidad de Extremadura, Escuela Politécnica, Cáceres, España, e-mail: pablocruzfranco@unex.es
Elena Gómez Bernal - Universidad de Extremadura, Escuela Politécnica, Cáceres, España, e-mail: elenagb@unex.es
María Pérez Sendín - Universidad de Extremadura, Escuela Politécnica, Cáceres, España, e-mail: mariaps@unex.es
Adela Rueda Márquez de la Plata - Junta de Extremadura, Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural, España, e-mail: adela.ruedam@juntaex.es

Abstract: This research addresses the integration of artificial intelligence (AI) in the field of architectural and cultural heritage, highlighting the need to adopt new technologies to optimize construction processes and production times. We focus on the application of Neural Radiance Fields (NeRF) for the 3D representation of heritage buildings, proposing their use in restoration and conservation. The study is specifically applied to the refurbishment works of a funerary building in Cáceres.
Using NeRF, a 3D modeling technique based on neural networks, we demonstrate how these technologies can streamline project control and optimize temporal and economic resources. Our methodological approach includes the use of UAV technologies for reality capture and the generation of audiovisual documentation, which is processed to transform into 3D models through NeRF.
The main results are the creation of digital twins at different temporal stages of the project, allowing for qualitative and quantitative control. Additionally, we show the positive economic impact of this agile methodology, in contrast to traditional photogrammetry methods, as it is replicable and efficient in terms of time and cost.
We conclude that AI and NeRF are revolutionizing architecture and construction, offering useful tools for resource optimization and improving restoration and conservation processes of heritage.

Keywords: Heritage, Agile Methodologies, Project Control, AI Technologies, NeRF.

1. Introducción

1.1. Contexto y justificación del estudio

En los últimos años, la llegada de la inteligencia artificial (IA) ha revolucionado diversos campos, incluyendo el patrimonio arquitectónico y cultural. La implementación de nuevas tecnologías en los procesos constructivos y la optimización de los tiempos de producción se han convertido en aspectos cruciales para mejorar la eficiencia y la precisión en la restauración y conservación del patrimonio. Esta investigación se origina como una respuesta a la necesidad de integrar estas tecnologías emergentes en el ámbito del patrimonio, buscando explorar y demostrar sus beneficios y aplicaciones prácticas. Por otro lado introducimos el concepto de metodologías ágiles en nuestro discurso para ilustrar la necesidad de articular herramientas rápidas que permitan al restaurador mejorar su eficacia en el día día.

Toma de datos con láser escáner terrestre durante el seguimiento de las obras de la ermita del Vaquero en Cáceres, año 2023 (a la izquierda).

Este concepto de metodología ágil viene del mundo de la gestión de proyectos (project managment), así definiremos metodologías ágiles como aquellas que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo flexibilidad e inmediatez en la respuesta para amoldar el proyecto y su desarrollo a las circunstancias específicas del entorno.

1.2. Objetivos del estudio

El principal objetivo de este estudio es investigar la aplicación de las Neural Radiance Fields (NeRF) en la representación tridimensional (3D) de edificios patrimoniales. A través de un enfoque práctico, esta investigación pretende alcanzar los siguientes objetivos (fig. 1):

1. Mostrar cómo la tecnología NeRF puede agilizar los procesos de control de obra en proyectos de restauración y conservación.
2. Optimizar el uso de recursos temporales y económicos mediante la implementación de técnicas basadas en IA.
3. Proporcionar una metodología replicable y eficiente para la documentación y análisis de edificaciones históricas.
4. Contribuir al debate sobre el papel de las nuevas tecnologías en la conservación del patrimonio cultural y arquitectónico.
5. Estudiar esta técnica y su potencial en el levantamiento digital de edificios.

1.3. Importancia de la implementación de nuevas tecnologías en el patrimonio

La preservación del patrimonio arquitectónico y cultural es una tarea compleja que requiere precisión, cuidado y un enfoque multidisciplinar. Tradicionalmente, los métodos de documentación y análisis de edificios históricos han dependido de técnicas laboriosas y costosas, como la fotogrametría[1-3] o el laser escaner terrestre[4, 5]. Estas metodologías, aunque efectivas, presentan limitaciones significativas en términos de tiempo y recursos.

La implementación de tecnologías como las NeRF ofrece una solución innovadora que a día de hoy no redunda en una mejora de la calidad y la precisión de la documentación, pero sí permite una mayor frecuencia en el control y seguimiento de las obras. Esto es particularmente importante en el ámbito del patrimonio, donde cada intervención debe ser cuidadosamente monitoreada para asegurar la conservación adecuada de los bienes culturales. En la actualidad no consideramos que esta técnología sustituya a las tradicionales, ver fig. 2, pero sí las complementa.

Fig. 1 - Objetivos propuestos en la investigación.

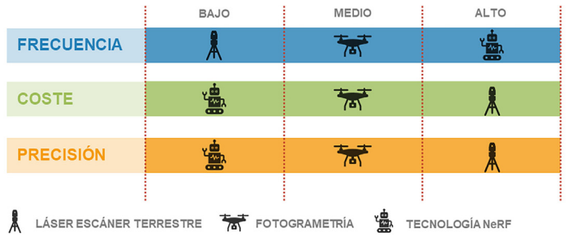


Fig. 2 - Tabla comparativa entre tecnologías de levantamiento.

A través de la aplicación de NeRF en un caso de estudio específico—un curioso panteón funerario en Cáceres (ver fig. 3)—esta investigación busca demostrar cómo la inteligencia artificial puede transformar los métodos tradicionales, proporcionando herramientas más ágiles y efectivas para los técnicos encargados del control de obra. La adopción de estas tecnologías no solo optimiza los procesos actuales, sino que también abre nuevas oportunidades para la gestión y conservación del patrimonio en el futuro.

2. Marco teórico

2.1. Historia y Evolución de la Documentación del Patrimonio

La documentación del patrimonio arquitectónico y cultural ha evolucionado significativamente a lo largo del tiempo. Tradicionalmente, se ha basado en métodos manuales de medición y registro, como el dibujo arquitectónico y las descripciones escritas[4]. Con el avance de la tecnología, se introdujeron técnicas más precisas y detalladas, como la fotogrametría y el escaneo láser 3D. Estos métodos permitieron una mayor precisión y la capacidad de capturar detalles complejos de las estructuras históricas. Sin embargo, también implican costos y tiempos de procesamiento elevados, lo que limita su uso frecuente en proyectos de conservación. En un proyecto tipo realizaremos un levantamiento mediante laser escaner o/y fotogrametría al inicio de los trabajos y al finalizar los mismos. Estos sistemas no son eficientes para ser utilizados de forma habitual durante todo el desarrollo de la obra. En el caso de TLS (laser escaner terrestre) si podemos establecer un protocolo de forma más sencilla que en la fotogrametría como vemos en el trabajo Propuesta metodológica para el control de obra mediante Láser Escáner Terrestre (TLS) en un entorno HBIM [4] (ver fig. 4).

2.2. Inteligencia artificial y su aplicación en la arquitectura y en la conservación del patrimonio

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta poderosa en diversos campos, incluida la arquitectura y la conservación del patrimonio[6, 7]. Las técnicas de IA, como el aprendizaje automático y las redes neuronales[8], han demostrado ser útiles para analizar grandes volúmenes de datos y extraer patrones y conclusiones que no serían evidentes a través de métodos tradicionales. En el contexto de la conservación del patrimonio, la IA se ha utilizado para tareas como la identificación y clasificación de materiales, la detección de daños estructurales y la predicción del deterioro futuro de los edificios. En la actualidad, emerge como una alternativa a la generacion de gemelos digitales tradicional [9-11].

2.3. Principios y Fundamentos de Neural Radiance Fields (NeRF)

Las Neural Radiance Fields (NeRF) son una técnica de modelado 3D basada en redes neuronales que permite la generación de representaciones tridimensionales de alta calidad a partir de imágenes bidimensionales. Las NeRF utilizan una red neuronal para aprender como la luz se emite y se refleja en un espacio 3D. A diferencia de las técnicas tradicionales de fotogrametría, las NeRF pueden capturar detalles finos y geométrias complejas con mayor precisión y rapidez.

Las NeRF se entrenan utilizando un conjunto de imágenes (o vídeos) tomadas desde diferentes ángulos alrededor del objeto o estructura de interés. La red neuronal aprende a reconstruir la geometría y las propiedades de como el objeto refleja la luz, permitiendo la generación de modelos 3D altamente detallados. Esta técnica ofrece ventajas significativas en términos de velocidad y coste en comparación con los métodos tradicionales de documentación 3D como vemos en la fig. 2.

Fig. 3 - Vistas aéreas: (a) cubierta del panteón; (b) fachada principal; (c) fachada lateral y posterior.

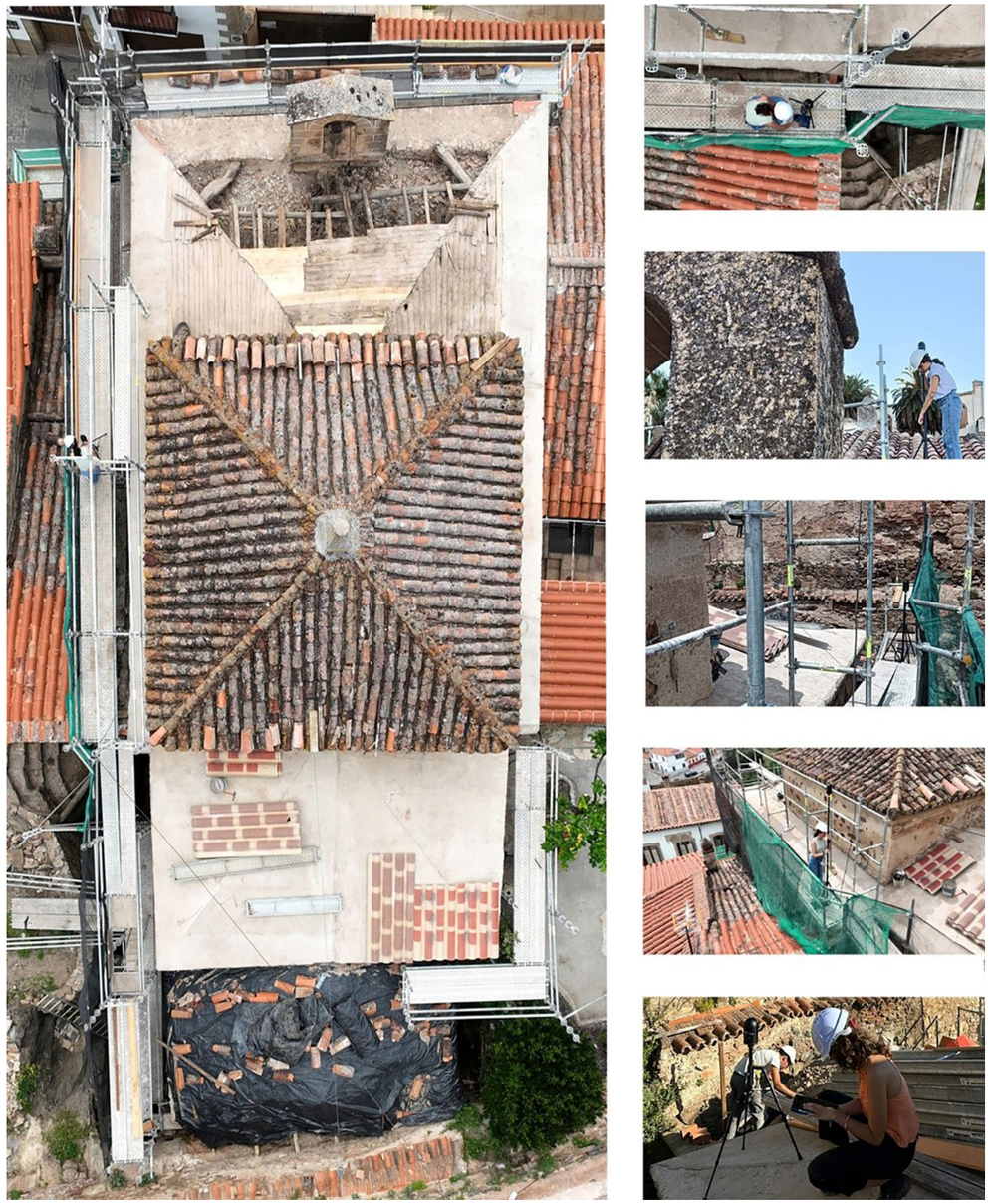


Fig. 4 - Toma de datos con láser escáner terrestre durante el seguimiento de las obras de la ermita del vaquero en Cáceres, año 2023.

2.4. Integración de NeRF en la Documentación del Patrimonio

La integración de las NeRF en la documentación del patrimonio arquitectónico y cultural representa un avance significativo en la forma en que se gestionan y conservan estos bienes. La capacidad de generar modelos 3D detallados de manera rápida y eficiente nos puede permitir un seguimiento más frecuente y preciso de las intervenciones de conservación. Además, la utilización de tecnologías UAV (vehículos aéreos no tripulados) para la captura de imágenes facilita el proceso de recolección de datos, reduciendo aún más los costes, tiempos de operación y podría hacerse además con equipos básicos como un teléfono móvil.

Fig. 5 - Propuesta de flujo de trabajo desarrollado en la investigación.

3. Metodologia

3.1. Descripción del Caso de Estudio: panteón funerario

El caso de estudio seleccionado para esta investigación es una edificación funeraria en Cáceres, un ejemplo representativo del patrimonio arquitectónico que requiere una documentación precisa y continua durante las intervenciones de conservación. Este sitio específico ofrece un contexto ideal para probar la implementación de Neural Radiance Fields (NeRF) en la documentación y monitoreo del progreso de la obra (ver fig. 3 y 6).

Se trata de una obra que, por las siguientes características, es apropiada para este estudio:

- Tamaño: Se trata de un mausoléo de planta rectangular de escasas dimensiones, aproximadamente 25m2.
- Características de la obra: Las obras que se llevan a cabo en este panteón se basan en obras de restauración de uno de sus paramentos interiores como consecuencia de la pérdida de la verticalidad del muro y el deterioro de su revestimiento.
- Duración: La entidad de las obras y el tamaño del inmueble hacen que la duración de la intervención se vea reducida a mínimos. El tiempo total desde el inicio de las obras hasta su finalización apenas comprende un plazo de 15 días.
- Edificio singular: Los mausoleos son construcciones singulares no solo por su diseño arquitectónico único y elaborado sino también por los elementos artísticos, esculturas y detalles que a menudo contienen y que reflejan el estilo y la cultura de la época en que fueron construidos.

3.2. Procedimiento de Captura de Datos: Uso de UAV y Generación de Documentación Audiovisual

Para capturar la realidad del sitio de estudio, se utilizarán vehículos aéreos no tripulados (UAV) y smartphones de última generación. Estos dispositivos permiten obtener imágenes de alta resolución desde múltiples ángulos, lo que es esencial para crear modelos tridimensionales precisos. El proceso de captura de datos se realizará de la siguiente manera:

1. Planificación de Vuelo: Se definirán rutas de vuelo específicas para los UAV que cubran todas las áreas de interés de la edificación. Se asegurarán múltiples pasadas para obtener una cobertura completa desde diferentes perspectivas.
2. Captura de Imágenes: Durante cada visita al sitio, los UAV capturarán imágenes y videos de alta resolución de la edificación funeraria. Se registrará el avance de la obra en diferentes jornadas de trabajo para reflejar los cambios a lo largo del tiempo.
3. Almacenamiento de Datos: Las imágenes y videos capturados se almacenarán de manera organizada y etiquetada con la fecha y hora de la captura para facilitar su posterior procesamiento y comparación.

Fig. 6 - Fotografías durante el trascurso de las obras en el panteón.

3.3. Proceso de Integración y Transformación de Datos 2D en Modelos 3D mediante NeRF: elección de la herramienta

La metodología desarrollada para la implementación de NeRF y la creación de gemelos digitales ha sido diseñada para ser ágil y fácilmente replicable en otros proyectos de conservación del patrimonio. Para que esta metodología sea realmente eficaz establecemos un protocolo de toma de datos y procesado de la información capturada replicable en cualquier otra obra. Para ello, debemos seguir los siguientes pasos:

A. Definición de las herramientas de trabajo. Es necesario distinguir entre las herramientas empleadas en el trabajo de campo y en el trabajo de gabinete y, para ello, es necesario tener clara la naturaleza de los datos capturados además de la existencia y la disponibilidad de un software capaz de generar modelos digitales a partir de esos datos. Por una parte, para el trabajo de campo empleamos herramientas que permita obtener documentación audiovisual, en concreto videos, de cada zona de intervención de la obra con calidad. La herramienta por excelencia para realizar este tipo de trabajos son los Vehículos Aéreos no tripulados (UAV) o drones que, en el caso que nos ocupa y debido a las dimensiones reducidas del panteón, se combinan con el material capturado mediante un smartphone. Por otra parte, para el trabajo de gabinete, la implementación de las NeRF hace que únicamente sea necesario contar con un ordenador pórtatil y conexión a internet para generar los modelos tridimensionales a partir de la documentación capturada. La plataforma empleada en este caso es LUMALABS que nos proporciona gemelos digitales a partir de diferentes formatos de video.
   Por último, una vez generados los modelos 3D, emplearemos el software Cyclone 3DR de Leica Geosystems para realizar el análisis individual de cada momento capturado de la obra. Además, este software compara los distintos modelos generados y nos sirve de soporte para el control cualitativo y cuantitativo de la obra.
B. Establecer la frecuencia de la Captura de Datos: Para que este método de control de obra sea realmente útil debe poder determinar los avances de la obra además de ser sostenible en el tiempo. En un primer momento, establecemos el mínimo de una captura de datos semanal para asegurar que los avances de la obra puedan verse reflejados en los modelos 3D. No obstante, la experiencia en trabajos anteriores deja patente que este cronograma debe ser flexible.
   En lo relativo a la captura de datos en las obras del mausoleo de estudio, el espacio temporal entre tomas de datos se ha visto reducido debido a la escasa entidad de la obra, en general, y de la superficie de actuación, en particular. Por esta razón, se ha realizado una captura de información cada 3 días.
C. Establecer un protocolo de toma de datos: Frente al largo y rígido proceso de captura de la realidad necesario para obtener buenos resultados en un levantamiento fotogramético, esta metodología presenta una alternativa más flexible.
   En el caso del mausoléo de estudio, las obras presentan una serie de características que determinan de forma muy clara la toma de datos. Por una parte, el objeto de estudio presenta una planta rectangular y de escasas dimensiones lo que hace que, moviendonos prácticamente sobre un eje vertical podamos inmortalizar el edificio completo. Por otra parte, las obras se localizan en un único paramento, lo que centraliza aún más el foco de la grabación. Establecemos, por tanto, unas premisas básicas en lugar de un protocolo de toma de datos constreñido:
   - Realizar un estudio previo del bien que incluya sus dimensiones, características particulares y la identificación de la zona de estudio.
   - Definir de forma previa a la toma de datos la trayectoria óptima de la cámara, manteniendo el foco en la optimización del tiempo.
   - Realizar una captura de datos completa y continua, asegurandonos de capturar cada punto singular de la obra.
D. Generación de gemelos digitales: Una vez obtenida la documentación audiovisual, accedemos a la plataforma online de Lumalabs en la que previamente nos hemos registrado y subimos los vídeos seleccionados. El proceso de generación de gemelos digitales es parcticamente automático en esta plataforma y, en pocos minutos, obtenemos un modelo 3D de un momento concreto de la obra que podemos descargar como mallas trianguladas o nubes de puntos.
E. Definir un protocolo para el análisis y la comparación de los modelos 3D generados:
   - Definición de la muestra tipo a comparar. A partir de los videos capturados, descargamos directamente de las NeRF una nube de puntos en formato *.OBJ para, posteriormente, realizar una compraración entre las nubes de puntos correpondientes a cada fase de la obra estudiada.
   - Comparación de modelos. Utilizamos herramientas de software, en concreto, CYCLONE 3DR, para superponer y comparar los gemelos digitales correspondientes a diferentes visitas. Dentro de esta plataforma, alineamos las nubes de puntos descargadas para, posteriormente, realizar un análisis punto a punto del volumen de la obra.
   - Obtención de resultados. Esta metodología genera un histórico de la obra al que poder retrotraernos para comprobar qué sucedió en caso de que, una vez finalizada la obra, aparezca en el inmueble cualquier patología. De este modo, no solo podremos identificar qué trabajo ha provocado la patología sino que también podremos obtener información que nos permita resolverla de la mejor forma posible.

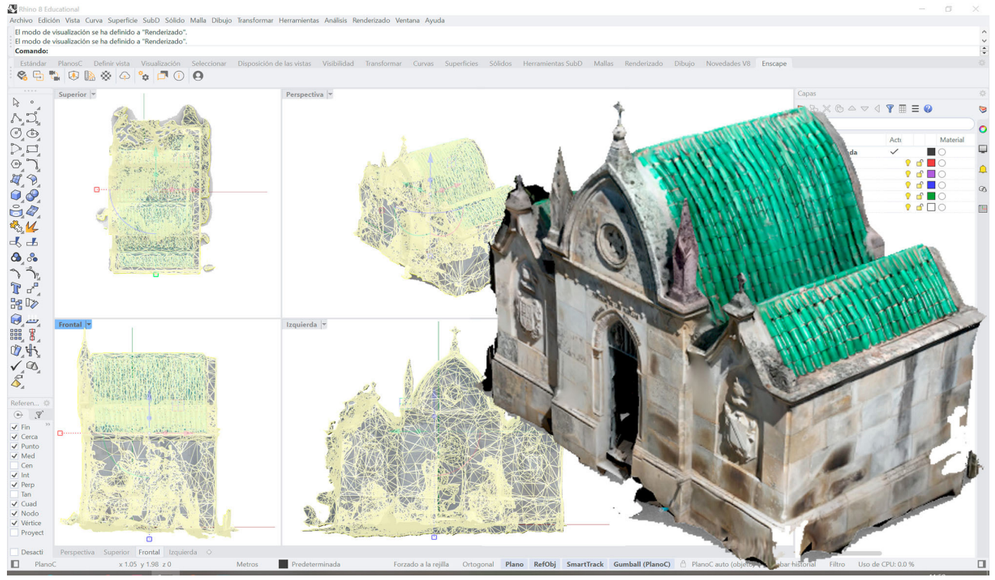


Fig. 7 - Trabajo con las capturas obtenidas en el software Rhino.

F. Extracción de Información Útil: A través de la comparación de gemelos digitales, se extraerá información valiosa para la gestión y control de obra, incluyendo desviaciones del plan original, avances en la restauración y áreas que requieren atención adicional.
   En concreto, el software empleado nos permite obtener no solo valores numéricos de las variaciones de volumen que han tenido lugar en la obra entre los dos momentos temporales confrontado. A partir de Cyclone 3DR, obtenemos plantas, secciones y alzados que nos permiten llevar a cabo un estudio pormenorizado de los cambios producidos.

4. Resultados

De forma general, esta comunicación pone a nuestra disposición una vía de implementación de las nuevas tecnologías en tareas tradicionales como el control de la obra. El fin último de esta investigación y, por tanto, el resultado esperado no es otro que la optimización del tiempo unida a la mejora de las calidad de los procesos constructivos en la obra, siempre combinandose con los métodos tradicionales de documentación{Gómez Bernal, 2023 #432}.
De forma particular, obtenemos modelos 3D, gemelos digitales de elementos singulares de forma rápida que podemos emplear no solo en el control de obra sino también como medio para la generación documental o la transmisión de nuestro patrimonio arquitectónico y cultural.
Por contra, frente a la celeridad con la que obtenemos modelos 3D haciendo uso de las NeRF, los gemelos digitales que obtenemos a partir de su aplicación adolecen de la precisión que otros métodos de captura de la realidad ponen a nuestra disposición como los levantamientos fotogramétricos tradicionales. Por tanto, la comparación de los modelos generados nos proporciona únicamente una vista previa, una perspectiva general de las actuaciones ejecutadas en la obra.
Por último, generamos informes regulares basados en los análisis de gemelos digitales para proporcionar información actualizada y precisa a los equipos de restauración y conservación. Estos análisis permitirán identificar y cuantificar los cambios en la estructura, materiales y progreso general de la obra en favor de una óptima ejecución de los trabajos.

5. Conclusiones

Mientras que otras técnicas como la fotogrametría con cámara terrestre, la fotogrametría con UAV o incluso, el Laser Escaner Terrestre (TLS) pueden ser empleadas para llevar a cabo el control cualitativo y cuantitativo de la obra, los tiempos de captura de la realidad y de postprocesado de la misma pueden hacer de estas herramientas un lastre temporal y, por tanto, económico, para el desarrollo de la obra.
Resulta entonces imperativo buscar una alternativa que permita reducir los tiempos de seguimiento de

Fig. 8 - Metodología propuesta en la investigación.

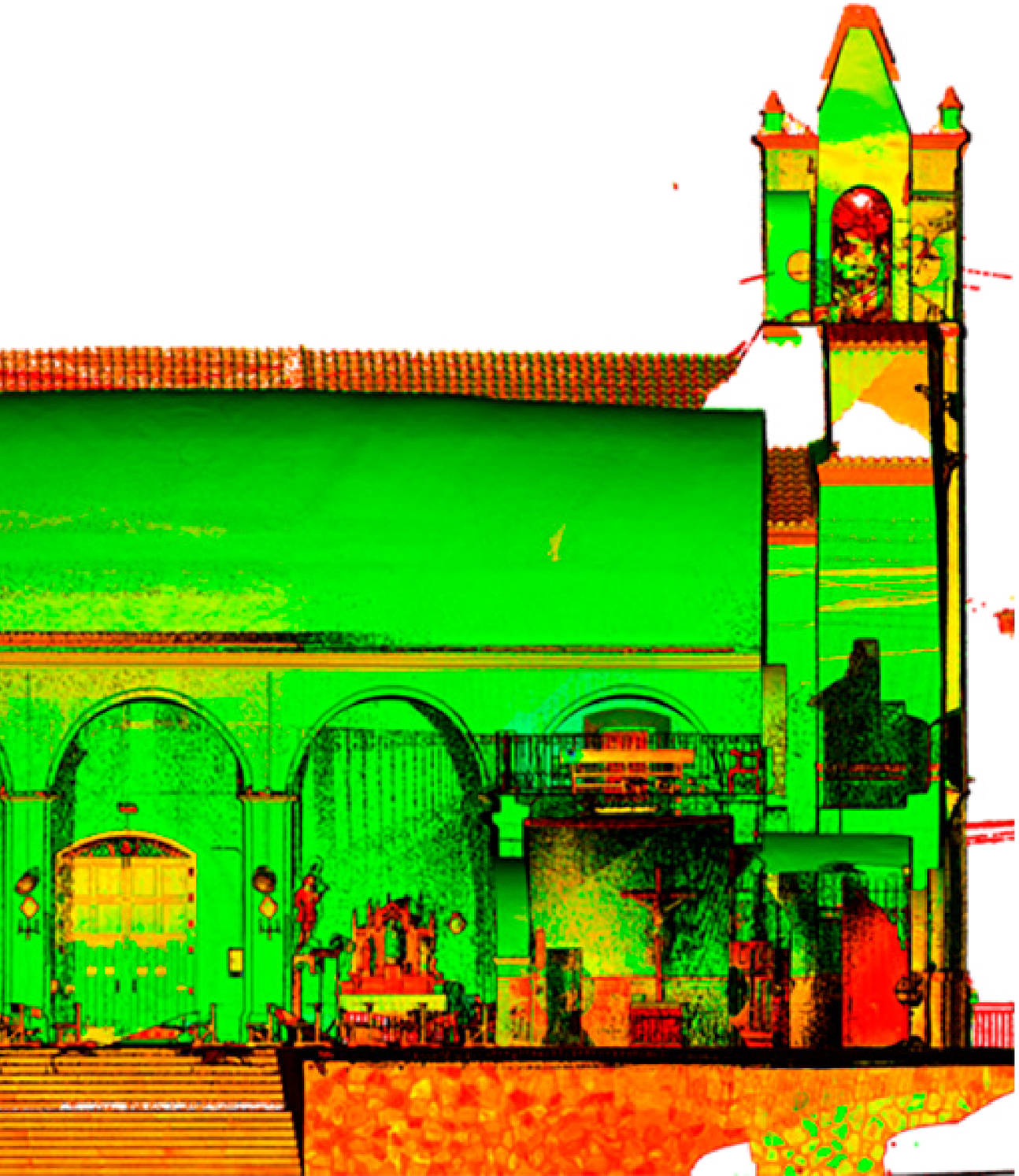
obra al mismo tiempo que se genera una documentación digital en la que apoyarnos para el control cualitativo y cuantitativo de la misma.
En este punto, la inteligencia artificial y las NeRF juegan un papel fundamental en el desarrollo de las nuevas tecnologías aplicadas al control de la obra. La rapidez en la obtención de resultados hace que las NeRF se impongan como el futuro de las herramientas de generación de modelos 3D, especialmente para su uso en las intervenciones de restauración y conservación que tienen lugar en el patrimonio cultural y arquitectónico.
No obstante, y pese a los ágiles resultados que ofrece esta tecnología, aún quedan ciertos aspectos que implementar en estas plataformas para que sus ventajas no se límiten a una esfera temporal, sino que también cubran las deficiencias de precisión que presentan a día de hoy.

Agradecimientos

Los autores de este trabajo forman parte del laboratorio TAD3Lab y esta investigación es el resultado de sus proyectos de digitalización, documentación y dibujo dentro de Extremadura, España.
Los autores P.Cruz, E.Gómez, M.Pérez y A.Rueda contribuyeron igualmente a este trabajo.

Bibliografia

[1] Cruz Franco, P.A., A. Rueda Márquez de la Plata, and M. Pérez Sendín, Investigating a Workflow for Obtaining Physical Models from Digital Twins Obtained through Photogrammetry and TLS: New Ways for a Sustainable Dissemination of Heritage. Applied Sciences, 2023. 13(2).
[2] Pérez Sendín, M., Prototipado físico a partir de gemelos digitales aplicado a la Torre de Bujaco, in Construcción. 2022, Universidad de Extremadura: Cáceres. p. 144.
[3] Parrinello, S. and F. Picchio, Integration and Comparison of Close-Range Sfm Methodologies for the Analysis and the Development of the Historical City Center of Bethlehem. ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2019. XLII-2/W9: p. 589-595.
[4] Gómez Bernal, E., Propuesta metodológica para el control de obra mediante Láser Escáner Terrestre (TLS) en un entorno HBIM. . 2023, Universidad de Extremadura: Cáceres, España. p. 158.
[5] Parrinello, S. and S. Porzilli. Rilievo Laser Scanner 3D per l'analisi morfologica e il monitoraggio strutturale di alcuni ambienti inseriti nel progetto di ampliamento del complesso museale degli Uffizi a Firenze. in Reuso 2016: Contributi per la documentazione, conservazione e recupero del patrimonio architettonico e per la tutela paesaggistica. 2016. Pavia.
[6] Rusnak, A., et al., Automatic Removal of Non-Architectural Elements in 3D Models of Historic Buildings with Language Embedded Radiance Fields. Heritage, 2024. 7(6): p. 3332-3349.
[7] Wan, Q., et al., Constraining the Geometry of NeRFs for Accurate DSM Generation from Multi-View Satellite Images. ISPRS International Journal of Geo-Information, 2024. 13(7).
[8] Lian, H., et al., Integration of 3D Gaussian Splatting and Neural Radiance Fields in Virtual Reality Fire Fighting. Remote Sensing, 2024. 16(13).
[9] Zhang, X., et al., Metaverse for Cultural Heritages. Electronics, 2022. 11(22).
[10] Jouan, P. and P. Hallot, Digital Twin: Research Framework to Support Preventive Conservation Policies. ISPRS International Journal of Geo-Information, 2020. 9(4).
[11] Marra, A., et al., Combining Integrated Informative System and Historical Digital Twin for Maintenance and Preservation of Artistic Assets. Sensors (Basel), 2021. 21(17).



XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

DIGIMAP: DISEÑO Y GESTIÓN EFICIENTE DE GEMELOS DIGITALES MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN: BASES DE DATOS GEOESPACIALES PARA LA PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

DIGIMAP: DESIGN AND EFFICIENT MANAGEMENT OF DIGITAL TWINS THROUGH INFORMATION SYSTEMS: GEOSPATIAL DATABASES FOR THE PRESERVATION OF ARCHITECTURAL HERITAGE

Pablo Alejandro Cruz Franco - Universidad de Extremadura, Escuela Politécnica, Cáceres, España, e-mail: pablocruzfranco@unex.es
Diego Gaspar Rodríguez - Consorcio Ciudad Monumental de Mérida, Mérida, España, e-mail: diego@consorciomerida.org
Elena Gómez Bernal - Universidad de Extremadura, Escuela Politécnica, Cáceres, España, e-mail: elenagb@unex.es
María Pérez Sendín - Universidad de Extremadura, Escuela Politécnica, Cáceres, España, e-mail: mariaps@unex.es
Adela Rueda Márquez de la Plata - Junta de Extremadura, Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural, e-mail: adela.ruedam@juntaex.es

Abstract: DIGIMAP (Design and Efficient Management of Digital Twins through Information Systems: Geospatial Databases for the Preservation of Architectural Heritage) is an innovative project that addresses the storage, structuring, and management of digital twins in the digitization of architectural heritage. DIGIMAP aims to ensure the conservation, maintenance, and dissemination of our historical heritage through the creation of precise and advanced 6D virtual models.
The project has three main objectives: to establish protocols for the production, analysis, and synthesis of information; to integrate data into postGIS geospatial databases; and to disseminate and publicize the knowledge and results obtained. The proposed methodology includes the use of non-invasive technologies for data capture and interdisciplinary collaboration among experts in architecture, art history, computer science, and other disciplines.
The expected impact of DIGIMAP includes technological advances in geospatial data management, the creation of new specialized technical profiles, and the promotion of social inclusion through universal access to heritage. DIGIMAP is projected as an integral and sustainable solution that integrates technological and cultural aspects to preserve and share our architectural heritage.

Keywords: Digital Twins, Geospatial Databases, Heritage, Preservation, Multidisciplinary Collaboration.

1. Introducción

1.1. Contexto y justificación del estudio

La preservación del patrimonio arquitectónico es una tarea crucial en la actualidad, no solo como un compromiso con la historia, sino también como un catalizador para la creatividad y un medio para la construcción de una sociedad inclusiva.
En este contexto, el avance de las tecnologías digitales ha permitido el desarrollo de gemelos digitales, modelos virtuales que replican con precisión estructuras arquitectónicas históricas. Sin embargo, la gestión eficiente de estos modelos digitales plantea un desafío significativo debido a la gran cantidad de datos que

Nube de puntos de la Iglesia Ntra. Sra. De la Asunción generada con TLS (a la izquierda).

se generan y la necesidad de integrarlos de manera coherente y accesible.
El proyecto DIGIMAP surge como respuesta a la necesidad de abordar la problemática del almacenaje, estructuración y gestión de gemelos digitales cuya generación es una práctica extendida en la comunidad científica y profesional. El reto actual es la gestión eficiente de esa información para garantizar el mantenimiento, conservación y divulgación de nuestra arquitectura, preservando su carácter y esencia. Además, el proyecto tiene un enfoque interdisciplinario que integra conceptos de trabajo y diseño de modelos arquitectónicos BIM (Building Information Modelling) con gemelos digitales tradicionales.

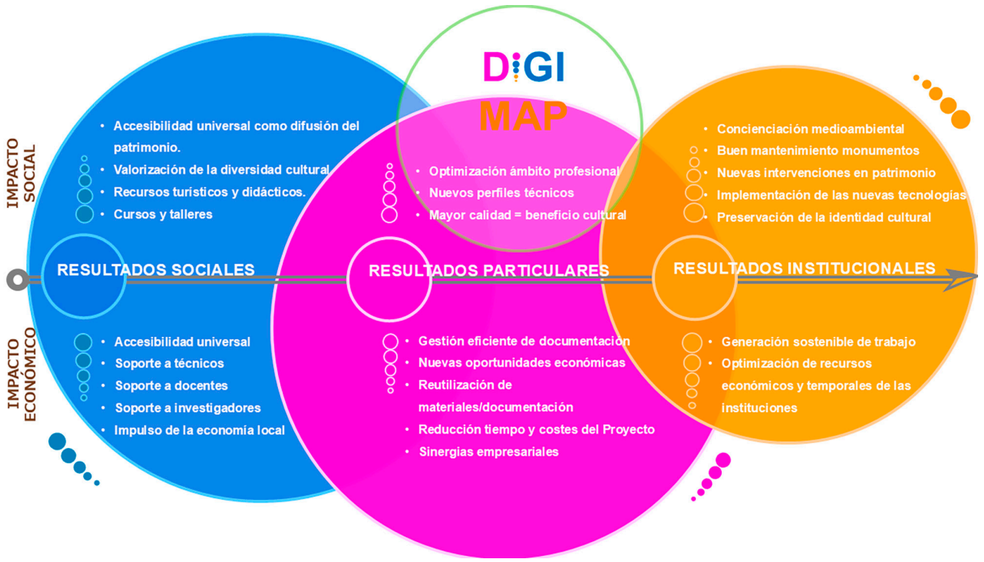


Fig. 1 - Resultados finales esperados de la investigación.

La implementación de bases de datos geoespaciales PostGIS como sistema de gestión especializado permitirá superar los desafíos asociados a la conservación y mantenimiento de estructuras históricas. Este enfoque no solo optimiza la gestión del patrimonio, sino que también fomenta la creación de nuevos perfiles técnicos, la inclusión social y la valorización del patrimonio arquitectónico como recurso cultural y turístico.

1.2. Objetivos del estudio

Dentro de este proyecto se han establecido los siguientes objetivos. El grado de consecución actual de los mismos se define en la figura 2.
Objetivo 1. Desarrollar protocolos de digitalización y gestión de información: crear y validar protocolos estándar para la digitalización y documentación precisa de estructuras arquitectónicas históricas.
Objetivo 2. Estudiar y desarrollar la implementación de bases de datos geoespaciales: estudiar y desarrollar la implementación de sistemas de gestión de datos tridimensionales utilizando Sistemas Gestores de Bases de Datos como postGIS para estructurar y almacenar eficientemente la información de los gemelos digitales desarrollados en el objetivo 1.
Objetivo 3. Fomentar la colaboración interdisciplinar: se busca a largo plazo integrar expertos de diversas disciplinas dentro de los objetivos 1 y 2 para enriquecer desde diferentes planos y abordar los desafíos técnicos y culturales del proyecto.
Objetivo 4. Difundir y divulgar el conocimiento: publicar recursos digitales en acceso abierto debe ser en última instancia un objetivo de la generación de gemelos digitales. De esta manera promoveremos la inclusión social y el acceso universal a los monumentos mediante el desarrollo de herramientas que permitan a personas de diversas habilidades y ubicaciones acceder y participar de nuevas experiencias virtuales[1-3].

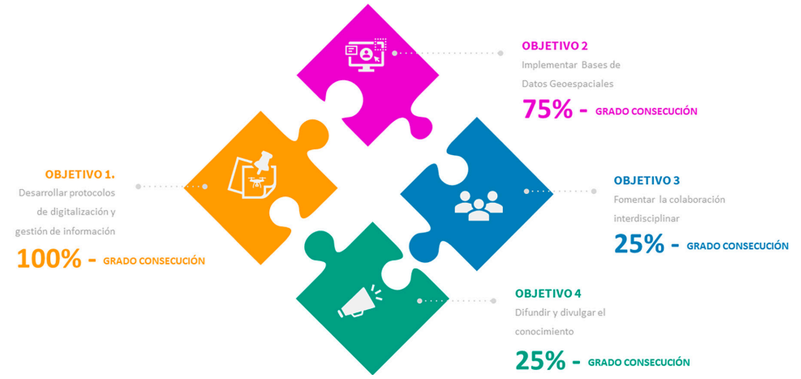


Fig. 2 - Objetivos propuestos en la investigación y su grado de consecución actual.

1.3. Importancia de la implementación de las bases de datos geoespaciales para la conservación del patrimonio

La digitalización del patrimonio arquitectónico ha avanzado significativamente, con la creación de modelos digitales que capturan con precisión nuestras estructuras históricas[4, 5]. Como hemos visto, la implementación de bases de datos geoespaciales cobra una importancia crucial para la estructuración, almacenaje y acceso de manera coherente y eficiente a la información tridimensional generada. Se promueve así el acceso universal a nuestro patrimonio, permitiendo que el legado arquitectónico sea valorado y utilizado tanto por las administraciones públicas como por la comunidad global.

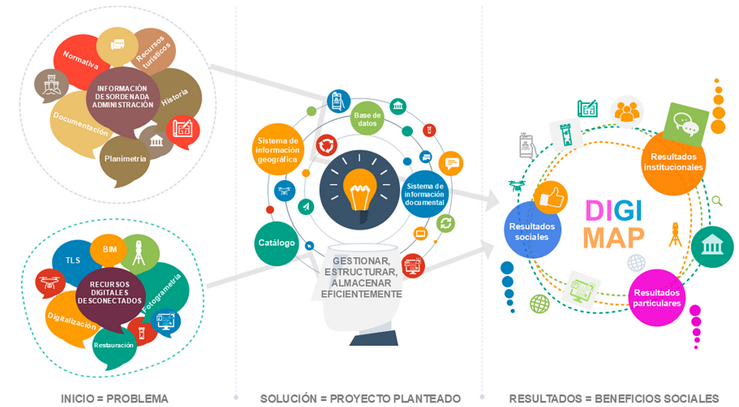


Fig. 3 - Esquema de necesidad de estructuración eficiente de la documentación.

2. Marco teórico

2.1 Sistemas de digitalización y captura de datos

La aparición de nuevos sistemas de digitalización y su consolidación en el ámbito de la arquitectura y el patrimonio hacen que, al afrontar cualquier trabajo de captura de la realidad, sea necesario realizar un estudio y selección de la herramienta más adecuada.
Para ello, definimos una serie de premisas a la hora de seleccionar el sistema de captura de la realidad con el que desarrollar esta investigación. La siguiente tabla expone los resultados obtenidos de un estudio llevado a cabo en el que se contrastan las posibilidades que ofrece cada herramienta con los requerimientos establecidos en este proyecto.
Del análisis anterior podemos deducir que ninguna herramienta satisface por sí sola todas las premisas establecidas de antemano. No obstante, contamos con 2 herramientas que cumplen en un 80% esos requerimientos y que, además, pueden combinarse de cara a la generación de modelos tridimensionales. Se trata de las tecnologías TLS y UAV que serán empleadas para la puesta en práctica de esta investigación.

	Se cuenta con formación específica	Se dispone del equipo	Genera gemelos digitales	Proporciona resultados precisos	Captura información inaccesible
Método tradicional	✕	✓	✕	✕	✕
Estación total	✓	✕	✕	✓	✕
Georradar o GPR	✓	✓	✕	✕	✕
LIDAR	✕	✓	✕	✕	✕
Laser Escaner Terrestre (TLS)	✓	✓	✓	✓	✕
Fotogrametría Terrestre	✓	✓	✓	✕	✕
Fotogrametría aérea (UAV)	✓	✓	✓	✕	✓
Cámara fija Time Lapse	✓	✓	✕	✕	✕

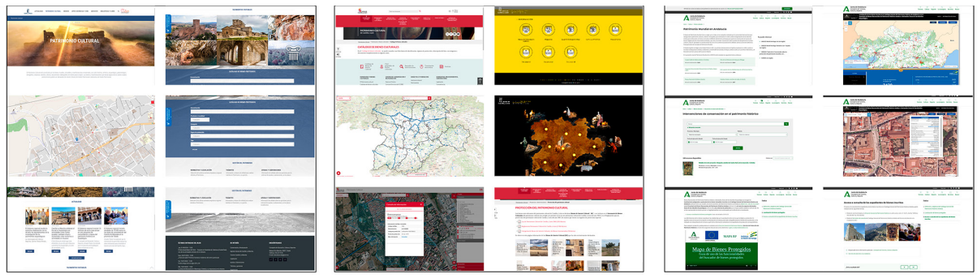
Tab. 1 - Comparativa de los sistemas de digitalización con respecto a los requerimientos de proyecto.

2.2 Principios y Fundamentos de las bases de datos geoespaciales

Las bases de datos geoespaciales son sistemas diseñados para almacenar, gestionar, analizar y visualizar datos que tienen una referencia geográfica. Integran las capacidades de las bases de datos tradicionales con las funcionalidades de los sistemas de información geográfica (SIG), permitiendo manejar datos espaciales representados mediante puntos, líneas y polígonos en sistemas de coordenadas específicos. Soportan consultas y análisis espaciales complejos, como la búsqueda de entidades dentro de áreas específicas y el cálculo de distancias. Utilizando estructuras de almacenamiento especializadas como R-trees y cumpliendo con estándares internacionales como los del Open Geospatial Consortium (OGC), las bases de datos geoespaciales aseguran la interoperabilidad y eficiencia en el manejo de datos geográficos. Herramientas como PostGIS, Oracle Spatial y MongoDB con GeoJSON facilitan su implementación, siendo esenciales en campos como la cartografía, la planificación urbana y la gestión de recursos naturales.

2.3 Importancia de la gestión de bases de datos geoespaciales

Con el desarrollo de herramientas como PostGIS[6], se generan bases de datos geoespaciales que permiten almacenar, estructurar y acceder a grandes volúmenes de datos tridimensionales de manera eficiente. Al integrar información de diversas fuentes, como escaneos láser, fotogrametría y modelos BIM, proporcionan una plataforma robusta y coherente para la conservación unificada e interoperable de la documentación relacionada con el patrimonio.
Este protocolo no solo optimiza la gestión de datos, sino que también garantiza que la información esté disponible y sea accesible para diversas audiencias, incluyendo administraciones públicas, investigadores y



(a) (b) (c)

Fig. 4 - (a) Web del Catálogo de Patrimonio Cultural de Castilla La Mancha; (b) Web del Catálogo de Bienes Culturales de Castilla y León; (c) Web del Catálogo de Patrimonio Histórico Andaluz.

el público en general[7]. Al mejorar la eficiencia en las tareas de conservación y mantenimiento, las bases de datos geoespaciales permiten una planificación y ejecución más efectiva de las intervenciones necesarias.
Para la ejecucion de este protocolo, se ha llevado a cabo una búsqueda de información y referencias en este campo entre las que destacan el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz, el Catálogo del Patrimonio Cultural de Castilla La Mancha y el Catálogo de Bienes Culturales de Castilla y León.
Estas bases de datos permiten consultar información de parques arqueológicos, yacimientos y monumentos, solicitar la inscripción de un bien en el catálogo o acceder a los expedientes de los bienes inscritos en ellos. También permiten acceder al visor geográfico de los bienes y al buscador de intervenciones que facilita al usuario un historial de aquellas intervenciones sobre un bien que han sido documentadas e incorporadas a la base de datos.

3. Metodología

3.1 Descripción de los casos de estudio

El ámbito de actuación de este proyecto se centra en los bienes de interés patrimonial del municipio de Lobón, ubicado en la provincia de Badajoz, en la comunidad autónoma de Extremadura.
Para identificar los bienes objeto de estudio, es fundamental llevar a cabo una búsqueda inicial y una recopilación exhaustiva de la normativa y la documentación aplicable en el término municipal de Lobón. Tras una investigación detallada, se han identificado cinco documentos que comprenden los bienes que conforman el patrimonio de Lobón. Esta documentación incluye: el Inventario del Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura, el Catálogo de Normativa Urbanística del municipio, el Inventario de Arquitectura Vernácula de la Junta de Extremadura, la Carta Arqueológica de Extremadura y el Inventario de Puentes de Extremadura.
A partir del análisis de esta documentación, se obtienen los siguientes resultados preliminares: únicamente el 14% de los inmuebles coinciden en tres normativas, mientras que un 29% se encuentra en dos normativas, de un total de 42 inmuebles catalogados en el municipio. Con los resultados obtenidos en este primer análisis, es necesario realizar un filtrado que incluya los bienes que serán incorporados al Sistema de Información Geográfica (SIG), independientemente de su carácter, ya sea arqueológico, etnográfico, arquitectónico, entre otros. En total, se incluyen 21 inmuebles.

			Catálogo NNSS	Inventario Patrimonio Extremadura	Carta Arqueológica	Inventario Arquitectura Vernácula	Inventario Puentes de Extremadura	Asociación amigos de los Castillos
1	NIVEL I	Iglesia Ntra. Sra. de la Asunción	✓	✓				
2		Casa Nazaret	✓	✓		✓		
3		Vivienda, C/Altozano 16	✓	✓		✓		
4		Convento San Francisco o Santiago	✓	✓	✓			
5		Fuente Reina Mª Cristina	✓	✓		✓		
6		Abrevadero	✓	✓		✓		
7		Molino de las monjas	✓	✓				
8		Pósito	✓					
9		Restos del Castillo	✓		✓			✓

10		Vivienda, C/el Moral 11	✓			
11		Vivienda, C/el Moral, 6	✓			
12		Fábrica de harinas	✓			
13	NIV-EL II	Fuente la Higuerilla	✓			
14		Fuente de la Bonilla	✓			
15		Escudo, C/Derecha 24	✓	✓		
16		El Cotorillo	✓		✓	
17		Yacimiento Guadajira I (Calcolítico Bronce)	✓		✓	
18		Yacimiento Guadajira II (Romano)	✓			
19	NIV-EL III	Yacimiento El Pico (Balcón de Extremadura)	✓		✓	
20		Yacimiento Los Concejiles	✓		✓	
21		Yacimiento Los lomillos	✓		✓	
22		Yacimiento La Orden	✓		✓	
23		Yacimiento Santa Olalla	✓		✓	
24		Yacimiento Villa de las Viñas	✓		✓	
25		Yacimiento El Cuco	✓		✓	
26		Puente del Guadajira				✓
27		Yacimiento los Lomos			✓	
28		Yacimiento de Guadajira III			✓	
29		Aceña, Paraje Isla Cerrada				✓
30		Casa pequeño-mediano, C/Altozano, 16. Patio comunica con casa por C/Don Rodrigo				✓
31		Casa trabajador, C/La Cruz 5				✓
32		Conjunto de huerta, Vega del Moral				✓
33		Casa Mediano propietario. C/Corredera, 10				✓
34		Fábrica eléctrica				✓
35		Perales de Abajo			✓	
36		Castillo de Guadajira			✓	
37		Valdealcalde			✓	
38		Pedro Franco			✓	
39		La Tiesa			✓	
40		Valdealcalde II			✓	
41		El carrascal			✓	
42		Caja funeraria			✓	

Tab. 2 - Tabla resumen de los inmuebles que conforman el patrimonio del municipio de Lobón de acuerdo a la normativa que les afecta (Catalogo NNNSS, Inventario de Patrimonio de Extremadura, Carta Arqueológica, Inventario de Arquitectura Vernácula, IPEX y Asociación amigos de los castillos.

Sin embargo, a pesar de que todos estos bienes deben ser unificados e incluidos en el Catálogo de Bienes del Patrimonio Cultural de Extremadura, la gran cantidad de información requerida para definir de manera completa y adecuada cada bien hace necesario llevar a cabo un segundo filtrado que reduzca el número de bienes a estudiar. Para ello, se realiza una preselección en colaboración con los técnicos de la Junta de Extremadura, estableciendo que, de los 21 inmuebles mencionados, se seleccionarán un total de 12 para su estudio.

Se propone un estudio integral que abarque desde la recopilación y análisis de la documentación existente hasta la captura de la realidad de cada bien de forma independiente, mediante fotogrametría (UAV) y láser escáner terrestre (TLS). De esa manera tendremos dos tipos datos, los tradicionales y los nuevos correspondientes a los gemelos digitales, es decir, los obtenidos con uno u otro método de los propuestos en la tab. 1. Finalmente, dada la extensión y complejidad de este estudio, únicamente se desarrolla de forma completa en 5 bienes de los 42 vistos en la tab. 2: tres bienes de carácter arquitectónico, un bien de carácter arqueológico y un bien de carácter etnográfico.

Inmueble	TLS	Fotogrametría aérea	Fotogrametría Terrestre	Fotogrametría mediante IA
Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción	✓	×	×	×
Convento Franciscano de Santiago	×	✓	×	×
Puente de Guadajira	×	✓	×	×
Fuente de la Reina Mª Cristina	×	✓	×	×
Fábrica de Luz	×	✓	×	×

Tab. 3 - Tecnologías aplicadas sobre los inmuebles en los que se ha desarrollado el estudio completo.

3.2 Ficha tipo desarrollada y tipos documentación

Generamos una ficha que articule dos tipos de documentación: la información tradicional y la nueva documentación 2.0, es decir lo gemelos digitales generados.

3.2.1. Fuentes documentales tradicionales

De forma común se organizará la documentación tradicional en un sistema parametrizado de apartados que trabaja los siguientes descriptores en cada inmueble catalogado: en primer lugar clasificación

jurídica, en segundo lugar clasificación histórica, en tercer lugar clasificación cultural y en último lugar estado de conservación. Cada uno de estos apartados se ha desarrollado en la base de datos generando una serie de descriptores que puedan ser rellenados por el usuario de forma fácil e intuitiva. Estos descriptores propuestos responden y se organizan de acuerdo con la siguiente tabla:

Clasificación jurídica	Clasificación histórica	Clasificación cultural	Conservación
Titularidad	Tipología	Periodo histórico predominante	Uso actual
Dirección del titular	Tipo de elemento	Otros periodos históricos	Grado de conservación
Uso actual	Actividad		Estado de conservación detallado
Horario de visitas	Estilo		Agentes de deterioro
Protección nacional	Escuela		Factores de riesgo
Protección regional	Autor/es		Medidas a adoptar
Protección municipal	Valoración		
Propuesta de protección	Fotografía de referencia		
	Ficha		

Tab. 4 - Apartados desarrollados y descriptores.

La información se organiza en un visor geoespacial mediante capas que representan diferentes tipos de datos, como puntos, líneas y polígonos. Estas capas corresponden a distintas características del patrimonio arquitectónico, como ubicaciones de estructuras, edificios, caminos y áreas delimitadas. En nuestro caso, los inmuebles se han reflejado, como se muestra en la figura 4, formando polígonos que marcan su contorno dentro del municipio.

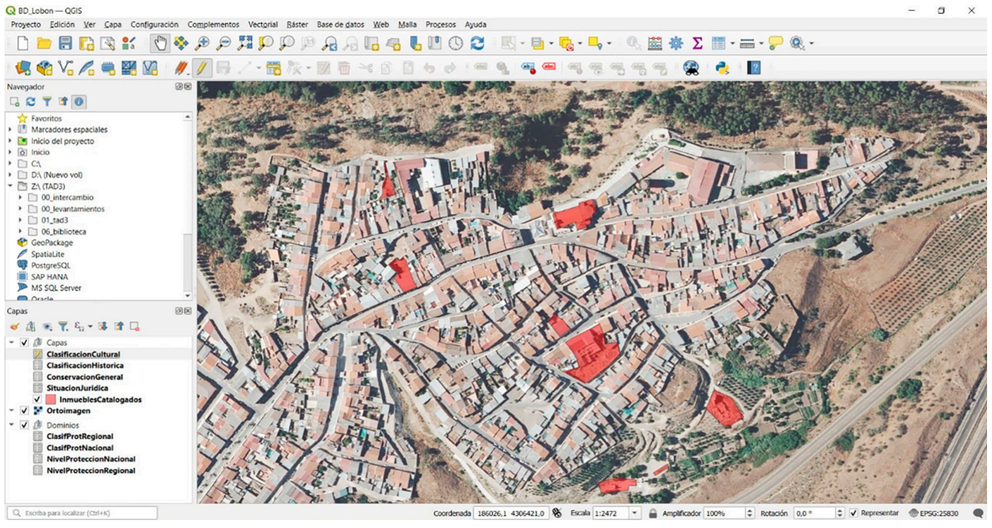


Fig. 5 - Visor geográfico de los bienes de Lobón incluidos en la base de datos.

Los descriptores mencionados son comunes a todos los inmuebles aunque no tienen por qué estar rellenos al cien por cien en cada inmueble, cada situación marca las necesidades pudiendo incluso darse la necesidad de ampliarlos en base a la experiencia. La interfaz como se ve en la figura 6 es secuencial.

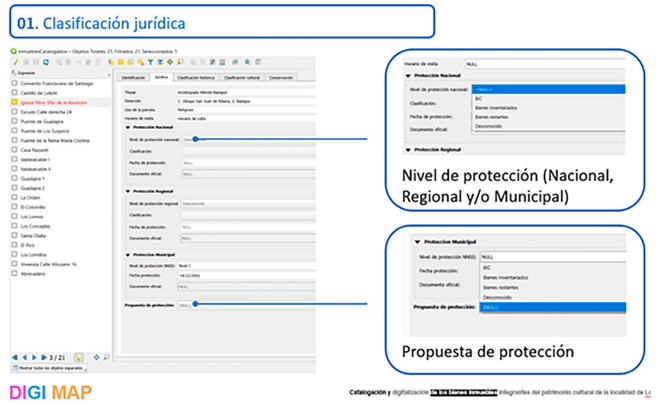


Fig. 6 - Interfaz de trabajo y descriptores de la clasificación jurídica.

3.2.2. Información tridimensional

Una vez parametrizada la documentación tradicional, es el momento de incorporar a ella la información tridimensional. Para ello, según la selección realizada en el apartado 2.1., se han aplicado la tecnología TLS y la tecnología UAV sobre diferentes estructuras históricas y así obtener gemelos digitales que integrar en la base de datos geoespacial.

A. Aplicación de Laser Escáner Terrestre (TLS).

La tecnología TLS se aplica sobre la Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción de Lobón.

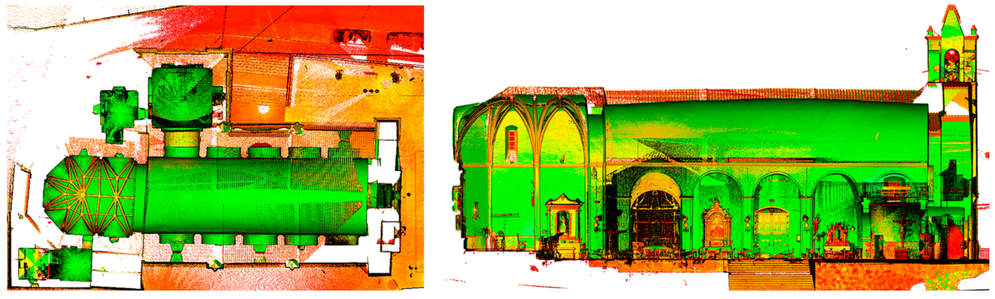


Fig. 7 - Nube de puntos de la Iglesia Ntra. Sra. De la Asunción generada con TLS.

Se realizan un total de 33 escaneos tanto en el interior como en el exterior de la Iglesia que conforman una nube de puntos completa de las siguientes características:

TSL - Iglesia Nuestra Señora de la Asunción		
Número de puntos		224.778.625 puntos
Error medio absoluto		0,002 m
Tamaño de los archivos generados	*.rcp	3,86GB
	*.e57	3,63GB
	*.lgs	3,09GB

Tab. 5 - Datos de la nube de puntos generada mediante TLS de la Iglesia Ntra. Sra. De la Asunción.

B. Aplicación de fotogrametría aérea mediante UAV.

Se han generado gemelos digitales de 4 estructuras históricas de Lobón mediante fotogrametría aérea con UAV.

(a) (b) (c)

Fig. 8 - Mallas trianguladas obtenidas a partir de fotogrametría aérea. (a) Convento Franciscano de Santiago; (b) Fuente de la reina María Cristina; (c) Fábrica de luz.

A modo de ejemplo, para poder hacernos una idea de las características de los gemelos digitales generados, en la siguiente tabla se muestran los datos correspondientes al modelo tridimensional del Puente de Guadajira:

UAV – Puente de Guadajira		
Número de imágenes		687 imágenes
Número de puntos de paso		421.042 puntos
Error máximo de la nube de puntos		0,0007 m
Número de caras del modelo		5.784.673 caras
Tamaño de los archivos generados	*.dae	488MB
	*.glb	150MB
	*.obj	739MB

Tab. 6 - Datos del gemelo digital generado mediante UAV del puente de Guadajira.

4. Resultados

Entre los resultados obtenidos dentro de esta primera prueba desarrollada:
Desarrollo de una primera base de datos geoespacial eficiente utilizando PostGIS, permitiendo la estructuración, almacenamiento y acceso coherente a grandes volúmenes de datos tridimensionales del patrimonio arquitectónico.
Desarrollo de un protocolo de toma de datos que poder integrar con las bases de datos geoespaciales estudiadas.
Desarrollo y perfeccionamiento de metodologías innovadoras para la captura de datos no invasiva y el análisis de información geoespacial, estableciendo nuevos estándares en la conservación digital del patrimonio.

5. Conclusiones

La digitalización del patrimonio arquitectónico[8] ha avanzado significativamente, pero el desafío actual es el almacenamiento y gestión eficiente de los datos generados. Las bases de datos geoespaciales implementadas en el proyecto DIGIMAP son esenciales para superar este reto, permitiendo estructurar y almacenar datos tridimensionales de manera coherente.
Estas bases de datos optimizan la gestión de la información, facilitando la conservación y el mantenimiento de las estructuras históricas, y garantizando el acceso a la información para administraciones públicas, investigadores y el público. Esto mejora la planificación y ejecución de intervenciones en el patrimonio.
Además, democratizan el acceso al patrimonio cultural, promoviendo la inclusión social y permitiendo que cualquier persona participe en su apreciación y conservación. DIGIMAP demuestra cómo estas tecnologías pueden transformar la conservación y difusión de nuestra herencia cultural para futuras generaciones[9].

Agradecimientos

Agradecemos por su apoyo y dedicación en este trabajo a Carmen Barroso Exposito Jefa de la Unidad de Protección del Patrimonio Cultural. Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio de la Consejería de Cultura, Turismo, Jóvenes y Deporte de la Junta de Extremadura.
Los autores de este trabajo forman parte del laboratorio TAD3Lab y esta investigación es el resultado de sus proyectos de digitalización, documentación y dibujo dentro de Extremadura, España.
Los autores P.Cruz, D. Gaspar, E.Gómez, M.Pérez y A.Rueda contribuyeron igualmente a este trabajo.

Bibliografia

[1] Rueda Márquez de la Plata, A., P.A. Cruz Franco, and J.A. Ramos Sánchez, Applications of Virtual and Augmented Reality Technology to Teaching and Research in Construction and Its Graphic Expression. Sustainability, 2023. 15(12).
[2] Gómez Bernal, E.C.F., Pablo Alejandro; Rueda Márquez de la Plata, Adela, Aplicación de las nuevas tecnologías en el control de obra en patrimonio. Caso de estudio: La ermita del Vaquero de Cáceres., in Los cuadernos del REUSO. Oportunidades que ofrece la tecnología digital para los problemas de documentación, seguimiento, uso y visualización del patrimonio arquitectónico y ambienta, A.C.F. Rueda Marquez de la Plata, Pablo Alejandro., Editor. 2023, Dykinson, S.L.: Madrid, España.
[3] Pérez Sendín, M.C.F., Pablo Alejandro; Rueda Márquez de la Plata, Adela., Proceso de digitalización de edificios históricos y parametrización de instalaciones, in Los cuadernos del REUSO. Oportunidades que ofrece la tecnología digital para l os problemas de documentación, seguimiento, uso y visualización del patrimonio arquitectónico y ambiental, A.C.F. Rueda Marquez de la Plata, Pablo Alejandro., Editor. 2023, Dykinson, S.L.: Madrid, España.
[4] Parrinello, S. and A. Dell'Amico, Experience of Documentation for the Accessibility of Widespread Cultural Heritage. Heritage, 2019. 2(1): p. 1032-1044.
[5] Parrinello, S. and F. Picchio, Digital Strategies to Enhance Cultural Heritage Routes: From Integrated Survey to Digital Twins of Different European Architectural Scenarios. Drones, 2023. 7(9).
[6] Mazzaglia, A., The Information System of Pompeii Sustainable Preservation Project. A Tool for the Collection, Management and Sharing of Knowledge Useful for Conservation and Renovation of Archaeological Monuments, in ArcheoFOSS XIII Workshop—Open Software, Hardware, Processes, Data and Formats in Archaeological Research. 2021.
[7] Cruz Franco, P.A., A. Rueda Márquez de la Plata, and E. Gómez Bernal, Protocols for the Graphic and Constructive Diffusion of Digital Twins of the Architectural Heritage That Guarantee Universal Accessibility through AR and VR. Applied Sciences, 2022. 12(17).
[8] Rueda Marquez de la Plata, A., et al., Protocol Development for Point Clouds, Triangulated Meshes and Parametric Model Acquisition and Integration in an HBIM Workflow for Change Control and Management in a UNESCO's World Heritage Site. Sensors (Basel), 2021. 21(4).
[9] Cruz Franco, P.A., A. Rueda Márquez de la Plata, and M. Pérez Sendín, Investigating a Workflow for Obtaining Physical Models from Digital Twins Obtained through Photogrammetry and TLS: New Ways for a Sustainable Dissemination of Heritage. Applied Sciences, 2023. 13(2).

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

TRATTAMENTI CONSERVATIVI PER LA PIETRA. IL CASO DELLA PORTA DE LAS GRANADAS DELL'ALHAMBRA

CONSERVATIVE TREATMENTS FOR STONE. THE CASE OF THE PORTA DE LAS GRANADAS OF THE ALHAMBRA

Giorgio Ghelfi - Dipartimento di Architettura, UNIFI, Firenze, Italia, e-mail: giorgio.ghelfi@unifi.it

Abstract: The monument of Porta de las Granadas represents one of the most iconic monuments Patronato de la Alhambra y el Generalife. The conservation of the monument in the early 2000s marked the beginning of a close collaboration between the Patronato de la Alhambra y Generalife and the Cultural Heritage Institute of Spain, in the context of a larger project directed by the Spanish Ministry of Culture. This restoration allowed a deeper understanding of one of the most emblematic monuments of the Alhambra, with an analysis that integrated archive documents, publications and technical reports. Innovative restoration methods were adopted, including consolidation treatments with specific products and thorough cleaning, which restored the Gate to its original appearance. In subsequent years, maintenance work was carried out to ensure the preservation of the monument, with the introduction of state-of-the-art techniques such as bioconsolidation. These interventions have helped to improve the durability and stability of the gate, ensuring its protection against pollutants and erosion.

Keywords: Conservation Of Stone, Restoration Methods, Granada, Spain.

1. Introduzione

Lo studio condotto sulla Porta de las Granadas a Granada rientra nella più ampia ricerca condotta sui metodi di trattamento e conservazione per le superfici lapidee [1]. I molteplici cantieri di restauro e interventi di manutenzione che si sono susseguiti nell'ultimo Cinquantennio sul manufatto – documentati da fonti archivistiche e fotografiche - hanno dato la possibilità di analizzare cronologicamente gli "effetti" dei vari trattamenti eseguiti – fortemente influenzati dalle tendenze internazionali – ed esprimere un giudizio sulla loro effettiva qualità e durabilità nel tempo. Uno dei più grandi problemi sul piano conservativo della Porta de las Granadas era rappresentato dal ruscellamento dell'acqua piovana sulla porzione dell'edificio rivolta verso il pendio del monte retrostante. Condizione solo parzialmente risolta con gli ultimi interventi di restauro. Inoltre, l'altro grande problema conservativo risiedeva nel passaggio dei mezzi di trasporto dal foro centrale della porta. Dall'invenzione dei mezzi di trasporto a combustione – come autobus e auto – il foro centrale della porta aveva da sempre rappresentato la principale via di accesso all'Alhambra. Negli anni Novanta le condizioni conservative del manufatto non erano buone: i conci di pietra erano totalmente fratturati sia nelle porzioni basamentali che su quelle vicine agli archi e le superfici della porta si presentavano ricoperte da uno strato scuro, derivante dalle emissioni dei gas di scarico dei veicoli. Questa condizione del manufatto ha portato a comprendere la necessità di attuare interventi di restauro. Quest'ultimo si è concretizzato operativamente agli inizi degli anni Duemila ma – se si includono anche gli studi e le analisi propedeutiche al progetto di restauro – è possibile affermare che ebbe una durata più che decennale; le prime relazioni sullo studio dei materiali e sulle cause del degrado della Porta risalgono al 1991[2]. L'indagine condotta negli archivi Patronato de la Alhambra y el Generalife ha messo in evidenza un notevole numero di studi realizzati dall'ente stesso a partire dagli anni Novanta. L'obiettivo era quello di iniziare a realizzare uno studio sistematico dello stato conserva-

La Puerta de las Granadas, prospetto principale visto da Cuesta de Gomérez, foto dell'autore, aprile 2024 (a sinistra).

Fig. 1-2 - A sinistra, la Puerta de las Granadas, prospetto principale visto da Cuesta de Gomérez (foto dell'autore, aprile 2024). A destra, la Puerta de las Granadas. Prospetto secondario visto dall'interno del perimetro del Patronato dell'Alhambra y Generalife (foto dell'autore, aprile 2024).

tivo dei monumenti e degli edifici dell'Alhambra per programmarne i restauri. Come documentano le foto di archivio, alla fine degli anni Ottanta la situazione conservativa dell'Alhambra non era buona, soprattutto per le opere "minori" – se paragonate agli ambienti più rinomati, come ad esempio il Patio dei Leoni. Nacque quindi l'intento di iniziare un censimento generale dei beni presenti all'interno del sito monumentale. Questo intento emerge chiaramente in molte relazioni presenti all'interno dell'archivio come, per esempio, quello riguardo le numerose fonti presenti all'interno del perimetro dell'Alhambra. In quest'ultima, intitolata "Expediente de restauration y mantenimiento de fuentes monumentales 1991" [3], si dichiara la necessità di restaurare le fonti, visto il loro stato conservativo. Inoltre, si afferma che gli ultimi interventi conservativi realizzati erano stati quelli di Leopoldo Torres Balbás, agli inizi degli anni Trenta del Novecento.
Il cantiere di restauro della Porta de las Granadas è già stato documentato con una pubblicazione monografica su «Cuadernos de la Alhambra» n. 45 con un capitolo totalmente dedicato agli interventi di restauro delle superfici lapidee "Proceso de deterioro e intervención en el material pétreo de la puerta de las Granadas" a cura delle restauratrici Concha Cirujano e Irene Arroyo.
Gli aspetti meno indagati del manufatto riguardano le opere di manutenzione che sono state realizzate a partire dal 2013 con cadenza annuale o biennale e che hanno visto l'impiego di tecniche più recenti di consolidamento della pietra. Il seguente studio intende quindi ripercorrere gli interventi di consolidamento realizzati nel tempo sulla Porta de las Granadas – con particolare attenzione ai trattamenti per il consolidamento della pietra - approfondendo le opere di "mantenimiento" realizzate negli anni più recenti.

2. Breve descrizione della Porta de las Granadas

La Puerta de las Granadas (o de los Gomérez, come veniva chiamata fino al XVIII secolo) rappresenta uno degli accessi principali all'attuale sito monumentale del Patronato de la Alhambra y el Generalife. La porta permette l'accesso all'Alhambra dalla parte occidentale della città – dall'attuale Plaza Nueva – e si posiziona approssimativamente al posto dell'antica porta araba di Bib Al-Buxarr" [4]. L'edificio attualmente si trova ben conservato grazie ai numerosi interventi di restauro che ha subito nel corso de-

Fig. 3-4 - La Puerta de las Granadas. Dettaglio dei conci sostituiti e di quelli consolidati durante l'ultimo cantiere di restauro (foto dell'autore, aprile 2024).

gli anni. Come dimostra la documentazione edita e archivistica, il manufatto ha subito numerose sostituzioni di conci e lastre di pietra, soprattutto nella porzione inferiore. La Puertas de las Granadas venne progettata nel 1536 dall'architetto di Carlo V, Pedro Machuca, inserendola all'interno del più ampio piano architettonico del sito. Tra i vari interventi, quello che spicca maggiormente è quello relativo alla costruzione del Palazzo di Carlo V, rimasto poi incompiuto. La grande influenza che il rinascimento fiorentino ebbe su Pedro Machuca non emerge solamente dal disegno stilistico architettonico del palazzo stesso ma anche dagli altri manufatti minori, come la Porta de las Granadas. Sul piano architettonico si compone di una struttura tripartita – con un paramento fortemente bugnato secondo il sistema di opus quadratum – con un grande arco centrale semicircolare e due minori, ai lati, a tutto sesto. A dominare la facciata è presente un grande frontone triangolare interrotto dalla presenza da un grande stemma raffigurante un'aquila, simbolo delle città.

3. Storia degli interventi di restauro

Costruire la storia evolutiva della Puertas de las Granadas ha significato mettere a confronto sia i dati archivistici che quelli editi, tra cui si trovano le pubblicazioni dei vari interventi di restauro a cui il manufatto è stato sottoposto nel corso degli anni. In particolare, dell'ultimo cantiere di restauro dell'inizio degli anni duemila è stata realizzata una pubblicazione monografica sulla Puertas de las Granadas da parte del Patronato de la Alhambra y Generalife" [5] che ha raccolto la descrizione delle ricerche e degli interventi realizzati. Uno dei documenti più significativi è senza dubbio lo studio storico-artistico realizzato da Nieves Jiménez Díaz - dottoressa di ricerca in Storia dell'Arte – e propedeutico al cantiere di restauro" [6]. Lo studio è stato ritrovato tra la documentazione di archivio e affronta in modo particolare le vicende che portarono alla costruzione della porta, al contesto storico in cui si è inserita e alle modificazioni che ha subito nel tempo.
Questo studio, al contrario, non si è interessato, se non in minima parte, agli interventi manutentivi e di restauro che sicuramente si sono susseguiti in tempi diversi sul manufatto, come dimostra l'attenta analisi della materialità della fabbrica di inizio XXI secolo. La documentazione ritrovabile in archivio si presenta in modo frammentario e la maggior parte degli interventi si deducono dalla matericità della fabbrica piuttosto che da tracce scritte o fotografiche. Nel fondo dell'Archivio del Patronato dell'Alham-

bra y Generalife ci sono molti fascicoli riguardanti l'inserimento della rete elettrica e dell'impianto di illuminazione. Questi interventi risalgono alla metà del Novecento e si estero a tutto il viale che dalla porta arriva fino al palazzo di Carlo V, passando anche dal Pilar di Carlo V. L'inserimento di un impianto di illuminazione portò anche alcuni danni alla porta a causa degli elementi metallici che servirono per il supporto, i quali vennero eliminati definitivamente dopo l'ultimo intervento di restauro. Altri dati utili provengono da fonti edite; nell'opera di José Alvarez Lopera, "Annales de conservación" [7] dell'Alhambra viene riportato che nel 1907 venne intrapresa un'opera di restauro dei parapetti e delle panchine, le quali si trovavano addossate sul retro della Porta delle Granate, su entrambi i lati della strada" [8]. Inoltre, nel testo di Earl Rosenthal - El Palacio de Carlos V en Granada" [9] - emergono alcuni interventi più corposi, come l'apertura dei piccoli archi laterali nel 1937 - murati nel XIX secolo – e dove furono realizzate delle volte piatte al loro interno" [10]. Altre notizie sulla Porta de las Granadas risalgono al 1969 e riguardano la rottura di alcune condutture fognarie, elettriche e dell'acqua potabile passanti sotto la porta. La rottura – risalente al 22 aprile 1969 – provocò ingenti danni sia alla muraglia che alla porta" [11]. Nello studio di Nieves Jiménez Díaz viene riportata anche l'esistenza di un tunnel passante sotto la porta stessa che collegava anticamente la fortezza musulmana con l'esterno" [12].

Le prime opere di restauro di cui si riesce a conoscere con maggior precisione gli interventi realizzati è quella risalente agli anni 1978 – 1979. Questi interventi vengono riportati sia nel Cuadernos de la Alhambra del 1978 che nella relazione Informe de restauración. Puerta de las Granadas. Palacio del Conde de las Infantas ritrovata in archivio. Gli interventi si svolsero tra il novembre e il dicembre del 1978 e riguardarono la sostituzione dei conci chiaramente deteriorati e la realizzazione di una pulizia estesa a tutto il manufatto.

Non ci sono dati sufficienti per comprendere che tipo di strumentazione fu utilizzata per effettuare la pulizia, ne se seguirono anche trattamenti conservativi con prodotti consolidanti o protettivi. Le recenti analisi condotte sulla facciata del palazzo di Carlo V – precedenti al cantiere di restauro della facciata stessa e risalenti al 2023 - hanno permesso di mettere in luce la grande stratificazione dei trattamenti realizzati in tempi più o meno recenti; dai metodi tradizionali come l'applicazione di cere e oli per lucidare la pietra all'impiego dei silicati. Sebbene non siano state realizzate indagini così accurate durante il cantiere de la Puertas de las Granadas non è da escludersi che siano stati applicati anche in questo caso prodotti per la protezione superficiale. A maggior ragione poiché l'edificazione della porta e del Palazzo di Carlo V avvennero entrambi nella prima metà del XVI secolo e le maestranze di quel periodo erano soliti applicare gli stessi trattamenti ove era necessario, senza distinguere il tipo di pietra o di edificio. Come metteva già in luce lo studio condotto da María José de la Torre sui materiali di costruzione dell'Alhambra nel 1995" [13], risulta fondamentale distinguere il periodo di costruzione dei vari edifici poiché presentano patine superficiali differenti. Un esempio sono alcuni edifici di epoca Nazarí dell'Alhambra, i quali presentano tutt'oggi patine rosse e compatte" [14].

Dalle analisi di laboratorio condotte su queste ultime in tempi recenti risultano essere dei trattamenti antichi, applicati in epoche differenti per proteggere le superfici degli edifici. Gli interventi sulla Puerta de las Granadas continuarono anche durante il 1979 e consisterono nella pulizia di diverse pietre squadrate e delle opere scultoree, quali: l'aquila imperiale e i melagrane. Inoltre, in questa occasione vennero reintegrati delle porzioni mediante l'utilizzo di malte di calce e arena in proporzione 1:3" [15]. Anche in questo caso non si ha una conoscenza dettagliata dei tipi di trattamenti che furono impiegati, ma è possibile affermare che la pulizia non fu molto accurata poiché già tre anni dopo era nuovamente evidente uno strato di colonizzazione biologica molto avanzato, alternato a colature e porzioni di pietra molto disgregate. È possibile descrivere con chiarezza lo stato del manufatto all'anno 1982 per mezzo di una campagna fotografica contenente sia foto generali che di dettaglio dei degradi presenti sulla porta. Quello che emerge è una condizione manutentiva non buona.

Le parti originali risultavano molto degradate con fenomeni erosivi che avevano portato in alcuni casi al distacco di alcune parti. Sono ben visibili le parti sostituite nel corso del tempo poiché presentavano una condizione manutentiva decisamente migliore. Già da queste fotografie emerge una delle cause di degrado più gravi: l'inquinamento atmosferico derivante dal passaggio dei veicoli termici. Infatti, l'intradosso dell'arco centrale risultava totalmente annerito a causa del deposito delle particelle dei combustili fossili, accelerando i processi di disgregazione.

L'inquinamento atmosferico sarà uno dei principali motivi di studio durante le indagini preliminari al

cantiere di restauro degli inizi degli anni Duemila, come verrà approfondito in seguito. Altri interventi sulla porta vennero realizzati nel 1989 e riguardarono la pulizia dei quattro basamenti delle arcate e il ripristino in alcuni punti del piano del pavimento. È su queste parti che si registra il degrado maggiore – come era successo anche per i precedenti cantieri di restauro – a causa della posizione della porta rispetto al terreno retrostante.

4. Gli ultimi interventi di restauro

L'ultimo restauro subito dalla Porta de las Granadas risale all'inizio degli anni Duemila e ha rappresentato l'inizio di una intensa collaborazione tra il Patronato de la Alhambra y Generalife (PAG) e l'Istituto de Patrimonio Cultural de Espana (Istituto del Patrimonio Historico Espanol, IPHE), all'interno del più ampio progetto diretto dal Ministero della Cultura della Spagna. Le figure cardine su cui si è sviluppato il progetto sono: Alberto Humanes Bustamante, come architetto incaricato dell'IPHE della zona dell'Andalucia e Miguel Angel Martin Céspedes, architetto in capo del servizio di conservazione del Patronato. L'analisi a più di un ventennio di distanza di un cantiere monumentale come quello della Porta de las Granadas permettere di comprendere quanto questo progetto e il successivo cantiere di restauro siano stati un momento imprescindibile per approfondire le conoscenze su una delle opere più rappresentative del perimetro della fortezza. Lo studio condotto ha messo in relazione la documentazione di archivio presente all'interno dell'Archivio del Patronato de la Alhambra y Generalife, le pubblicazioni edite - successive alla fine dei lavori - e i report del personale tecnico presente durante i cantieri. L'aspetto interessante risiede sia nelle metodologie adottate durante questo singolo cantiere che l'insieme delle procedure attuate dal Patronato de la Alhambra y Generalife nei vari cantieri di restauro degli ultimi decenni.

Gli studi preliminari propedeutici al cantiere hanno permesso di approfondire alcuni aspetti inediti legati alla storia della porta, la matericità della fabbrica - composta da più fasi costruttive - se non dei notevoli ritrovamenti archeologici nei pressi della porta stessa. Inoltre, mediante analisi di laboratorio è stato possibile comprendere i degradi e le alterazioni presenti sul manufatto e le relative cause; base fondamentale per poter determinare i trattamenti e i prodotti da applicare durante la fase di cantiere. La recente ricerca di archivio ha permesso inoltre di mettere in luce anche alcune vicende legate al progetto di restauro, come ad esempio la partecipazione di altri enti – oltre a quelli già citati - come il Dipartimento di Mineralogia e Petrografia dell'Università di Granada. Quest'ultimo gruppo di ricerca ha svolto gli studi propedeutici al cantiere di restauro" [16], individuando i materiali e processi di alterazione degli stessi tramite analisi mineralogico-petrografiche. Il problema che preoccupava maggiormente il progetto di restauro riguardava la nutrita presenza di croste nere – presenti maggiormente sul perimetro dell'arco maggiore – causate soprattutto dall'inquinamento portato dal ripetuto passaggio di veicoli durante la giornata. Notevole importanza fu data anche ai trattamenti conservativi effettuati durante gli interventi di restauro precedenti. Furono ritrovati ingenti depositi superficiali di gesso – non è specificato se di origine naturale o artificiale -, anidride solforosa e altre particelle proprie della combustione del carbonio e dei derivati del petrolio, in particolare dei mezzi a gasolio – riconducibili agli autobus che transitavano in continuazione in quel tratto. Inoltre, sono state riscontrate integrazioni sia di pietra artificiale, composta da calcarenite frantumata e agglomerata con resina epossidica, che di cementi di tipo Portland. Il progetto di restauro della Puerta de las Grandas ha avuto una durata quasi decennale dove si sono alternate analisi e momenti di riflessione. Sul piano diagnostico conoscitivo uno dei punti di partenza è stato lo "Estudio mineralògico-petrografico y procecesos de alteracion de los materiales de construccion de la puerta de las granadas", pubblicato ufficialmente nel 2001" [17]. Questo studio – rivolto a comprendere i tipi dei materiali, la loro composizione, forma e meccanismi di alterazione – è stato incentrato nell'analisi dei processi di alterazione legati alla dissoluzione della calcite nella calcarenite e alla successiva precipitazione di gesso; questi erano tra i fenomeni più estesi che interessavano il manufatto in quel periodo". Le analisi vennero differenziate per: pietra naturale, pietra artificiale e malte. Venne individuata la pietra naturale di cui si compone il manufatto, la caliza bioclastica, calcarenita (piedra franca), estratta dalla cava di Santa Pudia. Inoltre, vennero comprese i principali motivi di degrado che furono ricondotti all'emissione degli inquinanti da parte dei motori termici. Le linee guida che furono tracciate per evitare la progressione accelerata di questi danni in futuro, prevedevano la rimozione delle croste e dei depositi di particelle (di colore nero), così come la limitazione o l'eliminazione

del traffico stradale (specialmente dei veicoli che utilizzano diesel come combustibile) nei dintorni della Puerta de las Granadas. Indicazioni che vennero attese in quanto dopo la fine del cantiere di restauro vennero cambianti i percorsi degli autobus, per evitare che si ripresentassero gli stessi degradi. Le analisi misero in luce anche gli interventi pregressi, realizzati alla base della porta, i quali avevano previsto – tramite un riscontro dalle analisi di laboratorio – anche l'impiego del cemento di tipo Portland, dosato con l'aggregato proveniente dalla frantumazione della pietra calcarea. L'utilizzo del cemento negli interventi di restauro – molto ricorrente durante il Novecento – aveva danneggiato irrimediabilmente anche le pietre originali vicine a quelle reintegrate con il cemento stesso. Dalle immagini antecedenti al cantiere di restauro e presenti sui "Cuadernos de La Alhambra" sono evidenti i conci di materiale originale [18]. Su quest'ultimi risulta presente uno strato maggiore di colonizzazione biologica, che al contrario risulta quasi totalmente assente sui conci reintegrati. La natura della pietra utilizzata – tenera e porosa – ha probabilmente favorito maggiormente lo svilupparsi di fenomeni di degrado rispetto alle porzioni reintegrate con malta di cemento. Durante le analisi preliminari sui campioni prelevati dal Dipartimento di Petrologia è emersa anche la presenza di alcuni tipi di resine adesive. Nella relazione non viene specificato se si trattasse di resine acriliche o epossidiche; tantomeno è impossibile conoscere con precisione il corretto posizionamento dei campioni analizzati. È tuttavia plausibile immaginare che se vi sia stato un impiego di una resina sulle superfici della Porta de las Granadas, fosse una resina di tipo acrilico, ovvero un materiale termoplastico ottenuto dalla polimerizzazione dell'acido acrilico, dell'acido metacrilico e da loro derivati. A partire dagli anni Settanta l'impiego delle resine acriliche si sviluppa molto nel campo dei materiali lapidei. La grande diffusione è dovuta anche alla fama che ebbero i buoni risultati ottenuti sul cantiere della facciata di San Petronio a Bologna e condotta dal Centro di Ricerca per la conservazione delle sculture all'aperto [19]. Oltre al Paraloid B 72 – commercializzato in USA con il nome di Acriloid B 72 – e prodotto dalla dalla Rohm and Haas, molto impiegati furono il Bedacril 122 X, prodotto dalla I.C.I. e altri miscugli ottenuti dall'unione di più componenti.

Nel 2003 venne richiesto dal Patronato de la Alhambra y Generalife un nuovo studio al gruppo di ricerca di Petrografia dell'Università di Granada. Tramite la relazione già citata del 2001 era stato possibile comprendere i materiali costitutivi del manufatto e i rispettivi fattori di degrado. La richiesta del 2003 aveva invece l'obiettivo di comprendere il trattamento più idoneo per la pietra costitutiva le superfici della porta e individuare il prodotto consolidante e/o protettivo corretto. La relazione ritrovata negli archivi descrive in modo chiaro le prove sui materiali realizzate dal gruppo di ricerca dell'università di Granada. Le prime sperimentazioni hanno visto l'utilizzo di 27 cubi di calcarenite di lato 5 cm. Questi furono sottoposti ad un trattamento di invecchiamento artificiale tramite l'utilizzo di una camera climatica per il periodo di un mese. 9 dei 27 cubi vennero utilizzati per determinare i parametri idrici della pietra, i restanti per essere trattati con prodotti consolidanti o idrorepellenti, e nuovamente alterati nella camera climatica per 20 giorni per osservare l'efficacia dei trattamenti quando sottoposti ad attacco da SO_2. La relazione delle prove specifica che, sebbene esistesse un'ampia varietà di prodotti sul mercato, quelli scelti per essere utilizzati sulle prove sui materiali furono di origine organo-silicatica, poiché possedevano alcune proprietà da preferire rispetto ad altri prodotti, come: bassa solubilità, buona penetrabilità, buona aderenza al substrato e grande stabilità termica. Inoltre – aggiunge la relazione – queste tipologie di prodotti furono scelti anche sotto indicazione del personale esperto dell'Istituto del Patrimonio Storico spagnolo. Viene specificato anche – come prassi operativa – che la buona riuscita del trattamento fosse strettamente connessa sia alle modalità di applicazione che alle condizioni atmosferiche esistenti, quali: l'umidità relativa e la temperatura dell'ambiente. I prodotti che vennero scelti sono riportati in una tabella all'interno della relazione e vennero applicati ad alcuni campioni. I dati riportati nella relazione sono i dati medi, derivanti da più prove sui diversi campioni con stessa metodologia di trattamento.

TEGOSIVIN HL 100, Hidrofugante, Diluizione 10% (etanolo), Metilsilossano di basso peso molecolare e esente da solvente; SILO 111, Idrofugante, Organosilossano oligomérico; ESTEL 1100, Consolidante, Composto di esteri etilici dell'acido silicico e polisilossano oligomérico; TEGOVAKON V, Consolidante, Diluizione 25% (etanol), Composto silico-organico

In conclusione, dopo i test di invecchiamo artificiale accelerato in laboratorio, tutti i prodotti selezionati conferirono alla pietra calcarenite di Santa Pudia un miglioramento della durabilità rispetto ai campioni non trattati. In particolare, il metodo di applicazione mediante immersione completa dei provini in ciascuno dei vari prodotti di consolidamento o di protezione fornì una maggiore resistenza rispetto alla

variante dell'impregnazione mediante spruzzatura. Non fu sicuramente un dato nuovo poiché la tecnica a immersione conferisce i risultati migliori nella maggior parte dei casi. In sintesi, si raccomandò di utilizzare nei processi di consolidamento e protezione della calcarenite bioclastica della Puerta de las Granadas, il prodotto Tegovakon V, come consolidante e il Tegosivin HL 100, come protettivo. Gli altri prodotti presentarono dei dati di risposta inferiori a quelli scelti. In più, secondo il parere degli autori della relazione, il Tegovakon V e il Tegosivin HL 100 risultano maggiormente compatibili tra di loro.

Alle analisi in laboratorio seguirono gli interventi di restauro sul manufatto. Durante il cantiere fu data grande importanza anche all'azioni di pulitura. Oltre ai metodi più comuni, fu utilizzato anche il laser e la micro-sabbiatura per eliminare alcune parti più resistenti alla pulitura. Prima delle operazioni di consolidamento delle superfici, alcuni conci troppo degradati vennero sostituiti con altri dello stesso materiale. Inoltre, vennero prima fatte delle iniezioni di un composto formato da latte di calce e marmolina, e poi un risarcimento dei giunti con una malta di calce grassa e arena, in proporzioni 1:3. La scelta dei trattamenti consolidanti – come riportato nell'articolo già citato – non riguardò l'interezza della superfice, ma solo alcune zone localizzate, dove si rendeva maggiormente necessario aumentare il livello coesione del materiale. Il prodotto più indicato risultò essere il silicato di etile, sia per i risultati favorevoli delle prove in laboratorio, che per le numerose applicazioni che erano state realizzate su altri monumenti granadini dello stesso materiale. Si decise di impiegare anche l'acqua di calce in modo abbastanza esteso ma solo sulle porzioni meno degradate, poiché ritenuta meno efficacie rispetto al silicato di etile. L'applicazione di uno strato protettivo idrorepellente era una delle prerogative del progetto. Un supporto non coeso avrebbe precluso la buona riuscita di quest'ultimo trattamento. Inoltre – come specificavano anche le prove – era fondamentale utilizzare un consolidante compatibile con il protettivo che sarebbe stato utilizzato successivamente. L'applicazione dell'idrofugante – un silossano modificato – venne fatta dopo tre settimane dall'ultimo trattamento consolidante. L'obiettivo principale fu quello di ridurre la capacità di assorbimento della superficie della pietra senza però ostacolarne la permeabilità.

Mettendo a confronto le immagini del monumento prima e dopo dei restauri, si nota immediatamente il profondo cambiamento d'immagine che ha subito l'edificio, soprattutto nel colore. Tra le scelte di progetto vi era la necessità di riportare l'oggetto ad una immagine più simile possibile a quella originaria. Questa scelta venne perseguita tramite una pulitura delle superfici abbastanza profonda, la sostituzione di alcuni conci e un largo impiego di acqua di calce. L'immagine finale, come anticipato, risultò profondamente mutata. Il monumento appariva molto più chiaro rispetto a prima dei restauri, senza alcuna traccia delle patine presenti in precedenza.

5. Il programma per la conservazione della Puerta de las Granadas

A gravare sulla durata del cantiere di restauro conclusosi a metà del primo decennio del XXI secolo contribuirono i fattori climatici e la forte esposizione del monumento all'umidità ambientale. Per questa ragione, nel piano di manutenzione della Porta redatto dal Patronato era stata indicata la necessità di ispezionare il manufatto con lassi di tempo regolari e di procedere con interventi puntuali di pulitura e di consolidamento. I primi interventi di manutenzione si registrarono dall'agosto all'ottobre del 2013. Tra l'ultimo cantiere di inizio anni duemila e questa data non si è trovato nessuna informazione utile a comprendere le condizioni della porta e l'efficacia dei prodotti consolidanti impiegati. Al contrario dal 2013 al 2018 vennero fatti quattro cantieri di manutenzione straordinaria: 2013, 2014, 2016 e 2018. Per ognuno di questi cantieri l'ufficio tecnico del Patronato dell'Alhambra ha realizzato delle relazioni descriventi sia lo stato conservativo iniziale che gli interventi realizzati durante la manutenzione. Queste relazioni hanno permesso di analizzare la bontà dei trattamenti realizzati, monitorati a distanza di lassi di tempo ravvicinati. Inoltre, come verrà approfondito maggiormente in seguito, dal 2018 si è iniziata l'applicazione di trattamenti con bioconsolidanti. Come riporta la relazione [20], la Porta nel luglio 2013 mostrava uno stato conservativo non buono con i primi problemi di degrado. Oltre a una colonizzazione biologica abbastanza diffusa, alcuni conci già consolidati iniziavano a mostrarsi fortemente decoesi. Per ovviare a queste problematiche, si operò con delle operazioni di pulitura - precedute dalla applicazione di biocita (Biotin T al 3%) - con strumentazione meccanica. Successivamente furono realizzati ripetuti interventi di consolidamento estesi a tutta la superficie con acqua di calce applicata a spruzzo. Si ipotizzò anche di intervenire con il silicato di etile nei punti maggiormente degradati - in particolare, il prodotto Nano Estel - ma dopo l'esito di alcune prove su campioni, questa soluzione venne scartata. L'ispezione

fatta alla fine di ottobre diede un riscontro positivo, ma non eccellente. Lo stato delle superfici consolidate con acqua di calce non aveva ancora raggiunto la durezza voluta. Parte integrante del lavoro di manutenzione fu una puntuale mappatura degli interventi eseguiti; aspetto determinante per pianificare i futuri interventi di manutenzione. Gli interventi successivi - ottobre - novembre 2014, luglio - settembre 2016 - furono uguali a quelli già effettuati. Solo in quello del 2016 venne fatta anche una stiratura dei giunti con una malta compatibile "Ecocal base n°23/16 ediciòn 1 (1/9/2016) ribassando di un 10% il tono" malta prodotta da Reansa - Revestimentos Andaluces, S.A. Inoltre, una parte del frontone venne consolidata con latte di calce, vista l'inefficacia della sola acqua di calce, prodotta da Reansa - Revestimentos Andaluces, S.A. La manutenzione effettuata con acqua di calce ha confermato di essere efficace come consolidante, determinando un sensibile miglioramento della coesione superficiale. La condizione affinché mantenga le sue proprietà consolidanti è una frequenza di applicazione abbastanza breve.
A partire dal 2018 l'ufficio tecnico del Patronato de la Alhambra y el Generalife ha deciso di intervenire sulle superfici lapidee della Porta de las Granadas con la tecnica del bioconsolidamento. La decisione proviene dai buoni risultati che questa tecnica aveva avuto anche su altri monumenti granadini e dalle ricerche ventennali condotte dalla stessa università di Granada. Inoltre, sebbene il consolidamento con acqua di calce si fosse dimostrato abbastanza efficace, tuttavia era una operazione da ripetere in modo frequente. Come emerge dalle relazioni tecniche, il Patronato decise di rivolgersi alla ditta KBYO - Biological, Natural Stone Regeneration. Le analisi di quest'ultima sulle superfici mise in evidenza la presenza di uno strato polverulento, ovvero della presenza di un degrado dato dall'erosione superficiale. Le opere iniziarono il 15 di ottobre e finirono il 31 del 2019. Dopo una pulitura superficiale, si iniziò l'attivazione dei batteri, con un prodotto definito Myxostone M3P. Successivamente vennero realizzate delle campagne microfotografiche di monitoraggio. I risultati già a distanza di qualche mese iniziarono ad apparire positivi. Dalle immagini delle relazioni "le zone dei cristalli" apparivano in fase di accrescimento, con una ricomposizione del materiale.
A distanza di cinque anni dagli ultimi interventi, la tecnica del bioconsolidamento ha mostrato risultati promettenti, con una visibile ricomposizione del materiale lapideo e un miglioramento della coesione superficiale. Sarà fondamentale continuare a monitorare gli sviluppi di questa tecnica di restauro, soprattutto alla prova del tempo. Il restauro della Porta de las Granadas è un esempio di come l'uso di tecnologie avanzate e una costante manutenzione siano fondamentali per preservare il patrimonio storico.

Ringraziamenti
Un ringraziamento va all'Archivio storico e all'ufficio tecnico addetto alla conservazione del sito del Patronato dell'Alhambra y Generalife.

Bibliografia
[1] La ricerca è parte integrante della tesi di dottorato dell'autore e riporta gli esiti intermedi di una parte delle ricerche.
[2] Oliver Ruiz F, Gonzàlez Dominguez J, Analisis del estado de conservacion y propuesta de tratamiento del arco de las Granadas; 1991
[3] Caja 732-8, Archivio storico Patronato de la Alhambra y el Generalife
[4] Oliver Ruiz F, Gonzàlez Dominguez J, Analisis del estado de conservacion y propuesta de tratamiento del arco de las Granadas; 1991
[5] Cuadernos de la Alhambra n. 45; 2010
[6] Jiménez Díaz N, Estudio histórico-artístico de la Puerta de Las Granadas de la Alhambra, Archivio storico Patronato de la Alhambra y el Generalife
[7] Álvarez Lopera, J, "Anales de conservación. 1905-1915". "La Alhambra entre la conservación y restauración (1905-1915)". Cuadernos de Arte de la Universidad de Granada. Núms. 29-31. P. 132
[8] Jiménez Díaz N, Estudio histórico-artístico de la Puerta de Las Granadas de la Alhambra, Archivio storico Patronato de la Alhambra y el Generalife
[9] Rosenthal, Earl E. El Palacio de Carlos V en Granada p.128
[10] Jiménez Díaz N, Estudio histórico-artístico de la Puerta de Las Granadas de la Alhambra, Archivio storico Patronato de la Alhambra y el Generalife

[11] Aparicio Soriano J, Ballesta Sánchez P, Garrido Martínez A, Informe de restauración. Puerta de las Granadas. Palacio del Conde de las Infantas p.2, Archivio storico Patronato de la Alhambra y el Generalife
[12] Aparicio Soriano J, Ballesta Sánchez P, Garrido Martínez A, Informe de restauración. Puerta de las Granadas. Palacio del Conde de las Infantas p.2, Archivio storico Patronato de la Alhambra y el Generalife
[13] María José de la Torre, Estudios de los materiales de costrucción en la Alhambra, Universidad de Granada, Istituto Andaluz del Patrimonio Historíco, Monografica Arte y Arquelogia; 1995
[14] María José de la Torre, Estudios de los materiales de costrucción en la Alhambra, Universidad de Granada, Istituto Andaluz del Patrimonio Historíco, Monografica Arte y Arquelogia; 1995
[15] Jiménez Díaz N, Estudio histórico-artístico de la Puerta de Las Granadas de la Alhambra, Archivio storico Patronato de la Alhambra y el Generalife
[16] Estudio mineralogico-petrografico y procesos de alteracion de los materiales de construcion de la Puerta de las Granadas, Archivio storico Patronato de la Alhambra y el Generalife
[17] Rodriguez C, Sebastian Pardo N, Elert K, Cultrone G. y Linares L, Granada, Universidad de Granada, Departamento de Mineralogia y Petrologia, Facultad de Ciencias; 2001
[18] Cuadernos de La Alhambra, n.45; 2010 pp.7-65
[19] Gnudi C, Rossi-Manaresi R, Nonfarmale O, Notizie sul restauro della Facciata di S. Petronio, Centro per la conservazione delle sculture all'Aperto, Bologna; 1979

XII[th] ReUSO Edition
Documentation, Restoration and Reuse of Heritage
29-31 October 2024, Bergamo, Italy

DAL RESTAURO DEL GRAND HOTEL DI SAN PELLEGRINO TERME SPUNTI E RIFLESSIONI SU QUESTIONI DI METODO E SCELTE OPERATIVE

FROM THE RESTORATION OF THE GRAND HOTEL IN SAN PELLEGRINO TERME INSIGHTS AND REFLECTIONS ON QUESTIONS OF METHOD AND OPERATIONAL CHOICES

Eugenio Vassallo - Venezia, Italia, e-mail: eugeniovassalloarchitetto@restauroarchitettonico.eu
Bogumil Filipczuk - Comune di San Pellegrino Terme, San Pellegrino Terme (BG), Italia, e-mail: tecnico@comune.sanpellegrinoterme.bg.it
Giuseppe Nucara - Pisa, Italia, e-mail: gnucar@tiscali.it
Riccardo Sonzogni - Zogno (BG), Italia, e-mail: studio.sonzogni@tiscali.it
Virginio Brocajoli - Studio Ferrari Brocajoli, Curtatone MN, Italia, e-mail: brocajoli@febr.net
Carlo Pavan - 120grammi: laboratorio di architettura, Venezia (VE), Italia, e-mail: studio@120lab.net
Alessio Leondini - Manens s.p.a., Padova (PD), Italia, e-mail: psette@manens.com
Paolo Sette - Manens s.p.a., Padova (PD), e-mail: aleondini@manens-tifs.it

Abstract: These notes are inspired by the work carried out for the restoration of the monumental Grand Hotel of San Pellegrino Terme and start by sharing and confirming that the performance of a restoration is measured on two closely connected fronts: with respect to the specific architecture that is the subject of intervention and with respect to the themes of the Restoration. On the first front, it is given by the result – one could also say practical – achieved with the realization of the designed works; on the second front, it is measured with reference to the confirmations and advances in method that the fieldwork allows. For over a century, the operators active in this field have insisted on the need to seize the opportunity of a restoration, even better and more so if it concerns a particularly significant monument, to present to everyone, and in simple and clear language, the issues relating to the founding themes and reasons for the Restoration, for that restoration. With this contribution we intend to address practical and methodological issues by relating them to each other and perhaps to those cultural fields that are different, yes, but bordering, such as those relating to the methodology of historical research and artistic production, trying to highlight the reciprocal contributions that can be encouraged and activated.

Keywords: Conservation, Restoration of Use, Vitality, Methodology of Historical Research, Sense of History, Ethics/Aesthetics, Figurative Culture.

È grigia, caro amico, qualunque teoria.
Verde è l'albero d'oro della vita.

Johann Wolfgang Goethe, Faust, 1808

Queste note prendono spunto dai lavori svolti per il restauro del monumentale Grand Hotel di San Pellegrino Terme, meglio dalle conversazioni svolte dai firmatari di questo testo tutti presenti, a diverso titolo, come vedremo, nella conduzione del cantiere. Lavori voluti e promossi dall'Amministrazione

San Pellegrino Terme, Grand Hotel, Salone d'ingresso, vista verso lo scalone, stato precedente i lavori (a sinistra).

Comunale di San Pellegrino Terme in quanto proprietaria dell'immobile.
Raccogliendo ed ordinando gli appunti presi nel corso del lavoro – intorno al tavolo delle riunioni svolte in occasione d'ogni visita avvenuta per il collaudo in corso d'opera, come nelle relazioni stese in occasione delle Varianti, ed anche scorrendo le immagini raccolte per il Giornale di cantiere – è emerso con sufficiente chiarezza che molti dei temi affrontati andavano oltre i confini del nostro cantiere investendo temi di più ampio respiro e propri, magari, di ambiti culturali diversi, sì, ma confinanti. Temi comunque di interesse che abbiamo pensato di proporre all'attenzione dei partecipanti a questo Convegno.
Una scelta, questa, esito della particolare attenzione che questo Convegno intendeva ed intende dedicare al "restauro dell'uso" che decliniamo, non da oggi, come "conservazione della vitalità", che, ovviamente in modi diversi, caratterizza praticamente sempre, ogni architettura. E che l'intervento di restauro non solo non deve intaccare, ma, anzi, deve impegnarsi a valorizzare, segnatamente in quanto "strumento efficace di conservazione". Tutto questo, assumendo come garanzia di un buon esito il fatto di dover sempre partire da una conoscenza approfondita del bene oggetto di intervento, e le cui tappe sono scandite dalla elaborazione ….. di un adeguato rilievo architettonico ….. di una adeguata analisi storica capace di assicurare il proprio contributo rispetto a interpretazione e critica, come espressione e con padronanza di metodo ….. di una adeguata campagna di indagini diagnostiche ….. per giungere a proposte operative capaci di mantenere i valori propri del Patrimonio, senza cancellare le tracce del passato nelle diverse espressioni storiche, artistiche, culturali. Punto di partenza dal quale ha preso avvio l'esperienza programmata dal Comune di San Pellegrino.
Una scelta, va detto ancora, sostenuta anche dal fatto che i temi individuati – solo parte dei quali, anche per ragioni di spazio, sono affrontati in questa sede – avevano un interesse strettamente legato al caso in esame, quasi pratico potremmo dire, ed insieme anche a temi di più ampio respiro, disciplinari propri del Restauro e dunque di metodo. Questioni pratiche e di metodo sono state, comunque, tutte affrontate nel Resoconto scientifico anche con riferimento al modo con il quale è stato elaborato il Giornale di cantiere.
Il confine entro il quale abbiamo ritenuto di muoverci in questo testo, ordinando come si diceva gli appunti raccolti, è dato dai due più rilevanti temi, centrali possiamo affermare, del Restauro: il rapporto con la Storia e quello con l'Estetica. Per definirli in modo telegrafico e comunque proprio, potremmo dire tradizionale della Cultura del Restauro.
Temi, va ricordato subito, che trovarono a metà del Novecento (più propriamente a metà degli anni '60 del Novecento) un non casuale affollarsi di titoli intorno al Convegno veneziano del 1964; convegno promosso dall'UNESCO (ovvero dall'ICOMOS – International Council Of Monuments and Sites); Convegno che si svolse (ancora una volta, non a caso) alla Fonazione Cini; Convegno che contò quasi mille partecipanti; Convegno che ospitò i rappresentanti di oltre 50 Paesi; Convegno che dovette, però, anche registrare l'assenza di Cesare Brandi. Una assenza che non va misurata solo nei termini della sedia lasciata vuota, ma soprattutto con riferimento ai temi ed alle forme con le quali furono proposti riferimenti all'opera del grande storico senese.
E' appena il caso di richiamare gli studi pubblicati proprio in quello scorcio d'anni dai più influenti studiosi del momento: Liliana Grassi, Storia e cultura dei monumenti, 1960: Bruno Zevi, Architettura in nuce, 1962; Cesare Brandi, Teoria del Restauro, 1963: Piero Gazzola, Roberto Pane, Carta di Venezia, 1964; Manfredo Tafuri, Teoria e Storia dell'Architettura, 1967.
E, non forziamo il valore delle coincidenze, se ci permettiamo di ricordare che proprio nel 1963 l'Amministrazione comunale veneziana conferì a Le Corbusier l'incarico di elaborare il progetto per il nuovo ospedale della città lagunare. E che l'anno successivo (1964) il Maestro francese presentava le prime proposte progettuali. Come a dire che nello stesso momento, il 1964 appunto, mentre alla Fondazione Cini un drappello di architetti, provenienti da tutto il mondo, discutevano di Antico e Nuovo, guidati da Pane, Gazzola e Samonà, dalla finestra potevano guardare uno dei più famosi architetti del mondo cimentarsi direttamente e concretamente con questo tema in uno dei contesti più complessi.
Come a dire che sul tavolo intorno al quale si apprezzavano le proposte avanzate da Le Corbusier, faceva sfoggio di sè il volume (fresco di stampa) Teoria del Restauro di Cesare Brandi.
Non intendiamo certo contrabbandare queste poche ed anche scarne righe, appena proposte, come esaustive di un resoconto relativo ad un dibattito intenso ed articolato che per di più conta su di una sterminata bibliografia. Abbiamo solo voluto, ed a beneficio dei più giovani, fornire le coordinate per poter meglio posizionare le poche osservazioni che vogliamo proporre all'attenzione dell'Assemblea.

Osservazioni, va precisato, entrando nel merito, che muovono tutte dalla condivisione e conferma che la produttività di un restauro (qualsiasi restauro) si misura su due fronti strettamente connessi tra loro: rispetto all'architettura oggetto dell'intervento e rispetto alle tematiche del Restauro. Sul primo fronte, è data dal risultato – si potrebbe anche dire pratico - conseguito con la realizzazione delle opere progettate e realizzate; sul secondo, si misura con riferimento alle conferme ed agli avanzamenti di metodo che l'intervento realizzato consente, muovendo dall'orizzonte sul quale si stagliano le scelte di metodo che si assumono a riferimento e che vanno esplicitate nel consuntivo scientifico. E va ricordato che detto Consuntivo va elaborato - come previsto dall'Art. 250 (Consuntivo scientifico) del D.P.R. 207/2010, Regolamento di attuazione del D.lgs. 163/2006 (Codice degli Appalti) – ed è suo compito quello di esplicitare, in modo chiaro ed esauriente, i risultati culturali e scientifici raggiunti su entrambe i fronti appena indicati. Misurandoli, il primo, sul piano delle conoscenze acquisite, della fruizione assicurata e dell'uso possibile; il secondo sul fronte dei principi e del metodo. E di farlo, aggiungiamo, indicando i riferimenti di "scienza", in termini di storia ed attualità, cui si fa riferimento.
Entrambe questi fronti saranno produttivi, ovvero in grado di interagire con tutta la ricca e variegata articolazione di orientamenti ed in essi di opinioni e di intenzioni che oggi animano la scena del Restauro. In particolare, come è nel nostro caso, quella del Restauro dei beni sottoposti alle disposizioni del Decreto Legislativo 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio). E questa è "una ricchezza a patto che sia sorretta da consapevolezze teoretiche precise ….. (che vanno esplicitate per consentire) ….. a ciascuno di migliorare le proprie conoscenze in rapporto con quelle degli altri" (Claudio Tiberi, in: Giuseppe Fiengo, a cura di, Restauro: esigenze culturali e realtà operative, in Restauro, n°. 21-22, 1975).
E si tenga ben presente che questa Relazione è stata composta anche seguendo riflessioni, indicazioni e proposte come affrontate dalla Regione Lombardia nel volume che ha voluto dedicare a: La conservazione programmata del patrimonio storico architettonico. Linee guida per il piano di manutenzione e consuntivo scientifico, (a cura di Stefano della Torre) già nel 2003.
Un testo, questo della Regione Lombardia, che esprime bene la consapevolezza che nel Restauro non si deve mai "tentare una fittizia saldatura di teoria e prassi, sacrificando il libero procedere della riflessione sul1'argomento ..... piuttosto si deve agire con sempre maggiore coscienza in una continua dialettica fra momento operativo e momento speculativo unica garanzia dell'elevarsi del livello di entrambe" (Giovanni Carbonara, Questioni di principio e di metodo nel restauro dell'architettura, in Restauro, n°. 36, 1978). Riteniamo anche, ed in più, che il Consuntivo scientifico vada redatto pensando di doversi rivolgere ad un pubblico vasto e non limitato agli addetti ai lavori. E questo vale segnatamente per gli aspetti che potremmo definire complessi, propri dei cultori della materia. È, invece, da oltre un secolo che, proprio gli operatori attivi in questo campo, di certo i più avvertiti, insistono sulla necessità di cogliere proprio l'occasione di un restauro, ancora meglio e di più se relativo ad un monumento particolarmente significativo, per presentare a tutti, e con un linguaggio semplice e chiaro, le questioni relative ai temi fondativi ed alle ragioni del Restauro, di quel restauro. Potrebbe essere un modo per interpretare oggi quella finalità didattica che sin dalle sue origini, nel XVIII secolo, accompagna le riflessioni sul Restauro. Basti pensare anche solo alla collana di pubblicazioni, alla serie di testi a scopo didattico, "popolare e divulgativo", curati da Viollet-le-Duc. Che per altro formano una sorta di programma educativo che riesce a realizzare grazie alla disponibilità dell'editore Hetzel. E tra i titoli basterà ricordare: Histoire d'une maison, (1873); Histoire d'une forteresse, (1874); Histoire de l'habitation humaine depuis les temps préhistoriques jusqu'à nos jours, (1875); Histoire d'un hôtel de ville et d'une cathédrale, (1878); Histoire d'un dessinateur, comment on aprend a dessiner, (1879).
Ed in questa sede intendiamo affrontare questioni pratiche e di metodo mettendole in relazione fra di loro e magari con quegli ambiti culturali diversi, sì, ma confinanti come sono quelli relativi alla metodologia della ricerca storica e della produzione artistica. Provando a mettere in evidenza gli apporti reciproci che si possono sollecitare ed attivare.
Per il momento a maggior chiarimento ci limitiamo a ricordare che "nuoce alle dottrine sul restauro l'eccesso di specializzazione. Nuoce il chiudere le finestre per non vedere cosa c'è fuori, specie se fuori minaccia la tempesta. Sembra più giusto parlare di un'unica attività architettonica, la quale, inserita nella cultura del tempo e storicizzata, ha nel restauro un suo aspetto e un suo riflesso da non assumere come valido in sé. In questo senso positivo, un copioso filone di idee dall'antichità più remota viene a corroborare questa corrente di pensiero e di attività costruttrice. La proposta è la sintesi architettura-re-

stauro come unico momento artistico e operativo" (AA. VV., Il monumento per l'uomo, Venezia 25-31 maggio 1964, Padova, 1971; p. 762). E ricordiamo anche che "conservare o costruire sono momenti di un medesimo atto di coscienza, poiché l'uno e l'altro sono sottoposti ad un medesimo metodo: conservare non ha senso se non è inteso nel significato di attualizzazione del passato e costruire non ha senso se non è inteso come continuazione del processo storico": si tratta di chiarire in noi il "senso della storia" (Ernesto Nathan Rogers, Esperienza dell'architettura, Torino, 1958, p. 318).
Una ulteriore ultima precisazione sulla struttura di questo testo va fatta con riferimento al fatto che alcune delle immagini che utilizziamo, già in questa sede, sono state cercate e trovate per essere utilizzate, come si è già dichiarato, nella compilazione del Giornale di cantiere. Elaborato al quale abbiamo aggiunto una colonna, rispetto alla sua conformazione abituale (che si trova usualmente in commercio). Colonna in più introdotta per sollecitare l'attivazione di un dialogo tra i momenti e le fasi di andamento dei lavori in corso ed alcune espressioni della cultura artistica contemporanea, anche solo inserendo riproduzioni di opere. Pertanto in qualche caso proporremo in questa sede copia delle pagine del Giornale. Ed iniziamo proprio da questo, dalla visione del cantiere.
Un cantiere che, come questo, ha preso le mosse da un progetto ben fatto, segnatamente nel passaggio dal Definitivo all'Esecutivo deve cercare di mantenere, anzi di far crescere l'ansia del conoscere, possibilmente estendendola. Un obiettivo del quale abbiamo dato conto in modo inusuale e non convenzionale, accompagnando, nel Giornale di cantiere, la descrizione, dovuta, delle opere che via, via si realizzavano, con osservazioni e note che hanno superato gli abituali confini spaziando nel mondo ampio della cultura del nostro tempo: primo fra tutti, come appena affermato, il mondo dell'Arte.
Sia ben chiaro: non solo con riferimento al mondo delle arti visive, ma a partire da questo mondo. Con questo abbiamo cercato di dare un contributo, non sappiamo quanto incisivo e vasto potrà essere, a "salvare le cose dall'insignificanza", nella convinzione, suggerita da Remo Bodei (La vita delle cose, 2009), che questo porti a "comprendere meglio noi stessi".
La composizione di Wim Delvoye, che segue, punta a far cogliere quel senso di fermento e con esso di speranza, verso il futuro che dovrebbe animare la vista d'ogni cantiere. Uno slancio sostenuto solo da una visione che potrebbe, meglio dovrebbe entrare a far parte d'ogni cantiere solo promuovendo semplici attività che riducano il senso di assoluta separatezza tra cantieri e circondario.
L'obiettivo di molti artisti contemporanei è di far entrare l'arte nella vita quotidiana. E così il mondo è trasformato in Arte. Il nostro mondo, cioè quello quotidiano, del quale si devono cogliere valori e significati, spesso riposti negli oggetti e nelle espressioni più umili. L'impegno è quello di superare la distanza che separa, o meglio separava l'arte dalla vita.

Fig. 1 - Wim Delvoye, Chantier, 2003.

Fig. 2 - San Pellegrino Terme, Restauro del Grand Hotel, Giornale di Cantiere.

A tratti anche l'attività di Conservazione e Restauro muove dalla individuazione dei valori e dei significati che riconosciamo come propri di quanto ci circonda e che risiede anche in oggetti umili a partire dai quali impariamo a conoscere il mondo delle cose e ne apprezziamo il significato. Che può anche arrivare a farci modificare metodi ed abitudini.
A questo punto però, il fondamento dell'immagine che ne risulta può essere di difficile comprensione ed apprezzamento. Ed il suo apprezzamento si fa complesso. Non riesce a produrre passi in avanti.
L'opera di Marcel Duchamp, un portone in questo caso, si presenta all'osservatore come una porta in legno massiccio, ma se la si esamina più da vicino si possono individuare due spioncini attraverso i quali è possibile spiare cosa c'è al di là. La vecchia porta di legno separa il mondo reale dello spettatore nella galleria da un mondo fantastico celato dietro di essa. L'identità di forma ed impostazione tra l'opera di Duchamp ed i portoni presenti in cantiere, impongono, ancora una volta, una riflessione che non può essere trascurata. La prima è sul valore del portone come testimonianza storica; la seconda è sul suo effettivo valore. Valore inteso nel senso più ampio del termine.
Il fenomeno è ampio ed investe tutte le espressioni della vita. Rispetto a ciò va detto con chiarezza che il Restauro, segnatamente quello difeso dagli Apparati fa muro rispetto alla sua accettazione.
A tratti anche l'attività di Conservazione e Restauro muove dalla individuazione dei valori e dei significati che riconosciamo come propri di quanto ci circonda e che risiede anche in oggetti umili a partire dai quali impariamo a conoscere il mondo delle cose e ne apprezziamo il significato. Che può anche arrivare a farci modificare metodi ed abitudini.
L'arte contemporanea muta radicalmente il concetto d'arte. Vi è, però, solo un gruppo di artisti che rappresentano la "manifestazione visibile di un più profondo stato di agitazione culturale" che sta investendo i diversi aspetti della vita. L'obiettivo è quello di vita far entrare l'arte nella vita quotidiana. Rispetto alle difficoltà che questo fermento trova a dialogare con il Restauro, due le questioni più complesse: che le opere vanno accolte anche con i difetti che le rendono poco attraenti"; che "non accade nulla di più interessante del semplice" (Arthur C. Danto, Andy Warhol, New York, 2009).
E non sono poche le opere che si muovono lungo la traiettoria che intende portare l'etica a superare l'estetica. Soprattutto dopo la rivoluzione avviata Andy Warhol cono la straordinaria provocazione del suo: Before and after. La cui data di realizzazione, 1962, la dice lunga sull'arretratezza che sconta, su questo fronte, il nostro Paese.

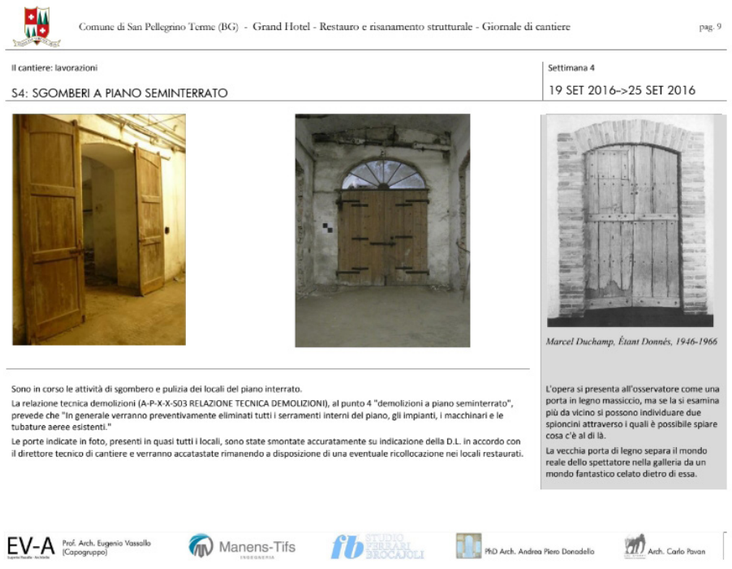


Fig. 3 - San Pellegrino Terme, Restauro del Grand Hotel, Giornale di Cantiere.

Abbiamo appena affermato che, spesso, l'individuazione dei valori e dei significati che riconosciamo come propri di quanto ci circonda risiede in oggetti umili a partire dai quali impariamo a conoscere il mondo delle cose che ci circondano e ne apprezziamo il significato.
Ora, se allunghiamo, anche solo di poco, lo sguardo sui temi d'ordine metodologico che riguardano già da almeno un secolo, la ricerca storica ci troviamo ad apprendere, con ingiustificabile ritardo, che "la storia si fa, senza dubbio, con documenti scritti. Quando ce n'è. Ma si può fare, si deve fare senza documenti scritti, se non ne esistono. Per mezzo di tutto quello che l'ingegnosità dello storico gli consente di utilizzare per fabbricare il suo miele, in mancanza dei fiori normalmente usati. Quindi con parole. Con segni. Con paesaggi e mattoni. Con forme di campi ed erbe cattive. Con eclissi lunari e con collari da tiro. Con le ricerche su pietre, eseguite da geologi, e con analisi di spade metalliche, compiute da chimici. In una parola con tutto quello che essendo proprio dell'uomo, dipende dall'uomo, serve all'uomo, esprime l'uomo, significa la presenza, l'attività, i gusti ed i modi d'essere dell'uomo" (Lucien Febvre, Problemi di metodo storico, 1966, pag. 177). Ed impariamo che per fare storia è indispensabile, all'occorrenza, aggirarsi tutt'intorno a sé, come un rigattiere, e così facendo lo storico ad ogni passo trova qualcosa d'interessante da mettere nella propria gerla.
E così facendo lo storico rende intoccabili – oggetto di rigorosa conservazione – le cose indispensabili allo svolgimento del proprio lavoro. Che significa svelare come l'architettura, ogni architettura, in quanto palinsesto, mostra "il tipo di rapporto che le società storiche hanno intrattenuto con il loro passato, il passato della storia nel loro presente". "La storiografia appare, allora, come un seguito di nuove letture

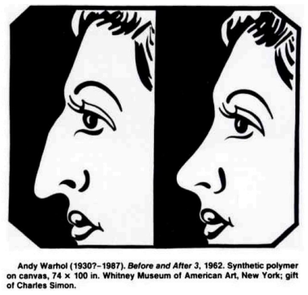


Fig. 4 - Andy Warhol, Before and After, 1962.

del passato, piene di perdite e di resurrezioni, di vuoti di memoria e di revisioni. Ed ogni architettura si mostra per quello che effettivamente è: documento ed insieme testo della e per la storia (Jacques Le Goff, Storia e memoria, Torino, 1977; pagg. 10/17).
Come quella dello storico, l'opera dell'architetto, quando restaura, è dunque una forma di attività intellettuale al tempo stesso poetica, scientifica e filosofica.
Chiudiamo questo testo inviato per presentarlo al Convegno di ottobre con due coppie di foto relative al grande salone di ingresso al monumentale Grand Hotel di San Pellegrino Terme. Foto che pongono numerose domande relative allo scorrere del tempo ed ai modi con i quali recepire questo trascorrere.

Fig. 5-6 - A sinistra, Grand Hotel, Salone d'ingresso, vista verso lo scalone, stato a fine lavori. A destra, Grand Hotel, Salone d'ingresso, basamenti di colonne e pilastri, stato in corso dei lavori.

Fig. 7 - Grand Hotel, Salone d'ingresso, basamenti di colonne e pilastri. Stato in corso dei lavori. A sinistra, atrio, base di colonna descialbata. A destra, Jackson Pollock, n° 5, venduto all'asta nel 2006 per 140 milioni di dollari.