

Tommaso Empler

IL SISTEMA DIFENSIVO ESTERNO A PORTOFERRAIO *EXTERNAL DEFENCE SYSTEM IN PORTOFERRAIO*

La rappresentazione tra il XVIII e il XX secolo
Representation between 18th and 20th centuries

PUBLICA

ISBN 9788899586553

DIPARTIMENTO DI STORIA
DISEGNO E RESTAURO
DELL'ARCHITETTURA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Fortezza del Volterraio

Batteria di Poggio Fortino

Forte Falcone

Batteria di Punta delle Grotte

Batteria di Capo Bianco

Batteria di San Rocco

Forte Inglese

Batteria Point du Jour

Forte Saint Cloud

Batteria dell'Annunziata

Forte Monte delle Bombe

Forte di Monte Albero
(Montebello)



Forte di Monte Albero

Batteria di Capo Bianco

Forte Inglese

Forte S. Giovanni Battista

Forte di Monte delle Bombe

Batteria di San Rocco

Batteria dell'Annunziata

Opere difensive del Lazzaretto

Batteria di Punta delle Grotte



Struttura difensiva medievale ancora in uso nel XVIII secolo
Medieval defensive structure still in use in the 18th century



Struttura difensiva del XVIII secolo
18th-century defensive structure



Struttura difensiva del XIX secolo realizzate in periodo napoleonico
19th-century defensive structure built during the Napoleonic period



Struttura difensiva del XIX secolo progettate in periodo napoleonico
19th-century defensive structure designed during the Napoleonic period



Struttura difensiva del XX secolo realizzate dalla Regia Marina
20th-century defensive structure built by the Royal Navy

Batteria di Poggio Fortino



Fortezza del Volterraio



COMITATO SCIENTIFICO

Marcello Balbo
Dino Borri
Paolo Ceccarelli
Arnaldo Cecchini
Enrico Cicalò
Enrico Corti
Nicola Di Battista
Carolina Di Biase
Michele Di Sivo
Domenico D'Orsogna
Maria Linda Falcidieno
Francesca Fatta
Paolo Giandebiaggi
Elisabette Gola
Riccardo Gulli
Emiliano Ilardi
Francesco Indovina
Elena Ippoliti
Giuseppe Las Casas

Mario Losasso
Giovanni Maciocco
Vincenzo Melluso
Benedetto Meloni
Domenico Moccia
Giulio Mondini
Renato Morganti
Stefano Moroni
Stefano Musso
Zaida Muxi
Oriol Nel.lo
Joao Nunes
Gian Giacomo Ortu
Giancarlo Paba
Giorgio Peghin
Rossella Salerno
Antonello Sanna
Enzo Scandurra
Silvano Tagliagambe

Tutti i testi di PUBLICA sono sottoposti a *double peer review*

DIPARTIMENTO DI STORIA
DISEGNO E RESTAURO
DELL'ARCHITETTURA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Tommaso Empler

Il sistema difensivo esterno a Portoferraio. La rappresentazione tra il XVIII e il XX secolo
External defence system in Portoferraio. Representation between 18th and 20th centuries

© PUBLICA, Alghero, 2025

ISBN 9788899586553

Pubblicazione Agosto 2025

Questa pubblicazione è distribuita in modalità Open Access

Editing grafico: Veronica Cesaroni, Francesco Cocchi, Pasquale Micelli, Silvia Ridolfi, Lorenza Ruggiero

PUBLICA

Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica
Università degli Studi di Sassari
www.publicapress.it

Tommaso Empler

IL SISTEMA DIFENSIVO ESTERNO A PORTOFERRAIO

EXTERNAL DEFENCE SYSTEM IN PORTOFERRAIO

La rappresentazione tra il XVIII e il XX secolo

Representation between 18th and 20th centuries

Accordi di Collaborazione Scientifica e supporto alla ricerca



Indice

Index

Presentazione – Giorgio Giusti	3
<i>Presentation – Giorgio Giusti</i>	
Presentazione – Ruggero Elia Felli	5
<i>Presentation – Ruggero Elia Felli</i>	
1. Introduzione	8
<i>Introduction</i>	
2. Il sistema difensivo di Portoferraio tra XVIII e XIX secolo	16
<i>Defensive system of Portoferraio between 18th and 19th Century</i>	
3. Il territorio fuori dalle mura di Portoferraio nel XVIII secolo	22
<i>Area outside the walls of Portoferraio in the 18th Century</i>	
4. Il sistema di difesa avanzata di Portoferraio nel XIX secolo	32
<i>Advanced defenses system of Portoferraio in the 19th Century</i>	
5. Opere distaccate sul territorio di Portoferraio	46
<i>Detached works in the territory of Portoferraio</i>	
6. Le fortificazioni della difesa avanzata di Portoferraio	56
<i>Fortifications of the advanced defense of Portoferraio</i>	
7. Fortezza del Volterraio a partire dal XVIII secolo	60
<i>Volterraio Fortress from the 18th Century onward</i>	
1. Contesto storico e strategico	61
<i>Historical and strategic context</i>	
2. Morfologia dell'impianto	61
<i>Layout morphology</i>	
3. Il bastione destro	63
<i>Right bastion</i>	
4. Interventi di consolidamento e trasformazione	63
<i>Consolidation and transformation interventions</i>	
5. Funzioni strategiche e stato operativo nel XVIII secolo	63
<i>Strategic functions and operational status in the 18th Century</i>	
6. Periodi successivi	67
<i>Later periods</i>	
8. Forte Inglese	80
<i>English Fort</i>	
1. Contesto storico e strategico	81
<i>Historical and strategic context</i>	
2. Contesto napoleonico	81
<i>Napoleonic period</i>	
3. Ristrutturazioni ottocentesche e primo Novecento	82
<i>19th-Century renovations and early 20th Century</i>	
4. Il Forte durante la Seconda Guerra Mondiale	82
<i>Fort during World War II</i>	
5. Assetto attuale e stato di conservazione	82
<i>Current layout and state of conservation</i>	
9. Le opere difensive del Lazzaretto	110
<i>Defensive works of Lazzaretto's area</i>	
1. Contesto storico e strategico	111
<i>Historical and strategic context</i>	
2. Stato di conservazione e trasformazioni	111
<i>State of conservation and transformations</i>	
3. Forte Saint Cloud	121
<i>Fort Saint Cloud</i>	
4. Ricostruzione di Fort Saint Cloud	121
<i>Reconstruction of Fort Saint Cloud</i>	
5. Batteria Point du Jour (Batteria di Punta del Giorno)	137
<i>Battery Point du Jour (Point of the Day Battery)</i>	
6. Ricostruzione della Batteria Point du Jour	137
<i>Reconstruction of Battery Point du Jour</i>	
10. Batteria di San Rocco	148
<i>San Rocco Battery</i>	
1. Contesto storico e strategico	149
<i>Historical and strategic context</i>	
2. Caratteristiche architettoniche	149
<i>Architectural features</i>	
3. Posizionamento strategico	149
<i>Strategic positioning</i>	
4. Stato di conservazione	150
<i>State of conservation</i>	
5. Valutazione storica	150
<i>Historical assessment</i>	

6	Evoluzione d'uso e riusi storici.....	150
	<i>Use evolution and historical reuse</i>	
7	Ricostruzione della Batteria di San Rocco	150
	<i>Reconstruction of San Rocco Battery</i>	
11.	Forte di Monte Albero.....	160
	<i>Monte Albero Fort</i>	
1	Contesto storico e strategico.....	161
	<i>Historical and strategic context</i>	
2	La genesi progettuale.....	161
	<i>Design evolution</i>	
3	La realizzazione finale.....	161
	<i>Final construction</i>	
4	Uso strategico.....	162
	<i>Strategic use</i>	
5	Vicende successive e stato attuale.....	162
	<i>Later events and current condition</i>	
12.	Forte Monte delle Bombe.....	190
	<i>Monte delle Bombe Fort</i>	
1	Contesto storico e strategico.....	191
	<i>Historical and strategic context</i>	
2	Il contesto altimetrico e strategico.....	191
	<i>Altimetric and strategic context</i>	
3	Dall'idea alla complessità: il secondo progetto per il Monte delle Bombe.....	191
	<i>From idea to complexity: second project for Monte delle Bombe</i>	
4	Ricostruzione della Ridotta di Monte delle Bombe.....	192
	<i>Reconstruction of the Monte delle Bombe Redoubt</i>	
13.	Batteria dell'Annunziata.....	208
	<i>Annunziata Battery</i>	
1	Contesto storico e strategico.....	209
	<i>Historical and strategic context</i>	
2	La proposta progettuale.....	209
	<i>The project proposal</i>	
3	Ricostruzione della Batteria dell'Annunziata.....	209
	<i>Reconstruction of the Annunziata Battery</i>	

14.	Eredità post-napoleonica.....	228
	<i>Post-Napoleonic Legacy</i>	
15.	I piani ottocenteschi di difesa del Regno d'Italia.....	232
	<i>19th-Century defense plans of the Kingdom of Italy</i>	
1	La difesa del Regno d'Italia.....	233
	<i>Defense of the Italian Kingdom</i>	
2	L'Isola d'Elba come base navale e punto chiave di difesa.....	234
	<i>Elba Island as a naval base and key defensive point</i>	
3	La trasformazione degli obiettivi difensivi.....	234
	<i>Transformation of defense targets</i>	
16.	La difesa di Portoferraio nel XX secolo.....	254
	<i>Defense of Portoferraio in the 20th Century</i>	
1	Il sistema difensivo costiero dell'Isola d'Elba tra le due guerre.....	255
	<i>Coastal defense system of Elba Island between the two World Wars</i>	
2	Il sistema difensivo durante la Seconda Guerra Mondiale.....	256
	<i>Defensive system during World War II</i>	
3	Le fortificazioni e le strutture militari di Portoferraio.....	259
	<i>The fortifications and military Structures of Portoferraio</i>	
17.	Postazioni nella Seconda Guerra Mondiale.....	264
	<i>Defensive positions during World War II</i>	
1	Batteria costiera di Punta delle Grotte.....	265
	<i>Coastal Battery of Punta delle Grotte</i>	
2	Batteria costiera di Capo Bianco.....	277
	<i>Coastal Battery of Capo Bianco</i>	
3	Postazione di Poggio Fortino.....	285
	<i>Poggio Fortino Battery</i>	

Bibliografia.....	302
<i>Bibliography</i>	

È sempre stato un mio personale convincimento che l'isola d'Elba, il luogo dove ho avuto la fortuna di nascere, fosse da considerarsi un esempio unico nel Mediterraneo, per la sua ricchezza naturalistica e storica.

Nel primo caso la conformazione geologica dell'isola estremamente varia, ha fatto sì che al contatto delle vallate con il Tirreno, si siano formate spiagge composte da frammenti in granito nel versante occidentale mentre nel versante orientale la presenza di vaste aree minerarie hanno formato spiagge scure e brillanti.

Per quanto attiene invece la presenza storica su questo modesto territorio di soli 224 chilometri quadrati, è talmente varia la presenza di tutte le più note civiltà del passato; troviamo quindi sui nostri monti e nelle nostre vallate le tracce dei cacciatori Subappenninici, le loro tombe, i loro corredi funebri oggi conservati nei diversi musei dell'isola.

Inequivocabile la presenza dei navigatori Greci in cerca di metalli da utilizzare nelle loro conquiste territoriali seguiti poi dal passaggio del popolo Etrusco il quale ha lasciato numerose "Fortezze d'Altura" per il controllo dei traffici del ferro.

La successiva presenza del popolo Romano, interessato alle risorse del suolo, ematite a Est e granito a Ovest, hanno lasciato corposi resti di ville in luoghi molto suggestivi.

Le successive vicende storiche hanno visto il passaggio su questo territorio della Repubblica di Pisa, e subito dopo dei Principi Appiani-Aragona fino all'arrivo dell'esule Napoleone per un periodo di soli dieci mesi di regno.

Concludendo possiamo ben affermare che l'isola conserva in maniera più o meno corposa, le tracce di questi secoli trascorsi, tracce non sempre tenute nella giusta considerazione e spesso disperse nei musei più disparati del territorio italico e non solo.

Allorquando nel 2019 fu data al nostro Gruppo Storico Culturale "La Torre" di Campo nell'Elba la possibi-

lità di collaborare con una prestigiosa realtà come la Sapienza Università di Roma, grazie all'intuizione del Prof. Tommaso Empler, mai avremmo pensato che nel giro di cinque-sei anni, avremmo potuto raccogliere una mole così corposa di rilievi e documenti come quella che oggi ci mostra l'ultimo lavoro di ricerca del gruppo di studio del Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro della Sapienza Università di Roma.

Dopo la positiva pubblicazione del volume "L'Isola d'Elba nella seconda Guerra Mondiale" ed il successivo "Le Emergenze Storico Architettoniche nel versante occidentale dell'isola d'Elba stampati con il Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura, ecco pronto un ulteriore tassello per quanto attiene il territorio più interessante dell'isola, la città fortificata di Portoferraio, edificata con le sue possenti strutture da Cosimo dei Medici dalla metà del 1500.

Questa nuova pubblicazione dal titolo "Il Sistema Difensivo Esterno a Portoferraio. La Rappresentazione tra il XVIII ed il XX Secolo", va a colmare un vuoto sul sistema Difensivo di quel territorio a partire dal 1700 fino a giungere al periodo della Seconda Guerra.

Mentre nella precedente pubblicazione sull' "Elba nella Seconda Guerra Mondiale" sono state riportate tutte le ricerche ed i rilievi dell'intero territorio insulare dalla fine della Prima fino alla Seconda Guerra Mondiale, in questa nuova pubblicazione viene ampliato notevolmente il periodo concentrandosi sulla cittadina di Portoferraio.

Notevole l'apporto nel volume delle cartografie e dei rilievi rintracciati in numerosi archivi statali e non; la maggior parte di questi documenti sono assolutamente inediti e pertanto contribuiscono in maniera determinante alla ricomposizione del grande "puzzle" sulla storia del nostro territorio insulare.

Doveroso quindi esprimere al Prof. Empler, il mio personale ringraziamento unito a quello di tutti i nostri

It has always been my personal belief that the Island of Elba—the place where I was fortunate enough to be born—should be considered a unique example in the Mediterranean, thanks to its natural and historical richness.

In terms of natural features, the island's extremely varied geological formation has resulted in a striking contrast: in the west, beaches made of granite fragments meet the Tyrrhenian Sea, while in the east, large mining areas have produced dark, shimmering beaches.

As for history, this small territory of just 224 square kilometers boasts evidence of all the most renowned civilizations of the past. In our mountains and valleys, we find traces of Subappennine hunters—their tombs and burial goods are now preserved in various museums across the island.

The presence of Greek navigators in search of metals for their territorial conquests is unmistakable. They were followed by the Etruscans, who left behind numerous "hilltop fortresses" built to control iron trade routes.

The Romans came next, drawn by the island's natural resources—hematite in the east and granite in the west—and left behind the remains of impressive villas in stunning locations.

In the centuries that followed, the island passed through the hands of the Republic of Pisa, then the Appiani-Aragonese princes, and eventually became the temporary domain of the exiled Napoleon during his brief ten-month reign.

In conclusion, we can confidently say that the island still retains, to varying degrees, the marks of these past centuries—traces that have not always received proper recognition and are often scattered across various museums in Italy and beyond.

When, in 2019, our Historical-Cultural Group "La Torre" of Campo nell'Elba was given the opportunity to collaborate with a prestigious institution like Sapienza University of Rome—thanks to the initiative of Professor Tommaso Empler—we could never have imagined that within just five or six years, we would gather such a vast amount of surveys and documents, as seen in this latest research work by the study group from the Department of History, Drawing, and Restoration at Sapienza.

Following the successful publication of the volume "Elba Island in the Second World War", and then "Historical-Architectural Landmarks on the Western Side of Elba Island", both produced in collaboration with the same department, we now present another important piece of the puzzle: a study focusing on the island's most fascinating area—the fortified city of Portoferraio, built with imposing structures by Cosimo de' Medici starting in the mid-1500s.

This new publication, titled "The Outer Defensive System of Portoferraio: Representation between the 18th and 20th Century", fills a significant gap in the study of the area's defensive system from the 1700s through to the Second World War.

Soci Sostenitori per la mole di documenti raccolti durante la ricerca e per aver voluto condividere con noi tutto questo patrimonio sconosciuto.

Per questo nuovo importante lavoro abbiamo messo a disposizione tutti quei grafici relativi alle postazioni militari disseminate sull'intero territorio insulare, documenti recuperati dal sottoscritto prima di essere avviati alla distruzione.

Continueremo a sostenere, nel nostro piccolo, tutta quella collaborazione che siamo certi porterà in futuro alla completezza delle ricerche sull'intero territorio della nostra stupenda Isola d' Elba.

Giorgio Giusti

*Presidente del Gruppo Storico Culturale
"La Torre" di Campo nell'Elba.*

While the previous volume "Elba Island in the Second World War" featured all research and surveys across the entire island from the end of World War I through World War II, this new publication significantly broadens the time frame, focusing specifically on the town of Portoferraio.

A notable feature of this volume is the wealth of cartographic and survey materials uncovered in numerous national and private archives. Most of these documents are previously unpublished, and therefore make a vital contribution to reconstructing the vast historical "puzzle" of our island.

It is only right, then, to express my heartfelt thanks to Professor Empler—on behalf of myself and all our supporting members—for the incredible collection of documents gathered during this research and for choosing to share with us such an invaluable and previously unknown heritage.

For this important new work, we also provided all the graphics relating to military positions scattered across the entire island—documents I personally recovered before they were slated for destruction.

We will continue to support, in our small way, this collaboration, which we are confident will eventually lead to a comprehensive understanding of the history of our beautiful Island of Elba.

Giorgio Giusti

*President of Gruppo Storico Culturale
"La Torre" di Campo nell'Elba.*

La stipula dell'accordo di Collaborazione Scientifica tra la nostra Associazione e il Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura della Sapienza Università di Roma, ha di fatto legittimato a livello accademico il riconoscimento dell'impegno e dell'esperienza maturati in dodici anni di ricerca e attività sul campo.

Gli obbiettivi di questo sodalizio sono quelli di promuovere la ricerca scientifica, valorizzare il patrimonio storico e culturale e favorire il processo di divulgazione diffondendo i risultati delle ricerche alla comunità. Questi intenti, si sono tradotti in maniera concreta con la pubblicazione *“L'Isola d'Elba nella II Guerra Mondiale. Studi e Riflessioni a 80 anni dallo sbarco del 17 giugno 1944”*, uno studio molto approfondito, sulle fortificazioni realizzate sull'Isola d'Elba tra la seconda metà degli anni venti e il 1944, argomento sul quale abbiamo focalizzato in questi anni le nostre competenze e conoscenze. Secondo quanto sancito dal nostro Statuto però, le attività associative sono finalizzate alla *“Diffusione e riscoperta della storia militare, in particolare quella riguardante l'Isola d'Elba dall'800 ai giorni nostri”*. Pertanto, pur essendoci specializzati sulle opere difensive legate al secondo conflitto mondiale, non abbiamo trascurato le fortificazioni realizzate in precedenza, poiché di fondamentale importanza per una migliore comprensione dei mutamenti nei processi costruttivi legati alle esigenze tecniche e strategiche.

Questo studio va a completare la pubblicazione precedente, fornisce una ricerca organica sull'intero sistema difensivo di Portoferraio, integrando fonti archivistiche, rilievi geometrici e fotogrammetrici e modelli 3D ricostruttivi. Grazie alla grande quantità di materiale documentale, si è riusciti a colmare numerose lacune, riuscendo addirittura a poter descrivere opere che non sono mai state realizzate e sono rimaste solo alla fase di progetto.

Viene altresì evidenziata l'evoluzione delle strutture militari in relazione ai mutamenti geopolitici e alle diverse amministrazioni che hanno governato l'isola. A distanza di centinaia di anni, le possenti mura che cingono Portoferraio, continuano a guardare verso l'azzurro del mare, giganti dormienti testimoni di un glorioso passato.

Ruggero Elia Felli

*Presidente Associazione di
Promozione Sociale “Elbafortificata APS”*

The signing of the Scientific Collaboration Agreement between our Association and the Department of History, Drawing, and Restoration of Architecture at Sapienza University of Rome has effectively granted academic recognition to the commitment and experience gained over twelve years of research and fieldwork.

The goals of this partnership are to promote scientific research, enhance historical and cultural heritage, and support the dissemination process by sharing research findings with the broader community. These aims have taken tangible form with the publication “Elba Island in World War II: Studies and Reflections 80 Years After the Landing of June 17, 1944”, an in-depth study of the fortifications built on Elba Island between the late 1920s and 1944—an area of focus in which we have developed specific expertise over the years. However, in accordance with our Statute, the Association’s activities are aimed at the “Dissemination and rediscovery of military history, particularly that concerning the Island of Elba from the 1800s to the present day.” Therefore, while we have specialized in defensive structures related to the Second World War, we have not overlooked earlier fortifications, as they are essential to understanding the evolution of construction methods in response to changing technical and strategic needs.

This study complements our previous publication, providing a comprehensive investigation of the entire defensive system of Portoferraio by integrating archival sources, geometric and photogrammetric surveys, and 3D reconstruction models. Thanks to the wealth of documentary material, we have been able to fill many gaps, even describing fortifications that were never built and remained only in the design phase.

The study also highlights the evolution of military structures in relation to geopolitical changes and the various administrations that governed the island. Even after hundreds of years, the mighty walls surrounding Portoferraio still gaze out over the blue sea—silent giants bearing witness to a glorious past.

Ruggero Elia Felli

*President of Associazione di
Promozione Sociale “Elbafortificata APS”*



1. Introduzione

Introduction

L'Isola d'Elba si configura come un crocevia strategico nel contesto del Mar Mediterraneo, collocandosi lungo l'ideale linea di separazione tra il Mar Tirreno, a meridione, e il Mar Ligure a settentrione, nonché tra la Corsica a occidente e il continente italiano a oriente (Fig. 1). Questa posizione, unitamente alla presenza di risorse naturali di rilevante valore economico – come i giacimenti di ferro nell'area orientale (Fig. 2) e le cave di granito a occidente – determina nel corso dei secoli una costante contesa politico-militare sul controllo dell'isola.

Tra le molteplici narrazioni che si intrecciano nella storia elbana, una in particolare risulta poco esplorata: quella relativa al sistema difensivo esterno al perimetro murario mediceo di Portoferraio, sviluppato a partire dal XVIII secolo con la costruzione del Forte San Giovanni Battista (1701), e progressivamente potenziato fino alla realizzazione delle batterie costiere durante il secondo conflitto mondiale. Un arco temporale di circa 250 anni, durante il quale le strutture militari sono oggetto di continue trasformazioni: progettate, edificate, demolite, abbandonate o riconvertite in relazione al mutare dei contesti storici e strategici (Fig. 3).

Nonostante alcuni studiosi abbiano evidenziato, ad esempio, la presenza di un *camp retranché* di epoca napoleonica¹ o si siano concentrati sull'analisi puntuale di specifici soggetti o periodi², manca a tutt'oggi una ricerca organica sull'intero sistema difensivo esterno e sulla sua evoluzione, valutata alla luce delle trasformazioni geopolitiche e delle diverse amministrazioni succedutesi nel governo dell'isola: dal Granducato di Toscana nel XVIII secolo, all'Impero francese napoleonico, per poi tornare sotto il Granducato di Toscana in età risorgimentale, fino al Regno d'Italia (1861-1943) e alla breve occupazione tedesca durante la Seconda guerra mondiale (1943-1944).

La ricerca proposta si fonda sull'integrazione di quattro attività interconnesse, spesso affrontate separatamente negli studi precedenti:

- il reperimento e la consultazione critica di fonti iconografiche d'archivio;
- il rilievo geometrico e fotogrammetrico delle strutture ancora esistenti;
- l'analisi comparata tra la documentazione storica e le risultanze dei rilievi;
- la realizzazione di modelli 3D ricostruttivi, utili a visualizzare edifici perduti o mai realizzati, ma documentati nei progetti d'epoca.

Elemento unificante della metodologia è il settore disciplinare della rappresentazione, considerato nella sua accezione più ampia.

I documenti archivistici esaminati presentano modalità eterogenee di rappresentazione grafica, fortemente influenzate dai codici figurativi e dalle tecniche di disegno in uso nei diversi periodi storici. A tal proposito si vedano, ad esempio, le modalità di rappresentazione del paesaggio e del territorio per le cartografie nel Cap. 4 "Il sistema di difesa avanzata di Portoferraio nel XIX secolo" e la forma di rappresentazione mediante l'uso delle proiezioni ortogonali teorizzate da Gaspard Monge.

Un aspetto particolarmente innovativo riguarda il ricorso a elaborati grafici su più livelli – una sorta di antesignano utilizzo dei *layers* – per documentare in modo efficace le trasformazioni progettuali. Emblematico, in tal senso, è il caso della Batteria dell'Annunziata (Cap. 13), in cui si documentano con tale tecnica le fasi *ante operam* e *post operam*.

Il rilievo delle strutture è condotto mediante metodologia di rilievo integrato. Per il rilievo terrestre è impiegato un sistema TLS (*Terrestrial Laser Scanning*) con strumentazione Faro CAM2 Focus 3D serie 70³, supportato da target sferici di 6 cm di diametro. Per la fotogrammetria aerea si fa uso dei droni DJI – Mavic Platinum Pro⁴ e DJI Mavic 2 Enterprise Advanced⁵.

I voli fotogrammetrici sono condotti a differenti altitudini per ottenere:

Elba Island stands as a strategic crossroads within the Mediterranean context, located along the ideal line separating the Tyrrhenian Sea to the south from the Ligurian Sea to the north, as well as between Corsica to the west and the Italian mainland to the east (Fig. 1). This position, combined with the presence of economically valuable natural resources – such as the iron deposits in the eastern region (Fig. 2) and granite quarries to the west – has made the island a continuous subject of political and military contention over the centuries.

Among the many intertwined narratives that define Elba's history, one in particular remains underexplored: the external defensive system beyond the Medicean walls of Portoferraio. This system began development in the 18th century with the construction of San Giovanni Battista Fort (1701) and was progressively expanded through to the construction of coastal batteries during World War II. Over this span of roughly 250 years, military structures underwent continuous transformation: designed, built, demolished, abandoned, or repurposed in response to shifting historical and strategic contexts (Fig. 3). Although certain scholars have highlighted, for example, the presence of a Napoleonic-era¹ camp retranché or focused on the analysis of individual sites or specific timeframes², a comprehensive study of the entire external defensive system and its evolution is still lacking. Such a study must consider the geopolitical changes and the succession of different administrations that governed the island: from the Grand Duchy of Tuscany in the 18th century, to the Napoleonic French Empire, then back to the Grand Duchy during the "Risorgimento", followed by the Kingdom of Italy (1861-1943), and finally the brief German occupation during World War II (1943-1944).

The proposed research is based on the integration of four interconnected activities, which have often been approached separately in previous studies:

- retrieval and critical analysis of archival iconographic sources;
- geometric and photogrammetric surveys of surviving structures;
- comparative analysis of historical documentation and the survey results;
- creation of 3D reconstruction models to visualize lost or unrealized buildings documented in period project drawings.

A unifying element of this methodology is the field of representation studies, considered in its broadest sense. Archival documents examined show varied graphical representation techniques, heavily influenced by the figurative codes and drawing conventions of their respective historical periods. For instance, cartographic representations of the landscape and territory in Chapter 4 ("Advanced Defense System of Portoferraio in the 19th Century") illustrate both landscape drawing styles and orthographic projections theorized by Gaspard Monge.

A particularly innovative aspect of the research lies in the use of multilayered graphic representations – a sort of early precursor to modern digital "layers" – to effectively document design transformations.

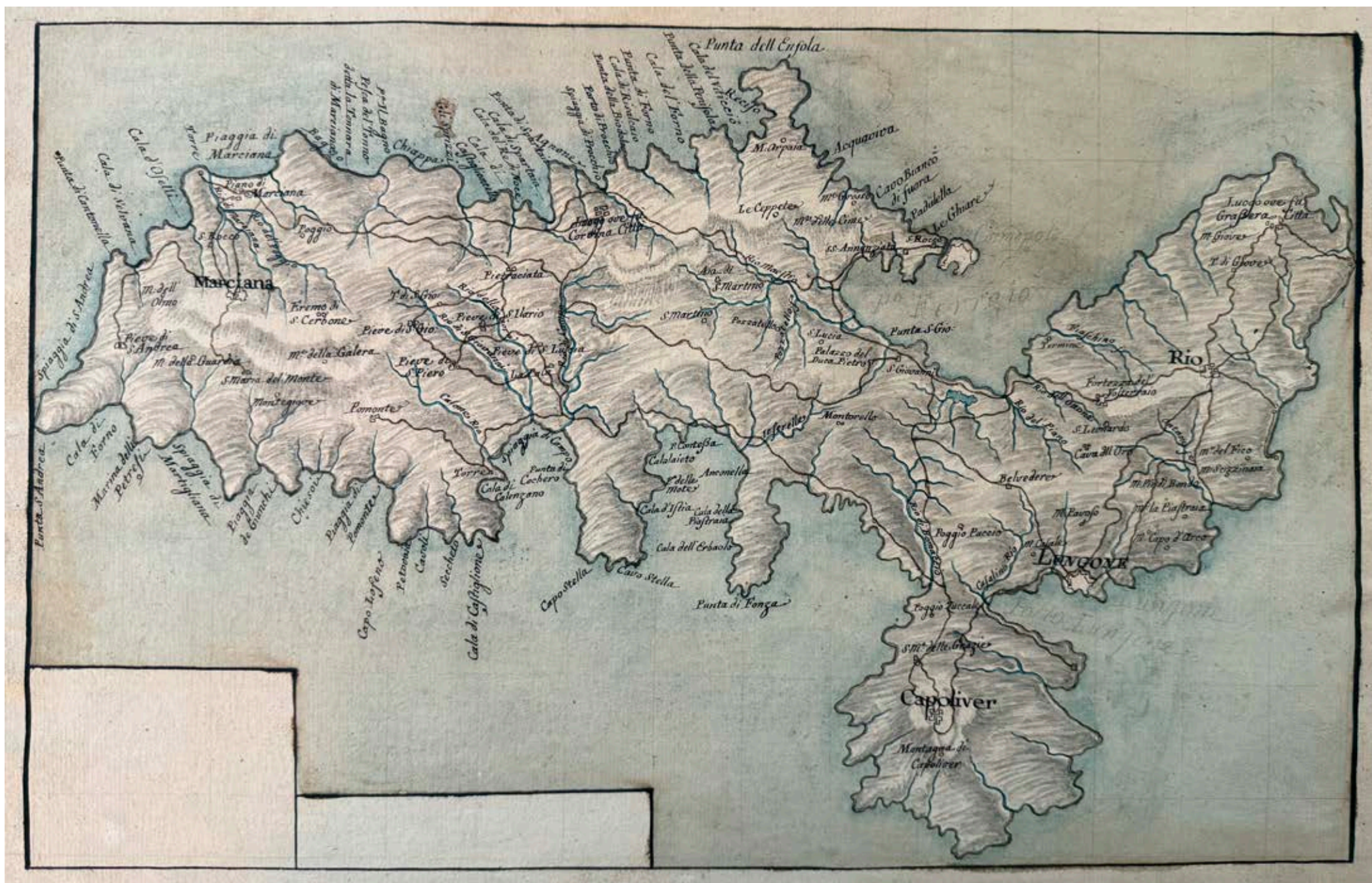


Fig. 1 – Carta dell'Isola d'Elba. Seconda metà XVII secolo. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 1 – Map of Elba Island. Second half of the 17th century. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).



Fig. 2 – Carta delle miniere di ferro di Rio. Inizio XIX secolo. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAg).

Fig. 2 – Map of iron mines of Rio. Early 19th century. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAg).



- 
Struttura difensiva medievale ancora in uso nel XVIII secolo
 Medieval defensive structure still in use in the 18th century
- 
Struttura difensiva del XVIII secolo
 18th-century defensive structure
- 
Struttura difensiva del XIX secolo realizzate in periodo napoleonico
 19th-century defensive structure built during the Napoleonic period
- 
Struttura difensiva del XIX secolo progettate in periodo napoleonico
 19th-century defensive structure designed during the Napoleonic period
- 
Struttura difensiva del XX secolo realizzate dalla Regia Marina
 20th-century defensive structure built by the Royal Navy

Fig. 3 – Ortofoto dell'area di Portoferraio con indicate le strutture difensive analizzate nel presente studio.

Fig. 3 – Orthophoto of Portoferraio area with the defensive structures analyzed in this book.

- viste nadirali a 120 m, funzionali alla generazione di ortofoto delle aree d'interesse;
- viste a 25–50 m per la ricostruzione tridimensionale dei siti;
- voli a bassa quota (10–20 m) per l'acquisizione di dettagli costruttivi di singoli elementi (postazioni mitragliatrici, piazzole d'artiglieria, punti di osservazione, ecc.).

L'integrazione tra la nuvola di punti generata da TLS e quella ottenuta tramite fotomodellazione è resa possibile dal posizionamento di target topografici georiferiti, che consentono la scalatura del modello fotogrammetrico in base a coordinate x, y, z rilevate con strumentazione laser.

L'utilizzo della termocamera del drone rappresenta un valido supporto nella localizzazione dei manufatti militari in pietra locale o laterizio, grazie al contrasto termico con la vegetazione circostante.

Le operazioni di rilievo integrato sono condotte presso la Fortezza del Volterraio (Cap. 7) e il Forte Inglese (Cap. 8), mentre per il Forte di Monte Albero (Montebello) (Cap. 11) si procede unicamente con rilievo fotogrammetrico da drone, a causa dello stato di rudere e della sua collocazione a picco sul mare.

Tali rilevazioni e l'analisi grafica successiva permettono di verificare la coerenza tra ciò che è realizzato e i progetti storici, con particolare evidenza al caso del Forte di Monte Albero, in cui le soluzioni esecutive risultano profondamente condizionate dalla morfologia del sito (Fig. 4). La modellazione 3D ricostruttiva si basa su documentazione progettuale d'archivio e si applica a strutture oggi scomparse (Opere del Lazzaletto, Cap. 9), gravemente degradate (Batteria di San Rocco, Cap. 10), oppure mai realizzate ma oggetto di elaborazioni progettuali (Forte Monte delle Bombe, Cap. 12; Batteria dell'Annunziata, Cap. 13).

L'ultima parte della ricerca è dedicata all'analisi delle batterie costiere della Regia Marina realizza-

te tra il 1926 e il 1933. In alcuni casi, il rilievo risulta impossibile a causa della radicale trasformazione del territorio (come per Poggio Fortino) o per l'abbandono e la conseguente copertura vegetale (Punta delle Grotte). Solo per la Batteria di Capo Bianco è possibile operare un dettagliato tra progetto e stato attuale, grazie, anche in questo caso, all'utilizzo della fotogrammetria da drone per superare le difficoltà d'accesso al sito.

1 Fara, A. (1997). *Portoferraio: Architettura e Urbanistica 1548-1877*. Torino: Fondazione Giovanni Agnelli, pp. 46-48; Dalle Luche, G.L., Karwacka, E.J. (2024). Il campo trincerato di Portoferraio all'isola d'Elba prima dell'epoca francese e napoleonica. In Islami, Veizaj (a cura di), *Defensive Architecture of the Mediterranean*, Vol. XVII. Tirana: Università Politecnica, pp. 523-527; Dalle Luche, G.L., Karwacka, E.J. (2024). Napoleonic military architectures on island of Elba. In Echarrri Iribarren (a cura di), *Defensive Architecture of the Mediterranean*. XV to XVIII centuries, Vol. V. Valencia: Editorial Universitat Politecnica de Valencia, pp. 1-8.

2 Manetti, R. (1996). *Portoferraio 1744: Adeguamenti alle fortificazioni nel periodo lorenese*. Firenze: Alinea Editrice; Battaglini, G.M. (1978). *Cosmopolis, Portoferraio Medicea, Storia Urbana 1548-1737*. Roma: Multigrafica editrice.

3 Si tratta di un Laser Scanner a differenza di fase con fotocamera a colori integrata, multi-sensor GPS, bussola, sensore di altezza e compensatore biassiale. Il risultato dell'acquisizione sono file .fls, formato nativo del laser scanner utilizzato.

L'acquisizione con il laser scanner viene effettuata con un Faro CAM2 Focus 3D serie 70, dotato delle seguenti caratteristiche

- Range Focus3D X 130: 0,6 m - 130 m indoor o outdoor con incidenza verticale su superficie riflettente (90%);
- Velocità di misura (punti/sec.): 122,000 / 244,000 / 488,000 / 976,000;
- Errore di distanza lineare: ± 2 mm;
- Laser a trasmettitore ottico: Classe 1;
- Fotocamera a colori integrata: risoluzione fino a 70 megapixel a colori con adeguamento automatico della luminosità (HDR);
- Compensatore biassiale: fornisce per ogni scansione informazioni relative al livello; precisione 0,015°; range di misurazione $\pm 5^\circ$;
- Sensore di altezza: grazie ad un barometro elettronico è possibile determinare per ogni scansione l'altezza relativa rispetto a un punto di riferimento;
- Bussola: la bussola elettronica individua l'orientamento della scansione. È inoltre disponibile una funzione di calibrazione;
- Inclino metro.

4 Il drone DJI - MAVIC PLATINUM PRO presenta le seguenti caratteristiche:

- Dimensioni (chiuso): 83 x 83 x 198 mm;
- Peso (con cappuccio del gimbal): 743 g;
- Peso (senza cappuccio del gimbal): 734 g;

A noteworthy case is the Annunziata Battery (Chapter 13), where this technique illustrates both pre- and post-construction phases. Survey methodology is based on integrated surveying techniques. Terrestrial surveying employs a TLS (Terrestrial Laser Scanning) system using a Faro CAM2 Focus 3D Series 70³ scanner, supported by 6 cm diameter spherical targets. Aerial photogrammetry is conducted using DJI drones, Mavic Platinum Pro⁴ and Mavic 2 Enterprise Advanced⁵.

Photogrammetric flights are performed at various altitudes to achieve:

- Nadir views at 120 m, useful for generating orthophotos of the areas of interest;
- Views at 25-50 m for 3D site reconstruction;
- Low-altitude flights (10-20 m) to capture detailed architectural features of specific elements (e.g., machine-gun nests, artillery emplacements, observation points).

Integration of the point cloud generated by TLS with the one derived from photogrammetry is achieved through georeferenced topographic targets, enabling the photogrammetric model to be scaled based on x, y, z coordinates measured with laser equipment.

Use of the drone's thermal camera is especially helpful in identifying stone or brick military structures, thanks to thermal contrast with the surrounding vegetation. Integrated survey operations are conducted at Volterraio Fortress (Chapter 7) and English Fort (Chapter 8), while Monte Albero Fort (Montebello, Chapter 11) is documented only via drone photogrammetry due to its ruinous condition and location on a cliff face. These surveys and their subsequent graphic analyses enable the verification of coherence between realized structures and historical designs, as is particularly evident in the case of Monte Albero Fort, where construction choices were significantly shaped by the site's topography (Fig. 4). 3D reconstruction modeling is based on archival design documents and is applied to structures that are now lost (Lazzaretto Works, Chapter 9), heavily deteriorated (San Rocco Battery, Chapter 10), or never built but well-documented in historical plans (Monte delle Bombe Fort, Chapter 12; Annunziata Battery, Chapter 13). The final part of the research is devoted to the analysis of coastal batteries built by the Royal Italian Navy between 1926 and 1933. In some cases, surveying is impossible due to extensive territorial transformation (as in Poggio Fortino) or because of abandonment and overgrowth (as at Punta delle Grotte). Only at Capo Bianco Battery is possible a detailed comparison between the design and current state - facilitated again through drone photogrammetry to overcome access limitations to the site.

3 This is a phase-shift Laser Scanner equipped with an integrated color camera, multi-sensor GPS, compass, height sensor, and dual-axis compensator. Result of the acquisition is a set of .fls files, the native format of the laser scanner used. Scanning process is carried out with a Faro CAM2 Focus 3D Series 70, which features the following specifications:

1. Introduzione

- Velocità massima (con radiocomando): 65 km/s in modalità sport e in assenza di vento;
- Autonomia di volo: 27 minuti (in assenza di vento);
- Massima distanza di volo: 13 km;
- Quota massima 5 km;
- Memoria interna: 8 GB;
- Sensore fotocamera: 12 MP;
- Risoluzione massima video: C 4K;
- Distanza massima di trasmissione radiocomando: 4 km (conforme CE);
- Gimbal: meccanico a 3 assi;
- Rumorosità: 4 dB.

5 Il Drone DJI Mavic 2 Enterprise Advanced presenta le seguenti caratteristiche:

- Dimensioni (chiuso): 214 x 91 x 84 mm;
- Peso al decollo (esclusi gli accessori): 909 g;
- Peso massimo al decollo: 1.100 g;
- Velocità massima (con radiocomando): 72 km/s in modalità sport e in assenza di vento;
- Autonomia di volo: 31 minuti (misurato in volo a 25 km/h in assenza di vento);
- Massima distanza di volo: 8 km;
- Quota massima 6 km;
- Memoria interna: 24 GB;

Termocamera:

- Sensore: Microbolometro Vox non raffreddato;
- Lunghezza focale: ca. 9 mm, formato equivalente a 35 mm circa 38 mm;
- Risoluzione del sensore: 640x512 a 30Hz;
- Zoom digitale: 16x;
- banda spettrale: 8-14 µm;
- dimensioni dell'immagine: 640x512;
- dimensioni dell'immagine: 640x512;
- risoluzione video: 640x512 a 30 fps;
- formati di file supportati FAT32, exFAT; • formato foto: R-JPEG;
- formato video MP4;

Telecamera visiva:

- sensore: CMOS 1/2", pixe effettivi 48 MP;
- obiettivo: FOV: ca. 84°, formato equivalente a 35 mm, 24 mm;
- zoom digitale: video, lozoom è supportato solo a 1080p; foto, zoom digitale fino a 32x, supportato in modalità "dal vivo";
- intervallo ISO: video – 100, 12800 (automatico); foto – 100, 1600 (automatico);
- dimensione massima dell'immagine: 8000x6000;
- risoluzione video: 3840x1260 a 30 fps, 1920x1080 a 30 fps;
- formati di file supportati FAT32, exFAT;
- formato foto: R-JPEG;
- formato video MP4.

1. Introduction

- Range Focus3D X 130: 0.6 m – 130 m indoors or outdoors with vertical incidence on a reflective surface (90%);
- Measurement speed (points/sec.): 122,000 / 244,000 / 488,000 / 976,000;
- Linear distance error: ±2 mm;
- Laser transmitter class: Optical transmitter (Class 1);
- Integrated color camera: resolution up to 70 megapixels in color, with automatic brightness adjustment (HDR);
- Dual-axis compensator: provides leveling information for each scan; accuracy 0.015°; measurement range ±5°;
- Height sensor: using an electronic barometer, it determines the relative height for each scan in reference to a fixed point;
- Compass: the electronic compass determines the orientation of the scan, with an available calibration function;
- Inclinator.

4 DJI – Mavic Platinum Pro drone features the following specifications:

- Dimensions (folded): 83 x 83 x 198 mm;
- Weight (with gimbal cover): 743 g;
- Weight (without gimbal cover): 734 g;
- Maximum speed (with remote controller): 65 km/h in Sport Mode under no-wind conditions;
- Flight time: 27 minutes (in windless conditions);
- Maximum flight distance: 13 km;
- Maximum altitude: 5 km;
- Internal memory: 8 GB;
- Camera sensor: 12 MP;
- Maximum video resolution: C 4K;
- Maximum remote transmission range: 4 km (CE compliant);
- Gimbal: 3-axis mechanical;
- Noise level: 4 dB.

5 DJI – Mavic Platinum Pro drone features the following specifications:

- Dimensions (folded): 214 x 91 x 84 mm;
- Takeoff weight (excluding accessories): 909 g;
- Maximum takeoff weight: 1,100 g;
- Maximum speed (with remote controller): 72 km/h in Sport Mode with no wind;
- Flight time: 31 minutes (measured at 25 km/h in no-wind conditions);
- Maximum flight range: 8 km;
- Maximum altitude: 6 km;
- Internal memory: 24 GB.

Thermal camera:

- Sensor: Uncooled Vox microbolometer;
- Focal length: approx. 9 mm, equivalent to about 38 mm in 35 mm format;
- Sensor resolution: 640 x 512 at 30 Hz;
- Digital zoom: 16x;
- Spectral band: 8-14 µm;
- Image size: 640 x 512;
- Video resolution: 640 x 512 at 30 fps;
- Supported file systems: FAT32, exFAT;
- Photo format: R-JPEG;
- Video format: MP4.

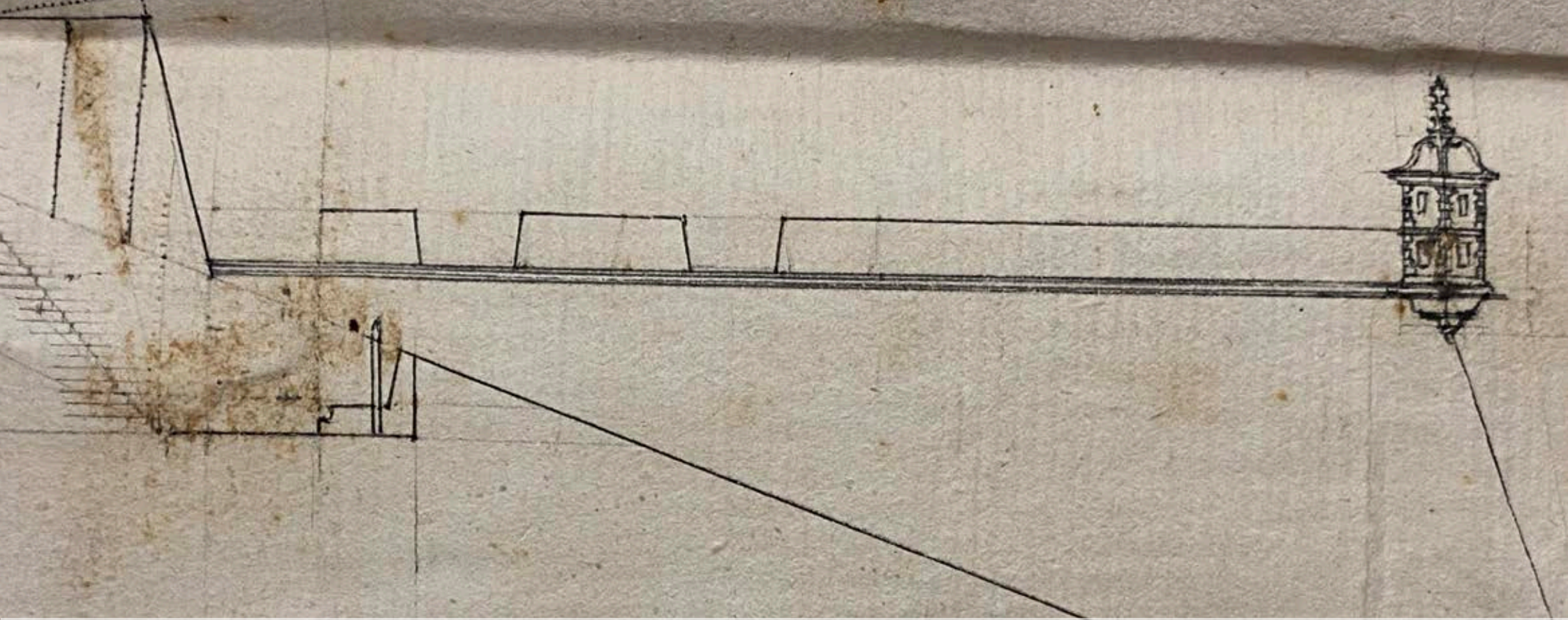
Visual camera:

- Sensor: 1/2" CMOS, effective pixels: 48 MP;
- Lens: FOV approx. 84°, equivalent to 24 mm in 35 mm format;
- Digital zoom: for video, zoom supported only at 1080p; for photos, digital zoom up to 32x supported in live view mode;
- ISO range: video – 100 to 12,800 (auto); photo – 100 to 1,600 (auto);
- Maximum image size: 8000 x 6000;
- Video resolution: 3840 x 1260 at 30 fps, 1920 x 1080 at 30 fps;
- Supported file systems: FAT32, exFAT;
- Photo format: R-JPEG;
- Video format: MP4.



Fig. 4 – Processo di acquisizione con TLS e fotogrammetria da drone della Fortezza del Volterraio.

Fig. 4 – Survey process of Volterraio Fortress using TLS and UAV photogrammetry.



2. Il sistema difensivo di Portoferraio tra XVIII e XIX secolo

*Defensive system of Portoferraio
between 18th and 19th Century*

Il sistema difensivo di Portoferraio, tra il 1700 e i primi decenni dell'Ottocento, costituisce uno degli esempi più significativi di architettura militare costiera del Mediterraneo occidentale. Sorto nel Cinquecento per volontà di Cosimo I de' Medici, come baluardo strategico contro le minacce ottomane e le incursioni corsare, nel corso del Settecento e degli inizi dell'Ottocento è oggetto di importanti riorganizzazioni e adattamenti che ne garantiscono la rilevanza anche in un contesto geopolitico profondamente mutato.

Nel 1700, Portoferraio fa parte del Granducato di Toscana, ancora sotto la dinastia medicea con Cosimo III, sebbene ormai in una fase di decadenza politica. Alla morte del Granduca nel 1723 e con l'estinzione della casata nel 1737, il potere passa ai Lorena, con Francesco Stefano di Lorena, consorte di Maria Teresa d'Austria. La nuova dinastia, influenzata dai principi dell'assolutismo illuminato, avvia una sistematica riorganizzazione dello Stato e, tra gli ambiti di intervento, vi è anche quello della difesa territoriale.

Portoferraio continua a rivestire un ruolo strategico nel controllo dell'Arcipelago Toscano e del Canale di Piombino. La vicinanza a territori spagnoli – come Porto Longone (oggi Porto Azzurro), presidiato da forze iberiche fino alla fine del XVIII secolo – rende l'Elba un punto di frontiera tra potenze europee, e la città-fortezza rappresenta l'avamposto più fortificato del Granducato sul mare (Fig. 5).

Il dispositivo militare di Portoferraio del tempo è basato su un'articolata serie di fortificazioni bastionate, risalenti al XVI secolo, ma progressivamente adattate all'evoluzione dell'arte bellica. Le strutture principali sono costituite da:

1. Forte Falcone: situato nel punto più elevato della città, è il perno del sistema difensivo. La sua posizione dominante permette di controllare sia la rada che l'entroterra. Nel XVIII secolo è oggetto di restauri e ammodernamenti, con la sostituzione di

parte dell'artiglieria e la costruzione di nuovi alloggi per le guarnigioni;

2. Forte Stella: collocato sull'altura orientale, è caratterizzato da una pianta stellare e dotato di piazzole per cannoni, polveriere e magazzini. Questo forte gioca un ruolo chiave nella copertura incrociata con il Forte Falcone, assicurando una protezione multilaterale contro eventuali sbarchi;
3. Forte della Linguella: posto sull'estremità del promontorio che delimita il porto a est, è destinato a controllare l'accesso marittimo e il molo. Oltre alla funzione difensiva, nel XVIII secolo è utilizzato anche come carcere militare e deposito logistico;
4. Forte San Giovanni Battista: edificato nel tardo XVII secolo, viene ulteriormente fortificato nel corso del Settecento. Sorge su un'altura a ovest della città e svolge funzioni di avamposto, deposito munizioni e prima linea di difesa in caso di attacco da terra;
5. La cinta muraria: Portoferraio è interamente racchiusa entro possenti mura bastionate, progettate secondo i principi della fortificazione rinascimentale, con adattamenti e ampliamenti con nuove batterie, per allinearsi allo stato dell'arte dell'artiglieria. Le porte urbane sono presidiate, mentre le mura sono intervallate da bastioni a tenaglia, utili sia per la difesa ravvicinata sia per le controbatterie.

Durante il Settecento, sotto il governo dei Lorena, le fortificazioni sono soggette a un programma di aggiornamento che rispecchia il mutamento della guerra. Vengono introdotti nuovi modelli di artiglieria a canna lunga, si migliora il sistema di raccolta e conservazione dell'acqua potabile e si realizzano magazzini più capienti per la logistica militare. Inoltre, il sistema di segnalazione ottica è integrato con altre torri di avvistamento nell'interno dell'isola e sulla costa tirrenica toscana.

L'interesse per il mantenimento di Portoferraio si riflette anche nella cartografia tecnica prodotta da

Defensive system of Portoferraio between 1700 and the early decades of the 19th century represents one of the most significant examples of coastal military architecture in the western Mediterranean. Originally built in the 16th century by order of Cosimo I de' Medici as a strategic stronghold against Ottoman threats and pirate incursions, it underwent important reorganizations and adaptations throughout the 18th and early 19th centuries, ensuring its continued relevance in a profoundly changing geopolitical context.

In 1700, Portoferraio was part of the Grand Duchy of Tuscany, still under the Medici dynasty with Cosimo III, although in a phase of political decline. Upon the Grand Duke's death in 1723 and the extinction of the Medici line in 1737, power passed to the House of Lorraine, under Francis Stephen of Lorraine, husband of Maria Theresa of Austria. The new dynasty, influenced by the principles of Enlightened Absolutism, started a systematic reorganization of the state, which included territorial defense as one of its key areas of intervention.

Portoferraio continued to play a strategic role in controlling the Tuscan Archipelago and the Piombino Channel. Its proximity to Spanish-held territories – such as Porto Longone (now Porto Azzurro), garrisoned by Iberian forces until the end of the 18th century – made Elba a frontier between European powers, with the fortified city standing as the Grand Duchy's strongest coastal outpost (Fig. 5).

Military apparatus of Portoferraio at the time was based on a complex system of bastioned fortifications dating back to the 16th century, progressively adapted to changes in the art of warfare. The main structures were:

1. Fort Falcone: located at the city's highest point, it served as the keystone of the defensive system. Its dominant position allowed control over both the harbor and the hinterland. In the 18th century, it underwent restoration and modernization, including replacement of artillery and construction of new garrison quarters;
2. Fort Stella: situated on the eastern hill, it featured a star-shaped layout and was equipped with cannon platforms, powder magazines, and storage facilities. It played a key role in crossfire coordination with Fort Falcone, ensuring multilayered defense against potential landings;
3. Fort Linguella: positioned at the tip of the promontory on the eastern edge of the harbor, it was tasked with controlling sea access and the pier. In addition to its defensive role, it served in the 18th century as a military prison and logistical depot;
4. Fort San Giovanni Battista: built in the late 17th century and further fortified during the 18th century, this fort stood on a hill west of the city and served as an outpost, ammunition depot, and first line of defense against land-based attacks;
5. City walls: Portoferraio was entirely enclosed by powerful bastioned walls, designed according to Renaissance fortification

ingegneri militari, come Odoardo Warren, autore di numerose mappe e progetti di fortificazioni per conto del governo lorenese nella seconda metà del Settecento. Le sue tavole, oggi conservate presso l'Archivio di Stato di Firenze, documentano lo stato delle fortificazioni e le proposte di adeguamento.

All'inizio del XIX secolo, il sistema difensivo è coinvolto negli eventi bellici legati all'espansione napoleonica. Dopo l'occupazione francese del 1799 e la successiva restaurazione lorenese, Portoferraio viene nuovamente fortificata per difendersi da eventuali attacchi inglesi o borbonici.

Nel 1802, l'Elba è inclusa nel Regno d'Etruria, e nel 1808 passa sotto il diretto controllo dell'Impero francese. In questi anni si verificano ulteriori adattamenti delle strutture difensive, in parte per la presenza di guarnigioni francesi, in parte per le esigenze di una guerra moderna.

Il momento culminante giunge nel 1814, quando l'isola è assegnata a Napoleone Bonaparte, esiliato sull'Elba dopo la sua abdicazione. In quel periodo, sebbene non vengano realizzate nuove fortificazioni, il sistema difensivo è riattivato e rinforzato per garantire la sicurezza dell'ex imperatore e della piccola corte elbana.

Il sistema difensivo di Portoferraio tra il 1700 e il primo Ottocento testimonia la resilienza e la capacità di adattamento delle strutture bastionate dell'età moderna, anche in un'epoca di transizione militare e politica (Fig. 6, 7). Le fortificazioni non solo mantengono una funzione difensiva, ma contribuirono a plasmare l'identità urbana e strategica della città, rendendola un punto di riferimento per la geografia militare del Tirreno fino alla Restaurazione.

principles, with adaptations and additions of new batteries to match the evolving capabilities of artillery. City gates were guarded, and the walls were interspersed with tenaille bastions, useful for close defense and counter-battery fire.

During the 18th century, under Lorraine rule, the fortifications were subject to a modernization program reflecting changing modes of warfare. New long-barreled artillery models were introduced, improvements were made to the potable water collection and storage system, and larger warehouses were built for military logistics. Moreover, optical signaling system was integrated with other watchtowers inland and along the Tuscan Tyrrhenian coast.

The importance placed on maintaining Portoferraio is also evident in the technical cartography produced by military engineers, such as Edward Warren, who authored numerous maps and fortification projects for the Lorraine government in the second half of the 18th century. His drawings, now preserved in the Archivio di Stato of Florence, document the condition of the fortifications and proposed upgrades.

In the early 19th century, the defensive system was involved in the conflicts associated with Napoleonic expansion. Following the French occupation in 1799 and the subsequent restoration of Lorraine rule, Portoferraio was again fortified to defend against potential British or Bourbon attacks.

In 1802, Elba was incorporated into the Kingdom of Etruria, and in 1808 it came under direct French imperial control. During this period, further adaptations to the defensive structures took place - partly due to the presence of French garrisons, and partly in response to the needs of modern warfare.

The most notable moment came in 1814, when the island was assigned to Napoleon Bonaparte, exiled to Elba following his abdication. Although no new fortifications were built during this time, the existing defensive system was reactivated and reinforced to ensure the security of the former emperor and his small Elban court.

Portoferraio defensive system between 1700 and the early 1800s demonstrates the resilience and adaptability of early modern bastioned fortifications, even during a period of military and political transition (Fig. 6,7). Fortifications not only maintained a defensive function but also helped shape the urban and strategic identity of the city, making it a key point of reference for military geography in the Tyrrhenian region up until the Restoration.

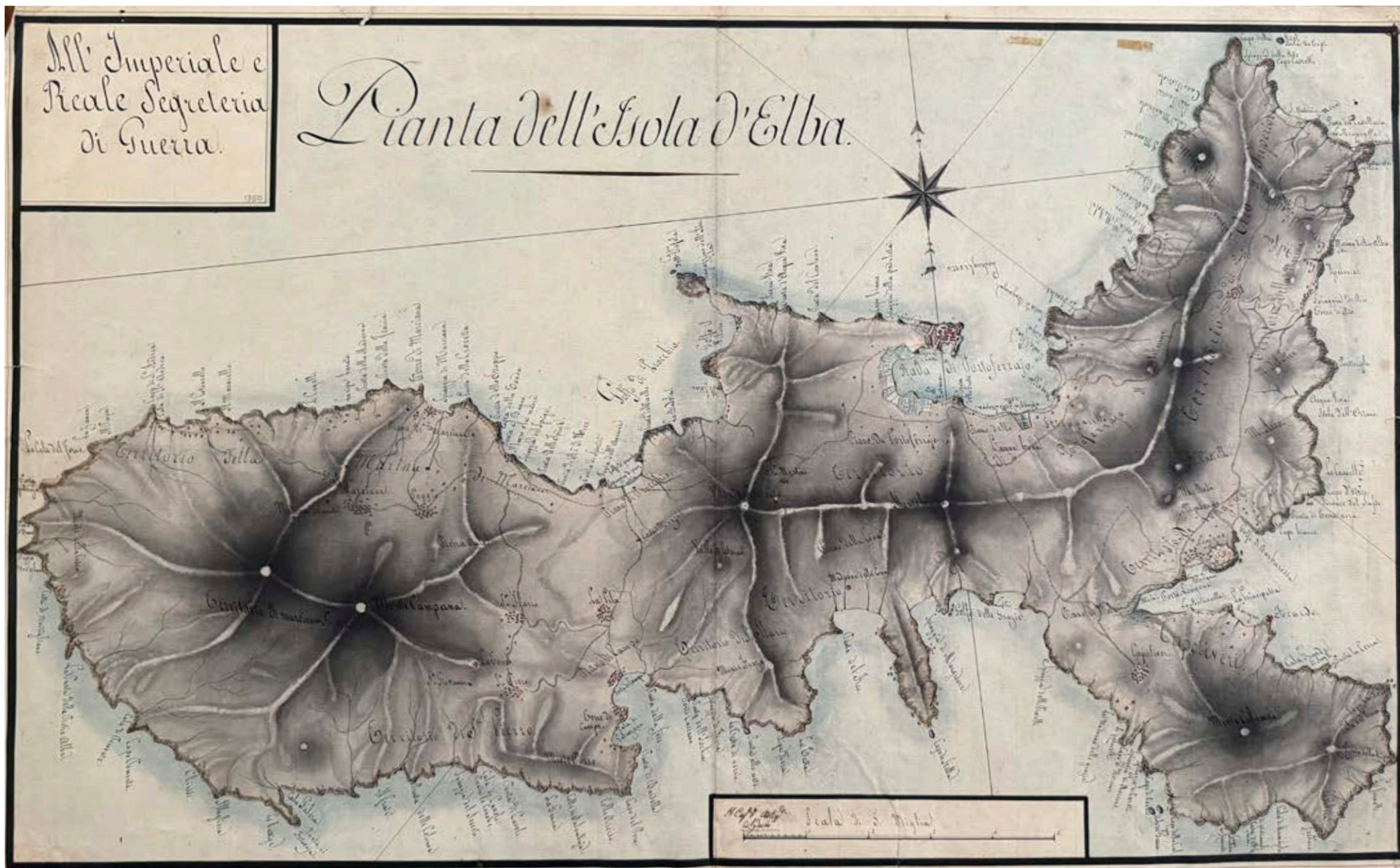


Fig. 5 – “Pianta dell’Isola d’Elba” realizzata dall’Imperiale e Reale Segreteria della Guerra. Anno 1750. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAg).

Fig. 5 – “Map of Elba Island” created by the Imperial and Royal War Secretariat. Year 1750. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAg).



Fig. 6 – “Vista generale dell’Isola d’Elba, Porto Ferrajo, la città e il castello”. Anno 1814. Terreni, A. Dubourg, M.

Fig. 6 – “General view of the Island of Elba, Porto Ferrajo, the Town & Castle”. Year 1814. Terreni, A. Dubourg, M.



Fig. 7 - "Vista di Porto Ferraio dal mare". Anno 1814. Terreni, A. Dubourg, M.
Fig. 7 - "View of Porto Ferraio from the sea". Year 1814. Terreni, A. Dubourg, M.



Wahaffter Abbriz der Insul Elba

auff dem Toscanischen Meer

Auff welcher sich der dem König in Spanien zugehörige Hafen Porto Longone nebst seiner auf eine Italianische Meil in umkreiß sich erstreckende gegend befindet. Auch ist auff dieser Insel sambt seiner gegend der Hafen Porto Ferraio, so dem Groß-Herkhogen von Florenz gehörig. Das übrige dieser Insel stehet unter der botmäßigkeit des Fürsten von Piombino. Diese Insel ist mittelst Mathematischer Instrumenten mit sehr grosser Gestaltlichkeit Anno 1730 in einen Grund-Riß verfertigt worden.

Isola dell' Elba

Nella quale si ritrova Porto Longone, che appartiene al Ré di Spagna, con il Spatio di un miglio Italiano incirca nel circuito et equalmente Porto Ferraio, che spetta al Gran Duca di Toscana con il suo Distretto, et il resto dell Isola dipende dal Principe di Piombino. messa in pianta per mezzo d'istrumenti Mathematiche con molta accuratezza l'Anno 1730.

3. Il territorio fuori dalle mura di Portoferraio nel XVIII secolo

Area outside the walls of Portoferraio in the 18th Century

Fino alla prima metà del XVIII secolo, l'area circostante la città di Portoferraio si presenta come un paesaggio puntellato da poche emergenze. La città, fondata nel 1548 su iniziativa di Cosimo I de' Medici, rimane il principale nucleo urbano e amministrativo dell'intera porzione settentrionale dell'isola d'Elba. Il suo sviluppo urbano è ancora racchiuso entro la cinta bastionata cinquecentesca, ben conservata, che domina il porto naturale con una disposizione a raggiera incentrata sulla darsena (Fig. 8).

Al di fuori delle mura, il territorio mantiene una configurazione pressoché stabile, contraddistinta da un paesaggio collinare punteggiato da piccoli rilievi, zone umide, vigneti, orti, pascoli e boschi. Le alture immediatamente adiacenti alla città svolgono una funzione sia sanitaria, sia religiosa. Sulla collina a ridosso delle mura si trova il Lazzaretto: un edificio destinato all'isolamento sanitario dei naviganti e dei malati, costruito in posizione dominante e ventilata per minimizzare i rischi di contagio. La struttura, di modesta architettura, è circondata da spazi aperti.

Sull'altura adiacente (Fig. 9), in posizione più elevata, si erge la collina di San Rocco, su cui è adagiata l'omonima chiesa, di impianto semplice ma dotata di una sua solennità rurale. Il luogo, con la sua vista aperta sulla rada e sulle strade polverose che conducono a sud verso San Giovanni e Schiopparello, rappresenta non solo un presidio religioso ma anche un punto di riferimento topografico importante per la comunità periferica che vive fuori le mura.

Spostandosi verso sud-ovest, lungo il bordo del Golfo di Portoferraio, si estende un'ampia zona paludosa e salmastra dove, fin dal periodo mediceo, sono attive le saline, fondamentali per l'economia locale e sotto stretto controllo statale (Fig. 11). I bacini saliferi, suddivisi in vasche geometriche, occupano gran parte della pianura costiera e si alternano a fasce di canneto e piccoli orti domestici. A margine di questa zona umi-

da, in posizione rialzata rispetto al livello delle acque e prossima alla strada maestra di collegamento con le altre località dell'isola, sorge la Chiesa della Santissima Annunziata, di modeste dimensioni ma rilevante per la vita religiosa delle comunità rurali e per i pellegrinaggi locali. Attorno alla chiesa si raccolgono alcune case coloniche, magazzini e stalle, delineando un piccolo nucleo insediativo secondario.

L'intero paesaggio extraurbano (Fig. 10, 11) è solcato da un reticolo di strade bianche e mulattiere che collegano Portoferraio con le frazioni interne dell'isola, come San Martino, Marciana, Capoliveri e Porto Longone. La viabilità è spesso difficile nei mesi piovosi, a causa del terreno argilloso e della scarsa manutenzione delle vie interpoderali.

Dal punto di vista vegetazionale, il territorio è dominato da una macchia mediterranea densa nelle zone collinari (corbezzolo, leccio, erica), interrotta da coltivi terrazzati a vite e ulivo, soprattutto sulle pendici meglio esposte a sud e a ovest (Fig. 11). Nelle zone più fertili e pianeggianti si sviluppano orti recintati e campi a seminativo, alternati a pascoli per capre e pecore.

La popolazione, per la maggior parte distribuita tra il centro urbano e le campagne prossime, vive in piccoli agglomerati o in poderi isolati. Dal punto di vista strategico-militare, l'intera area fuori le mura è sorvegliata e potenzialmente utilizzabile per operazioni difensive.

Nel maggio del 1700 il Granduca Cosimo III de' Medici compie una visita ufficiale alla città di Portoferraio, durante la quale prende visione delle strutture difensive. In seguito al parere espresso dagli ingegneri militari di corte, dispone la costruzione di un nuovo forte sul colle di San Rocco, individuato come posizione strategica per rafforzare la difesa del fronte di terra. Nasce così il Forte San Giovanni Battista (Fig. 12, 13), concepito come presidio avanzato per impedire che un eventuale nemico possa facilmente raggiungere la cinta muraria urbana.

Until the first half of the 18th century, the area surrounding the city of Portoferraio appeared as a landscape marked by few prominent features. The city, founded in 1548 at the initiative of Cosimo I de' Medici, remained the main urban and administrative center of the entire northern portion of Elba's island. Its urban development was still confined within the well-preserved sixteenth-century bastioned walls, which dominate the natural harbor with a radial layout centered on the dockyard (Fig. 8).

Outside the walls, the surrounding territory maintained a largely stable configuration, characterized by hilly terrain dotted with small elevations, wetlands, vineyards, gardens, pastures, and wooded areas. The hills immediately adjacent to the city served both sanitary and religious functions. On the hill next to the walls stood the Lazzaretto: a building intended for the isolation of sailors and the sick, positioned on a breezy, elevated spot to minimize the risk of contagion. The structure, modest in architecture, was surrounded by open land.

On the adjacent hill (Fig. 9), at a slightly higher elevation, stood the hill of San Rocco, where the church of San Rocco was located – simple in layout, yet with a rural solemnity. With its open view of the harbor and the dusty roads leading southward to San Giovanni and Schiopparello, the site functioned not only as a religious outpost but also as a key topographical reference point for the peripheral community living beyond the city walls.

Moving southwest along the edge of the Gulf of Portoferraio lay an extensive marshy and brackish area, where saltworks had been in operation since the Medici period – vital to the local economy and under strict state control (Fig. 11). These salt basins, divided into geometric tanks, occupied much of the coastal plain and alternated with reed beds and small domestic gardens. On the edge of this wetland, slightly elevated above the water level and near the main road connecting to other island settlements, stood the Church of the Santissima Annunziata – a small church but significant for the religious life of the rural communities and for local pilgrimages. Around the church, a small secondary settlement developed, with farmhouses, barns, and warehouses.

Entire rural landscape (Figs. 10, 11) was crisscrossed by a network of dirt roads and mule tracks connecting Portoferraio to inland villages such as San Martino, Marciana, Capoliveri, and Porto Longone. Travel was often difficult during rainy months due to the clay soil and the poor condition of rural roads.

From a vegetation standpoint, the area was dominated by dense Mediterranean scrub on the hillsides (arbutus, holm oak, heather), interrupted by terraced vineyards and olive groves, especially on the southern and western slopes (Fig. 11). In the more fertile and level areas, enclosed vegetable gardens and arable fields were found, alternating with grazing areas for goats and sheep.

3. Il territorio fuori dalle mura di Portoferraio nel XVIII secolo

Ulteriori informazioni emergono dalla corrispondenza ufficiale. In una lettera del giugno 1705 scritta dal governatore Alessandro del Nero (succeduto al Tornaquinci), si dà notizia del completamento dei lavori al forte, confermando la rapida realizzazione dell'opera.

Tuttavia, la vita del forte è breve. Nel 1728, durante il governo del granduca Gian Gastone de' Medici, i nuovi ingegneri militari valutano che il forte, sebbene pensato per proteggere la città, possa costituire un pericolo in situazione di assedio, nel caso cada in mano nemica. Viene dunque ordinata la sua demolizione, considerandolo più una vulnerabilità che un vantaggio tattico. Tuttavia, la presenza del Forte continua ad essere presente in molte rappresentazioni fino alla fine del XVIII secolo (Fig. 14).

Nel 1745 il colonnello Odoardo Warren, ufficiale di Sua Maestà Imperiale Granduca di Toscana, è nominato Direttore Generale delle Fortificazioni del Granducato di Toscana. Durante la sua direzione, conduce una sistematica ricognizione e classificazione delle strutture militari del territorio toscano, culminata nella "Raccolta di piante delle principali città e fortezze del Granducato" del 1749, in cui oltre alla fortificazione di Portoferraio sono inseriti sia la Fortezza del Volterraio che quella della Fortezza di San Giovanni Battista (seppure riportata nella carta del 1749 come "demolita" nel 1735).

Nel suo lavoro, Warren include il Castello del Volterraio tra le 15 fortezze di prima classe su un totale di 52 censite, evidenziandone la rilevanza strategica, la potenzialità difensiva e la necessità di mantenimento in assetto operativo. Il Volterraio è posto alle dipendenze funzionali della piazzaforte di Portoferraio, e viene valutata la sua capacità teorica di accoglienza fino a 480 uomini di guarnigione.

3. Area outside the walls of Portoferraio in the 18th Century

Population was mainly distributed between the urban center and nearby rural areas, living in small hamlets or isolated farms.

From a strategic-military point of view, the entire area outside the city walls was monitored and potentially usable for defensive operations.

In May 1700, Grand Duke Cosimo III de' Medici made an official visit to the city of Portoferraio, during which he inspected the defensive structures. Following recommendations by the court's military engineers, he ordered the construction of a new fort on the hill of San Rocco, identified as a strategic position to reinforce the landward defense. Thus, Fort San Giovanni Battista was built (Figs. 12, 13), conceived as an advanced outpost to prevent a potential enemy from easily reaching the urban fortifications.

Further details emerge from official correspondence. In a letter dated June 1705, Governor Alessandro del Nero (successor to Tornaquinci) reported the completion of the fort's construction, confirming the project's swift execution.

However, the fort's operational life was brief. In 1728, during the reign of Grand Duke Gian Gastone de' Medici, the new military engineers assessed that the fort, though intended to protect the city, could become a threat in the event of a siege if it were to fall into enemy hands. Its demolition was thus ordered, as it was deemed more of a liability than a tactical advantage. Nonetheless, the fort's presence continued to appear in many depictions until the end of the 18th century (Fig.14).

In 1745, Colonel Edward Warren, officer of His Imperial Majesty the Grand Duke of Tuscany, was appointed Director General of Fortifications of the Grand Duchy of Tuscany. During his tenure, he conducted a systematic survey and classification of the region's military structures, culminating in the "Collection of Plans of the Main Cities and Fortresses of the Grand Duchy" in 1749. In addition to the fortifications of Portoferraio, this work included both the Volterraio Fortress and the Fort of San Giovanni Battista (though labeled as "demolished" in 1735 in the 1749 map).

In his report, Warren included the Castle of Volterraio among the 15 first-class fortresses out of the 52 recorded, highlighting its strategic importance, defensive potential, and the necessity of maintaining it in operational condition. Volterraio was placed under the jurisdiction of the Portoferraio stronghold, and its theoretical capacity to house up to 480 garrison troops was evaluated.



Fig. 8 - "Veduta di Portoferraio dalla parte di levante", 1688-1701. Biblioteca Moreniana di Firenze, Fondo Bigazzi, 197, 11v-12r.

Fig. 8 - "View of Portoferraio from the east side," 1688-1701. Biblioteca Moreniana of Florence, Bigazzi Collection, 197, 11v-12r.

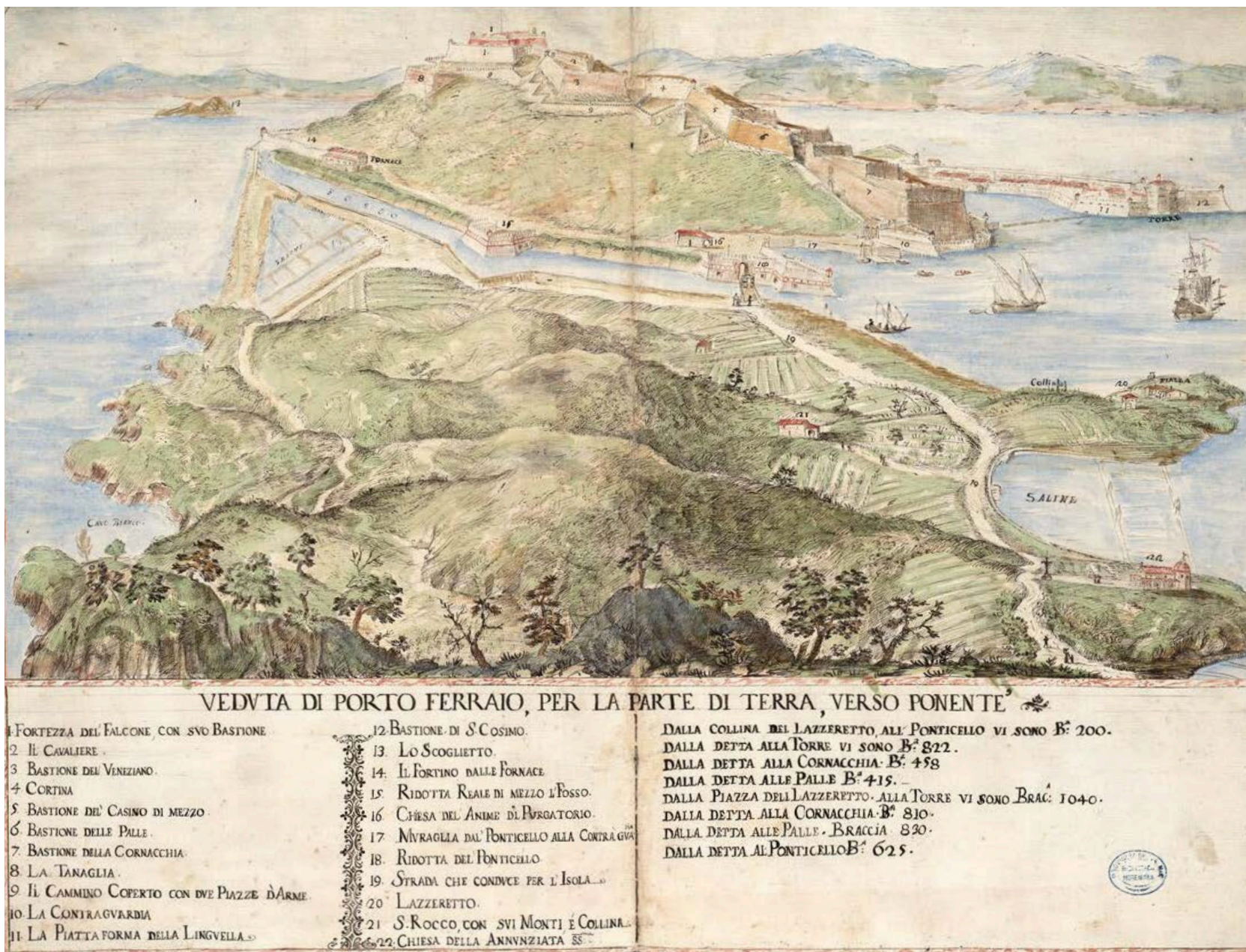


Fig. 9 - "Veduta di Porto Ferraio, per la parte di terra, verso ponente", con le sedi principali raffigurate in alzato e tutte le diverse parti richiamate con dettaglio estremo in legenda. Anno 1688-1701. Biblioteca Moreniana di Firenze, Fondo Bigazzi, 197, cc. 7v-8r.

Fig. 9 - "View of Portoferraio from the land side, facing west," showing the main buildings in elevation and all the different parts detailed extensively in the legend. Year 1688-1701. Biblioteca Moreniana of Florence, Bigazzi Collection, 197, fols. 7v-8r.

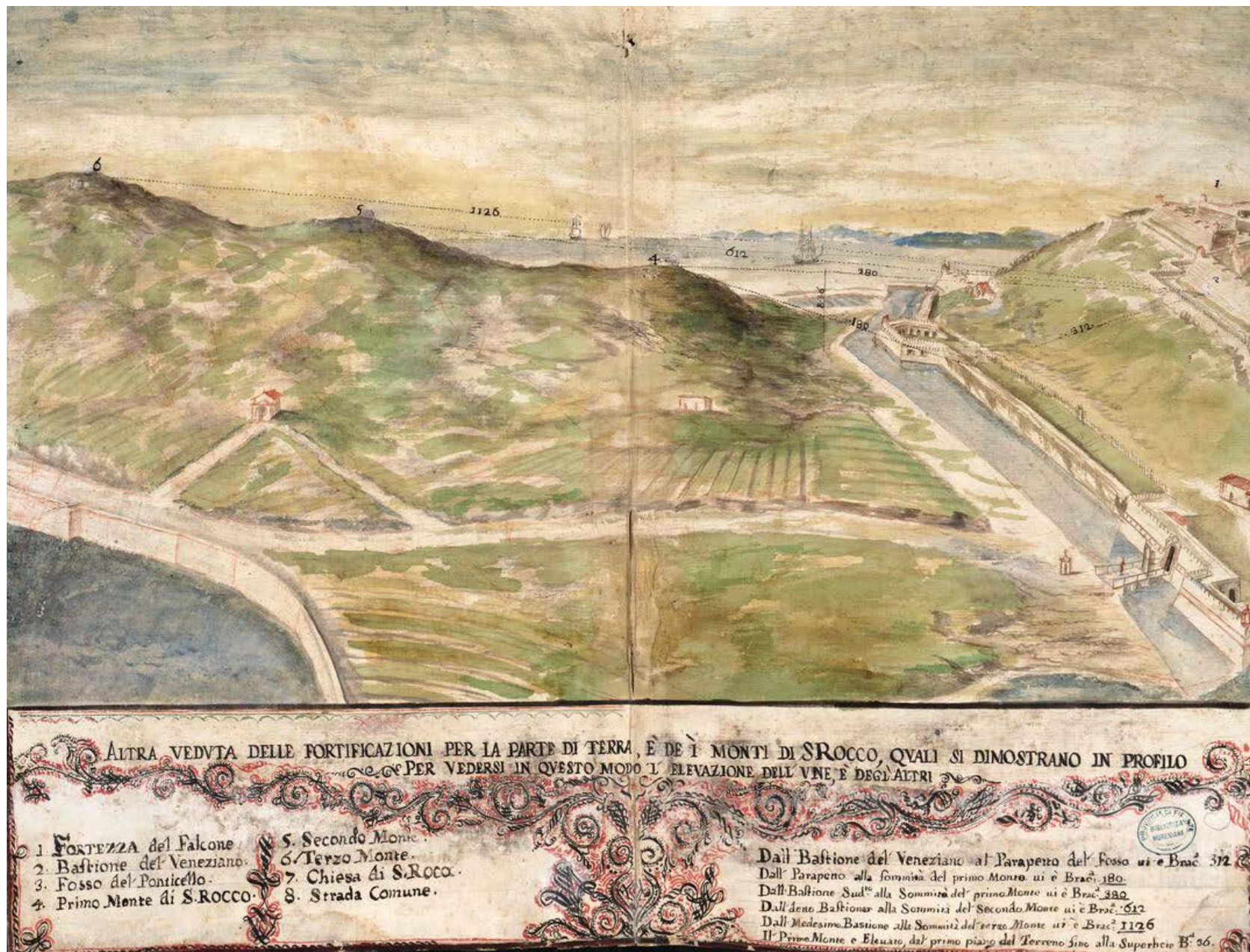


Fig. 10 – “Altra veduta delle fortificazioni per la parte di terra, e de li monti di S. Rocco, quali si dimostrano in profilo per vedersi in questo modo l’elevazione dell’una e degli’altri”. Anno 1688-1701. Biblioteca Moreniana di Firenze, Fondo Bigazzi, 197, cc. 9v-10r.

Fig. 10 – “Another view of the fortifications from the land side, and the environs of San Rocco, shown in profile to illustrate the elevation of each.” Year 1688-1701. Biblioteca Moreniana of Florence, Bigazzi Collection, 197, fols. 9v-10r.

Fig. 11 – “Pianta della Piazza di Portoferraio, e porzione di campagna del territorio medesimo, suo golfo, saline vecchie, e nuove”. Anno 1763-1765. Archivio Národní Archiv Praha, Fondo Rodinný Archiv Toskánských Habsburku, ms. 5, carta 103.

Fig. 11 – “Plan of the Piazza of Portoferraio and a portion of the surrounding countryside, its gulf, old and new saltworks.” Year 1763-1765. Národní Archiv Praha, Family Archive of the Tuscan Habsburgs, ms. 5, map 103.

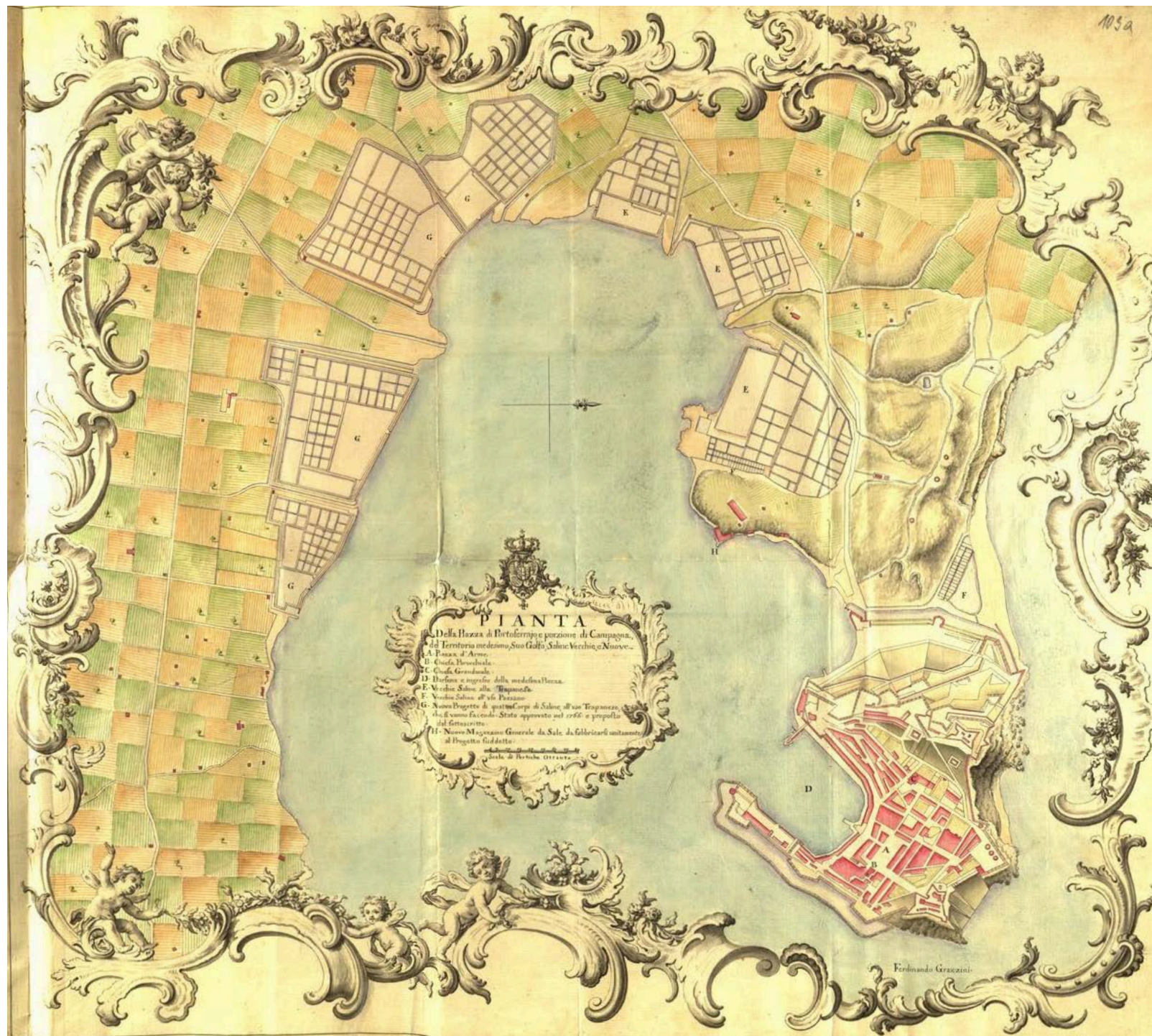




Fig. 12 – “Pianta della Piazza di Portoferraio, porzione di campagna del territorio, saline vecchie e nuove, golfo”. Anno 1765-1790. Archivio Národní Archiv Praha, Fondo Rodinný Archiv Toskánských Habsburku, carta 266.

Fig.12 – “Plan of the Piazza of Portoferraio, portion of the surrounding countryside, old and new saltworks, gulf.” Year 1765-1790. Národní Archiv Praha, Family Archive of the Tuscan Habsburgs, map 266.



Fig. 13 – Cartografia dell'Isola d'Elba, in cui esternamente a Porto Ferrajo compare solo Forte San Giovanni Battista. Anno 1730. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 13 – Cartography of the Island of Elba, showing only Fort San Giovanni Battista outside Portoferraio. Year 1730. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

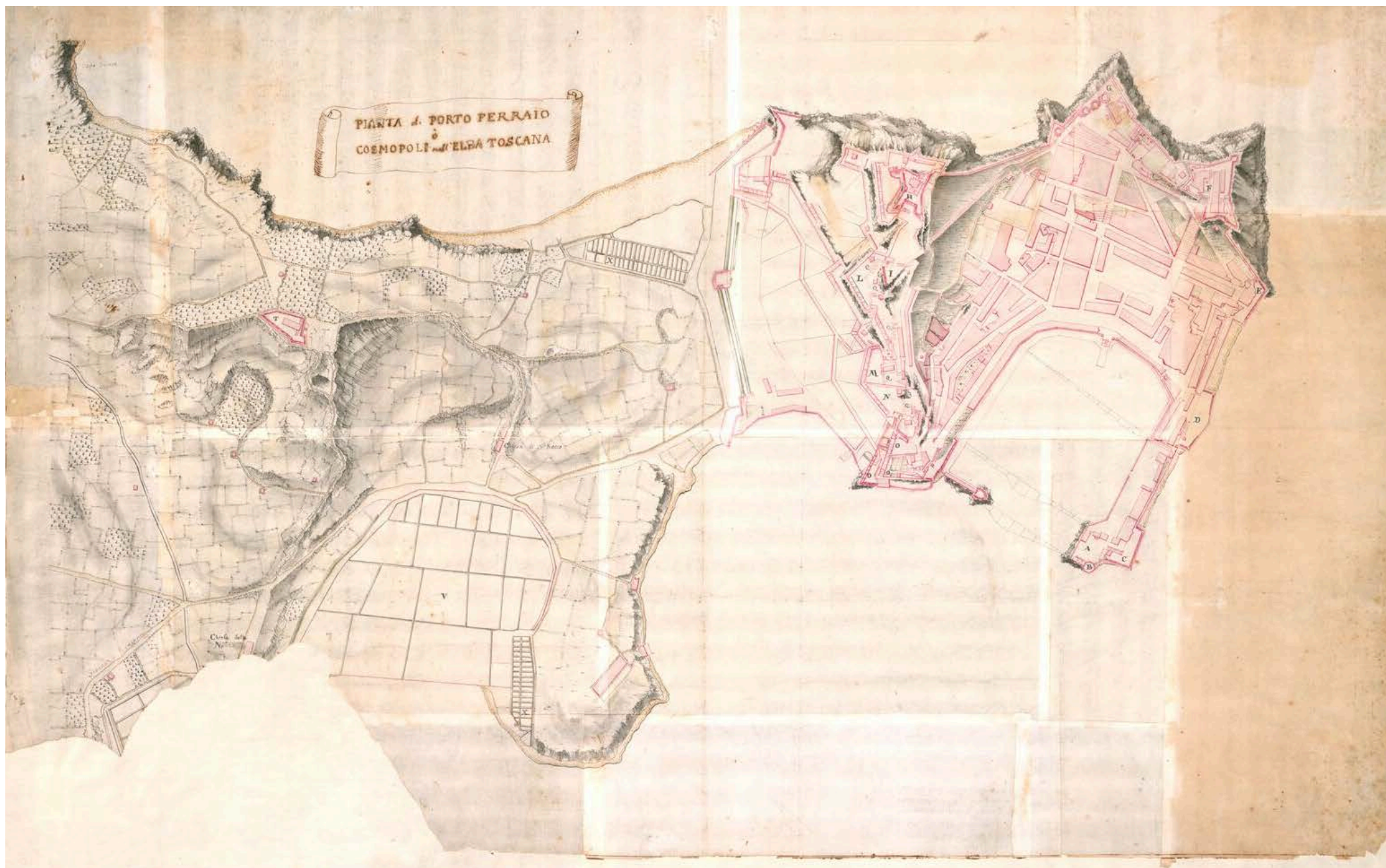


Fig. 14 - "Pianta di Porto Ferraio o Cosmopoli nell'Elba Toscana". Seconda metà XVIII secolo. Archivio di Stato di Firenze, Fondo Miscellanea di Piante, carta 218.

Fig. 14 - "Plan of Portoferraio or Cosmopoli on Tuscan Elba." Second half of the 18th century. Archivio di Stato di Firenze, Miscellaneous Plans Collection, map 218.

PIANTA

D'un Opera a Corona progettata per occupare l'altura del Lazzaretto vicina a Porto Ferrajo, a fine d'impedire che nel assedio di questa piazza l'Enemico non potesse facilmente stabilir la Seconda sua parallela con facilità il quale seguirebbe se questa parte rimanesse disoccupata come sta al presente nel Mese di Gennaio . 1754.

4. Il sistema di difesa avanzata di Portoferraio nel XIX secolo

Advanced defense system of Portoferraio in the 19th Century

Alla fine del XVIII secolo, il volto della guerra e della difesa urbana in Europa cambia radicalmente a causa dello sviluppo incessante della tecnologia bellica, in particolare delle artiglierie. La potenza e la portata dei cannoni dell'epoca rendono ormai obsoleti i sistemi di fortificazione tradizionali, incentrati esclusivamente sulla cinta muraria urbana. Le mura non bastano più, occorre espandere la difesa oltre i confini immediati della città, per prevenire che l'assediante possa piazzare l'artiglieria a tiro utile contro il centro urbano. Nasce così la necessità di costruire opere fortificate distaccate, disposte a una distanza strategica tale da impedire l'accesso ravvicinato delle truppe nemiche. Queste strutture, dislocate nel territorio, diventano una componente essenziale della nuova architettura militare.

Un esempio precoce di tale approccio si trova a Portoferraio prima nel 1733 (Fig. 15), nel 1749 (Fig. 16) e nel 1754 (Fig. 17). I progetti, non realizzati, sono volti a rafforzare il fronte di terra attraverso un sistema di fortificazioni isolate. La carta del 1733 prevede un rinforzo bastionato a ridosso delle mura difensive, una fortificazione a protezione della collina del Lazzaretto e una struttura di difesa "a cuneo" verso occidente, che va ad inglobare la Fortezza di San Giovanni.

Nel progetto del 1749 e del 1754 viene previsto un tracciato bastionato, a corona, con fossato, rivellini, e strada coperta provvista di traverse. Nella carta del Warren viene indicato come la Fortezza di San Giovanni sia demolita nel 1735. Si tratta di opere sofisticate, che anticipano soluzioni poi sistematicamente adottate da ingegneri militari napoleonici nei primi decenni del XIX secolo.

Il generale francese François Chasseloup-Laubat, con i suoi collaboratori, è tra i protagonisti di questa fase storica⁶. In Italia, le città considerate strategicamente essenziali per la guerra napoleonica vengono trasformate in vere e proprie difese avanzate (*camp retranché*). Con questa espressione si intende

un complesso difensivo autosufficiente. Non solo la città è difesa da mura urbane e da opere fortificate esterne, ma deve anche contenere tutte le infrastrutture militari necessarie alla logistica della guarnigione: caserme, ospedali, panifici, magazzini per le provviste e le munizioni.

Inoltre, tali strutture devono essere localizzate con grande precisione, tenendo conto delle caratteristiche altimetriche e morfologiche del terreno. Questo comporta l'impiego di tecniche di rilievo architettonico e topografico sempre più sofisticate. Ogni edificio esistente potenzialmente riutilizzabile viene rilevato e catalogato; ogni porzione di territorio utile alla difesa o soggetta a rischio di attacco è studiata e disegnata nei minimi dettagli.

La progettazione di queste opere distaccate diventa, dunque, strettamente legata allo sviluppo di nuove forme di cartografia militare. All'inizio del XIX secolo, presso il *Dépôt Général de la Guerre* di Parigi, si costituisce una commissione di esperti: ufficiali del Genio, topografi, ingegneri dell'*École des Ponts et Chaussées*, cartografi come Bacler-Dalbe⁷ e ufficiali geografi. L'obiettivo è studiare e comparare i metodi più efficaci per rappresentare graficamente le montagne, le colline e le ondulazioni del suolo.

Vengono presi in esame tre principali metodi: il metodo classico della mezza prospettiva o delle curve di contorno apparente, che consiste nel proiettare i profili del terreno su piccoli piani inclinati; il metodo delle linee di massima pendenza, che segnala le variazioni altimetriche attraverso linee direzionali che seguono le discese naturali del suolo; e infine il metodo delle curve di livello orizzontali, che seziona il terreno con piani paralleli equidistanti, rappresentando le altezze mediante le relative curve proiettate.

Il cartografo Bacler-Dalbe, figura di grande autorità, si esprime a favore del metodo delle linee di pendenza, arricchito da tinte e luci per aumentarne la leggibilità.

At the end of the 18th century, the nature of warfare and urban defense in Europe changed dramatically due to the relentless advancement of military technology, particularly artillery. The power and range of contemporary cannons rendered traditional fortification systems - focused exclusively on city walls - largely obsolete. Walls alone were no longer sufficient; it became necessary to extend defensive measures beyond the immediate boundaries of the urban center to prevent besieging forces from positioning artillery within effective range of the city.

This shift led to the development of detached fortified structures, strategically placed at a distance to block enemy access to the city's perimeter. These outlying fortifications became an essential element of the new military architecture.

An early example of this approach can be seen in Portoferraio as early as 1733 (Fig. 15), 1749 (Fig. 16), and 1754 (Fig. 17). Although never built, these plans were intended to strengthen the landward side through a network of isolated fortifications. The 1733 map proposes a bastioned reinforcement near the existing defensive walls, a fortification protecting the hill of the Lazzaretto, and a wedge-shaped defensive structure to the west that would incorporate the Fortress of San Giovanni.

In the 1749 and 1754 plans, a bastioned line in a crown-shaped layout is proposed, featuring a ditch, ravelins, and a covered way with traverses. Warren's 1749 map indicates that the Fortress of San Giovanni was demolished in 1735. These are sophisticated designs that foreshadow strategies later systematically adopted by Napoleonic military engineers in the early decades of the 19th century.

The French general François Chasseloup-Laubat, along with his collaborators, was one of the key figures of this historical period⁶. In Italy, cities deemed strategically essential for the Napoleonic war were transformed into true advanced defense systems (*camps retranchés*). This term refers to a self-sufficient defensive complex: not only is the city protected by urban walls and external fortifications, but it must also include all the military infrastructure necessary for garrison logistics - barracks, hospitals, bakeries, warehouses for supplies and ammunition.

Moreover, these structures had to be located with great precision, taking into account the altimetric and morphological characteristics of the terrain. This necessitated the use of increasingly sophisticated architectural and topographic surveying techniques. Every existing building that could be reused was surveyed and catalogued; every portion of land useful for defense or vulnerable to attack was carefully studied and drawn in detail.

The design of these detached works thus became closely tied to the development of new forms of military cartography. At the beginning of the 19th century, a commission of experts was established at the *Dépôt Général de la Guerre* in Paris: officers of the Corps of Engi-

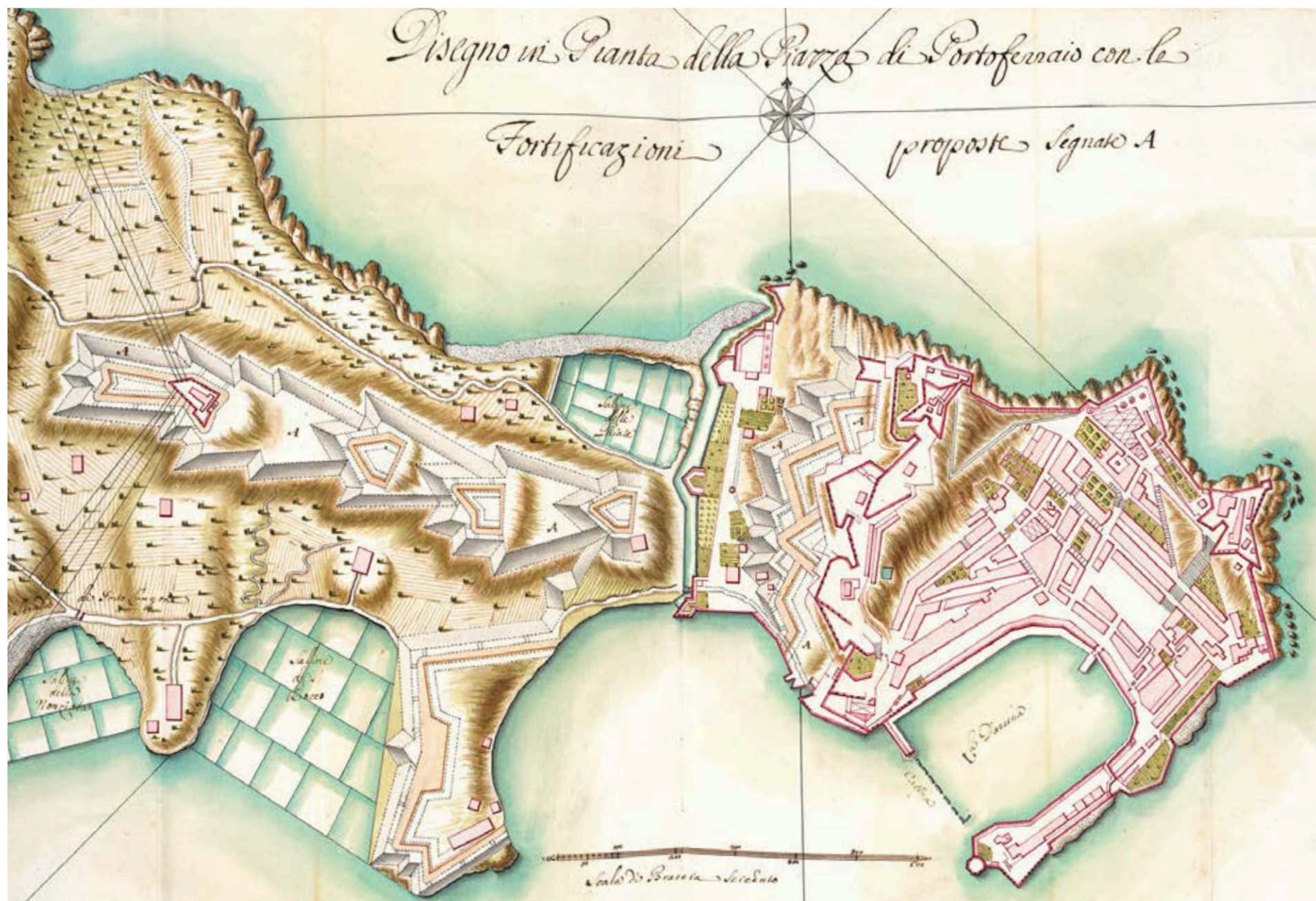


Fig. 15 – “Disegno in Pianta della Piazza di Portoferraio con le fortificazioni proposte segnate A”, 30 novembre 1733. Biblioteca Moreniana di Firenze, *Compendio Istorico del governo economico, e militare della Toscana-Tomo II*, 142-2, carta 92v-93r.

Fig. 15 – “Plan Drawing of the Town of Portoferraio with the Proposed Fortifications Marked A”, November 30, 1733. Moreniana Library of Florence, *Compendio Istorico del governo economico, e militare della Toscana - Volume II*, 142-2, folio 92v-93r.

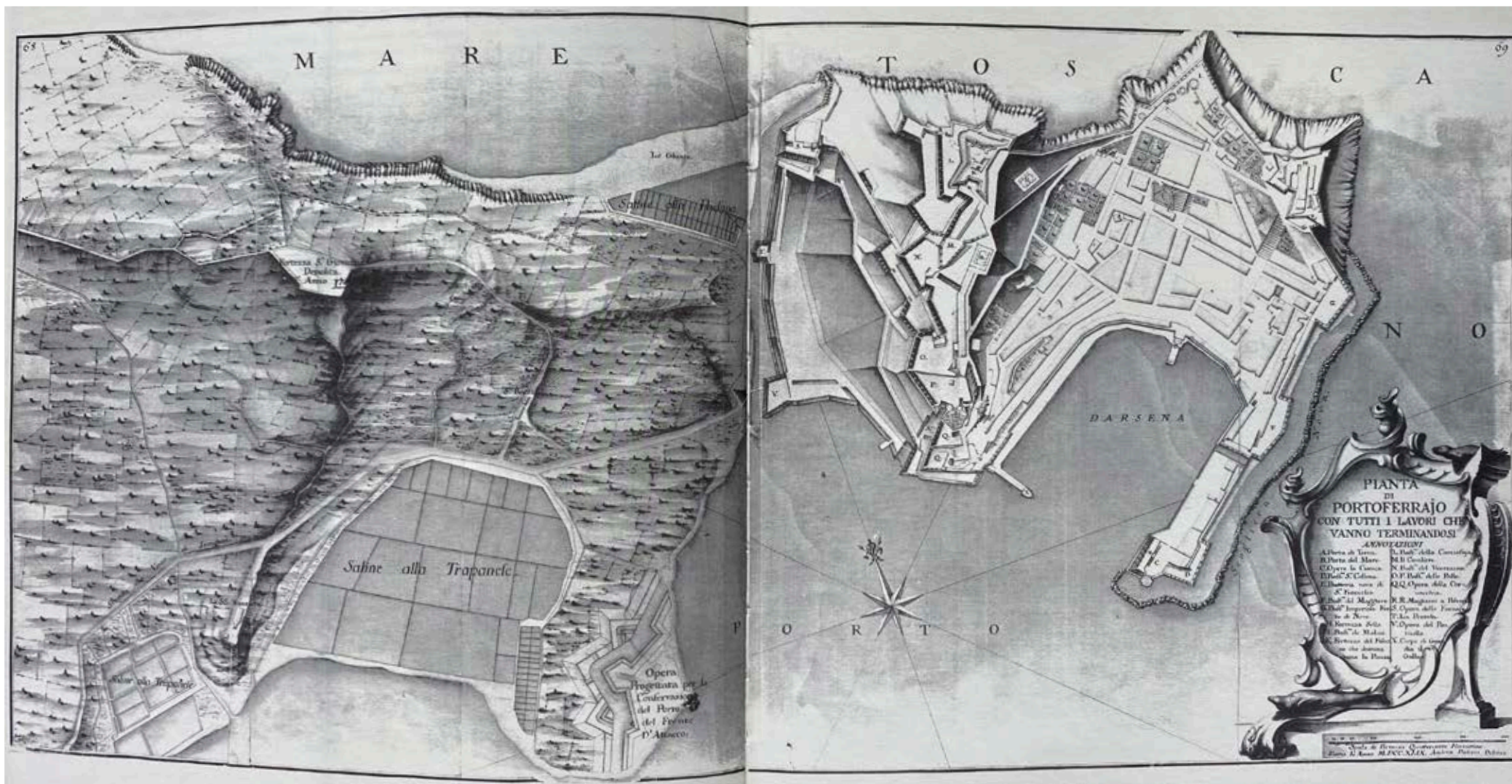


Fig. 16 – Disegno in “Pianta di Portoferraio con tutti i lavori che vanno terminandosi” disegnate da Andrea Dolcini per Warren nel 1749, tratta dalla “Raccolta di Pianta delle Principali Città e Fortezze del Granducato di Toscana” di Odoardo Warren, fogli 68 e 69.

Fig. 16 – Plan drawing titled “Map of Portoferraio with All the Works Nearing Completion”, drawn by Andrea Dolcini for Warren in 1749, from the *Collection of Plans of the Main Cities and Fortresses of the Grand Duchy of Tuscany* by Edward Warren, sheets 68 and 69.

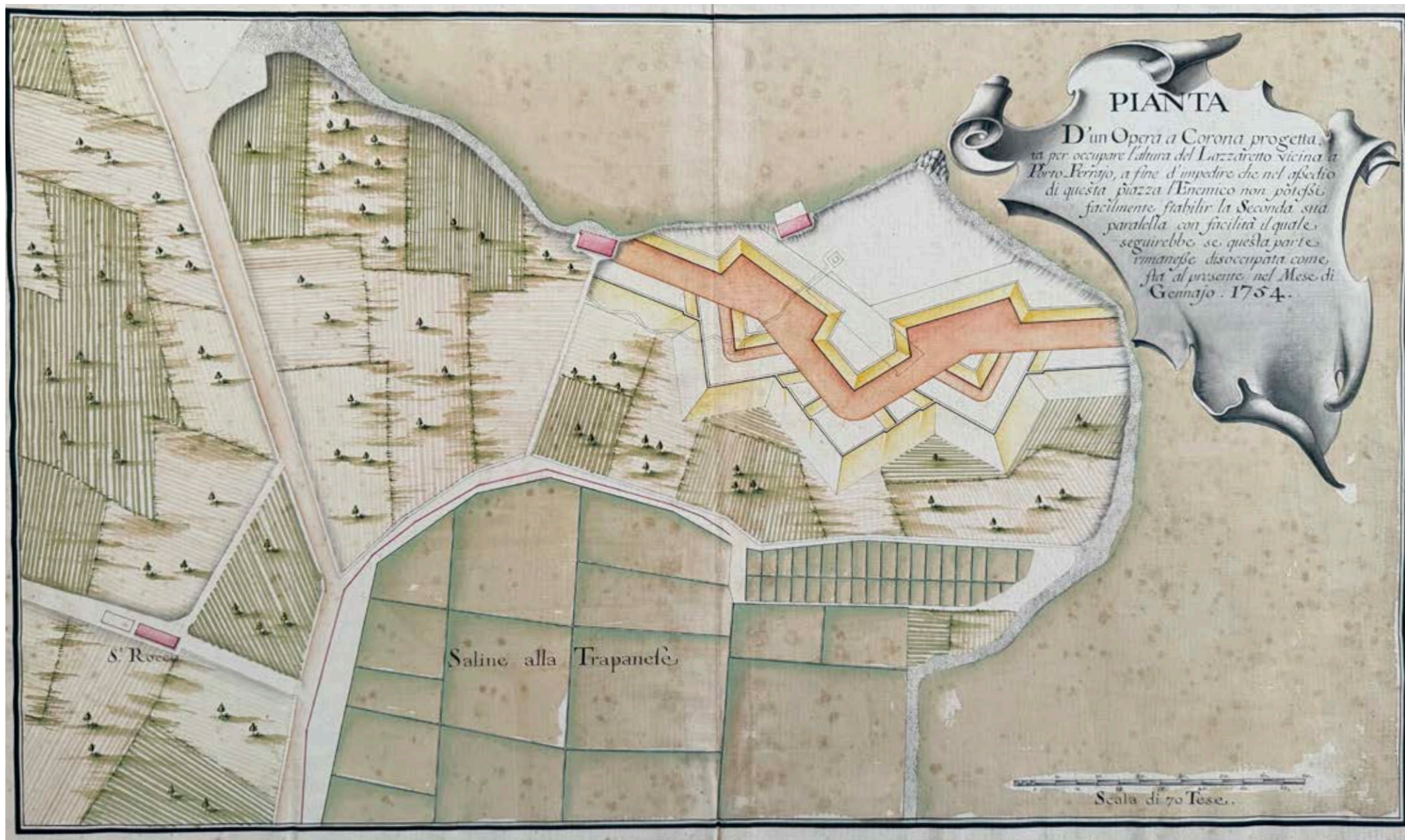


Fig. 17 – “Pianta D'un Opera a Corona progettata per occupare l'altura del Lazzaretto vicina a Porto-Ferrajo, a fine di impedire che nel assedio di questa piazza l'Enemico non potessi facilmente stabilir la Seconda sua parallela con facilità il quale seguirebbe se questa parte rimanesse disoccupata come sta al presente nel Mese di Gennaio 1754”. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 17 – “Plan of a Crown Work designed to occupy the hill of the Lazzaretto near Porto Ferrajo, in order to prevent the enemy during a siege from easily establishing their second parallel, which would be possible if this area remains unoccupied as it is in the month of January 1754”. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Egli rigetta invece il metodo delle curve orizzontali, che considera troppo tecnico e distante dalla tradizione artistica della cartografia, incarnata in Italia da Rizzi Zannoni⁸ e in Francia dalla famiglia Cassini⁹ (Fig. 18). In questa tradizione, la carta geografica è anche un'opera estetica: un dipinto geometrico che imita la natura, non una semplice rappresentazione matematica.

Tuttavia, pur riconoscendo i vantaggi delle curve di livello in termini di proiezione e accuratezza altimetrica, Bacler-Dalbe¹⁰ e i suoi sostenitori preferiscono il metodo delle linee di pendenza perché, secondo loro, restituisce un'immagine più naturale del territorio, simile all'impressione visiva diretta. Le linee discendenti simulano la percezione continua del rilievo da parte dell'occhio umano, rendendo la carta una sorta di miniatura paesaggistica.

La commissione sancisce, dunque, la prevalenza delle linee di pendenza, ma autorizza gli ingegneri in Italia a utilizzare le curve di livello orizzontali (Fig. 19, 20), soprattutto nella progettazione delle piazzeforti e delle opere in cui la determinazione del defilamento risulta cruciale. Il concetto di defilamento, infatti, richiede la valutazione precisa delle altezze relative tra le opere fortificate e l'ambiente circostante, al fine di proteggerle dal tiro diretto del nemico.

La necessità di definire in maniera precisa le quote e le pendenze nei progetti militari stimola la ricerca teorica. Nella *École de Mézières*, fondata nel 1748, insignanti come Gaspard Monge (il padre della geometria descrittiva) e Antoine-Nicolas-Bernard Du Vignau¹¹ introducono metodi innovativi per risolvere problemi geometrici legati alla fortificazione (Fig. 21). A partire dal 1768, Du Vignau fa applicare agli studenti esercizi in cui si usa la geometria descrittiva per calcolare l'altezza dei bastioni, la visibilità reciproca delle opere e il loro inserimento nel paesaggio.

La prima applicazione concreta delle curve di livello orizzontali in ambito militare risale al 1789, nella

rada di Cherbourg, grazie all'ingegnere Jean-Baptiste Meusnier. In Italia, gli ingegneri napoleonici utilizzano questo metodo in una serie di importanti fortificazioni: alla Rocca d'Anfo nel 1801-1802, a Peschiera del Garda nel 1804, a Genova nel 1805, a La Spezia tra il 1809 e il 1811, e infine a Portoferraio tra il 1811 e il 1812. In tutti questi casi, la rappresentazione accurata del territorio è fondamentale per disegnare opere efficaci e defilate.

L'impiego della geometria descrittiva nella progettazione militare può apparire, a posteriori, come una sovrastruttura teorica troppo complessa per i bisogni pratici della fortificazione. Tuttavia, queste prime sperimentazioni rappresentano un momento cruciale nell'evoluzione della cartografia europea; l'inizio di un processo che porta all'unificazione dei metodi cartografici su scala continentale e all'affermazione di un rapporto sempre più tecnico e razionale tra architettura e rappresentazione del territorio.

Il concetto di *camp retranché* non è solo un espediente difensivo, è una vera e propria filosofia urbanistica e militare, che unisce logistica, ingegneria, architettura e scienza della rappresentazione. Ogni città coinvolta in questo sistema viene studiata e trasformata in modo coerente e integrato. Le cartografie prodotte per queste operazioni non sono più semplici strumenti topografici, ma documenti tecnici complessi, pensati per l'uso operativo e strategico, in grado di guidare le decisioni militari sul campo.

In questo contesto, la cartografia si emancipa dall'essere un prodotto artistico o simbolico e diventa uno strumento scientifico, capace di rappresentare con precisione non solo la conformazione del terreno ma anche la sua potenziale utilizzazione bellica. La scala, la proiezione, la simbologia, la leggibilità diventano fattori determinanti nella costruzione dell'informazione cartografica.

neers, topographers, engineers from the *École des Ponts et Chaussées*, cartographers such as Bacler-Dalbe⁷, and military geographers. Their goal was to study and compare the most effective methods of graphically representing mountains, hills, and terrain undulations.

Three main methods were examined: classical method of half-perspective or apparent contour lines, which involved projecting terrain profiles onto small inclined planes; method of slope lines, which indicated altimetric variations using directional lines that followed the natural fall of the ground; and finally, method of horizontal contour lines, which sliced the terrain with equidistant parallel planes and represented elevation through the corresponding projected curves.

The cartographer Bacler-Dalbe, a figure of great authority, supported the method of slope lines, enhanced with shading and lighting to improve readability. He rejected the method of horizontal contour lines, which he considered too technical and detached from the artistic tradition of cartography, represented in Italy by Rizzi Zannoni⁸ and in France by the Cassini family⁹ (Fig. 18). In that tradition, the map was also an aesthetic object: a geometric painting that imitated nature, not merely a mathematical representation.

However, while acknowledging the advantages of contour lines in terms of projection and elevation accuracy, Bacler-Dalbe¹⁰ and his supporters preferred the slope line method because, in their view, it provided a more natural image of the landscape, closer to the direct visual impression. The descending lines simulated the eye's continuous perception of relief, making the map a kind of miniature landscape.

The commission ultimately sanctioned the predominance of slope lines but authorized engineers in Italy to use horizontal contour lines (Figs. 19, 20), particularly in design of fortresses and works where the calculation of set back was crucial. Concept of "set back", in fact, requires precise evaluation of relative heights between fortified works and their surroundings, in order to protect them from direct enemy fire.

The need to define elevations and slopes with precision in military projects stimulated theoretical research. At the *École de Mézières*, founded in 1748, teachers such as Gaspard Monge (father of descriptive geometry) and Antoine-Nicolas-Bernard Du Vignau introduced innovative methods to solve geometric problems related to fortification design (Fig. 21). Starting in 1768, Du Vignau had students complete exercises using descriptive geometry to calculate bastion heights, reciprocal visibility of works, and their integration into the landscape.

The first concrete military application of horizontal contour lines occurred in 1789 in the Cherbourg roadstead, thanks to engineer Jean-Baptiste Meusnier. In Italy, Napoleonic engineers used this method in a series of key fortifications: at Rocca d'Anfo in 1801-1802, Peschiera del Garda in 1804, Genoa in 1805, La Spezia between 1809

Parametro	Giovanni Antonio Rizzi Zannoni	Jean-Baptiste Bacler d'Albe	César-François Cassini de Thury
Periodo di attività	1760–1814	1796–1814	1730–1784
Area geografica principale	Regno di Napoli, Italia settentrionale	Francia e territori napoleonici	Francia
Opera principale	<i>Atlante Geografico del Regno di Napoli</i>	<i>Carte topographique de la France; carte per la Grande Armée</i>	<i>Carte de France</i> (Cassini IV)
Scala cartografica prevalente	1:126.000	1:86.400 – 1:100.000 (militare)	1:86.400 (1 ligne = 100 toises)
Tecnica di rappresentazione del rilievo	Tratteggio a pendenza (<i>hillshading</i>), senza isoipse	Tratteggio altimetrico e prefigurazione delle curve	Montagne prospettiche, stilizzate e simboliche
Presenza di curve di livello	Assente	Prefigurata con linee ipotetiche e tratteggi coerenti	Assente (approccio pre-scientifico)
Intento cartografico prevalente	Scientifico, descrittivo, funzionale (ingegneria e politica)	Strategico-operativo, dinamico, interpretativo	Descrittivo, enciclopedico, censuario
Fonti e metodo di rilievo	Triangolazioni geodetiche, osservazioni topografiche	Rilievi sul campo, triangolazioni, osservazione diretta	Rete geodetica e astronomica; rilievi parziali
Uso del chiaroscuro	Tratteggio modulato densamente per simulare il rilievo	Elevata plasticità chiaroscurale, con simulazione volumetrica	Limitato; simboli statici non in rapporto con la luce
Innovazione altimetrica	Rende il rilievo intuitivo, pur non misurabile	Introduce l'idea visiva delle isoipse continue	Codifica del paesaggio simbolico-araldico
Influenza postuma	Forte nella scuola napoletana e IGM	Fondamentale nella cartografia militare ottocentesca	Riferimento per la mappatura amministrativa premoderna

Fig. 18 - Scheda Comparativa: Rappresentazione Altimetrica in Rizzi Zannoni, Bacler d'Albe e Cassini de Thury

Parameter	Giovanni Antonio Rizzi Zannoni	Jean-Baptiste Bacler d'Albe	César-François Cassini de Thury
Period of Activity	1760–1814	1796–1814	1730–1784
Main Geographical Area	Kingdom of Naples, Northern Italy	France and Napoleonic territories	France
Main Work	<i>Atlante Geografico del Regno di Napoli</i>	<i>Carte topographique de la France; maps for the Grande Armée</i>	<i>Carte de France</i> (Cassini IV)
Main Mapping Scale	1:126,000	1:86,400 – 1:100,000 (military)	1:86,400 (1 ligne = 100 French toises)
Relief Representation Technique	Slope-based hachuring (hillshading), no contour lines	Altimetric hachures and early anticipation of contour lines	Stylized, symbolic perspective mountains
Presence of Contour Lines	Absent	Anticipated with hypothetical, consistent linework	Absent (pre-scientific approach)
Primary Cartographic Intent	Scientific, descriptive, functional (engineering and politics)	Strategic-operational, dynamic, interpretative	Descriptive, encyclopedic, tax-related
Surveying Sources and Methods	Geodetic triangulations, topographic observations	Field surveys, triangulation, direct observation	Geodetic and astronomical network; partial surveys
Use of light-shadow contrast	Dense, modulated hachures to simulate terrain	High plasticity through light-shadow simulation	Limited; static symbols not related to light
Altimetric Innovation	Makes relief intuitively readable, though not measurable	Introduces the visual idea of continuous contour lines	Encodes a symbolic-heraldic landscape
Posthumous Influence	Strong in Neapolitan school and Italian Military Geographic Institute (IGM)	Foundational in 19th-century military cartography	Reference for pre-modern administrative mapping

Fig. 18 - Comparative Chart: Altimetric Representation in Rizzi Zannoni, Bacler d'Albe, and Cassini de Thury.

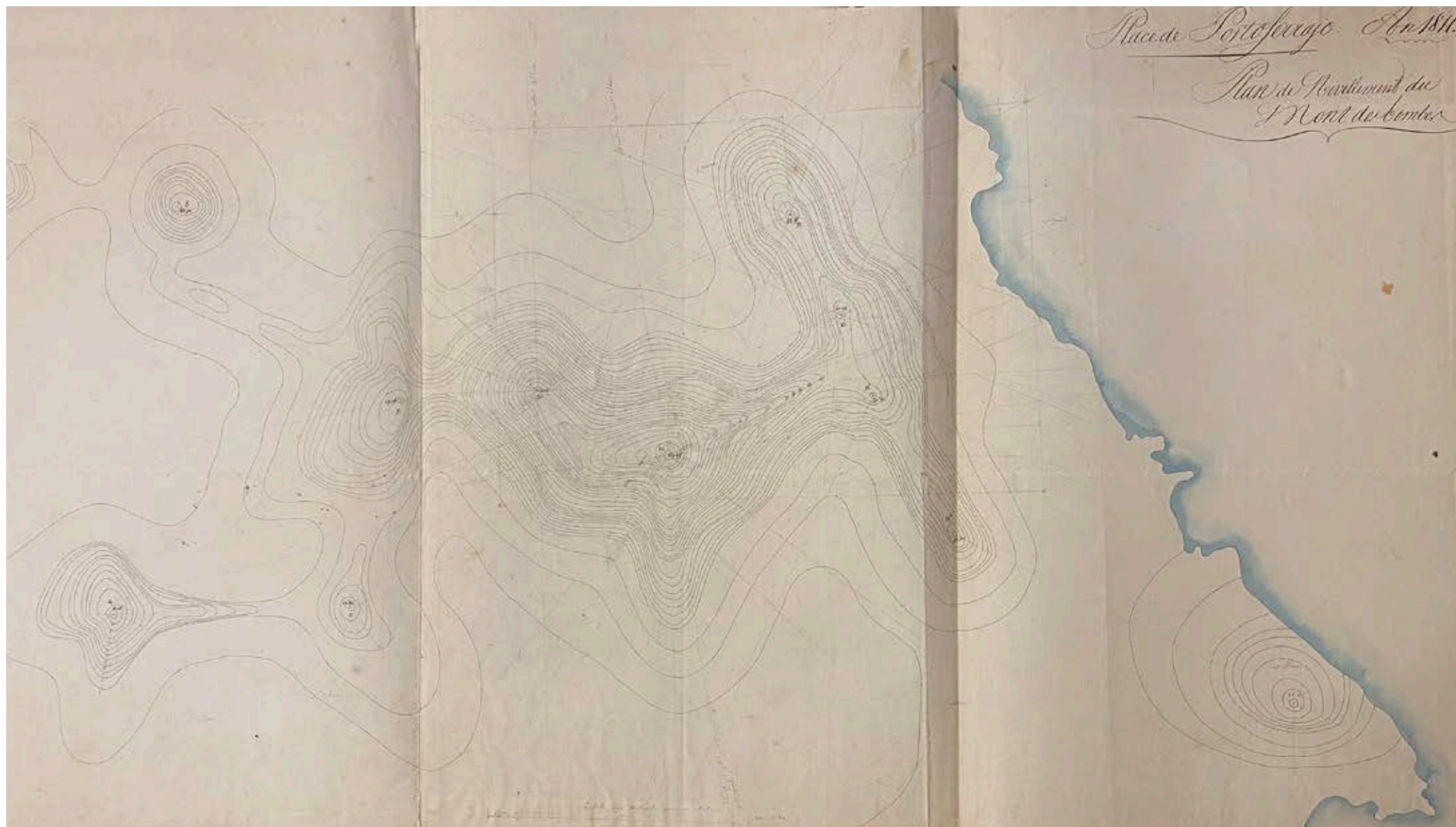


Fig. 19 – Curve di livello per rappresentare il Monte delle Bombe. Anno 1811. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 19 – Contour lines representing Monte delle Bombe. Year 1811. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

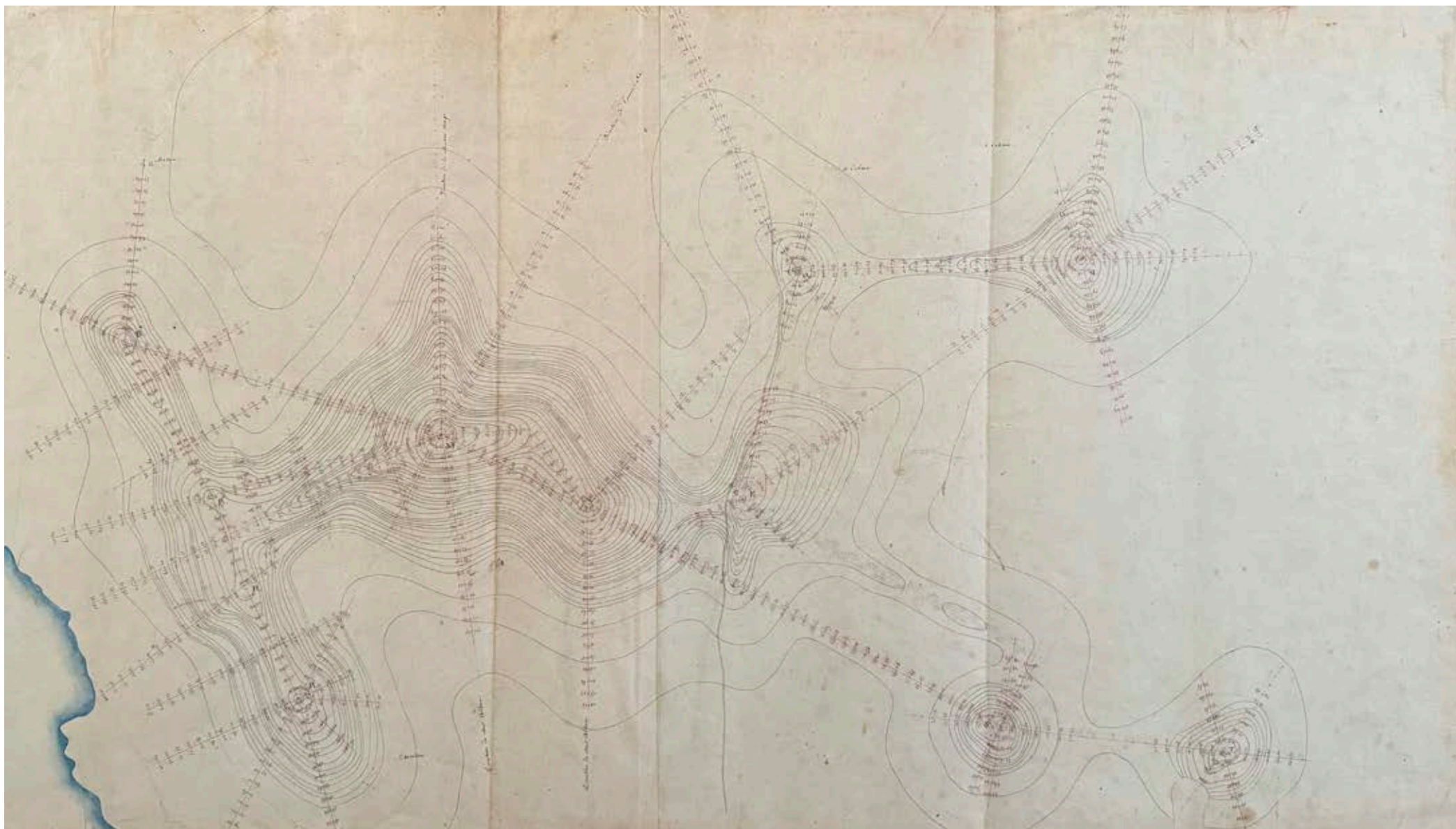


Fig. 20 – Curve di livello per raffigurare il Monte delle Bombe. Anno 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 20 – Contour lines depicting Monte delle Bombe. Year 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Il *camp retranché* rappresenta un momento di svolta non solo nella storia dell'architettura militare, ma anche nella storia della rappresentazione del territorio. L'interazione tra rilievo, disegno, geometria descrittiva e progettazione militare segna l'inizio di un nuovo paradigma, destinato a influenzare profondamente il modo in cui l'Europa pensa e rappresenta lo spazio urbano e territoriale per tutto il XIX secolo e oltre.

L'evoluzione della difesa avanzata non si arresta con la fine dell'età napoleonica. Nei decenni successivi, i principi e le tecniche sviluppati in quell'epoca si evolvono e si diffondono in tutto il continente europeo, adattandosi alle nuove esigenze della guerra moderna. Il modello del campo trincerato, con le sue opere esterne e le sue infrastrutture interne, ispira la progettazione delle cittadelle ottocentesche e delle linee difensive permanenti come le "fortificazioni Séré de

Rivières" in Francia o i complessi fortificati austro-ungarici nell'arco alpino.

Parallelamente, anche la cartografia continua la sua trasformazione. L'adozione generalizzata delle curve di livello, accompagnata dallo sviluppo di strumenti di rilievo sempre più precisi, porta alla standardizzazione delle carte topografiche militari. Queste diventano uno strumento imprescindibile non solo per la difesa, ma anche per la pianificazione territoriale, l'ingegneria civile e lo sviluppo urbano. Il legame originario tra rappresentazione e progettazione, nato nei *camp retranchés* napoleonici, diventa la norma nei grandi cantieri infrastrutturali dell'Ottocento.

In questo lungo processo, si assiste alla progressiva convergenza tra scienza, tecnica e arte del costruire. La figura dell'ingegnere militare si trasforma: da specialista in fortificazioni diventa anche topografo,

and 1811, and finally in Portoferraio between 1811 and 1812. In all these cases, accurate terrain representation was essential for designing effective and concealed works.

In retrospect, the use of descriptive geometry in military design may seem like an overly complex theoretical superstructure for the practical needs of fortification. Nevertheless, these early experiments marked a crucial moment in the evolution of European cartography - the beginning of a process that led to the unification of cartographic methods on a continental scale and the emergence of an increasingly technical and rational relationship between architecture and territorial representation.

The concept of camp retranché was not just a defensive expedient; it was a comprehensive urban and military philosophy that united logistics, engineering, architecture, and the science of representation. Every city involved in this system was studied and transformed in a coherent, integrated way. The maps produced for these operations were no longer simple topographic tools but complex technical documents, intended for operational and strategic use, capable of guiding military decisions on the field.

In this context, cartography emancipated itself from being an artistic or symbolic product and became a scientific tool, capable

Aspetto	Monge	Du Vignaud
Innovazione	Invenzione della geometria descrittiva	Sistematizzazione applicata alla progettazione militare
Ambito operativo	Teorico e didattico (École Polytechnique)	Esecutivo e militare (Genio Napoleonico)
Contributi principali	Proiezioni ortogonali, teoria dei terreni (déblai/remblai), modelli didattici	Applicazione della geometria a bastioni, poligoni difensivi, rilievo dei profili
Impatto sulle fortificazioni	Rende calcolabili e costruibili le forme complesse	Ottimizza le linee di fuoco, le proporzioni murarie, la composizione planimetrica

Fig. 21 - Sintesi dell'impatto congiunto di Monge e Du Vignaud nella definizione di metodi innovativi per risolvere problemi geometrici legati alla fortificazione.

Aspect	Monge	Du Vignaud
Innovation	Invention of descriptive geometry	Systematization applied to military design
Operational Field	Theoretical and educational (École Polytechnique)	Executive and military (Napoleonic Engineering Corps)
Main Contributions	Orthogonal projections, earthwork theory (cut and fill), educational models	Application of geometry to bastions, defensive polygons, profile surveys
Impact on Fortifications	Makes complex shapes calculable and buildable	Optimizes lines of fire, wall proportions, and planimetric composition

Fig. 21 - Summary of the joint impact of Monge and Du Vignaud in defining innovative methods to solve geometric problems related to fortifications.

urbanista, architetto, contribuendo a delineare un nuovo profilo professionale che influenzerà profondamente le politiche territoriali dell'età contemporanea.

L'esperienza del *camp retranché* consegna una lezione fondamentale: l'efficacia difensiva non risiede soltanto nella forza delle mura o nella potenza del fuoco, ma nella capacità di leggere, rappresentare e trasformare il territorio in funzione di obiettivi precisi. È in questa sintesi di strategia, tecnica e visione spaziale che si fonda la modernità dell'architettura militare e della cartografia europea (Fig. 22).

6 François de Chasseloup Laubat (1754-1833) – ingegnere militare e generale del Genio francese – è una figura di primo piano nell'evoluzione dell'ingegneria difensiva europea, particolarmente riconosciuto per il suo ruolo nell'ammodernamento delle fortificazioni del periodo napoleonico. Chasseloup Laubat inizia la sua carriera tra gli ingegneri nel 1774 e si distinse durante la Rivoluzione e le campagne italiane di Napoleone, salendo rapidamente ai vertici del Genio militare. Tra il 1806 e il 1807 *siege* di Danzica e Stralsund.

La sua eredità più grande riguarda l'approccio strategico alle fortificazioni, anche definito sistema fortificato e "*camp retranché*", fondato su cinque principi chiave:

1. opere avanzate, posizionate esternamente ma riconquistabili da parte della guarnigione;
2. forte capacità di sortita, tramite ampie uscite dalla linea fortificata principale;
3. uso di inondazioni difensive, per neutralizzare fronti di attacco potenzialmente vulnerabili;
4. moltiplicazione degli ostacoli, per rallentare l'avanzata nemica;
5. progressione in profondità, costringendo l'avversario a superare una serie di difese successive.

Questi concetti, sviluppati nel contesto della difesa di Alessandria e successivamente applicati in molte piazze, sono poi incorporati nell'arsenale teorico difensivo europeo.

7 Louis Albert Guislain Bacler d'Albe (1761-1824) è una delle figure chiave nella definizione dell'*intelligence* cartografica e strategica dell'esercito napoleonico. Nato a Saint-Pol-sur-Ternoise nel 1761 e formatosi inizialmente come pittore e incisore, sa coniugare il talento artistico con una straordinaria competenza tecnica nella rappresentazione topografica, al punto da diventare il principale cartografo di fiducia di Napoleone Bonaparte, oltre che uno dei più influenti geografi militari dell'età contemporanea.

La sua carriera militare comincia in Savoia, ma è con le campagne d'Italia (1796-1797) che Bacler d'Albe si distingue per la sua capacità di produrre mappe precise, dettagliate e interpretative. Con il consolidarsi del potere napoleonico, egli diventa un elemento centrale dello Stato Maggiore Impe-

riale. Dopo la proclamazione dell'Impero (1804), viene nominato capo del del *Dépôt Général de la Guerre* e incaricato della direzione dell'*Atelier topographique dell'Armée*.

La sua funzione non si limita alla cartografia descrittiva, ma investe pienamente l'ambito strategico: Bacler d'Albe produce infatti modelli prospettici e planimetrici del terreno che vengono utilizzati direttamente da Napoleone per la pianificazione tattica delle battaglie. Non a caso, è spesso presente accanto all'Imperatore nei momenti chiave delle campagne, svolgendo il ruolo di consulente tecnico per la lettura operativa del paesaggio. Si dice che Napoleone non prendesse decisioni senza prima consultare le tavole realizzate da Bacler d'Albe.

Il metodo cartografico sviluppato da Bacler d'Albe si fonda su un'attenta triangolazione tra rilievo sul campo, conoscenza storica e interpretazione morfologica. Le sue mappe uniscono la precisione geometrica a una leggibilità visiva che ne fa strumenti non solo scientifici, ma anche comunicativi. È celebre il suo uso sapiente della sfumatura e del chiaroscuro per rappresentare il rilievo e le pendenze, percorrendo in parte il moderno *hillshading*. Tra le sue opere più significative vi è la *Carte de l'Italie septentrionale* e, soprattutto, la *Carte de l'Empire Français*, un'opera di sintesi destinata a fornire a Napoleone una visione integrata dei territori sotto il suo controllo. Bacler d'Albe lavora, inoltre, al progetto ambizioso della *Carte topographique de l'Europe*, mai completato ma concepito come strumento di dominio continentale, nella quale anche l'isola d'Elba è oggetto di rappresentazione e analisi.

8 Giovanni Antonio Rizzi Zannoni (Padova, 1736 – Napoli, 1814) è un importante riferimento nel passaggio dalla cartografia descrittiva a quella scientifica in età moderna. Attivo in contesti internazionali (Polonia, Francia, Italia), il suo approccio si distingue per l'impiego sistematico di metodi geodetici, tecniche topografiche avanzate e una notevole attenzione alla resa grafica del territorio. La sua opera maggiore, l'*Atlante Geografico del Regno di Napoli*, rappresenta un salto qualitativo nella rappresentazione del rilievo orografico, benché le curve di livello vere e proprie non siano ancora impiegate nel senso moderno.

Prima dell'introduzione formale delle isopse (linee di uguale quota), il rilievo altimetrico è reso attraverso sistemi pittorici o simbolici:

- prospettiva cavallera (o a volo d'uccello);
- chiaroscuro a tratteggio (*hillshading*);
- montagne a cono o stilizzate;
- prospettive radiali dal basso verso l'alto.

Rizzi Zannoni innova rispetto ai suoi contemporanei adottando un tratteggio orientato secondo le pendenze reali, con densità e modulazione variabili in base alla morfologia. Questo sistema, sebbene non ancora misurabile quantitativamente come le curve di livello moderne, permette di percepire con precisione la struttura del paesaggio, rendendo leggibile il territorio in chiave geologica, militare e infrastrutturale.

Nell'*Atlante del Regno di Napoli* (1781-1812), Rizzi Zannoni organizza 32 tavole alla scala 1:126.000. Gli elementi orografici si distinguono per:

- densità del tratteggio collinare e montano, differenziata per altitudine percepita;
- assenza di colore: la lettura altimetrica è affidata esclusivamente al chiaroscuro grafico, ispirato ai rilievi francesi e svizzeri del XVIII secolo;

of precisely representing not only the shape of the terrain but also its potential military use. Scale, projection, symbols, and readability became critical factors in constructing cartographic information.

Camp retranché marked a turning point not only in the history of military architecture but also in the history of territorial representation. Interaction between surveying, drawing, descriptive geometry, and military planning introduced a new paradigm that profoundly influenced how Europe thought about and represented urban and territorial space throughout the 19th century and beyond.

Evolution of advanced defense systems did not stop with the end of the Napoleonic era. In the following decades, the principles and techniques developed during that time evolved and spread across the European continent, adapting to the changing demands of modern warfare. Model of the entrenched camp, with its external works and internal infrastructure, inspired the design of 19th-century citadels and permanent defensive lines such as the fortifications Séré de Rivières in France or the Austro-Hungarian fortress systems in the Alpine arc.

In parallel, cartography continued its transformation. The widespread adoption of contour lines, along with increasingly precise surveying tools, led to the standardization of military topographic maps. These became indispensable not only for defense but also for territorial planning, civil engineering, and urban development. Original link between representation and design, born in the Napoleonic camp retranchés, became the norm in the great infrastructural projects of the 19th century.

Throughout this long process, there was a gradual convergence of science, technology, and the art of building. Role of the military engineer transformed: no longer just a fortification specialist, he became also a topographer, urban planner, and architect, helping to shape a new professional profile that deeply influenced modern territorial policies.

Experience of the camp retranché teaches a fundamental lesson: defensive effectiveness lies not only in the strength of walls or firepower, but in the ability to read, represent, and transform the landscape with specific goals in mind. It is in this synthesis of strategy, technique, and spatial vision that the modernity of military architecture and European cartography is founded (Fig. 22).

6 François de Chasseloup Laubat (1754-1833) – a military engineer and general in the French Corps of Engineers – was a key figure in the evolution of European defensive engineering, particularly noted for his role in modernizing fortifications during the Napoleonic era.

Chasseloup Laubat began his career as a military engineer in 1774 and rose to prominence during the French Revolution and Napoleon's Italian campaigns, quickly ascending to the highest ranks of the military engineering corps. Between 1806 and 1807, he was appointed Chief Engineer of the *Grande Armée* and played a crucial role in the successful sieges of Danzig and Stralsund.

4. Il sistema di difesa avanzata di Portoferraio nel XIX secolo

- toponomastica funzionale: i nomi dei rilievi, delle valli e dei corsi d'acqua seguono un ordine gerarchico preciso che rafforza la lettura della geografia fisica;
- assiomaticità coerente: le valli sono rappresentate in direzione longitudinale, consentendo l'analisi dei deflussi e delle pendenze principali.

9 Nel panorama cartografico europeo della seconda metà del Settecento, l'opera della famiglia Cassini rappresenta un momento di svolta epocale. Con l'avvio e lo sviluppo del progetto della *Carte de France* – la prima mappa topografica nazionale realizzata su basi geodetiche – la dinastia francese dei Cassini contribuisce in maniera determinante alla definizione di una nuova scienza cartografica, basata sulla precisione metrica, sulla sistematicità del rilevamento e su una visione razionale del territorio.

A partire dalla metà del XVIII secolo, sotto la guida di César-François Cassini de Thury (Cassini III), il progetto della *Carte de France* assume una valenza fortemente scientifica, basandosi sul metodo della triangolazione geodetica. Questo approccio prevede la creazione di una rete di triangoli misurati con accuratezza su tutto il territorio francese, a partire da una base geodetica iniziale, la cosiddetta “base di Perpignan”, e da punti astronomicamente determinati. Si tratta di un metodo rivoluzionario per l'epoca, mutuato dalla geodesia astronomica, e rappresenta un superamento netto delle tradizionali tecniche di cartografia empirica.

I rilievi vengono condotti sul campo con strumenti ottici avanzati per l'epoca (teodoliti, cannocchiali, sestanti), e con l'ausilio di orologi astronomici per la determinazione della longitudine. I dati raccolti vengono poi elaborati nella sede dell'*Académie Royale des Sciences* e trasposti in una rappresentazione sistematica del territorio.

La *Carte de France* è concepita con una scala uniforme di 1:86.400 (1 linea = 100 toise francesi), scelta che permette una buona sintesi tra dettaglio e copertura nazionale. L'intera Francia è suddivisa in 180 fogli incisi su rame, ciascuno di circa 80 × 50 cm. I fogli sono numerati e identificati da una griglia che copre regolarmente l'intero territorio. Questo formato modulare e uniforme è pensato per garantire la continuità topografica e per facilitare l'aggiornamento periodico delle informazioni.

Uno degli aspetti più caratteristici, e allo stesso tempo più problematici, della cartografia dei Cassini risiede nella rappresentazione del rilievo. A differenza delle moderne carte topografiche, le tavole Cassini non utilizzano curve di livello (isoipse) per restituire l'altimetria, né ricorrono a codifiche cromatiche per l'elevazione. In loro vece si impiegano simboli pittorici convenzionali, che raffigurano le montagne secondo una visione prospettica stilizzata, a “monticelli” o “denti di sega”, tipica della tradizione tardo-rinascimentale.

Questa scelta, pur coerente con l'estetica dell'epoca, impedisce una lettura oggettiva della morfologia e costituisce uno dei limiti della *Carte de France* rispetto agli sviluppi successivi. Tuttavia, in altri ambiti (es. rappresentazione dell'idrografia, dei centri abitati, delle reti viarie e amministrative), la carta si distingue per una chiarezza grafica e un ordine metodologico senza precedenti.

Ogni foglio Cassini non si limita a riportare dati morfologici e planimetrici, ma offre una rappresentazione ricca e articolata del paesaggio antropizzato. Sono indicate con precisione:

- le strade principali e secondarie;
- i villaggi e le città, con gerarchia toponomastica;

- i castelli, abbazie, mulini, ponti;
- le foreste e le zone agricole;
- i confini parrocchiali, diocesani e provinciali.

Questa densità informativa fa della carta non solo uno strumento topografico, ma anche un documento geografico e culturale utile alla comprensione del territorio francese del XVIII secolo.

La *Carte des Cassini* nasce con un doppio intento: da un lato, fornire uno strumento preciso per l'amministrazione dello Stato, la riscossione delle imposte, la pianificazione militare e civile; dall'altro, consolidare il controllo del territorio da parte della monarchia assoluta. Non a caso, la carta veniva inizialmente prodotta per uso esclusivo della Corona e delle autorità centrali. Questa funzione politico-amministrativa sottolinea il legame strettissimo tra cartografia e potere, e conferma il ruolo della mappa come strumento di controllo, visione e ordinamento del territorio.

Il lavoro della famiglia Cassini, conclusosi formalmente alla fine del XVIII secolo con Jean-Dominique Cassini (Cassini IV), rappresenta una tappa fondamentale nella storia della cartografia moderna. La *Carte de France* costituisce:

- il primo esempio compiuto di cartografia topografica scientifica a scala nazionale;
- il modello ispiratore per le successive carte realizzate dagli stati europei (es. carte d'Italia di Rizzi Zannoni, carte napoleoniche di Bacler d'Albe);
- una risorsa ancora oggi preziosa per la geografia storica, l'archeologia del paesaggio, lo studio della toponomastica e il monitoraggio ambientale.

10 Con l'arrivo di Napoleone all'Elba nel 1814, Bacler d'Albe assume un ruolo importante nel coordinamento delle operazioni di difesa dell'isola. In questo contesto, egli collabora con il generale François Chasseloup-Laubat, ingegnere capo del Genio, nella valutazione morfologica del territorio di Portoferraio e nella pianificazione delle nuove fortificazioni. Nonostante non si abbia prova diretta della sua presenza fisica sull'isola, le planimetrie militari prodotte sotto la sua supervisione, oggi conservate presso archivi come il *Service Historique de la Défense* a Vincennes e l'Archivio Napoleonico, testimoniano un coinvolgimento metodico e diretto.

In particolare, le analisi morfologiche dell'altopiano di Monte Albergo, di San Rocco, della penisola del Lazzaretto e della zona del Forte Inglese recano la firma metodologica bacleriana: rappresentazione plastica del suolo, valutazione dei campi visivi, simulazioni del fuoco d'artiglieria a medio raggio, e distribuzione geometrica delle opere fortificate secondo principi matematici di difesa concentrata.

Alla caduta dell'Impero, Bacler d'Albe non viene epurato, ma si ritira dalla vita pubblica, lasciando un'eredità straordinaria nel campo della cartografia militare. Le sue carte sono utilizzate fino a metà Ottocento, influenzando le generazioni successive di ingegneri, geografi e pianificatori territoriali. Il suo lavoro anticipa, per molti aspetti, la logica dei sistemi informativi territoriali moderni: una cartografia non meramente descrittiva, ma interpretativa, operativa e strategica, al servizio del potere e dell'organizzazione del paesaggio.

11 L'apporto di Gaspard Monge e Antoine-Nicolas-Bernard Du Vignaud alla geometria delle fortificazioni si colloca in un momento cruciale della storia della scienza militare e dell'ingegneria civile tra XVIII e XIX secolo, quando

4. Advanced defense system of Portoferraio in the 19th Century

His most significant legacy lies in his strategic approach to fortifications – also known as the fortified system or *camp retranché* – based on five core principles:

1. advanced works, positioned externally but capable of being retaken by the garrison;
2. strong escape capability, enabled by wide exits from the main fortified line;
3. use of defensive flooding to neutralize potentially vulnerable attack fronts;
4. multiplication of obstacles to slow enemy advancement;
5. defense in depth, forcing the attacker to overcome a series of successive lines.

These concepts, first developed in the context of defense of Alessandria and later applied in various fortified sites, were ultimately incorporated into the broader body of European defensive theory.

7 Louis Albert Guislain Bacler d'Albe (1761-1824) was one of the key figures in shaping the cartographic and strategic intelligence of Napoleon's army. Born in Saint-Pol-sur-Ternoise in 1761 and initially trained as a painter and engraver, he combined artistic talent with extraordinary technical skill in topographic representation, ultimately becoming Napoleon Bonaparte's most trusted cartographer and one of the most influential military geographers of the modern era.

His military career began in Savoy, but it was during the Italian campaigns (1796 -1797) that Bacler d'Albe distinguished himself through his ability to produce precise, detailed, and interpretive maps. As Napoleon's power consolidated, Bacler d'Albe became a central figure in the Imperial General Staff. After the proclamation of the Empire in 1804, he was appointed head of the *Dépôt Général de la Guerre* and placed in charge of the *Atelier topographique* of the French Army.

His role extended beyond descriptive cartography into the strategic realm: Bacler d'Albe created perspective and planimetric models of terrain that Napoleon used directly for tactical battle planning. It is no coincidence that he was often present beside the Emperor at key moments during the campaigns, serving as a technical advisor for the operational reading of the landscape. It is said that Napoleon would not make a decision without first consulting Bacler d'Albe's maps.

Bacler d'Albe's cartographic method was based on a careful triangulation of field survey, historical knowledge, and morphological interpretation. His maps combined geometric precision with visual clarity, making them not only scientific instruments but also effective tools for communication. He became renowned for his skillful use of shading and light dark to represent relief and slope—an approach that in some ways anticipated modern hillshading techniques.

Among his most significant works are the *Carte de l'Italie septentrionale* and, above all, the *Carte de l'Empire Français*, a synthesis designed to give Napoleon an integrated vision of the territories under his control. Bacler d'Albe also worked on the ambitious *Carte topographique de l'Europe*, a project that was never completed but was conceived as a tool for continental domination. Even the island of Elba was included in this map as an object of representation and analysis.

8 Giovanni Antonio Rizzi Zannoni (Padua, 1736 – Naples, 1814) stands as a key figure in the transition from descriptive to scientific cartography in the modern era. Active in international contexts (Poland, France, Italy), his approach is distinguished by the systematic use of geodetic methods, advanced topographic techniques, and a strong emphasis on the graphic rendering of the landscape. His major work, the *Geographic Atlas of the Kingdom of Naples*, marks a qualitative leap in the representation of orographic relief, although actual contour lines, as understood in the modern sense, were not yet employed.

Before the formal introduction of “isoipse” (contour lines of equal elevation), altimetric relief was rendered using artistic or symbolic systems:

- bird's-eye (or cavalier) perspective;
- hatched light dark (hillshading);
- stylized or conical mountains;
- upward radial perspectives from below.

Rizzi Zannoni innovated beyond his contemporaries by adopting hatching aligned with actual slopes, modulated in density and direction based on morphology. Although not quantitatively measurable like modern contour lines, this technique allowed for a remarkably accurate perception of the landscape's structure, making the terrain legible from geological, military, and infrastructural standpoints.

4. Il sistema di difesa avanzata di Portoferraio nel XIX secolo

la razionalizzazione dei saperi e la formalizzazione matematica diventano strumenti fondamentali nella progettazione e nella costruzione delle strutture difensive.

Gaspard Monge (1746–1818), matematico e ingegnere francese, è considerato il fondatore della *géométrie descriptive*, una disciplina che rende possibile la rappresentazione bidimensionale di oggetti tridimensionali, mantenendo rigorosamente tutte le loro proprietà geometriche. Tale metodo non solo rivoluziona l'insegnamento della geometria e del disegno tecnico, ma diventa uno strumento essenziale per la progettazione militare, in particolare per le fortificazioni.

Nella sua opera *Géométrie descriptive* (1794), scritta per l'*École Polytechnique*, Monge stabilisce un linguaggio rigoroso per rappresentare con precisione ogni parte di una struttura complessa, come i bastioni, i fossati, le controscarpe e le ridotte. Grazie al suo metodo:

- si possono tracciare sezioni e proiezioni di terrapieni e bastioni con precisione millimetrica;
- si rendono calcolabili volumi di scavo e di riporto (come dimostra nel *Mémoire sur la théorie des déblais et remblais*, 1781);
- si assicura la riproducibilità progettuale, fondamentale per la realizzazione sistematica di opere difensive in scala nazionale.

Il metodo mongiano è dunque al servizio dell'arte della fortificazione: consente agli ingegneri del Genio Militare di passare dalla concezione teorica alla costruzione esecutiva senza ambiguità interpretative, garantendo coerenza tra progetto e realizzazione.

Più defilato sul piano storiografico, ma fondamentale nella trasposizione applicata delle teorie mongiane, è Antoine-Nicolas-Bernard Du Vignaud (attivo tra fine XVIII e inizio XIX secolo), ufficiale del Genio e collaboratore dell'entourage napoleonico.

Du Vignaud contribuisce alla trasformazione dei principi geometrici di Monge in modelli progettuali sistematizzati, in particolare nell'ambito dell'architettura difensiva. I suoi apporti si collocano nella tradizione francese del "*dessin d'ingénieur*", dove la precisione nella rappresentazione è funzionale alla valutazione strategica delle linee di tiro, delle pendenze dei terrapieni, e delle angolazioni ottimali per il fuoco d'artiglieria.

Le sue attività riguardano soprattutto:

- la formulazione di metodi per il disegno in pianta e alzato delle strutture bastionate complesse;
- l'uso della geometria per ottimizzare i profili di difesa, specialmente nelle opere poligonali di nuova generazione;
- la didattica militare per la formazione degli ufficiali del Genio, spesso in cooperazione indiretta con l'*École Impériale*.

Nonostante la scarsità di opere pubblicate, Du Vignaud risulta fondamentale nella diffusione del pensiero geometrico nella pratica militare, fungendo da ponte tra le teorie accademiche di Monge e le applicazioni operative dei progettisti attivi nei cantieri napoleonici in Francia e nei territori occupati, come il Regno d'Italia.

L'interazione fra Monge e Du Vignaud riflette il passaggio da una geometria speculativa a una geometria operativa, dove il rigore matematico è direttamente al servizio della funzione militare. Nella stagione napoleonica delle grandi riforme ingegneristiche, i loro contributi definiscono il modello europeo di formazione tecnico-militare e influenzano la progettazione delle fortificazioni fino alla metà del XIX secolo.

4. Advanced defense system of Portoferraio in the 19th Century

In the *Atlas of the Kingdom of Naples* (1781–1812), Rizzi Zannoni organized 32 plates at a scale of 1:126,000. The orographic elements stand out for:

- density of hatching for hills and mountains, differentiated by perceived altitude;
- absence of color: elevation is represented exclusively through graphic chiaro-scuro, inspired by 18th-century French and Swiss relief maps;
- functional toponymy: the names of mountains, valleys, and watercourses follow a precise hierarchical order that enhances the reading of the physical geography;
- coherent axonometric layout: valleys are depicted in longitudinal direction, allowing for the analysis of water flows and major slope gradients.

9 In the European cartographic landscape of the second half of the 18th century, the work of the Cassini family marks a pivotal turning point. With the initiation and development of the *Carte de France* project, the first national topographic map created using geodetic methods, the French Cassini dynasty made a decisive contribution to the emergence of a new cartographic science, grounded in metric precision, systematic surveying, and a rational vision of territory.

Beginning in the mid-18th century, under the leadership of César-François Cassini de Thury (Cassini III), the *Carte de France* took on a strong scientific character, based on the method of geodetic triangulation. This approach involved creating a network of precisely measured triangles across the entire French territory, starting from an initial geodetic baseline, the so-called "Perpignan base", and from astronomically determined points. This was a revolutionary method for the time, adapted from astronomical geodesy, and it marked a clear break from the empirical techniques of traditional cartography.

Surveys were conducted in the field using advanced optical instruments for the era (theodolites, telescopes, sextants) and aided by astronomical clocks for determining longitude. Collected data was processed at the *Académie Royale des Sciences* and transposed into a systematic representation of the territory.

Carte de France was designed with a uniform scale of 1:86,400 (1 line = 100 French toises), a choice that struck a balance between detail and national coverage. France was divided into 180 copper-engraved sheets, each approximately 80 × 50 cm in size. The sheets were numbered and identified using a grid that regularly covered the entire territory. This modular and standardized format was intended to ensure topographic continuity and to facilitate periodic updates.

One of the most distinctive, and simultaneously most problematic, features of the Cassini maps lies in the representation of relief. Unlike modern topographic maps, Cassini plates did not use contour lines (isoipses) to show elevation, nor did they employ color coding to indicate altitude. Instead, they used conventional pictorial symbols to represent mountains in a stylized, perspective-based fashion, "mound" or "sawtooth" shapes typical of the late Renaissance tradition.

While this choice was consistent with the aesthetic standards of the time, it hindered objective interpretation of landforms and remains one of the limitations of the *Carte de France* when compared to later developments. However, in other areas—such as the depiction of hydrography, settlements, road networks, and administrative boundaries, the map stood out for its graphical clarity and unprecedented methodological rigor.

Each Cassini sheet does not merely present morphological and planimetric data; it offers a rich and nuanced depiction of the human-altered landscape. It precisely indicates:

- main and secondary roads;
- villages and cities, with a clear toponymic hierarchy;
- castles, abbeys, mills, bridges;
- forests and agricultural lands;
- parish, diocesan, and provincial boundaries.

This informational density makes the map not only a topographic tool but also a geographic and cultural document, valuable for understanding the French territory in the 18th century.

Carte des Cassini was created with a dual purpose: on one hand, to provide an accurate tool for state administration, tax collection, military and civil planning; on the other, to consolidate territorial control by the absolute monarchy. Unsurprisingly, the map was initially produced exclusively for the use of the Crown and central authorities.

This politic-administrative function underscores the tight connection between car-

tography and power, affirming the map's role as an instrument of control, vision, and territorial organization.

Cassini family's work, formally concluded at the end of the 18th century with Jean-Dominique Cassini (Cassini IV), represents a foundational chapter in the history of modern cartography. *Carte de France* stands as:

- first fully realized example of scientific national-scale topographic mapping;
- model that inspired subsequent maps produced by European states (e.g., Rizzi Zannoni's maps of Italy, Bacler d'Albe's Napoleonic maps);
- a resource still invaluable today for historical geography, landscape archaeology, toponymic studies, and environmental monitoring.

10 With Napoleon's arrival on Elba in 1814, Bacler d'Albe assumed a key role in coordinating the island's defense operations. In this context, he collaborated with General François Chasseloup-Laubat, chief engineer of the Corps of Engineers, in the morphological assessment of the Portoferraio territory and in the planning of new fortifications. Although there is no direct evidence of his physical presence on the island, the military plans produced under his supervision, now preserved in archives such as the *Service Historique de la Défense* in Vincennes and the Napoleonic Archive, testify to a methodical and direct involvement.

In particular, the morphological analyses of the Monte Albero plateau, San Rocco, the Lazzaretto peninsula, and the area of English Fort bear the methodological hallmark of Bacler: plastic representation of terrain, evaluation of visual fields, simulations of medium-range artillery fire, and geometric distribution of fortification works based on mathematical principles of concentric defense.

After the fall of the Empire, Bacler d'Albe was not purged but instead withdrew from public life, leaving behind an extraordinary legacy in the field of military cartography. His maps continued to be used until the mid-19th century, influencing subsequent generations of engineers, geographers, and territorial planners. His work anticipated, in many respects, the logic of modern geographic information systems: a form of cartography that was not merely descriptive, but interpretative, operational, and strategic, at the service of power and the organization of the landscape.

11 Contribution of Gaspard Monge and Antoine-Nicolas-Bernard Du Vignaud to the geometry of fortifications took place at a crucial moment in the history of military science and civil engineering between the 18th and 19th centuries, when the rationalization of knowledge and mathematical formalization became fundamental tools in the design and construction of defensive structures.

Gaspard Monge (1746–1818), a French mathematician and engineer, is considered the founder of *géométrie descriptive*, a discipline that makes it possible to represent three-dimensional objects in two dimensions while rigorously preserving all their geometric properties. This method not only revolutionized the teaching of geometry and technical drawing, but also became an essential tool for military design, particularly in fortifications.

In his work *Géométrie descriptive* (1794), written for the *École Polytechnique*, Monge established a rigorous language for precisely representing every part of a complex structure, such as bastions, ditches, counterscarps, and redoubts. Thanks to his method:

- sections and projections of embankments and bastions can be drawn with millimetric precision;
- volumes of excavation and embankment become calculable (as demonstrated in his *Mémoire sur la théorie des déblais et remblais*, 1781);
- design reproducibility is ensured, which is essential for the systematic construction of defensive works on a national scale.

Monge's method was therefore in direct service to the art of fortification: it enabled military engineers to move from theoretical conception to practical construction without interpretive ambiguity, ensuring consistency between design and execution.

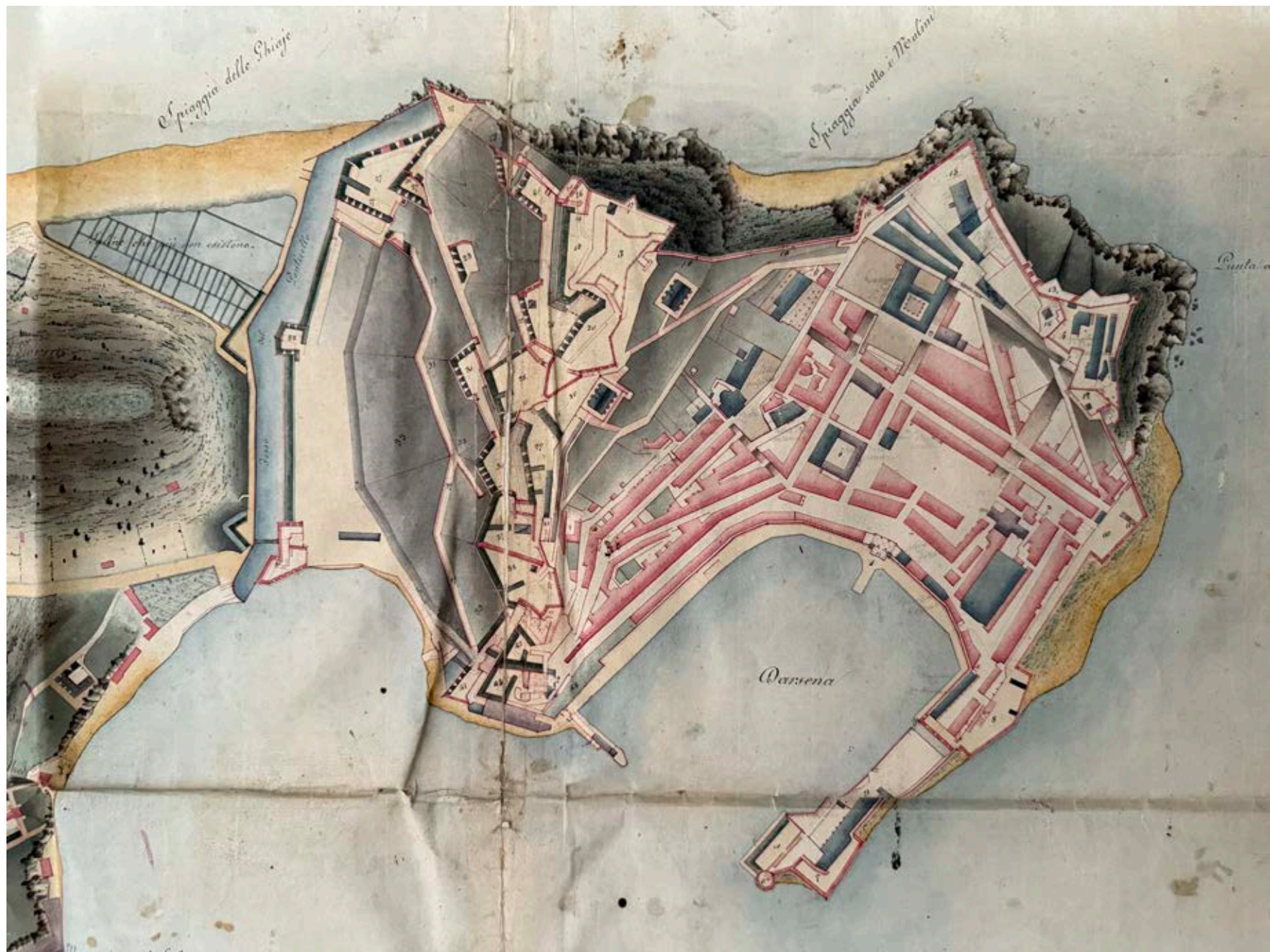


Fig. 22 – Modalità di rappresentazione dell'altimetria con prefigurazione delle curve. Anno 1840-1850. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 22 – Method of representing elevation with preview of contour lines. Year 1840-1850. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).



Corps Impérial Du Génie
Place De Portoferraio

Direction de la Coscane
N° 1815.

Plan des Terrains
à acheter pour l'établissement d'un champ
d'exercice à Portoferraio.

Légende

A, B, C, D Limite Du champ d'exercice projeté
E Mesure à démolir
F G Tracé projeté pour l'école d'artillerie

5. Opere distaccate sul territorio di Portoferraio

Detached works in the territory of Portoferraio

Nel contesto della trasformazione di Portoferraio con una difesa avanzata, durante l'epoca napoleonica, l'implementazione delle opere distaccate sul territorio rappresenta uno degli elementi più significativi sia dal punto di vista strategico-militare che da quello architettonico e cartografico (Fig. 23). Queste opere costituiscono un anello esterno rispetto al nucleo urbano fortificato e rispondono a una logica difensiva che cerca di anticipare l'attacco nemico, controllando le alture e i punti di accesso al porto e all'abitato. La disposizione delle fortificazioni esterne si basa su criteri scientifici, derivati dalla nuova cartografia militare e dall'applicazione della geometria descrittiva, in linea con la scuola francese, calcolando anche le distanze di tiro dalle batterie presenti sulle mura medicee (Fig. 24).

Nell'anno XII (1803-1804), tra le prime opere progettate all'interno del *camp retranché* vi è la Batteria di San Rocco, una struttura difensiva di medie dimensioni costituita da due fianchi supportati da un fossato scavato nella roccia. Il progetto della batteria risponde a una strategia precisa: garantire il controllo di una porzione elevata del territorio a ridosso del perimetro fortificato principale, impedendo l'insediamento dell'artiglieria nemica in posizione dominante. Un rilievo dettagliato eseguito nel 1806 testimonia l'esistenza di questa struttura già nel 1805, segno della rapidità con cui le esigenze belliche impongono la costruzione e l'attivazione di nuovi dispositivi difensivi.

Parallelamente, sono realizzate altre due importanti opere distaccate: Forte di Saint Cloud e la Batteria Point du Jour, entrambe collocate in una zona indicata nei documenti come le "opere del Lazzeretto". Queste fortificazioni, insieme alla Batteria di San Rocco, costituiscono un sistema coordinato di controllo del territorio, situato dove Odoardo Warren ha precedentemente previsto la costruzione di un'opera a corona (Fig. 13). Questa continuità tra progettazioni settecentesche e realizzazioni ottocentesche è indicativa di come il

pensiero strategico militare si sia evoluto, ma anche di come alcune intuizioni siano già maturate nel secolo precedente, trovando realizzazione concreta solo grazie ai mezzi e ai criteri forniti dalla scuola napoleonica.

Forte Saint Cloud, di cui esistono rilievi risalenti all'anno XIII (1804-1805) e al 1812, è una delle opere più articolate del sistema. Ubicato sulla punta delle Saline, a circa 400 metri dal corpo di piazza, presenta un tracciato pentagonale e occupa una superficie di circa 1600 metri quadrati. La sua funzione è duplice: da un lato, controllare la strada principale che attraversa l'isola; dall'altro, dominare lo sbocco della valle di San Martino e la rada, ovvero i punti più vulnerabili e strategici per un'eventuale penetrazione nemica.

Dal punto di vista costruttivo, Forte Saint Cloud rappresenta una sintesi efficace tra esigenza di solidità e funzionalità logistica. La fortezza è suddivisa in due settori principali, separati da un ricovero in muratura che funge da traversa centrale, una soluzione comune nelle fortificazioni francesi coeve. I parapetti, spessi circa 6 metri, sono sostenuti da un rivestimento in muratura che ne garantisce la stabilità e li eleva fino all'altezza del terrapieno. La quota del ciglio interno è pari a 19 metri sul livello del mare, mentre il fossato, scavato in gran parte nella roccia, include una galleria di controscarpa accessibile attraverso un passaggio casamattato con copertura a prova di bomba. All'interno della traversa si trovavano un corpo di guardia, un alloggiamento e un magazzino per le polveri: una configurazione che rende il forte una piccola caserma autonoma, capace di resistere a un assedio prolungato.

Nel 1808 la configurazione delle opere esterne del *camp retranché* si amplia ulteriormente. Oltre al Forte Saint Cloud e alle opere del Lazzeretto, viene rilevato un ampliamento del Forte Inglese (già Forte San Giovanni Battista), accompagnato dalla progettazione della Batteria dell'Annunziata, in linea con il forte stes-

In the context of transformation of Portoferraio with an advanced defense system during Napoleonic era, implementation of detached works across the territory represents one of the most significant elements both from a strategic-military perspective and from an architectural and cartographic point of view (Fig. 23). These works form an outer ring around the fortified urban core and follow a defensive logic aimed at anticipating enemy attacks by controlling heights and access points to the port and the town. Arrangement of external fortifications is based on scientific criteria derived from new military cartography and application of descriptive geometry, in line with the French school, also calculating firing distances from the batteries located on the Medici walls (Fig. 24).

In Year XII (1803-1804), one of the first works designed within the entrenched camp was San Rocco Battery, a medium-sized defensive structure made up of two flanks supported by a ditch excavated in the rock. Battery's design responds to a precise strategy: to ensure control of an elevated portion of the territory near the main fortified perimeter, preventing the enemy artillery from occupying a dominating position. A detailed survey conducted in 1806 confirms the existence of this structure already in 1805, highlighting the speed with which wartime needs imposed the construction and activation of new defensive devices.

Simultaneously, two other important detached works were constructed: Saint Cloud Fort and the Battery Point du Jour, both located in an area referred to in documents as "Lazzeretto works." Together with San Rocco Battery, these fortifications form a coordinated system for territorial control, positioned where Edward Warren had previously planned the construction of a crownwork (Fig. 13). This continuity between eighteenth-century designs and nineteenth-century realizations illustrates how military strategic thinking evolved, yet some insights had already matured in the previous century and only found concrete realization thanks to the means and criteria provided by the Napoleonic school.

Fort Saint Cloud, for which surveys exist dating from Year XIII (1804-1805) and 1812, is one of the most complex works in the system. Located at Punta delle Saline, about 400 meters from the main fortress, it features a pentagonal layout covering roughly 1,600 square meters. Its function is twofold: on one hand, to control the main road crossing the island; on the other, to dominate the outlet of the San Martino valley and the harbor, the most vulnerable and strategic points for potential enemy penetration.

From a construction perspective, Fort Saint Cloud represents an effective synthesis between the need for solidity and logistical functionality. The fortress is divided into two main sectors separated by a masonry traverse acting as a central barrier, a common solution in contemporary French fortifications. Parapets, about 6 meters thick, are supported by masonry cladding that guarantees their



Fig. 23 – Agli inizi del XIX Secolo si cominciano a progettare le opere del *camp retranché* verso l'entroterra. Nella cartografia in alto (Pianta del Golfo di Portoferrario. Anno 1745-1790. Archivio di Stato di Firenze, Piante dello Scrittoio delle Fortezze e Fabbriche, carta 325) sono rappresentati Forte Saint Cloud e la Batteria della Punta del Giorno, mentre sono rappresentati in via di definizione la Batteria di San Rocco e Forte Sant'Ilario (Forte Inglese) con la forma del precedente Forte di San Giovanni Battista. Nella cartografia in basso (Pianta di Porto Ferraio e de suoi contorni. Inizio del XIX Secolo. Archivio di Stato di Firenze, Miscellanea di Piante, carta 220) la Batteria di San Rocco, Forte Sant'Ilario e Forte Monte Albero (fuori quadro) sono ben presenti e radicati sul territorio.

*Fig. 23 – In the early 19th century, the first plans for the *camp retranché* works extended toward the hinterland. In the upper map (Plan of the Gulf of Portoferrario, 1745-1790, Archivio di Stato di Firenze, Piante dello Scrittoio delle Fortezze e Fabbriche, map 325), Fort Saint Cloud and the Battery of Pont du Jour are clearly shown, while the Battery of San Rocco and Fort Sanit-Hilarie (formerly the English Fort) appear in preliminary form, still bearing the outline of the earlier Fort of San Giovanni Battista. In the lower map (Plan of Porto Ferraio and its surroundings, early 19th century, Archivio di Stato di Firenze, Miscellanea di Piante, map 220), the Battery of San Rocco, Fort Sanit-Hilarie, and Fort Monte Albero (off-frame) are already clearly defined and established in the landscape.*



Fig. 24 – Mappa di Porto Ferrajo e dintorni con indicate le linee di attacco dalle batterie. Anno 10 (1801-1802). Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 24 – Map of Porto Ferrajo and its surroundings, indicating the lines of fire from the batteries. Year 10 (1801-1802). Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

so. Nel biennio successivo (1809-1810), la mappa del sistema difensivo viene aggiornata con nuove opere e con la regolarizzazione del tracciato del Forte Inglese, che da quel momento prende il nome di Forte Saint Hilaire. A esso si aggiungono tre fortificazioni che lo affiancano strategicamente, tra cui una sul Monte delle Bombe e un'altra sul Monte Albero (Montebello), il tutto nell'ottica di estendere il campo di fuoco e la profondità difensiva del *camp retranché*.

Forte Inglese rimane ancora oggi visibile e costituisce un'importante testimonianza dell'epoca. Situato su un'altura a circa 750 metri dalle mura urbane e a nord del Forte Saint Cloud, è una caserma difensiva articolata su due piani, con copertura a prova di bomba e dotata di una cisterna di oltre 60 metri cubi. La presenza di una piattaforma per bocche da fuoco "in barbetta" testimonia l'importanza dell'artiglieria come elemento cardine della difesa. L'accesso al forte avviene tramite un piccolo ponte levatoio che superava il fossato circostante, con un piazzale retrostante protetto da un muro merlato. Tuttavia, già nel 1877, gli ingegneri militari italiani considerano il forte obsoleto, a causa dell'evoluzione dell'artiglieria e della conseguente vulnerabilità delle sue murature esposte.

Tra il 1809 (Fig. 25, 26) e il 1813 si assiste a una fase di maturazione e radicalizzazione del progetto difensivo del *camp retranché* di Portoferraio. Gli ingegneri del Genio napoleonico comprendono sempre più l'importanza del controllo delle alture circostanti la piazza, in particolare il Monte delle Bombe e il Monte Albero (Montebello), due rilievi dominanti la valle e la rada, da cui sarebbe possibile esercitare un tiro efficace sulle mura urbane e sulle fortificazioni costiere esistenti. In questo contesto si sviluppa un sistema di progetti fortificati che costituisce un esempio emblematico dell'applicazione pratica del pensiero strategico di Chasseloup-Laubat, con significative innovazioni tecniche nel campo della cartografia e della progettazio-

ne (Fig. 27).

Nel 1811, la ridotta prevista sul Monte delle Bombe viene sostituita da un progetto ben più ambizioso: un'opera a corona, disegnata dalla guardia del genio Daret e attribuita al capitano Garin. La nuova opera prevede un fronte bastionato con traverse interne, una controguardia, una lunetta esterna e un ridotto centrale. Questo progetto, elaborato grazie a una precisa cartografia a curve di livello, rappresentava l'applicazione del modello "à la Chasseloup" a un terreno montuoso, segnando un'evoluzione della teoria fortificatoria francese in contesto italiano. I disegni del 1812 confermano la complessità dell'impianto, mentre nel 1813 viene predisposto un piano di espropriazione per i terreni destinati all'opera. Tuttavia, nonostante l'avanzato stato della progettazione, l'opera non è mai realizzata, a testimonianza delle difficoltà logistiche ed economiche che ostacolano spesso il completamento di simili imprese.

Il mancato completamento dell'opera sul Monte delle Bombe non sminuisce la sua importanza storica. È la più grande fortificazione del sistema esterno e sposta il baricentro difensivo del *camp retranché* verso l'entroterra, aumentando significativamente la sua capacità di resistenza e controllo. Garin e Daret, consapevoli della rilevanza di tale progetto, predispongono anche il disegno di un campo di esercitazione tra il Forte Saint Hilaire e l'area dell'opera a corona, collegato da strade militari e completato da una ridotta alle spalle dell'opera principale (Fig. 28, 29). L'attenzione riservata al calcolo dei movimenti di terra necessari alla sua formazione testimonia la meticolosità degli ingegneri napoleonici e la loro attenzione a ogni dettaglio costruttivo.

stability and raised them to the height of the earthworks. Internal edge is at 19 meters above sea level, while the ditch, mostly carved out of rock, includes a counterscarp gallery accessible through a bombproof casemated passage. Inside the traverse were a guardhouse, accommodation, and a powder magazine: a configuration making the fort a small autonomous barracks capable of withstanding prolonged siege.

In 1808, the configuration of the external works of the entrenched camp expanded further. In addition to Fort Saint Cloud and the Lazzaretto works, there was an extension of English Fort (formerly Fort San Giovanni Battista), along with the design of Annunziata Battery aligned with the fort itself. In the following two years (1809-1810), the defensive system map was updated with new works and regularization of English Fort layout, which from then on was renamed Fort Saint Hilaire. Three fortifications were added strategically alongside it, including one on Monte delle Bombe and another on Monte Albero (Montebello), all aimed at extending the firing range and defensive depth of the entrenched camp.

English Fort remains visible today and constitutes an important testimony of the era. Located on a height about 750 meters from the city walls and north of Fort Saint Cloud, it is a defensive barracks arranged on two floors with bombproof roofing and equipped with a cistern of over 60 cubic meters. Presence of a barbette gun platform highlights the importance of artillery as a cornerstone of defense. Access to the fort was via a small drawbridge over the surrounding ditch, with a rear courtyard protected by a crenellated wall. However, by 1877, Italian military engineers considered the fort obsolete due to artillery advancements and the resulting vulnerability of its exposed walls.

Between 1809 (Fig. 25, 26) and 1813, there was a phase of maturation and intensification of the defensive project for the Portoferraio entrenched camp. Napoleonic engineering corps increasingly recognized the importance of controlling the heights surrounding the fortress, especially Monte delle Bombe and Monte Albero (Montebello), two dominant hills overlooking the valley and the harbor, from which effective fire could be directed at the city walls and existing coastal fortifications. Within this context, a system of fortification projects was developed, exemplifying the practical application of Chasseloup-Laubat's strategic thinking, with significant technical innovations in cartography and design (Fig. 27).

In 1811, planned redoubt on Monte delle Bombe was replaced by a much more ambitious project: a crownwork designed by engineer-guard Daret and attributed to Captain Garin. New work featured a bastioned front with internal traverses, a counterguard, an external lunette, and a central redoubt. This project, developed using precise contour line cartography, represented the application of the "à la Chasseloup" model to mountainous terrain, marking an evolution



Fig. 25 – Planimetria con fortificazioni già esistenti e in progetto di realizzazione. Anno 1809. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 25 – Site plan showing fortifications already built or planned. Year 1809. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).



Fig. 26 – Studio per la disposizione delle fortificazioni del camp retranché. Anno 1810. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAg).

Fig. 26 – Study for the arrangement of fortifications within the camp retranché. Year 1810. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAg).

in French fortification theory applied in an Italian context. Drawings from 1812 confirm the complexity of the layout, while in 1813 an expropriation plan for the land designated for the work was prepared. However, despite the advanced planning, the work was never realized, reflecting the logistical and economic difficulties that often hinder the completion of such undertakings.

Incomplete status of the Monte delle Bombe work does not diminish its historical importance. It was the largest fortification in the external system and shifted the defensive center of gravity of the entrenched camp inland, significantly increasing its resistance and control capabilities. Garin and Daret, aware of the project's importance, also designed a training ground between Fort Saint Hilaire

and the crownwork area, connected by military roads and completed by a redoubt behind the main structure (Fig. 28, 29). The attention paid to calculating earth movements required for its construction demonstrates the meticulousness of the Napoleonic engineers and their focus on every construction detail.

During the same period, the project for the Forte on Monte Albero was resumed and completely revised between 1811 and 1813. Here again, contour line topography played a crucial role in defining the layout and distribution of casemates with reverse fire, optimizing coverage and firing angles. Collaboration between Garin and Daret proved especially fruitful in combining terrain analysis with military needs and construction feasibility. Drawings show a marked attention

to integrating architectural form with the landscape, maintaining a constant dialogue between geometry and territorial morphology.

Overall, the detached works of Portoferraio represent an advanced example of Napoleonic military architecture, where the principle of elastic and deep defense found one of its fullest expressions. Their study allows understanding not only the evolution of construction and defensive techniques but also the interaction between architecture, cartography, and military engineering. They demonstrate how the modern conception of territory as a strategic and operational space is the result of long theoretical and practical development, with the Elban fortifications being one of the most significant moments in this process.



Fig. 27 – Cartografia con il progetto di ulteriori fortificazioni, come Monte delle Bombe e una corona intorno a Fort Hilarie. Anno 1809. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 27 – Map showing the design for additional fortifications, including Monte delle Bombe and a crown work surrounding Fort Hilarie. Year 1809. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).



6. Le fortificazioni della difesa avanzata di Portoferraio

*Fortifications of the advanced
defense of Portoferraio*

Il sistema difensivo nord-occidentale di Portoferraio costituisce una delle aree più emblematiche nella stratificazione delle architetture militari dell'isola d'Elba, rappresentando un palinsesto militare in cui si intrecciano logiche difensive tardo-medicee, strategie ingegneristiche napoleoniche e rimaneggiamenti operativi del secondo conflitto mondiale. Vengono, in questo studio, analizzate le principali fortificazioni esterne alla cinta urbana — la Fortezza del Volterraio (in uso nel XVIII secolo), Forte Inglese (anche denominato Saint Hilaire o Sant'Ilario), le opere difensive del Lazzeretto (costituite da Forte Saint Cloud e dalla Batteria Point du Jour), la Batteria di San Rocco, il progetto della Batteria dell'Annunziata, il Forte di Monte Albero e il progetto del Forte Monte delle Bombe — che svolgono una funzione complementare, ma strategicamente autonoma, rispetto al cuore difensivo urbano rappresentato dal trinomio Falcone-Stella-Fortezze Medicee (Fig. 30, 31).

Northwestern defensive system of Portoferraio represents one of the most emblematic areas in the stratification of military architecture on Elba island, serving as a military palimpsest where late-Medicean defensive logic, Napoleonic engineering strategies, and operational modifications from the Second World War are interwoven.

This study examines the main fortifications located outside the urban walls, the Fortress of Volterraio (in use during the 18th century), the English Fort (also known as Saint Hilaire or Sant'Ilario), the Lazzeretto defensive works (comprising Fort Saint Cloud and the Battery Point du Jour), the Battery of San Rocco, the planned Battery of the Annunziata, Fort Monte Albero, and the planned Fort Monte delle Bombe.

These works perform a complementary yet strategically autonomous function with respect to the urban defensive core, represented by the triad of Falcone-Stella-Medicean Fortresses (Figs. 30, 31).



Fig. 30 - "Piano di Portoferraio", con indicate le posizioni difensive del *camp retranché* realizzato nel periodo napoleonico. Prima metà del XIX Secolo. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 30 - "Plan of Portoferraio", showing the defensive positions of the *camp retranché* constructed during the Napoleonic period. First half of the 19th century. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).



Fig. 31 - "Pianta di Porto Ferrajo e de suoi contorni". Prima metà XIX secolo. Sono presenti le fortificazioni del *camp retranché* effettivamente realizzate. Inizio del XIX Secolo. Archivio di Stato di Firenze, Miscellanea di Piante, carta 220.

Fig. 31- "Plan of Porto Ferrajo and its Surroundings". First half of the 19th century. Depicts the fortifications of the *camp retranché* that were actually built. Early 19th century. Florence State Archives, Miscellanea di Piante, map 220.



7. Fortezza del Volterraio a partire dal XVIII secolo

*Volterraio Fortress from
the 18th Century onward*

7.1 Contesto storico e strategico

La Fortezza del Volterraio è uno dei più significativi esempi di architettura militare medievale dell'arcipelago toscano, nonché il più antico sistema difensivo ancora parzialmente conservato sull'isola (Fig. 32). La sua posizione strategica – a oltre 390 metri sul livello del mare, con un'ampia visuale su gran parte della costa elbana e sul Canale di Piombino – ne fa da secoli un punto chiave nella difesa del territorio.

Le origini della struttura risalgono, secondo alcune fonti, al periodo etrusco. La sommità del monte Volterraio è, infatti, utilizzata come luogo di avvistamento e culto già in epoca preromana. Tuttavia, la configurazione militare attuale è in gran parte riconducibile all'epoca medievale. In particolare, nel XII secolo, in un contesto segnato dalle incursioni piratesche e dalla contesa tra Pisa e Genova per il controllo del Tirreno. La Repubblica di Pisa decide di edificare un vero e proprio castello fortificato. La costruzione è affidata all'architetto Vanni Gherardo Rau, anche se la documentazione coeva è frammentaria.

La Fortezza assume una funzione eminentemente difensiva e di avvistamento. La sua posizione elevata permette di comunicare visivamente con altre torri costiere e con i centri abitati dell'isola tramite segnali di fumo o fuoco. Nel corso dei secoli, la struttura è oggetto di modifiche e ampliamenti, soprattutto nel Cinquecento, quando l'Isola d'Elba passa sotto il controllo del Granducato di Toscana. In quel periodo, la minaccia rappresentata dalle incursioni saracene rende necessaria la modernizzazione delle strutture militari, anche se la Fortezza non è mai trasformata in bastione moderno, restando sostanzialmente fedele al suo impianto medievale.

La funzione militare della fortezza viene progressivamente meno a partire dal XVIII secolo, quando mutano le esigenze strategiche e le tecnologie belliche.

Abbandonata e lasciata al degrado per oltre due secoli, la struttura cadde, nel tempo, in uno stato di quasi completo abbandono, nonostante la sua evidente rilevanza storica e paesaggistica.

7.2 Morfologia dell'impianto

Il complesso fortificato presenta una pianta poligonale irregolare, adattata alla morfologia naturale dell'altura su cui sorge, secondo una logica insediativa tipica delle architetture militari medievali e rinascimentali, concepite in stretta relazione con l'orografia del territorio.

Elemento centrale dell'impianto è una torre quadrangolare a sviluppo verticale su tre livelli, riconducibile al nucleo originario medievale.

La Fortezza è dotata di merlatura sommitale e di un ponte levatoio, a testimonianza delle originarie esigenze difensive. Attorno alla torre si sviluppano un cammino di ronda e numerose feritoie per moschetteria, funzionali alla difesa radente e fiancheggiante dell'intera struttura.

L'accesso principale è protetto da dispositivi difensivi verticali, tra cui una caditoia e un sistema di buttafuori, che garantiscono ulteriore protezione all'ingresso in caso di assedio.

All'interno del complesso è presente una cisterna per la raccolta dell'acqua piovana, elemento indispensabile per garantire l'autonomia idrica durante gli assedi. Sono inoltre riconoscibili diversi ambienti funzionali, tra cui: quartieri per la guarnigione, depositi per l'artiglieria, una cappella, un forno, magazzini, nonché un deposito per le munizioni, parzialmente interrato per limitare i danni in caso di esplosione accidentale.

7.1 Historical and strategic context

Volterraio Fortress is one of the most significant examples of medieval military architecture in the Tuscan Archipelago and the oldest defensive structure still partially preserved on the island (Fig. 32). Its strategic location, over 390 meters above sea level, with a wide view over much of the Elban coast and the Piombino Channel, has made it a key defensive point for centuries.

According to some sources, the origins of the structure date back to Etruscan period. Summit of Mount Volterraio was already used for watch and worship purposes in pre-Roman times. However, current military configuration is largely attributable to medieval period. In particular, during the 12th century, a time marked by pirate raids and the rivalry between Pisa and Genoa for control of the Tyrrhenian Sea, the Republic of Pisa decided to construct a true fortified castle. Construction was entrusted to the architect Vanni Gherardo Rau, although contemporary documentation is fragmented.

Fortress served primarily for defense and surveillance. Its elevated position allowed visual communication with other coastal towers and with inland settlements through smoke or fire signals. Over the centuries, the building underwent modifications and expansions, especially in the 16th century when Elba Island came under the control of the Grand Duchy of Tuscany. At that time, the threat posed by Saracen raids made the modernization of military structures necessary, though the Fortress was never transformed into a modern bastion, largely retaining its medieval layout.

Military function of the fortress gradually declined from the 18th century onward, as strategic needs and military technologies evolved. Abandoned and left to deteriorate for over two centuries, the structure fell into a state of near-total ruin over time, despite its clear historical and landscape significance.

7.2 Layout morphology

Fortified complex features an irregular polygonal layout, adapted to the natural morphology of the hill on which it stands. This configuration follows a settlement logic typical of medieval and Renaissance military architecture, conceived in close relation to the orography of the territory. Central element of the building is a quadrangular tower, vertically developed over three levels, which can be traced back to the original medieval core.

The fortress is equipped with crenellated battlements and a drawbridge, evidencing its original defensive function. Surrounding the tower is a parapet walkway (*chemin de ronde*) and numerous loopholes for musketry, designed for flanking and grazing fire defense of the entire structure.

Main entrance is protected by vertical defensive devices, including a machicolation and a system of projecting beams (*buttafuori*), providing additional protection to the gateway in case of siege.



Fig. 32 – Vista della Fortezza del Volterraio. Anno 2022.

Fig. 32 – View of the Fortress of Volterraio. Year 2022.

7.3 Il bastione destro

Tra gli elementi difensivi più rilevanti si distingue il bastione destro, caratterizzato da una pianta pentagonale e dalla funzione di rivellino, predisposto per la difesa ravvicinata e laterale del portale d'ingresso principale. All'interno si conservano significativi dispositivi difensivi:

- feritoie angolate per l'uso di moschetti, progettate con un'ampia apertura interna (circa 40x40 cm) e una bocca di fuoco esterna più stretta (20x40 cm), al fine di ottimizzare la protezione del tiratore e la direzionalità del fuoco;
- due troniere per l'artiglieria, ricavate lungo la scarpata del bastione, una delle quali è documentata fin dal 1688;
- un complesso sistema di contramine sotterranee, destinate a operazioni di sabotaggio in caso di occupazione nemica; queste risultano chiaramente tracciate anche nella planimetria redatta da Warren e sono accessibili sia dall'interno del bastione che dalla base della torre principale.

7.4 Interventi di consolidamento e trasformazione

Nel corso del 1688, su impulso del governatore di Portoferraio, Tornaquinci, vengono intrapresi importanti lavori di manutenzione e consolidamento della fortezza, che comprendono (Fig. 33, 34):

- la sostituzione della scala lignea di accesso con una più solida struttura in muratura;
- il ripristino e la realizzazione di nuove troniere e parapetti;
- il rafforzamento delle gallerie di contramina;
- la costruzione di un nuovo ponte levatoio e del casino delle munizioni, funzionale allo stoccaggio e alla messa in sicurezza delle polveri.

Tali interventi si collocano all'interno di un più ampio programma di razionalizzazione e potenziamento

delle strutture difensive dell'isola, promosso e sistemizzato nella metà del XVIII secolo da Odoardo Warren, figura chiave nella modernizzazione dell'apparato fortificato toscano.

7.5 Funzioni strategiche e stato operativo nel XVIII secolo

Nel 1745 il colonnello Odoardo Warren¹², ufficiale di Sua Maestà Imperiale Granduca di Toscana, è nominato Direttore Generale delle Fortificazioni del Granducato di Toscana. Durante la sua direzione, egli conduce una sistematica ricognizione e classificazione delle strutture militari del territorio toscano, culminata nella "Raccolta di piante delle principali città e fortezze del Granducato" del 1749.

In questo lavoro, Warren include la Fortezza del Volterraio tra le 15 fortezze di "prima classe" su un totale di 52 censite, evidenziandone la rilevanza strategica, la potenzialità difensiva e la necessità di mantenimento in assetto operativo. Il Volterraio è posto alle dipendenze funzionali della piazzaforte di Portoferraio, e si valuta la sua capacità teorica di accoglienza fino a 480 uomini di guarnigione.

Durante questo periodo la Fortezza continua a svolgere funzioni di avvistamento e comunicazione, essendo parte di una rete di torri di segnalazione che collega i punti nevralgici dell'Arcipelago Toscano. I fuochi accesi sulla torre servono da sistema di allarme visivo in caso di incursioni.

Le piante e le planimetrie realizzate sotto Warren (Fig. 35), anche con il contributo di cartografi come Anastagi, Benvenuti e Dolcini, evidenziano un approccio tecnico-scientifico alla difesa del territorio, con rilievi dettagliati che illustrano troniere, feritoie, contramine, e la distribuzione funzionale interna della fortezza.

Inside the complex, there is a cistern for collecting rainwater, an essential element to ensure water autonomy during prolonged sieges. Various functional spaces are also identifiable, including: barracks for the garrison, artillery storage rooms, a chapel, a bakery, warehouses, and a powder magazine, which is partially underground to minimize damage in the event of accidental explosion.

7.3 Right bastion

Among the most significant defensive elements stands the right bastion, characterized by a pentagonal layout and functioning as a ravelin, designed for close-range and flanking defense of the main entrance gate. Inside, several notable defensive features are preserved:

- angled loopholes for musket fire, designed with a wide interior opening (approximately 40x40 cm) and a narrower exterior firing slit (20x40 cm), in order to optimize the shooter's protection and the directionality of fire;
- two embrasures for artillery, built into the slope of the bastion, one of which is documented as early as 1688;
- a complex system of underground countermines, intended for sabotage operations in case of enemy occupation. These tunnels are clearly mapped in Warren's topographic plan and can be accessed both from inside the bastion and from the base of the main tower.

7.4 Consolidation and transformation interventions

In 1688, under the initiative of the governor of Portoferraio, Tornaquinci, significant maintenance and reinforcement works were undertaken on the fortress, including (Figs. 33, 34):

- replacement of the wooden access staircase with a more robust masonry structure;
- restoration and construction of new embrasures and parapets;
- strengthening of the countermining tunnels;
- construction of a new drawbridge and a powder magazine, intended for the safe storage and handling of gunpowder.

These interventions formed part of a broader program for the rationalization and enhancement of the island's defensive structures, promoted and systematized in the mid-18th century by Edward Warren, a key figure in the modernization of the Tuscan fortification system.

7.5 Strategic functions and operational status in the 18th Century

In 1745, Colonel Edward Warren¹², an officer in the service of His Imperial Majesty the Grand Duke of Tuscany, was appointed Director General of Fortifications of the Grand Duchy of Tuscany. During his tenure, he carried out a systematic survey and classification of the military structures throughout the Tuscan territory, culminating



Fig. 33 – Forte del Volterraio. Descrizione degli interventi effettuati sotto al Governatore Tornaquinci tra il 1688 ed il 1701. Biblioteca Moreniana di Firenze, Atlante delle Fortificazioni di Portoferraio, 197.
 Fig. 33 – Volterraio Fortress. Description of the interventions carried out under Governor Tornaquinci between 1688 and 1701. Biblioteca Moreniana of Florence, Atlas of the Fortifications of Portoferraio, 197.



Fig. 34 - Forte del Volterraio. Descrizione degli interventi effettuati sotto al Governatore Tornaquinci tra il 1688 ed il 1701. Biblioteca Moreniana di Firenze, Atlante delle Fortificazioni di Portoferraio, 197.

Fig. 34 - Volterraio Fortress. Description of the interventions carried out under Governor Tornaquinci between 1688 and 1701. Biblioteca Moreniana of Florence, Atlas of the Fortifications of Portoferraio, 197.

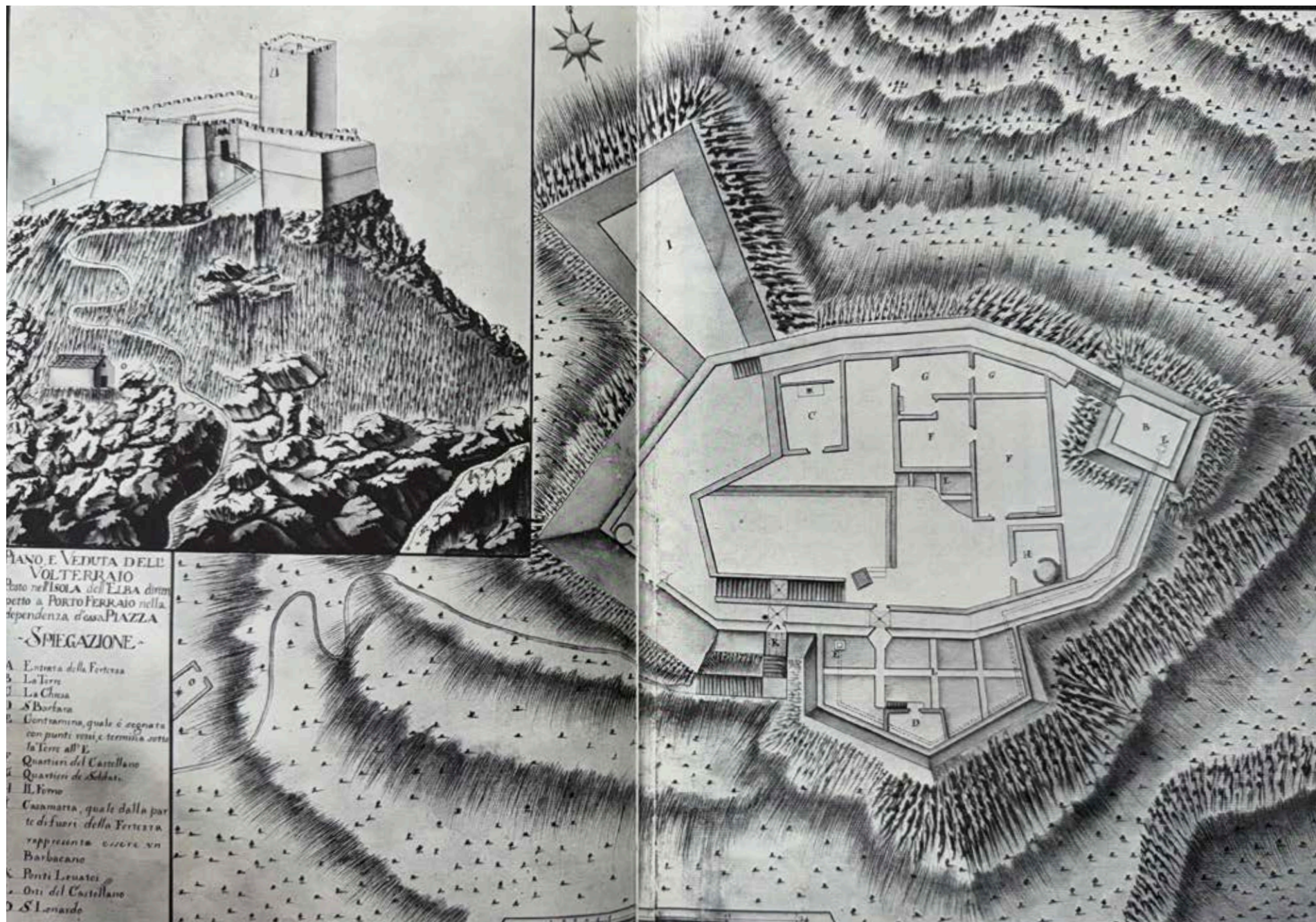


Fig. 35 – “Piano e veduta dell’Volterraio” del 1749, tratta dalla “Raccolta di Piante delle Principali Città e Fortezze del Granducato di Toscana” di Odoardo Warren, fogli 72 e 73.

Fig. 35 – “Plan and view of Volterraio” from 1749, taken from the “Collection of Plans of the Principal Cities and Fortresses of the Grand Duchy of Tuscany” by Edward Warren, sheets 72 and 73.

7.6 Periodi successivi

Nonostante l’inserimento tra le fortezze di prima classe, il Volterraio mostra già nel XVIII secolo segni evidenti di decadimento. Il Granduca Pietro Leopoldo nel 1769, durante una visita, ne sottolinea l’obsolescenza strategica, descrivendolo come presidiato da una guarnigione minima e sostanzialmente inutile.

Nel 1777, con la soppressione del Genio Militare¹³ inizia la smilitarizzazione progressiva del sito, culminata con l’abbandono definitivo dopo la Restaurazione del 1815.

Periodo	Eventi principali
1688	Grandi lavori di rafforzamento (Tornaquinci): troniere, scala in muratura, contramine.
1740-1750	Direzione Warren: classificazione tra le fortezze di prima classe; rilievi dettagliati.
1750-1777	Inizio declino operativo e smilitarizzazione.
1777-1815	Progressivo abbandono della funzione militare.

Il Castello del Volterraio, sotto la direzione di Odoardo Warren, rappresenta un modello di integrazione tra strategia militare e cartografia scientifica, iscrivendosi in un sistema difensivo insulare evoluto, ma al contempo in fase di superamento. La sua collocazione spettacolare, l’architettura adattata al territorio e la memoria storica degli assedi lo rendono ancora oggi un unicum tra le fortificazioni toscane. Tuttavia, già nel XVIII secolo l’evoluzione della tecnologia bellica e la mutata geostrategia regionale ne segnano il progressivo declino (Fig. 36).

Dopo un lungo periodo di abbandono la Fortezza è restaurata dal Parco Nazionale dell’Arcipelago Toscano tra il 2013 e il 2016 (da Fig. 37 a Fig. 46), rendendo il luogo oggi fruibile e visitabile.

- 12** Odoardo Warren riveste un ruolo di rilievo nel contesto del rafforzamento del sistema difensivo del Granducato di Toscana nella seconda metà del XVIII secolo, in particolare sotto il governo di Pietro Leopoldo di Lorena. Di origine britannica, Warren è un ingegnere militare al servizio dei Lorena, incaricato di modernizzare e riorganizzare le strutture difensive granducali in un momento in cui l’equilibrio geopolitico mediterraneo richiede un’attenta pianificazione militare, soprattutto in ambito costiero.
1. Modernizzazione delle fortificazioni: Warren è chiamato a intervenire su diverse piazzeforti strategiche, fra cui Portoferraio sull’Isola d’Elba, Livorno e altri porti militari e commerciali della costa toscana. Le sue competenze nell’ingegneria militare si riflettono in una serie di progetti di razionalizzazione e rafforzamento delle difese esistenti, introducendo principi della moderna architettura militare di ispirazione francese e austriaca, come bastioni a profilo basso, terrapieni e rivellini.
 2. Portoferraio come caso emblematico: Portoferraio, già fortezza medicea, viene ulteriormente valorizzata sotto la supervisione di Warren. Egli contribuisce al miglioramento delle opere di fortificazione, con l’obiettivo di adattare alle mutate esigenze belliche dell’epoca e alla crescente minaccia rappresentata dalla pirateria e dalle potenze europee rivali. Le modifiche si concentrano sulla protezione della rada e sull’integrazione tra le opere preesistenti (come il Forte Falcone e il Forte Stella) e nuove opere di terra e di mare.
 3. Strategia difensiva territoriale: Warren è parte integrante della più ampia strategia dei Lorena di militarizzazione selettiva del territorio, in un’ottica difensiva e di controllo del traffico commerciale e marittimo nel Tirreno. Il suo operato contribuisce alla creazione di un sistema difensivo “a maglia”, in cui i presidi costieri comunicano tra loro e con Firenze tramite stazioni intermedie e forti di collegamento.
- Odoardo Warren è considerato una figura tecnica più che politica, ma la sua azione è fondamentale nel passaggio da una concezione rinascimentale della difesa urbana a un sistema più organico, aggiornato alle esigenze belliche settecentesche, influenzato dalle dottrine militari europee. La sua opera si colloca in una fase di transizione cruciale per il Granducato, segnando il passaggio da un sistema difensivo legato alla difesa simbolica del potere a uno improntato sull’efficienza logistica e militare.
- 13** Nel 1777 il Corpo del Genio Militare viene soppresso e la gestione delle strutture militari affidata allo Scrittoio delle Regie Fabbriche.

in the “Collection of Plans of the Principal Cities and Fortresses of the Grand Duchy” in 1749.

In this work, Warren included the Fortress of Volterraio among the 15 “first-class” fortresses out of a total of 52 catalogued, highlighting its strategic importance, defensive potential, and the necessity of keeping it in operational condition. Volterraio was placed under the functional authority of the stronghold of Portoferraio, with its theoretical capacity estimated to accommodate up to 480 garrison troops.

During this period, the Fortress continued to serve as a lookout and communication point, being part of a network of signal towers connecting the strategic points of the Tuscan Archipelago. Fires lit atop the tower served as a visual alarm system in the event of enemy incursions.

Plans and drawings produced under Warren (Fig. 35), often in collaboration with cartographers such as Anastagi, Benvenuti, and Dolcini, reflect a technical-scientific approach to territorial defense, featuring detailed surveys that depict gun embrasures, loopholes, countermines, and the internal functional layout of the fortress.

7.6 Later periods

Despite being classified among the first-class fortresses, Volterraio already showed clear signs of decay in the 18th century. During a visit in 1769, Grand Duke Pietro Leopoldo highlighted its strategic obsolescence, describing it as garrisoned by a minimal and essentially ineffective force.

In 1777, with the disbandment of the Military Engineering Corps¹³, the site began a gradual demilitarization, culminating in its definitive abandonment after the Restoration in 1815.

Volterraio Castle, under the direction of Edward Warren, represents a model of integration between military strategy and scientific cartography, fitting into an evolved island defensive system that was, at the same time, becoming obsolete. Its spectacular location, architecture adapted to the terrain, and the historical memory of sieges still make it a unique example among Tuscan fortifications.

Period	Main event
1688	Major reinforcement works (Tornaquinci): gun ports, masonry staircase, countermines.
1740-1750	Warren’s direction: classification among first-class fortresses; detailed surveys.
1750-1777	Beginning of operational decline and demilitarization.
1777-1815	Progressive abandonment of military function.

7. Volterraio Fortress from the 18th Century Onward

However, already in the 18th century, the evolution of military technology and the changed regional geostrategy marked its gradual decline (Fig. 36).

After a long period of abandonment, the Fortress was restored by the National Park of the Tuscan Archipelago between 2013 and 2016 (from Fig. 37 to Fig. 46), making the site accessible and open to visitors today.

12 Edward Warren played a prominent role in strengthening the defensive system of the Grand Duchy of Tuscany in the second half of the 18th century, particularly under the rule of Pietro Leopoldo of Lorraine. Of British origin, Warren was a military engineer in the service of the House of Lorraine, tasked with modernizing and reorganizing the Grand Duchy's fortifications at a time when the geopolitical balance in the Mediterranean required careful military planning—especially along the coast.

1. Modernization of Fortifications: Warren was commissioned to work on several key strongholds, including Portoferraio on the Island of Elba, Livorno, and other military and commercial ports along the Tuscan coast. His expertise in military engineering is evident in a range of projects aimed at rationalizing and reinforcing existing defenses. He introduced principles of modern military architecture inspired by French and Austrian models, such as low-profile bastions, earthen ramparts, and ravelins.
2. Portoferraio as a Key Example: Portoferraio, already a Medicean fortress, was further enhanced under Warren's supervision. He contributed to the improvement of the fortification works with the goal of adapting them to the evolving needs of warfare and to the growing threat posed by piracy and rival European powers. His interventions focused on securing the harbor and integrating the existing fortifications (such as Forte Falcone and Forte Stella) with new coastal and inland defensive works.
3. Territorial Defense Strategy: Warren played a key role in the broader strategy of the House of Lorraine for the selective militarization of the territory, aimed at both defense and control of commercial and maritime traffic in the Tyrrhenian Sea. His work contributed to the development of a "networked" defensive system, where coastal garrisons communicated with one another and with Florence via intermediate stations and connecting forts.

Edward Warren is considered more a technical than a political figure, yet his contribution was essential in transitioning from a Renaissance conception of urban defense to a more organic system suited to 18th-century military demands, influenced by contemporary European doctrines. His work marks a crucial phase of transformation for the Grand Duchy, shifting from a symbolic display of power to a model focused on logistical and military efficiency.

13 In 1777, the Military Engineering Corps was disbanded and the management of the military structures was entrusted to the Office of the Royal Works.

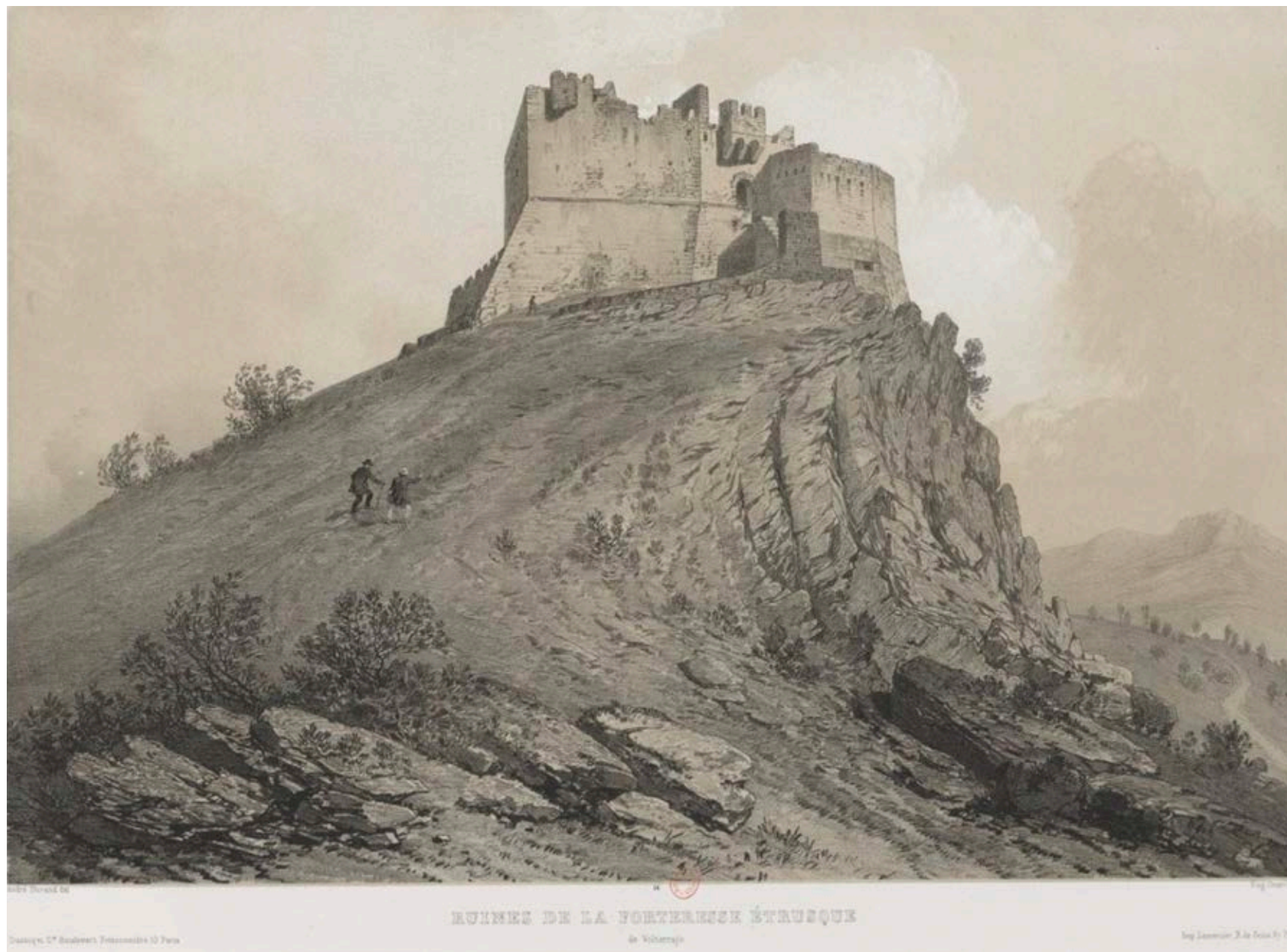


Fig. 36 – “Rovine della Fortezza Etrusca del Volterraio”. Demidov, Anatolij Nicolaevi. Directeur de publication. L’Ile d’Elbe, album recueilli / sous la direction de M. le Prince Anatole Demidoff ; vues pittoresques dessinées d’après nature par André Durand et lithographiées avec la collaboration d’Eugène Ciceri. 1862. Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque

Fig. 36 – “Ruins of the Etruscan Fortress of Volterraio”. Demidov, Anatolij Nicolaevi. Directeur de publication. L’Ile d’Elbe, album recueilli / under the direction of Prince Anatole Demidoff; picturesque views drawn from nature by André Durand and lithographed with the collaboration of Eugène Ciceri. 1862. Source gallica.bnf.fr / National Library of France



Fig. 37 – Rilievo del 2024. Ortofoto delle coperture della Fortezza del Volterraio.

Fig. 37 – 2024 Survey. Orthophoto of the roofs of the Fortress of Volterraio.

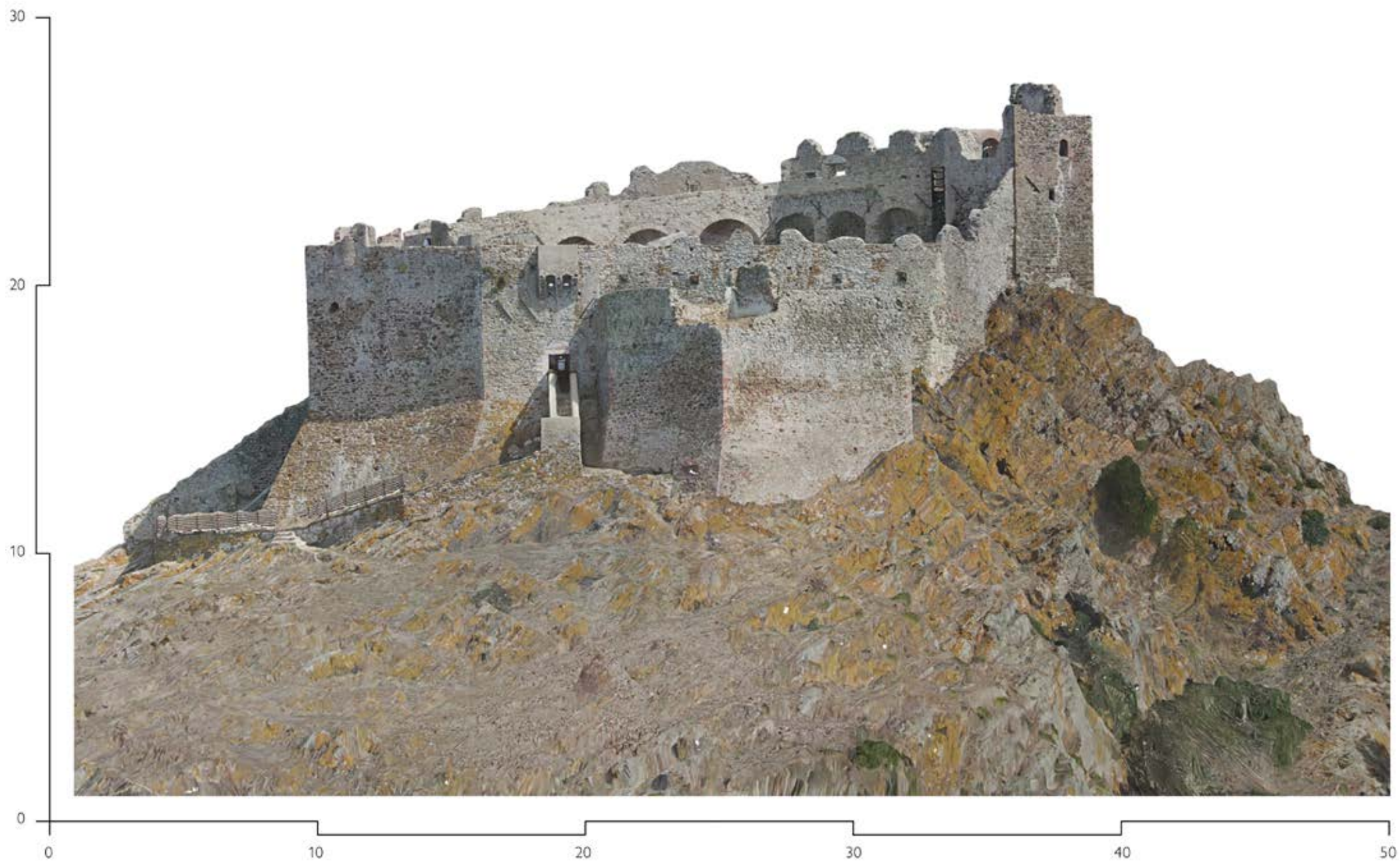


Fig. 38 – Rilievo del 2024. Ortofoto del Prospetto Sud, in cui è posizionato l'ingresso alla Fortezza. Fortezza del Volterraio.

Fig. 38 – 2024 Survey. Orthophoto of the South Facade, where is located the entrance to the Fortress. Fortress of Volterraio.



Fig. 39 – Rilievo del 2024. Ortofoto del Prospetto Ovest, con la casamatta per tiro radente in caso di assalto dei nemici. Fortezza del Volterraio.

Fig. 39 – 2024 Survey. Orthophoto of the West Facade, with the casemate for flanking fire in case of enemy assault. Fortress of Volterraio.



Fig. 40 – Rilievo del 2024. Ortofoto del Prospetto Nord, su uno dei lati a strapiombo. Fortezza del Volterraio.

Fig. 40 – 2024 Survey. Orthophoto of the North facade, , on one of the cliff sides. Fortress of Volterraio.



Fig. 41 – Rilievo del 2024. Ortofoto del Prospetto Est, con la torre quadrangolare di periodo medievale. Fortezza del Volterraio.

Fig. 41 – 22024 Survey. Orthophoto of the East Facade, with the medieval quadrangular tower. Fortress of Volterraio.

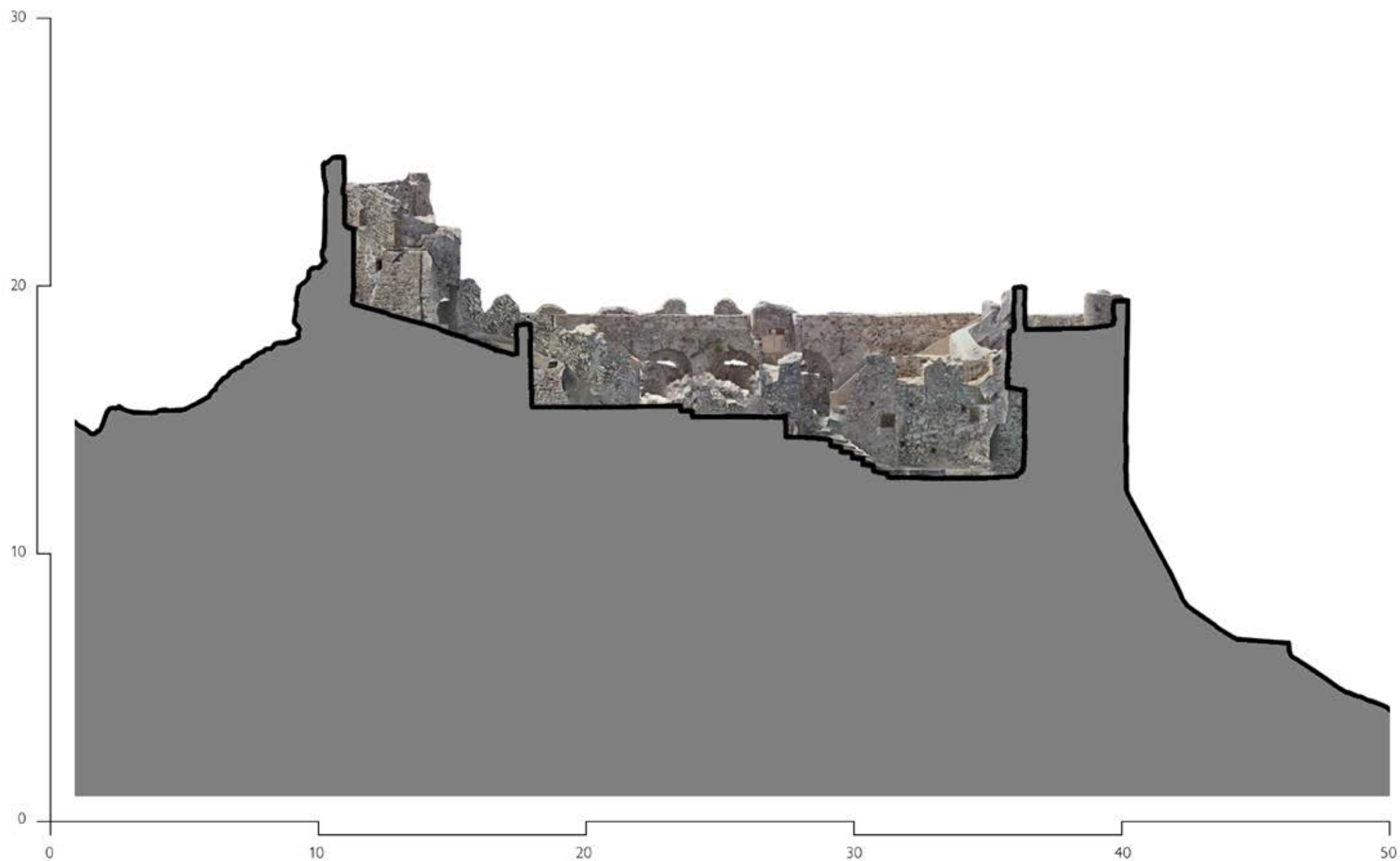


Fig. 42 – Rilievo del 2024. Sezione A-A'. Fortezza del Volterraio.

Fig. 42 – 2024 Survey. A-A' cross-section. Fortress of Volterraio.

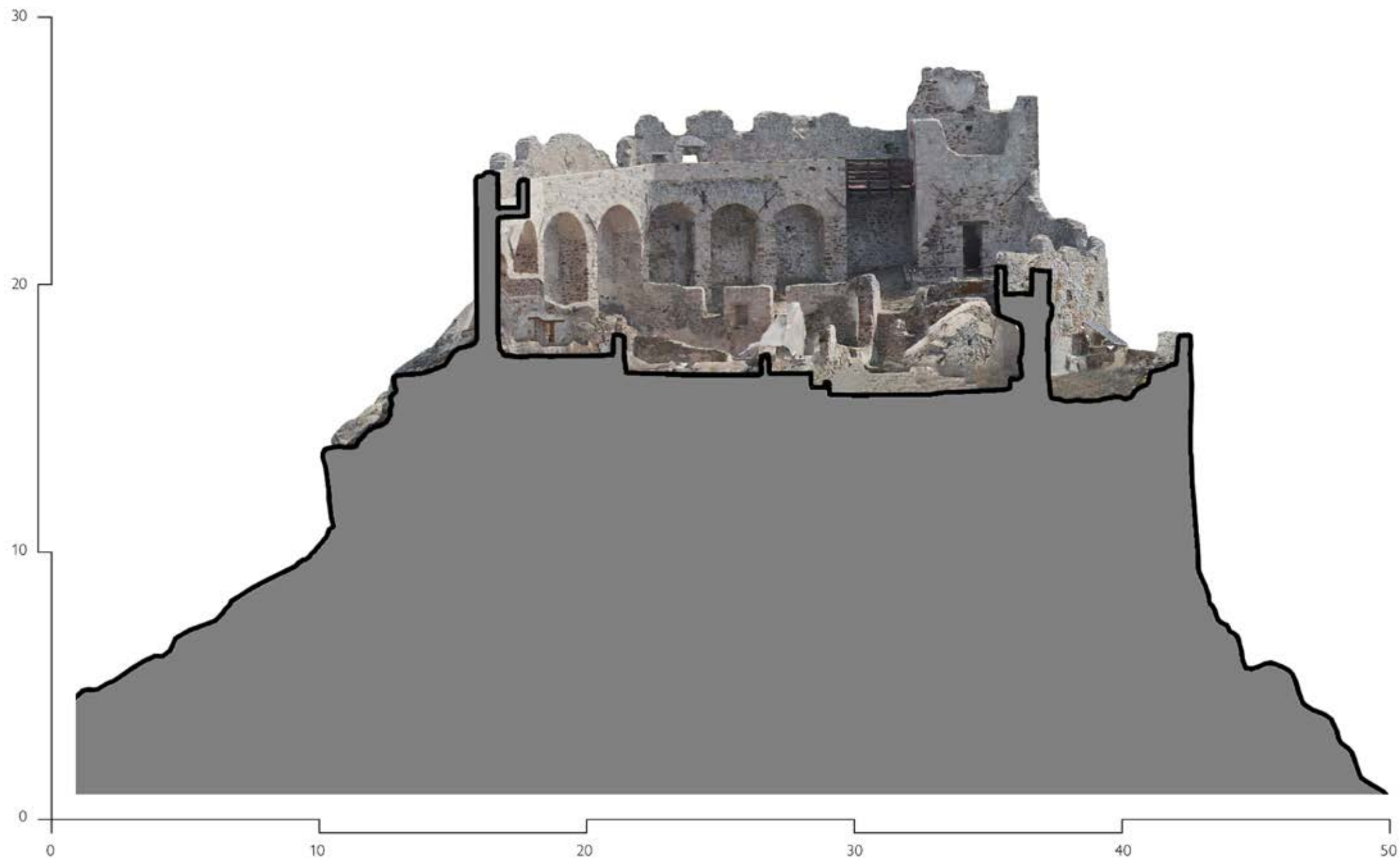


Fig. 43 – Rilievo del 2024. Sezione B-B'. Fortezza del Volterraio.

Fig. 43 – 2024 Survey. B-B' cross-section. Fortress of Volterraio.



Fig. 44 – Rilievo del 2024. Vista da Sud-Ovest del modello fotogrammetrico della Fortezza del Volterraio.

Fig. 44 – 2024 Survey. Southwest view of the photogrammetric model of the Fortress of Volterraio.



Fig. 45 – Rilievo del 2024. Vista da Nord-Ovest del modello fotogrammetrico della Fortezza del Volterraio.

Fig. 45 – 2024 Survey. Northwest view of the photogrammetric model of the Fortress of Volterraio.



Fig. 46 – Rilievo del 2024. Assonometria vista da Ovest del modello fotogrammetrico della Fortezza del Volterraio.

Fig. 46 – 2024 Survey. Axonometry with West view of the photogrammetric model of the Fortress of Volterraio.



8. Forte Inglese

English Fort

8.1 Contesto storico e strategico

Il Granducato di Toscana agli inizi del 1700 comincia a adottare una logica di rinforzo del fronte di terra, che rappresenta un'evoluzione della strategia difensiva fino ad allora affidata alle sole mura difensive della città. In questa direzione viene realizzato il Forte di San Giovanni Battista, come si evince in una cartografia datata 1730 (Fig. 47) e da una Pianta di Portoferraio e dei dintorni dello stesso periodo (Fig. 50).

Il Forte viene realizzato sulla collina di San Rocco, altura collocata di fronte a Portoferraio, con un impianto planimetrico triangolare e un vertice propeso verso l'entroterra. In realtà non sono giunte fino a noi delle rappresentazioni di progetto, mentre vi è una raffigurazione assonometrica (Fig. 48) che documenta quella che doveva essere la sua geometria, anche se nello stesso disegno viene riportata la dizione "fortezza demolita". Tale demolizione viene comandata nel 1728 da Gian Gastone ultimo dei Granduchi de' Medici anche se viene eseguita successivamente. Tra il 1737 ed il 1741 il Barone Karl Franz Wachtendock riceve il comando supremo delle milizie tedesche in Toscana, assumendo il titolo di Comandante Generale delle truppe imperiali in Toscana, e viene ricordata l'esigenza della demolizione del forte nel cartiglio della "Pianta di Porto-Ferraio" (Fig. 49), dove viene scritto:

"Per difendere detta piazza (ndr Portoferraio) con una mediocre guarnigione si dovia rasare il Forte avanzato "a" e levarne la terra per non lassare al Nemico alcun terreno per la controbatteria; non avendo il medemo forte alcuna difesa er essendo nocevole alla Piazza (omissis)".

Tale azione O. Warren la dichiara come avvenuta nel 1735 (Fig. 16), mentre in una carta francese della seconda metà del XVIII secolo, viene riportata la posizione e lo stato del vecchio forte con la dizione: "Endroit où étoit le Fort St. Jean" (Fig. 50).

Tuttavia, la collocazione del Forte di San Giovanni Battista, oramai demolito, viene rivalutata e si rileva strategica rispetto alle "parallele di tiro", risultando nel 1° parallelo, individuate in una carta appositamente redatta dai francesi, quando cominciano a pianificare il *camp retrarché* di Portoferraio agli inizi del XIX secolo, analizzando le gittate dei cannoni dalle batterie presenti sulle mura medicee (Fig. 51).

8.2 Contesto napoleonico

I primi progetti del Forte Inglese, anche se realizzati dai francesi, sono datati 1803-1804 (Fig. da 52 a Fig. 55), con un impianto che va ad occupare l'area di sedime lasciata libera dal precedente Forte di San Giovanni.

L'impianto di tale struttura è ispirata ai modelli della fortificazione bastionata e si basa su una pianta quadrilatera irregolare, con bastioni lineari protetti da un fossato nella parte orientale. Il perimetro murario, realizzato in pietra locale con rivestimenti parziali in mattoni, è concepito per resistere agli assalti della fanteria e agli effetti dell'artiglieria. Le strutture interne prevedono locali per alloggio, deposito munizioni e punti di fuoco con cannoni protetti, in un sistema compatto e razionale (Fig. 48).

Nel 1808, si assiste a una prima revisione del progetto, che introduce una nuova struttura difensiva sul lato orientale, oltre il fossato, orientata verso le mura urbane della città (Fig. 56, 57). L'anno successivo, nel 1809, viene redatto un ulteriore progetto di ampliamento (Fig. 58), volto a potenziare gli alloggi per la guarnigione. In questa fase, la fortificazione assume il nuovo nome di *Fort Saint-Hilaire*, in omaggio a un ufficiale dell'*Armée d'Italie*.

Nel 1810 si elabora un progetto che prevede una trasformazione sostanziale dell'impianto originario. I bastioni lineari aperti vengono sostituiti da una configu-

8.1 Historical and strategic context

Grand Duchy of Tuscany in the early 1700s begins to adopt a logic of strengthening the land front, which represents an evolution of the defensive strategy previously entrusted solely to the city's defensive walls. In this direction, the Fort of San Giovanni Battista was built, as evidenced by a cartography dated 1730 (Fig. 47) and a Plan of Portoferraio and its surroundings from the same period (Fig. 50).

Fort was built on the hill of San Rocco, an elevation located opposite Portoferraio, with a triangular plan layout and a vertex facing inland. In reality, no project drawings have survived, but there is an axonometric representation (Fig. 48) documenting what its geometry must have been like, although the same drawing bears the inscription "fortress demolished." This demolition was ordered in 1728 by Gian Gastone, the last of the Medici Grand Dukes, although it was carried out later. In fact, between 1737 and 1741, Baron Karl Franz Wachtendock assumed supreme command of the German militias in Tuscany, taking the title of General Commander of the Imperial Troops in Tuscany, and the need to demolish the fort is recorded in the cartouche of the "Plan of Porto-Ferraio" (Fig. 49), where it reads:

"To defend said square (i.e., Portoferraio) with a moderate garrison, the advanced Fort 'a' should be razed and its earth removed so as to leave no ground to the enemy for counter-battery; the same fort having no defense and being harmful to the Square (omitted)."

Edward Warren declares this action as having occurred in 1735 (Fig. 16), while a French map from the second half of the 18th century shows the position and state of the old fort with the wording: "Endroit où étoit le Fort St. Jean" (Fig. 50).

However, the location of the now demolished Forte di San Giovanni Battista was later re-evaluated and found to be strategic with respect to the "lines of fire," identified as the 1st parallel in a map specially drawn up by the French when they began planning the *camp retranché* of Portoferraio in the early 19th century, analyzing the cannon ranges from batteries on the Medici walls (Fig. 51).

8.2 Napoleonic period

The first projects of the English Fort, although built by the French, date back to 1803-1804 (from Fig. 52 to Fig. 55), occupying the site left free by the previous Forte di San Giovanni.

Layout of this structure is inspired by bastioned fortification models and is based on an irregular quadrilateral plan, with linear bastions protected by a moat on the eastern side. Perimeter wall, built of local stone with partial brick facing, was designed to resist infantry assaults and artillery effects. Internal structures included lodging rooms, ammunition storage, and protected firing points with cannons, in a compact and rational system (Fig. 48).

In 1808, a first revision of the project introduced a new defensive structure on the eastern side beyond the moat, oriented

razione più compatta e chiusa, con il posizionamento delle batterie direttamente sulla copertura dell'edificio (Fig. 59, 60). In questa revisione progettuale si abbandona l'articolazione verso l'entroterra, privilegiando un'architettura difensiva più semplificata e centrale.

Tra il 1811 e il 1813 si procede alla realizzazione della versione definitiva della fortificazione, corrispondente a quella tuttora esistente. Il forte assume una forma rettangolare compatta, affiancata da un campo aperto di protezione sul lato orientale (da Fig. 61 a Fig. 65), a testimonianza della continua evoluzione progettuale e dell'adattamento alle mutate esigenze difensive del contesto geo-militare elbano.

8.3 Ristrutturazioni ottocentesche e primo Novecento

A partire dalla metà del XIX secolo, il Forte Inglese torna al centro di valutazioni strategiche nell'ambito del restaurato Granducato di Toscana (Fig. 66), mantenendo l'impianto morfologico definito nel periodo di costruzione francese, tra il 1811 e il 1813. In questa fase, la fortificazione recupera la denominazione originaria di "Forte Inglese" (Fig. 67).

Con l'Unità d'Italia, nel 1861, il Forte viene ufficialmente censito tra le installazioni militari presenti sull'isola (Fig. 188) e si propone il suo mantenimento, con un potenziale riadattamento quale postazione avanzata per la difesa terrestre. Tuttavia, il suo ruolo strategico risulta progressivamente subordinato ai principali presidi costieri a protezione del porto. Nonostante ciò, la favorevole posizione altimetrica e l'accessibilità continuano a conferirgli una funzione tattica significativa, specialmente come punto di osservazione e deposito. In questa fase, però, la sua funzione offensiva diretta viene gradualmente meno, anche in virtù di una nuova visione sistemica della difesa, estesa all'intera Isola d'Elba e non più concentrata esclusivamente su Portoferraio.

Nel corso dei decenni successivi, le strutture del forte vanno incontro a un progressivo stato di degrado. Ciononostante, la posizione strategica continua a rivestire un certo interesse, tanto da renderlo nuovamente rilevante nel contesto del riarmo prebellico del Regno d'Italia, quando l'Isola d'Elba viene integrata nella rete di difesa costiera del Mar Tirreno.

8.4 Il Forte durante la Seconda Guerra Mondiale

Nel corso della Seconda Guerra Mondiale (Fig. 68), il Forte Inglese viene dotato di un'unità auto-fotoelettrica modello 150/240, equipaggiata con un ascoltatore acustico Galileo R.M. 053 e un correttore di parallasse acustico, integrati in un sistema di puntamento a distanza con manovra ad arco forzato, alimentato da un generatore trasportabile.

Il proiettore fotoelettrico, assistito da un aerofono per la rilevazione acustica degli aeromobili nemici, è collegato tramite un telefono da campo alla Batteria E131 di Capo Bianco, con la quale opera in coordinamento tattico. A difesa del presidio viene installata una mitragliatrice Breda Mod. 31 binata da 13,2 mm, collocata all'interno della torretta in mattoni rossi che domina la sommità del forte.

Il personale militare è alloggiato in alcune abitazioni retrostanti il complesso fortificato. La torretta è collegata agli alloggi attraverso una passerella lignea sopraelevata, sostenuta da un palo verticale, che consente un agevole collegamento tra i due punti strategici¹⁴.

8.5 Assetto attuale e stato di conservazione

Oggi Forte Inglese si presenta in condizioni strutturali integre, grazie ad un'operazione di restauro e ri-funzionalizzazione eseguita nel 2014 dal Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano (da Fig. 69 a Fig. 74). Sono ancora ben visibili:

- i tratti originari del fossato e dei bastioni;
- i resti delle postazioni della Seconda Guerra Mondiale;

toward the city's urban walls (Fig. 56, 57). The following year, in 1809, another expansion project was drawn up (Fig. 58), aimed at improving lodging for the garrison. At this stage, the fort was renamed Fort Saint-Hilaire, in honor of an officer of the Armée d'Italie.

In 1810, a project was developed that substantially transformed the original layout. The open linear bastions were replaced by a more compact and enclosed configuration, with batteries placed directly on the building's roof (Fig. 59, 60). This design revision abandoned the inland articulation, favoring a simpler, more centralized defensive architecture.

Between 1811 and 1813, the final version of the fortification was constructed, corresponding to the current form. The fort took on a compact rectangular shape, flanked by an open protective field on the eastern side (from Fig. 61 to Fig. 65), evidencing the continuous evolution of the design and adaptation to the changing defensive needs of the Elban geo-military context.

8.3 19th-Century renovations and early 20th Century

From the mid-19th century, the Forte Inglese returned to strategic consideration within the restored Grand Duchy of Tuscany (Fig. 66), maintaining the morphological layout defined during the French construction period between 1811 and 1813. At this stage, the fort recovered its original name, "Forte Inglese" (Fig. 67).

With the Unification of Italy in 1861, the Fort was officially listed among the military installations on the island (Fig. 188) and proposed for maintenance, with potential readaptation as an advanced post for land defense. However, its strategic role became progressively subordinate to the main coastal outposts protecting the port. Nevertheless, its favorable altitude and accessibility continued to give it significant tactical function, especially as an observation and storage point. At this stage, however, its direct offensive function gradually declined, also due to a new systemic vision of defense extended to the entire Island of Elba rather than focusing exclusively on Portoferraio.

Over the following decades, the fort's structures gradually deteriorated. Still, its strategic position maintained some interest, making it relevant again in the pre-war rearmament context of the Kingdom of Italy when Elba Island was integrated into the Tyrrhenian Sea coastal defense network.

8.4 Fort during World War II

During World War II (Fig. 68), the Forte Inglese was equipped with a model 150/240 auto photoelectric unit, equipped with a Galileo R.M. 053 acoustic listener and an acoustic parallax corrector, integrated into a remote aiming system with forced-arc maneuver, powered by a portable generator.

The photoelectric projector, assisted by an aerophone for acou-

- i segni di rimaneggiamenti successivi, soprattutto sulle aperture e le coperture.

The site's importance is also recognized from a landscape and educational perspective. Forte Inglese today stands as a stratified material document, capable of visually conveying the evolution of European military doctrines from the late modern age through World War II.

¹⁴ http://www.elbafortificata.it/forte_inglese.htm (ultima consultazione luglio 2025).

stic detection of enemy aircraft, was connected by field telephone to Battery E131 at Capo Bianco, with which it operated in tactical coordination. To defend the post, a twin Breda Mod. 31 13.2 mm machine gun was installed inside the red brick turret overlooking the top of the fort.

Military personnel were housed in some buildings behind the fort complex. The turret was connected to the lodgings by an elevated wooden walkway supported by a vertical pole, allowing easy connection between the two strategic points¹⁴.

8.5 Current Layout and state of conservation

Today, Fort English appears structurally intact thanks to a restoration and repurposing operation carried out in 2014 by the National Park of the Tuscan Archipelago (from Fig. 69 to Fig. 74).

Still clearly visible are:

- *the original sections of the moat and bastions;*
- *the remains of World War II positions;*
- *signs of subsequent modifications, especially on openings and roofs.*

The site's importance is also recognized from a landscape and educational perspective. English Fort today stands as a stratified material document, capable of visually conveying the evolution of European military doctrines from the late modern age through World War II.

¹⁴ http://www.elbafortificata.it/forte_inglese.htm (last accessed July 2025).

Dati Tecnici:

Voce	Descrizione
Nome prima struttura	Forte San Giovanni Battista
Nome struttura attuale	Forte Inglese
Localizzazione	Portoferraio, Isola d'Elba (LI), Toscana – coordinate approssimative: 42.8163° N, 10.3232° E
Altitudine	Circa 55 m s.l.m.
Periodo di costruzione	1701 (prima struttura) 1811 (struttura attuale)
Committenza	Granducato di Toscana (prima struttura) Amministrazione francese sotto Napoleone Bonaparte (struttura attuale)
Funzione originaria	Avamposto difensivo e osservatorio militare
Tipologia	Fortificazione con struttura a pianta chiusa quadrangolare
Superficie interna stimata	Circa 650 m²
Materiali costruttivi	Muratura in pietra calcarea locale, laterizi, intonaco, calce
Tipologia di mura	Mura perimetrali a scarpa, spessore medio: 1,2-1,5 m
Elementi strutturali	Batteria in copertura
Sistema difensivo	Cannoni, feritoie per artiglieria leggera, parapetti, cisterna per acqua piovana
Postazioni 2 Guerra Mondiale (1943-44)	Unità auto-fotoelettrica da 150/240, mitragliatrice Breda
Modifiche successive	Minime; riutilizzo italo-tedesco nel 1943-44 senza stravolgere la struttura napoleonica
Stato di conservazione	Buono. Restaurato, agibile, adibito a spazio culturale dal 2014
Attuale uso	Museo e spazio espositivo. Percorso storico-visivo
Accessibilità	Accesso pedonale, visitabile con orari e regolamento del Parco Nazionale Arcipelago Toscano
Gestione attuale	Parco Nazionale Arcipelago Toscano / Comune di Portoferraio

Elementi militari a confronto:

Parametro	Epoca napoleonica	Seconda guerra mondiale
Tipo di presidio	Fanteria leggera + artiglieri	Truppe italiane e tedesche
Armamento presente	Cannoni da 4 e 8 libbre	Mitragliatrici Breda Mod. 31
Sistema di comunicazione	Segnalazioni ottiche	Segnalazioni ottiche, Collegamenti radio e via cavo (limitati)
Funzione strategica	Copertura visiva e balistica dell'entroterra	1943-1944 (Germania)
Durata occupazione militare	1802-1814 (Francia, poi Inghilterra)	1943-1944 (Germania)

Military Elements Comparison:

Parameter	Napoleonic Era	Second World War
Type of Garrison	Light infantry + artillerymen	Italian and German troops
Present Armament	4- and 8-pounder cannons	Breda Mod. 31 machine guns
Communication System	Optical signaling	Optical signaling, limited radio and cable connections
Strategic Function	Visual and ballistic coverage of the hinterland	Anti-aircraft observation and monitoring
Duration of Military Use	1802-1814 (France, then England)	1943-1944 (Germany)

Technical Data:

Item	Description
Original Structure Name	Forte San Giovanni Battista
Current Structure Name	Forte Inglese
Location	Portoferraio, Elba Island (LI), Tuscany – approximate coordinates: 42.8163° N, 10.3232° E
Altitude	Approx. 55 m a.s.l.
Construction Period	1701 (original structure), 1811 (current structure)
Commissioned by	Grand Duchy of Tuscany (original structure), French administration under Napoleon Bonaparte (current structure)
Original Function	Defensive outpost and military observatory
Type	Closed quadrangular-plan fortification
Estimated Internal Area	Approx. 650 m²
Construction Materials	Local limestone masonry, bricks, plaster, lime
Wall Type	Sloped perimeter walls, average thickness: 1.2-1.5 m
Structural Elements	Battery on roof
Defensive System	Cannons, light artillery loopholes, parapets, rainwater cistern
WWII Positions (1943-44)	150/240 photoelectric unit, Breda machine gun
Later Modifications	Minimal; Italo-German reuse in 1943-44 without altering Napoleonic structure
Conservation Status	Good. Restored, accessible, used as cultural space since 2014
Current Use	Museum and exhibition space. Historical-visual route
Accessibility	Pedestrian access, visitable with hours and rules of the Tuscan Archipelago National Park
Current Management	Tuscan Archipelago National Park / Municipality of Portoferraio



Fig. 47 – Particolare della Cartografia dell'Isola d'Elba, in cui esternamente a Porto Ferraio compare solo Forte San Giovanni Battista. Anno 1730. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 47 – Detail of the Cartography of the Island of Elba, where only the Fort of San Giovanni Battista appears outside Portoferraio. Year 1730. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

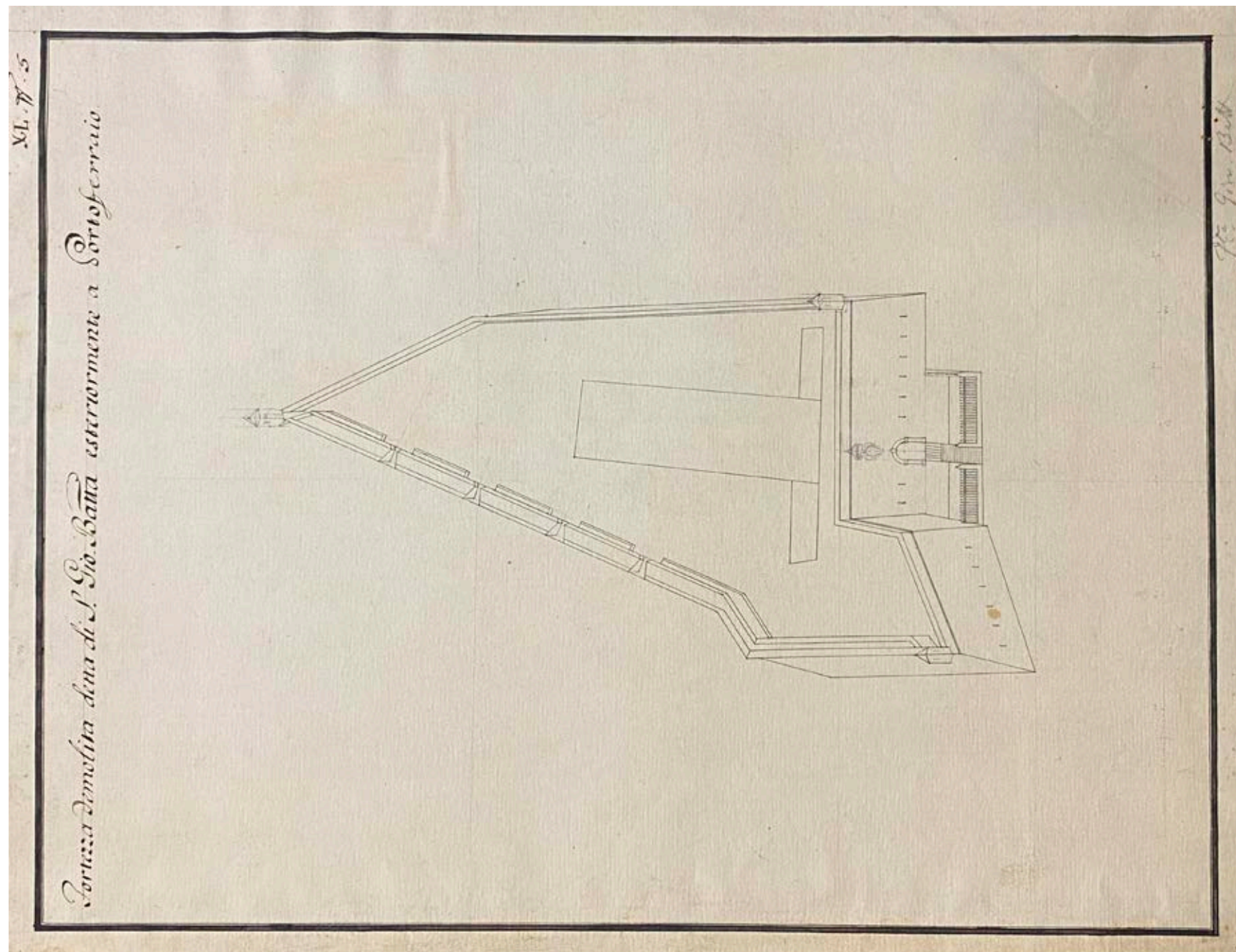


Fig. 48 - "Fortezza demolita detta di San Giovanni Battista esteriormente a Portoferraio". Anno 1750 ca. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 48 - "Demolished fortress called San Giovanni Battista located outside Portoferraio". Year 1750 ca. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

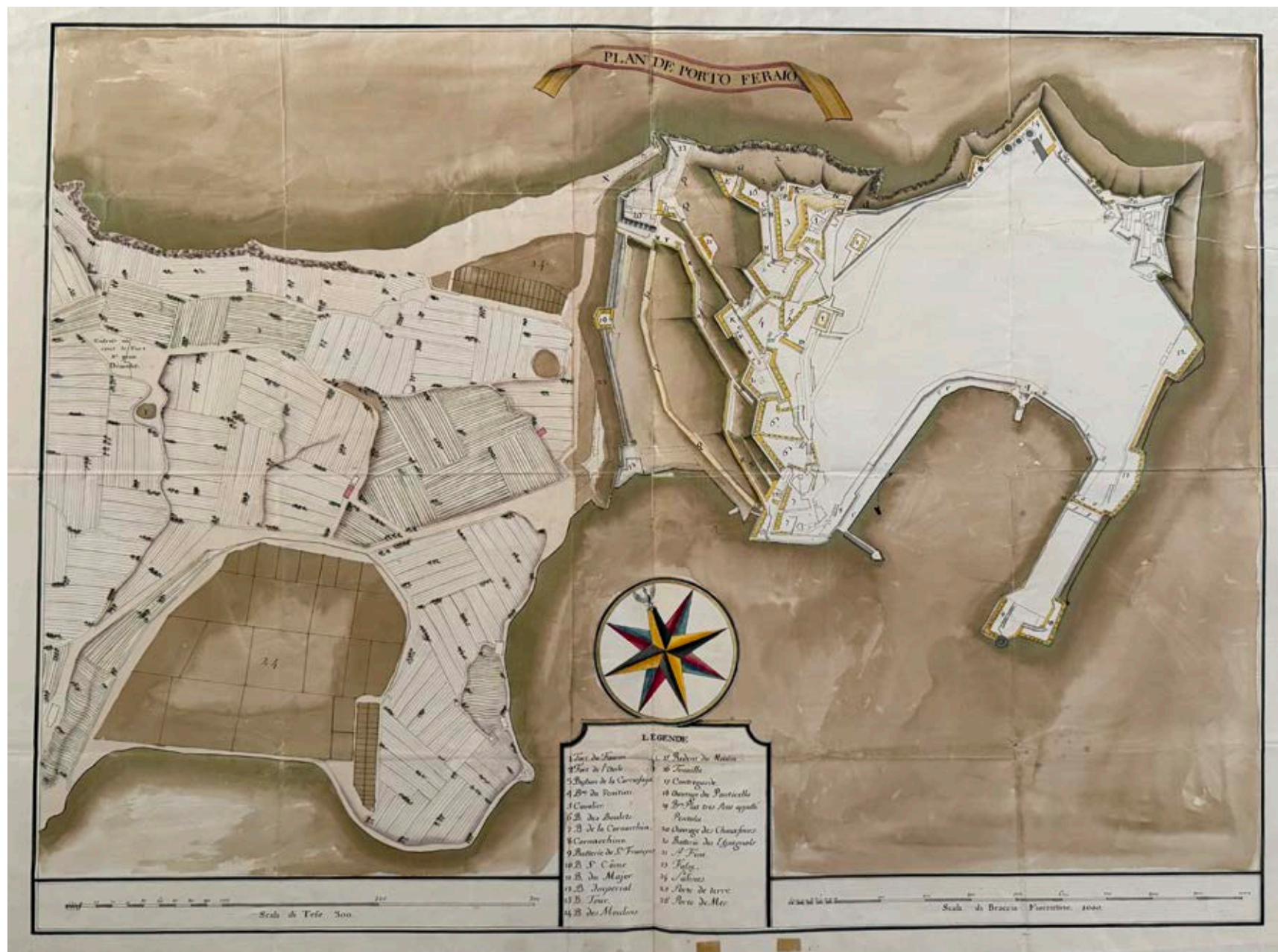


Fig. 50 – “Plan de Porto Feraio”. Carta francese della seconda metà del XVIII secolo, dove nella posizione del Forte di San Giovanni Battista viene riportato: “Endroit où étoit le Fort St. Jean”. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 50 – “Plan de Porto Feraio.” French map from the second half of the 18th century, where the location of Fort San Giovanni Battista is marked as: “Endroit où étoit le Fort St. Jean”. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

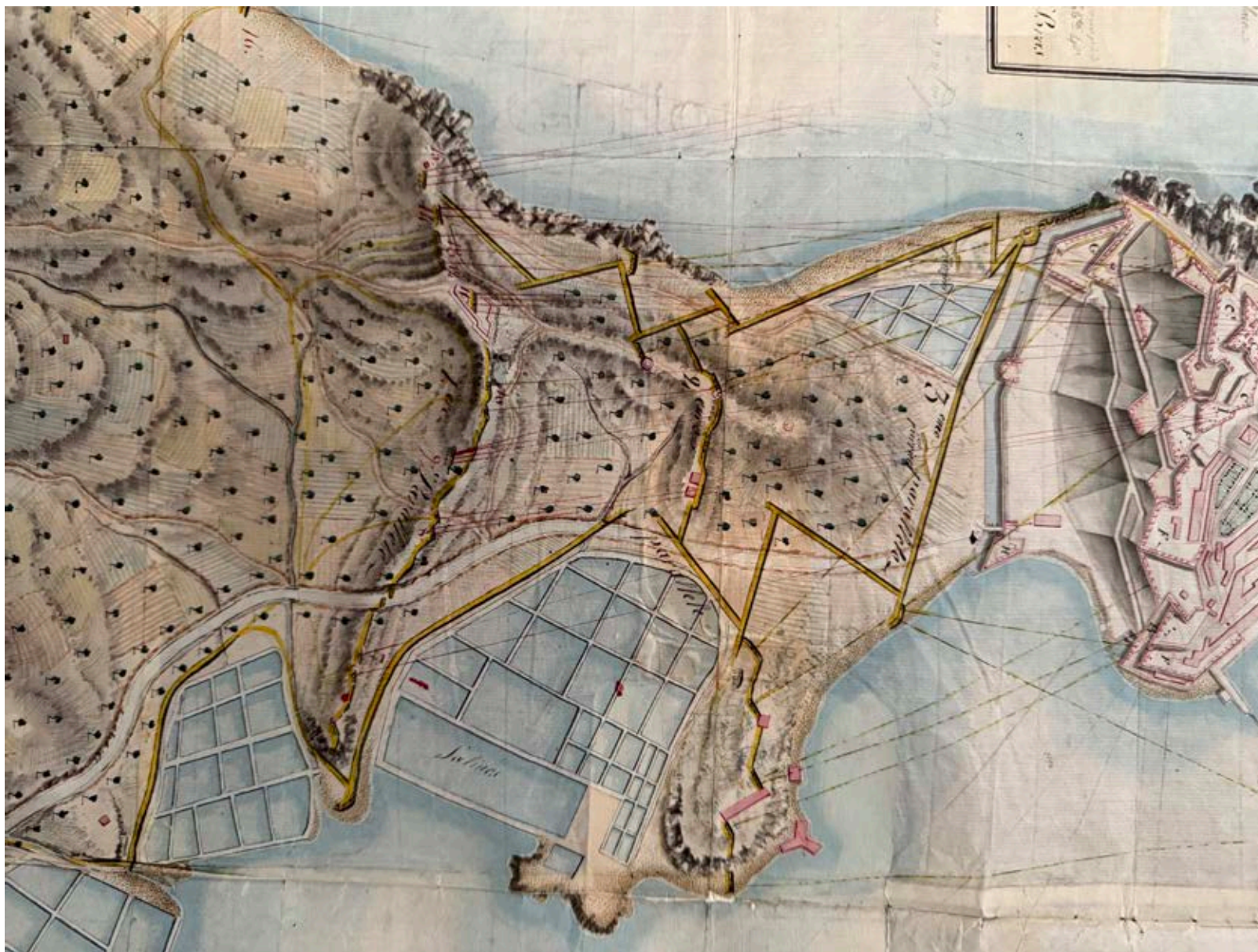


Fig. 51 – Particolare della mappa di Porto Ferrajo e dintorni con indicate le linee di attacco dalle batterie. La posizione del Forte di San Giovanni Battista demolito nella prima metà del XVIII secolo, si rileva strategica rispetto alle “parallele di tiro” individuate nel documento, risultando sul 1 parallelo. Anno 10 (1801-1802). Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAg).

Fig. 51 – Detail of the map of Porto Ferrajo and surroundings showing the attack lines from the batteries. The position of Fort San Giovanni Battista, demolished in the first half of the 18th century, is identified as strategic in relation to the “firing parallels” shown in the document, appearing on the 1st parallel. Year 10 (1801-1802). Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAg).



Fig. 52 – Particolare della cartografia con il progetto delle fortificazioni, previste dai francesi. Intorno a Forte Inglese viene prevista una corona di “ridotte”. Anno 1809. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 52 – Detail of the map with the fortification project planned by the French. A ring of “redoubts” is planned around the English Fort. Year 1809. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

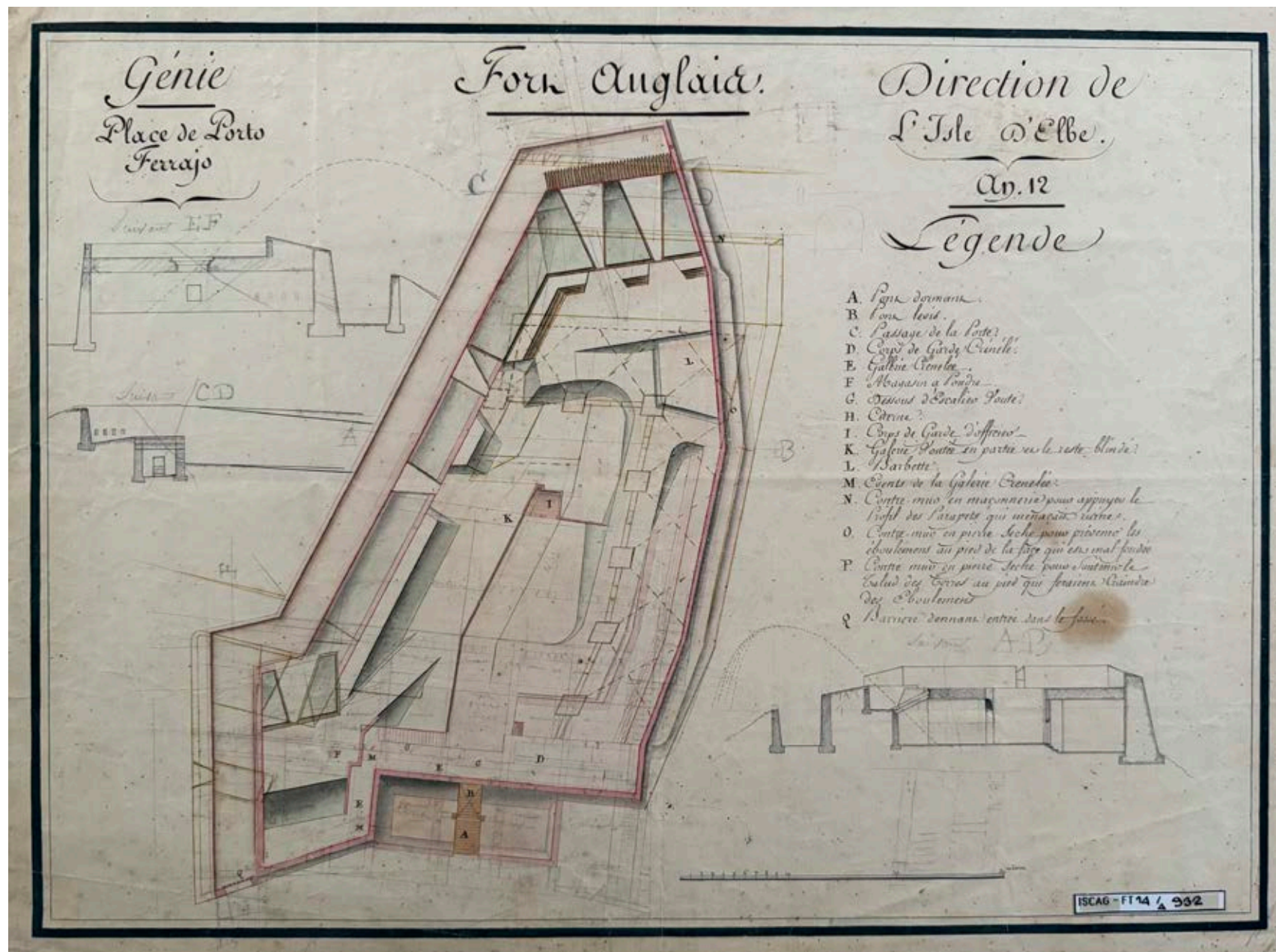


Fig. 53 – Pianta di Forte Inglese nell'anno 12, 1803-1804. Mantiene la geometria di base di Forte San Giovanni Battista. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCA6).

Fig. 53 – Plan of the English Fort in year 12, 1803-1804. Maintains the base geometry of Fort San Giovanni Battista. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCA6).

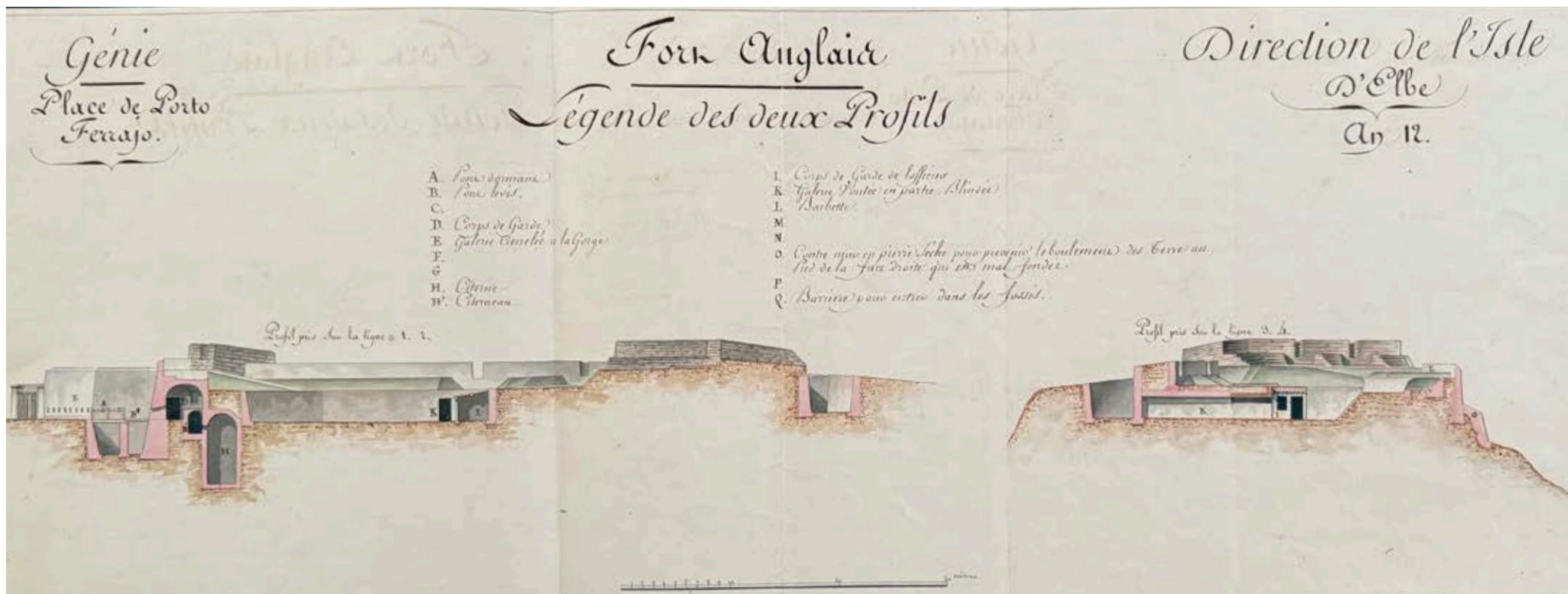


Fig. 54 – Sezioni di Forte Inglese nell'anno 12, 1803-1804. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 54 – Sections of the English Fort in year 12, 1803-1804. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

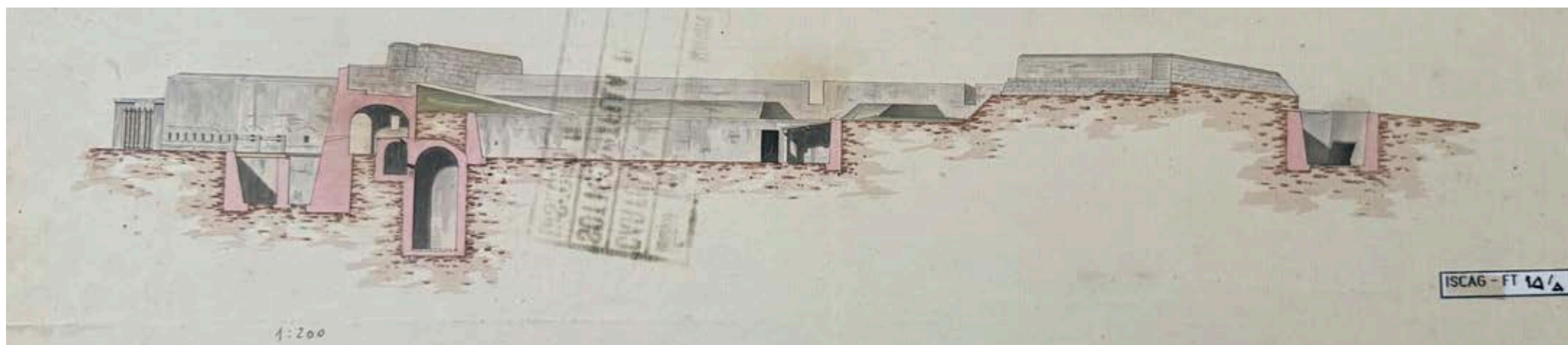


Fig. 55 – Sezione di Forte Inglese nell'anno 12, 1803-1804. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 55 – Section of the English Fort in year 12, 1803-1804. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

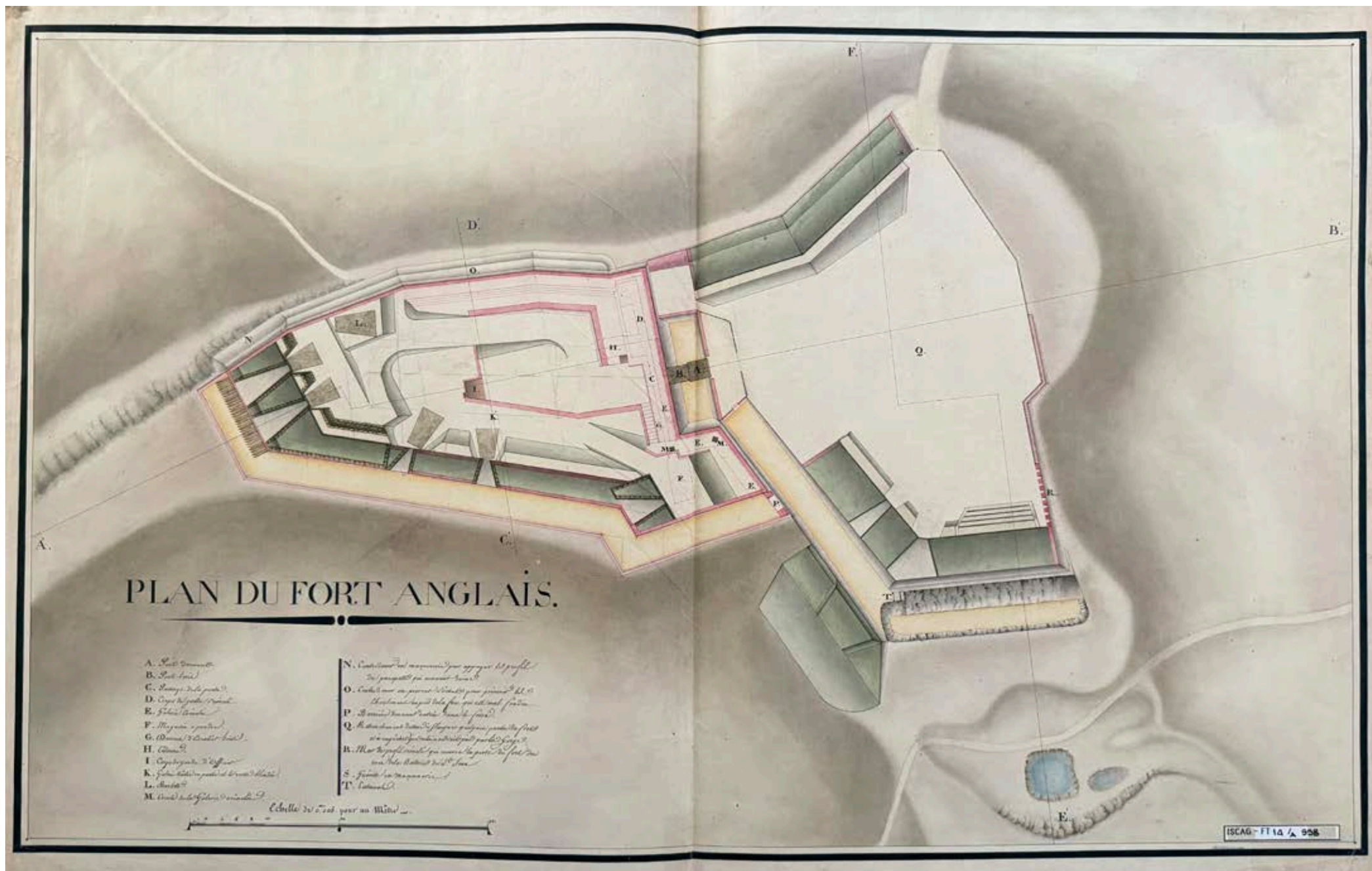


Fig. 56 – Planimetria di Forte Inglese, 1808. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 56 – Site plan of the English Fort, 1808. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

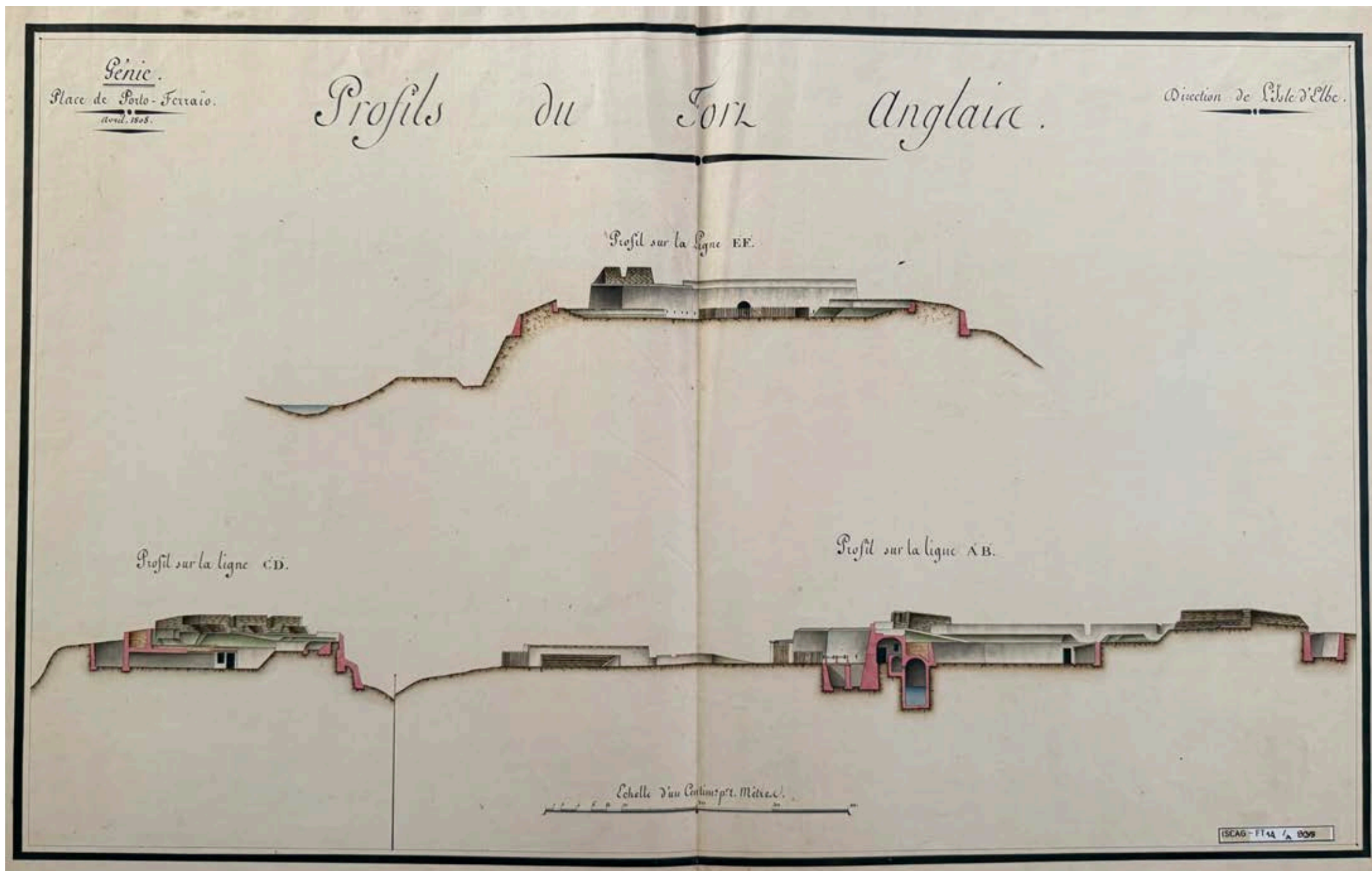


Fig. 57 – Profili di Forte Inglese, 1808. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 57 – Elevations of the English Fort, 1808. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

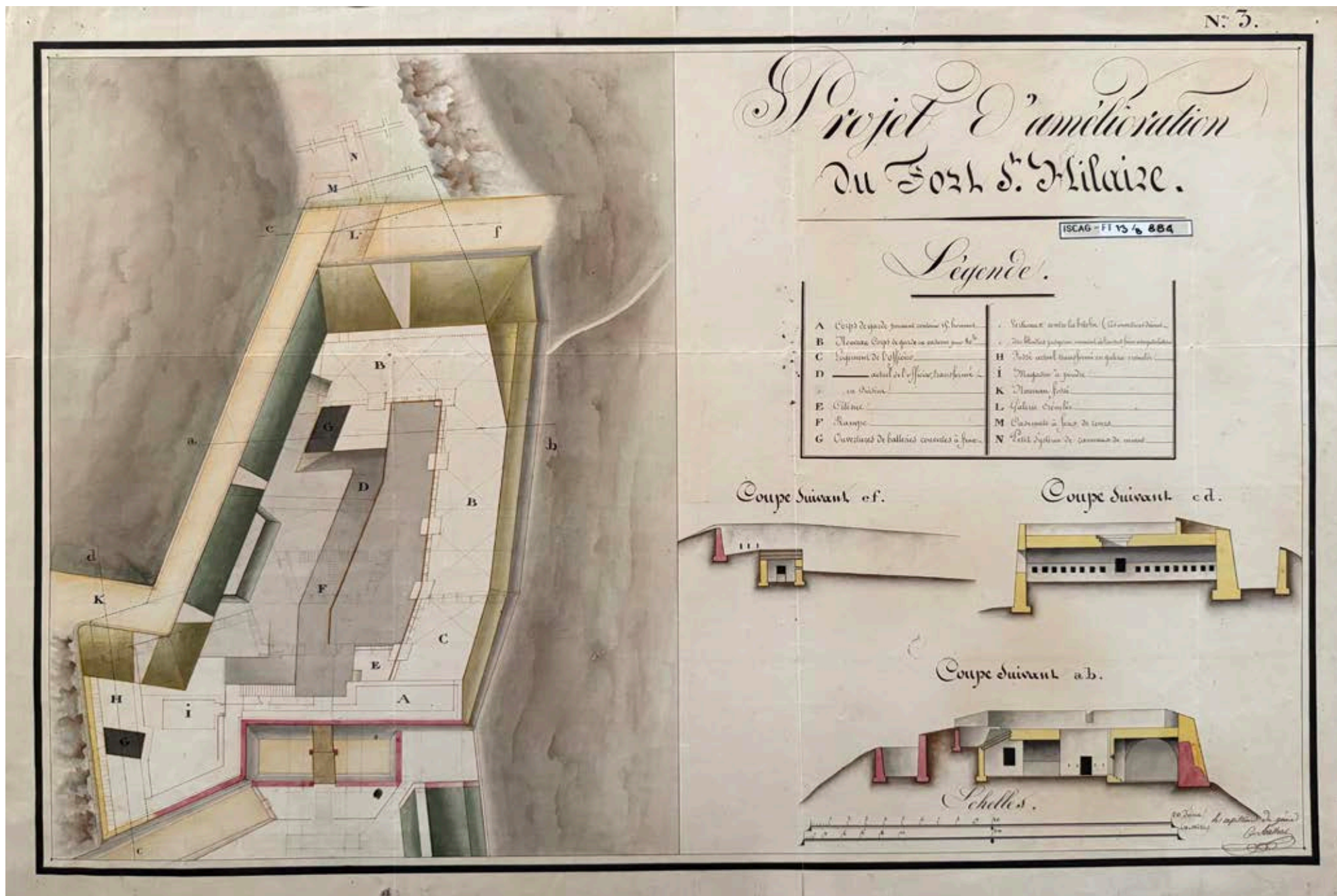


Fig. 58 – Progetto di miglioramento di Fort Saint Hilaire, 1809. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 58 – Improvement project for Fort Saint-Hilaire, 1809. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

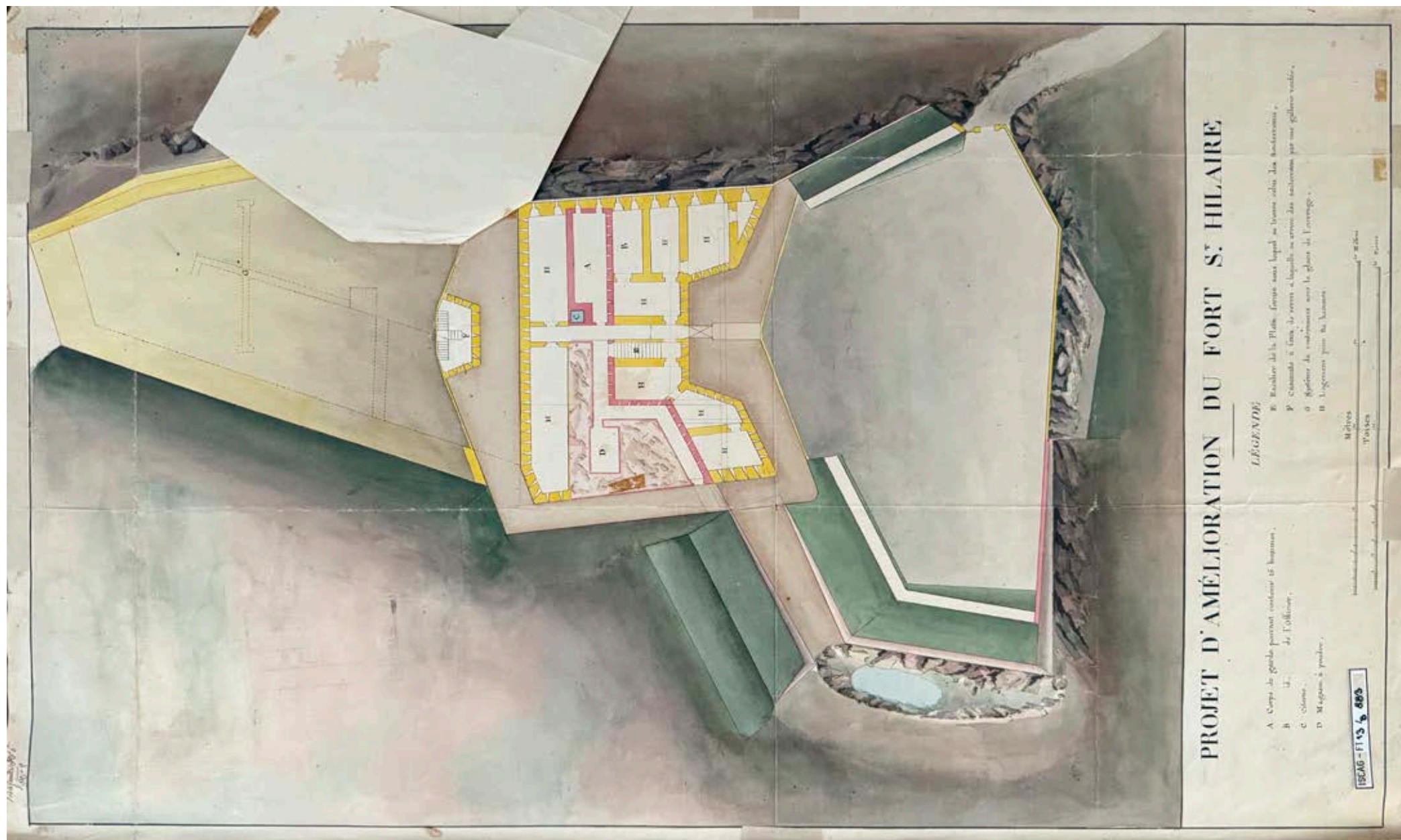


Fig. 60 – Progetto di miglioramento di Fort Saint Hilaire, 1810. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 60 – Improvement project for Fort Saint-Hilaire, 1810. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

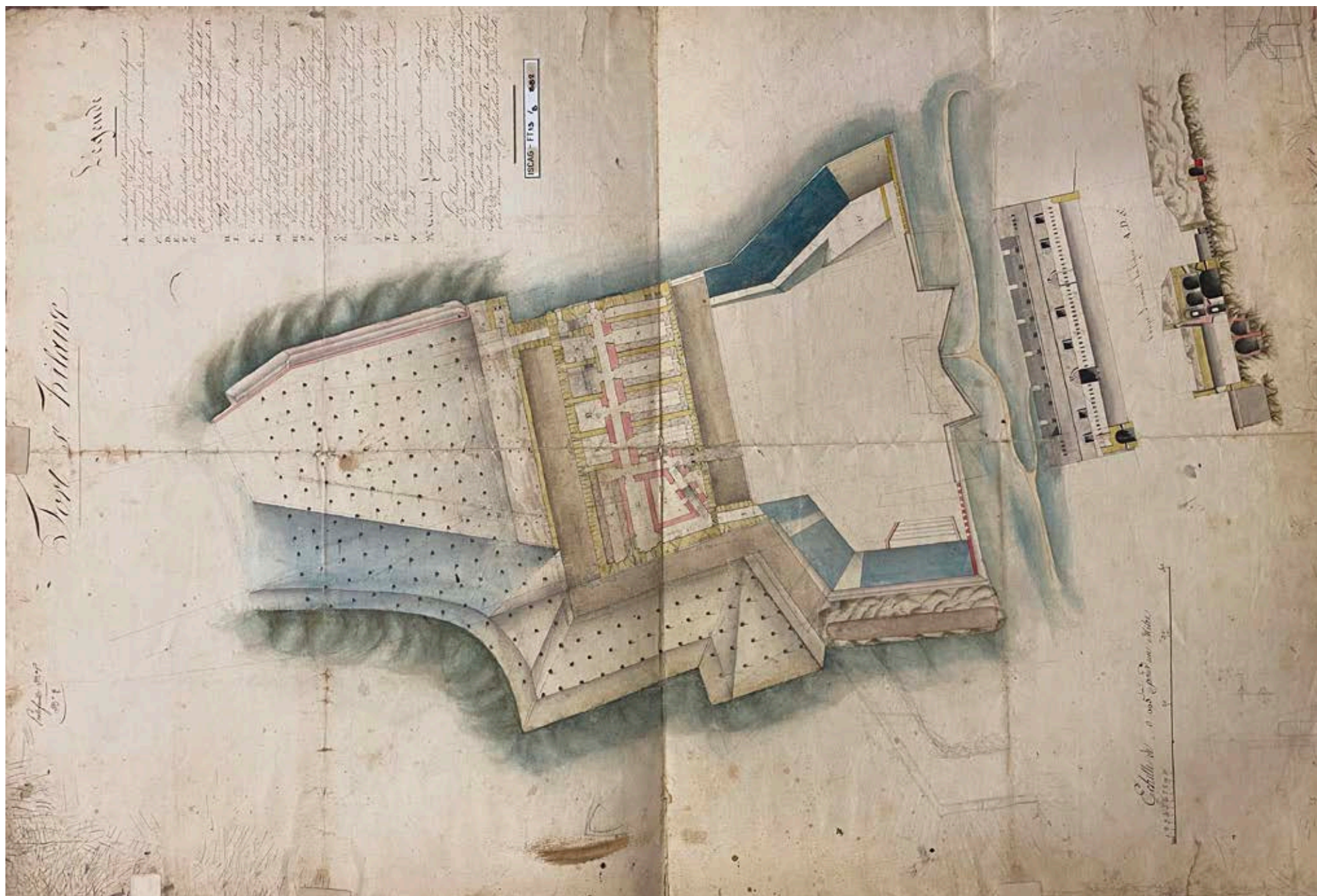


Fig. 61 – Progetto del Fort Saint Hilaire. Anno 1811. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAIG).

Fig. 61 – Project of Fort Saint-Hilaire. Year 1811. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAIG).

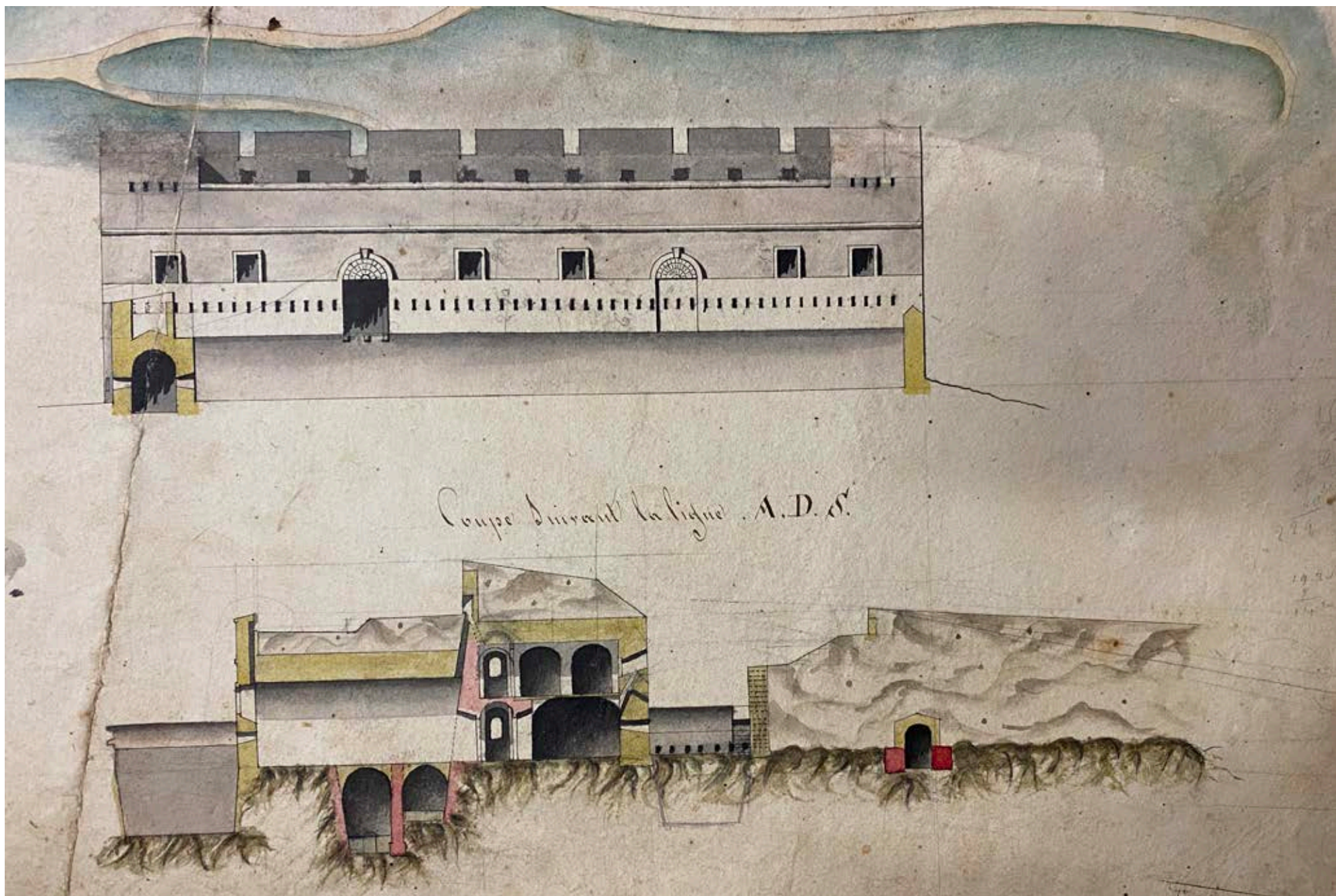


Fig. 62 – Dettaglio del prospetto dell'ingresso e di una sezione tipo del Fort Saint Hilaire. Anno 1811. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 62 – Detail of the entrance elevation and a typical section of Fort Saint-Hilaire. Year 1811. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

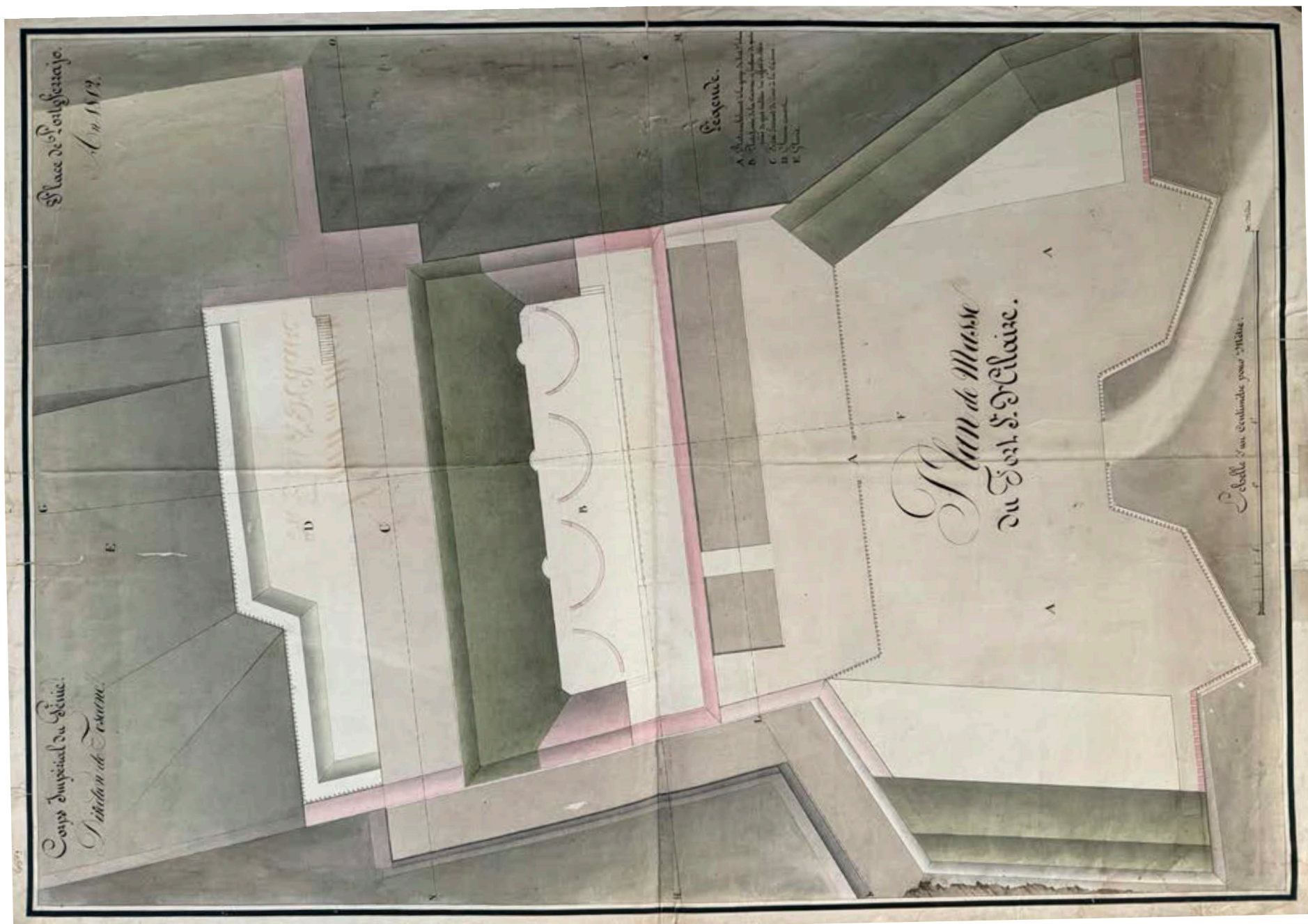


Fig. 63 – Planimetria di Fort Saint Hilaire. Anno 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAg).

Fig. 63 – Site plan of Fort Saint-Hilaire. Year 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAg).

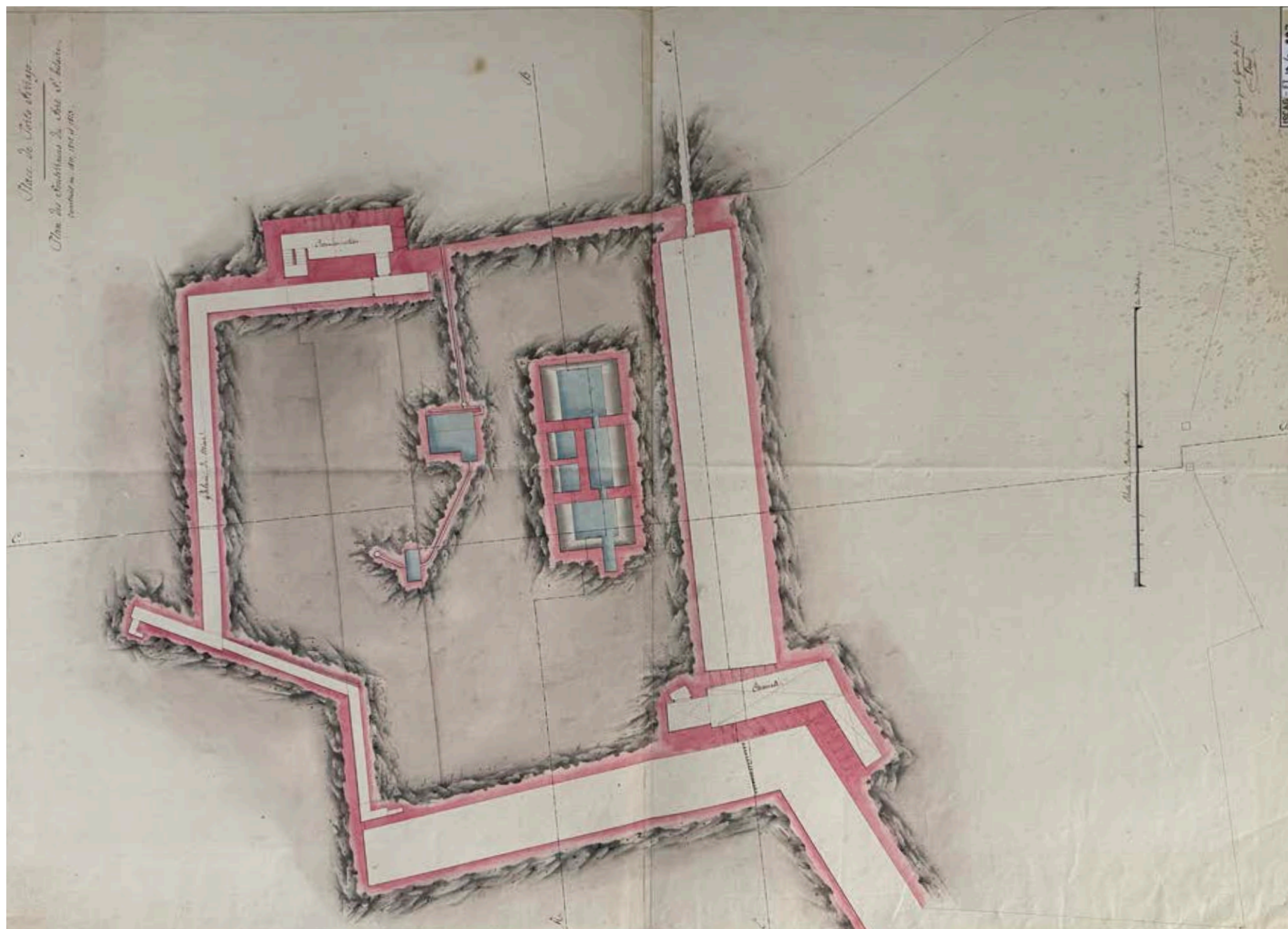


Fig. 64 – Pianta dei sotterranei di Fort Saint Hilaire, realizzato tra il 1811, 1812 e 1813. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

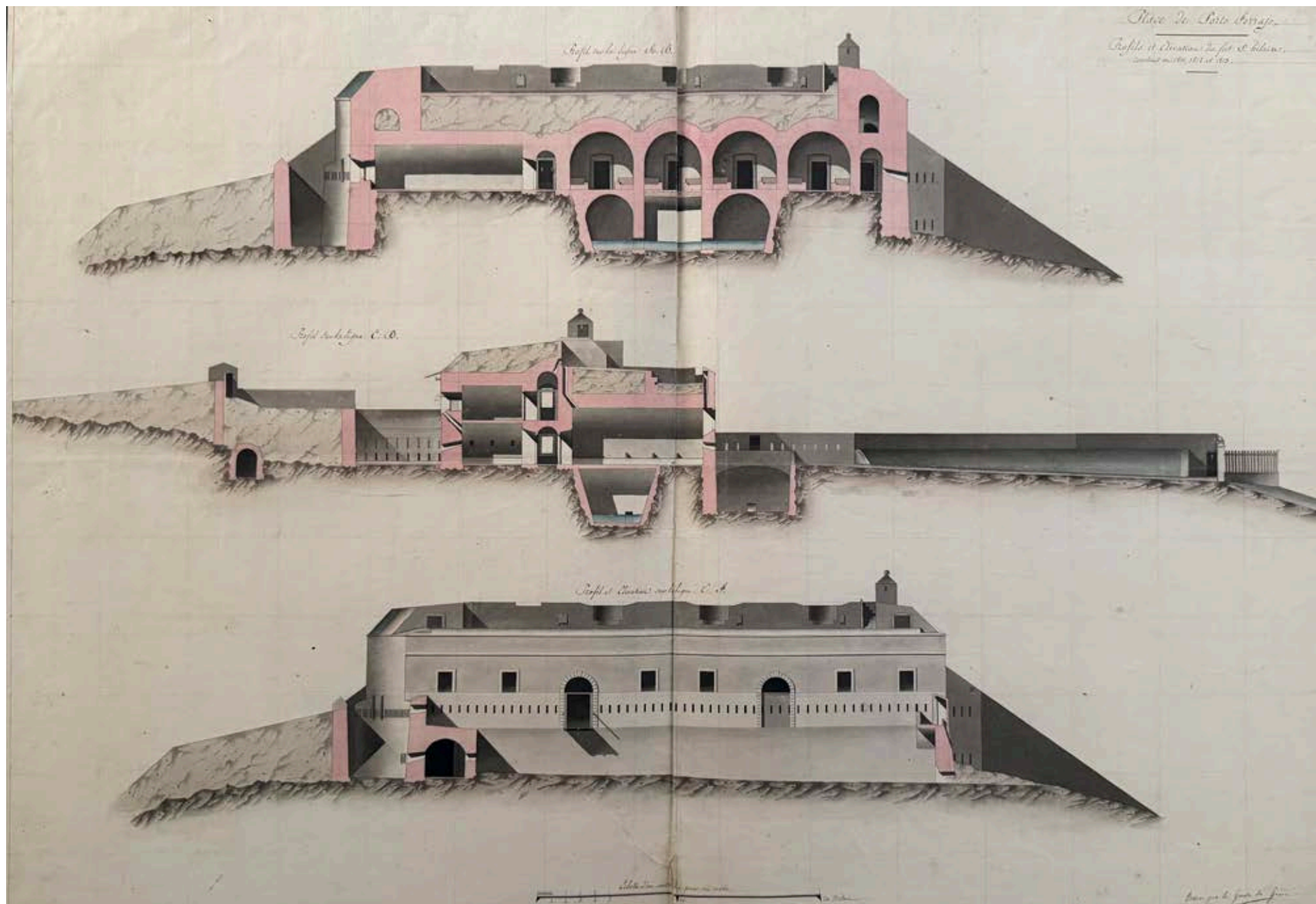


Fig. 65 – Sezioni del progetto del Forte Saint Hilaire. Anno 1813. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 65 – Sections of the Fort Saint-Hilaire project. Year 1813. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

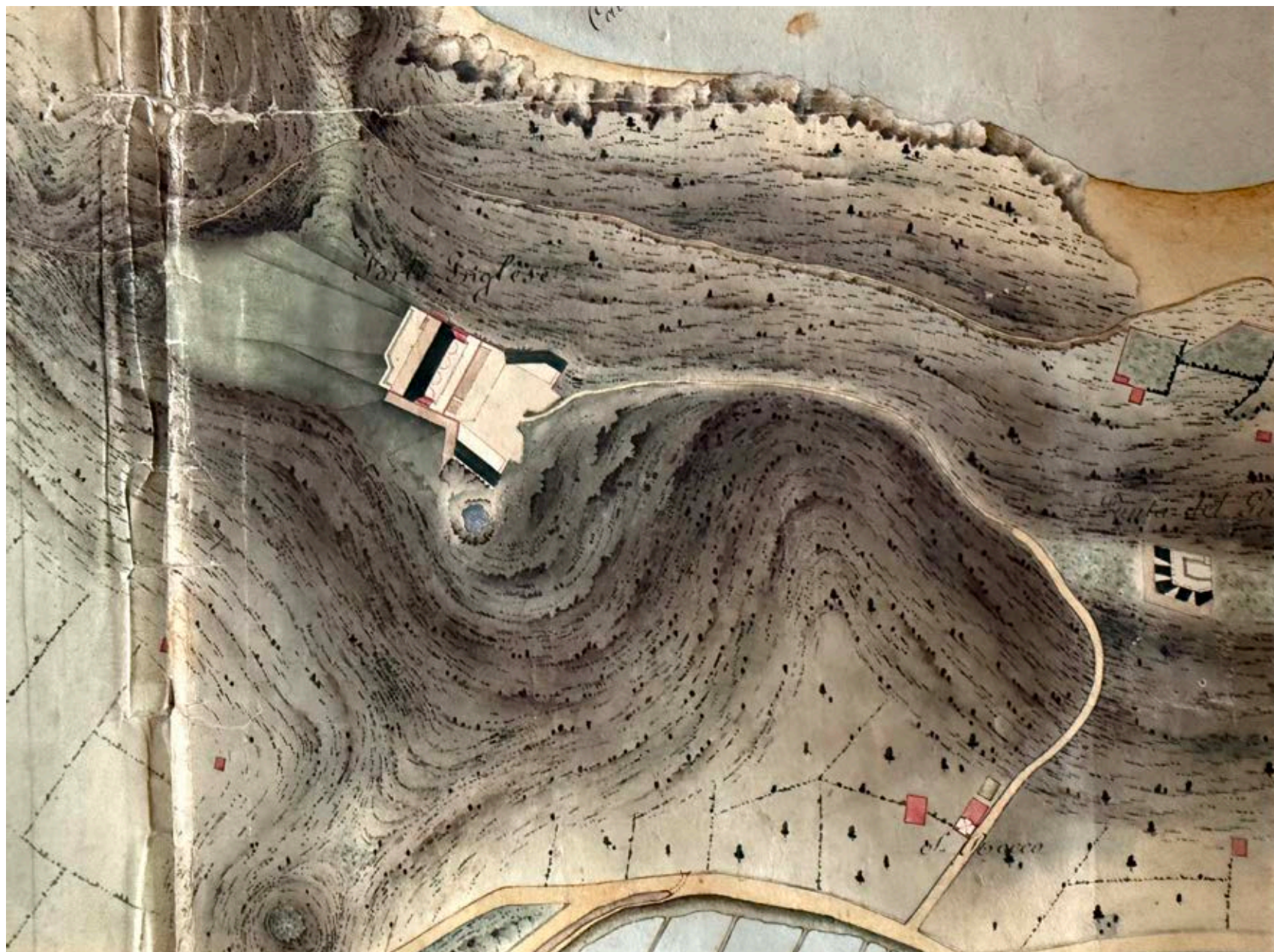


Fig. 66 – Dopo la caduta di Napoleone Bonaparte e il ripristino del Granducato di Toscana il forte torna ad essere denominato Forte Inglese. Particolare di una carta redatta intorno al 1840-50. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 66 – After the fall of Napoleon Bonaparte and the restoration of the Grand Duchy of Tuscany, the fort returns to being called English Fort. Detail of a map drawn around 1840-1850. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

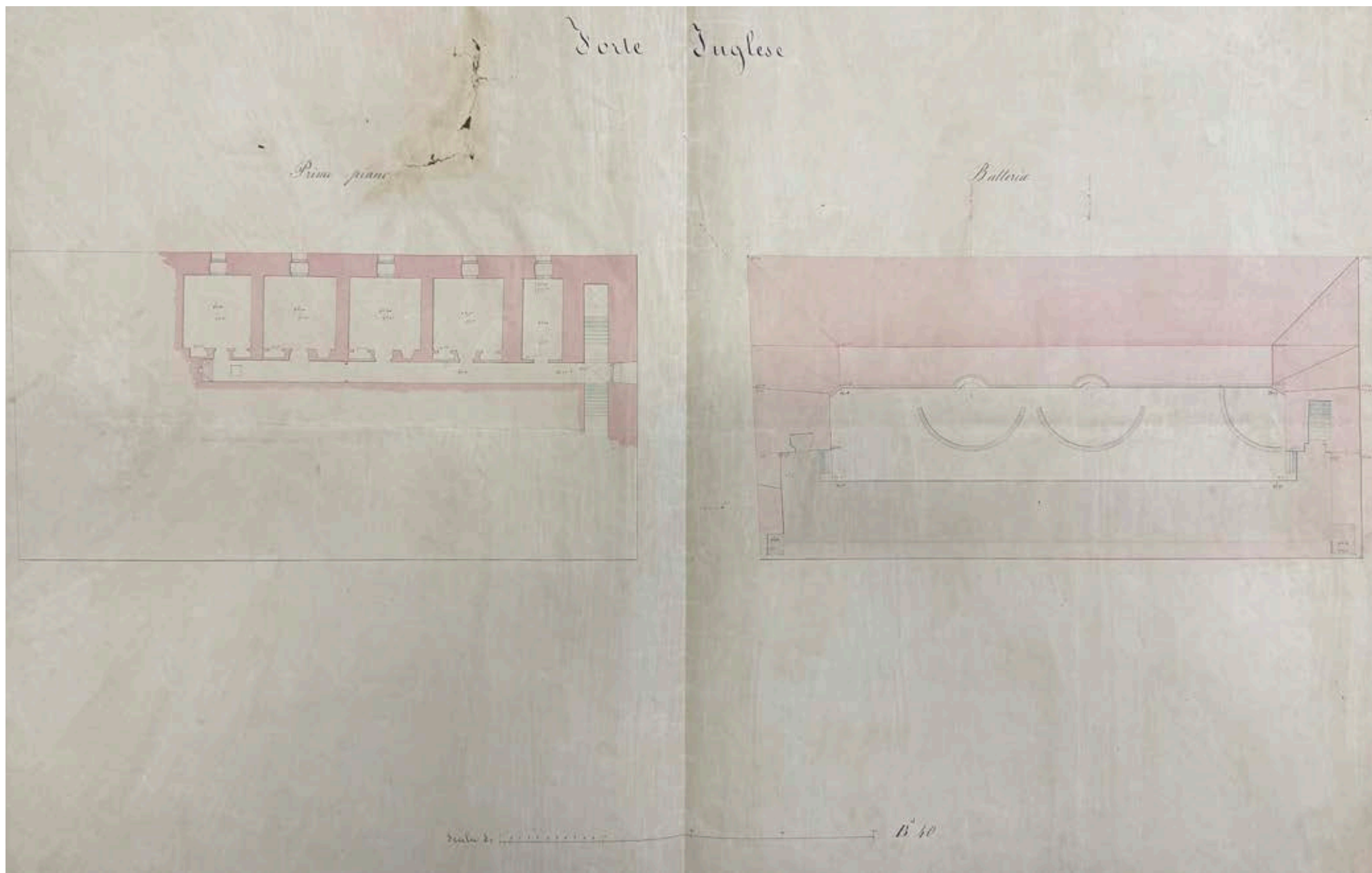


Fig. 67 – Rilievo della Batteria e del Primo Piano di Forte Inglese eseguito dal Comando del Corpo degli Ingegneri Militari del Granducato di Toscana. Metà XIX secolo. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 67 – Survey of the Battery and First Floor of the English Fort carried out by the Command of the Corps of Military Engineers of the Grand Duchy of Tuscany. Mid-19th century. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).



Fig. 69 – Foto nadirale del Forte. Anno 2024.

Fig. 69 – Aerial photo of the Fort. Year 2024.

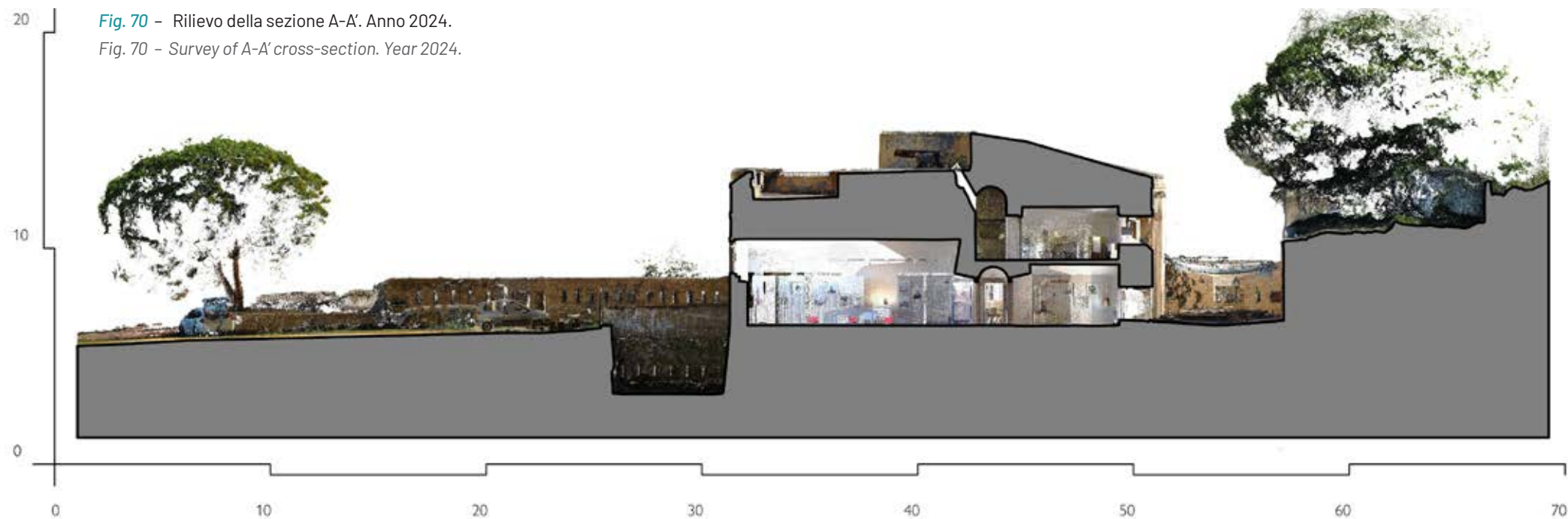


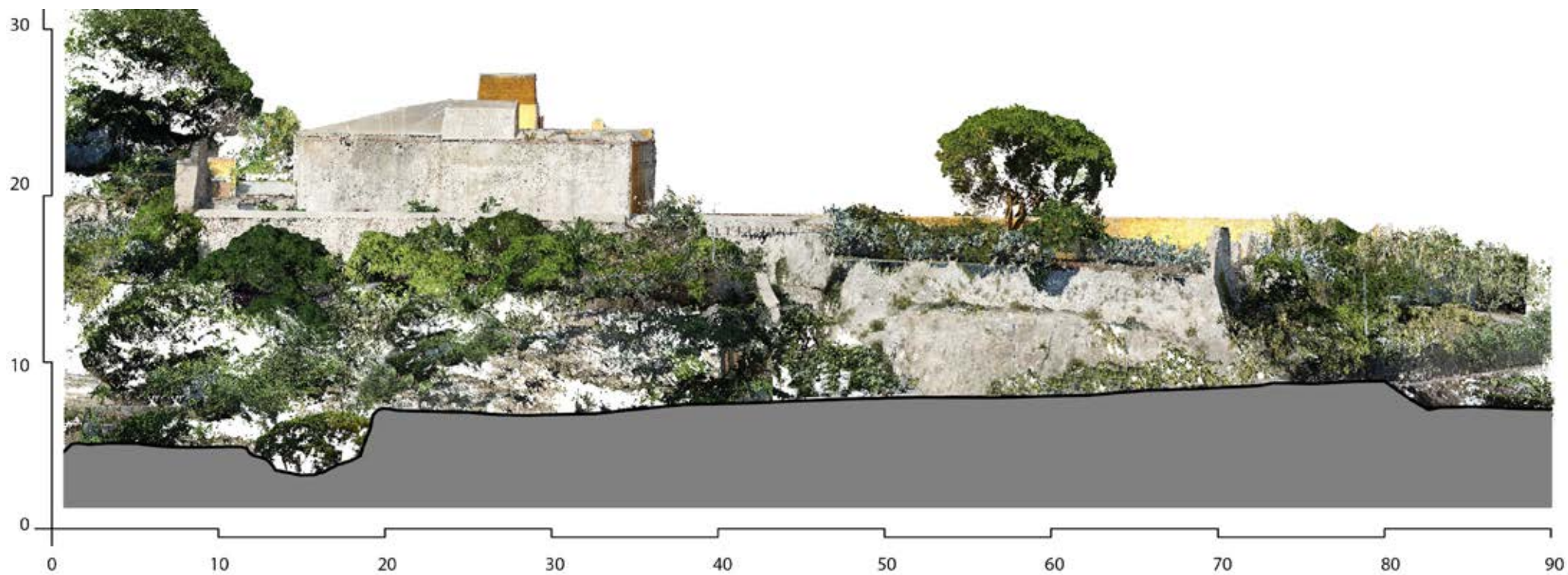
Fig. 72 - Rilievo della sezione B-B'. Anno 2024.

Fig. 72 - Survey of B-B' cross-section. Year 2024.



Fig. 73 - Rilievo del Prospetto Sud. Anno 2024.

Fig. 73 - Survey of the South Elevation. Year 2024.



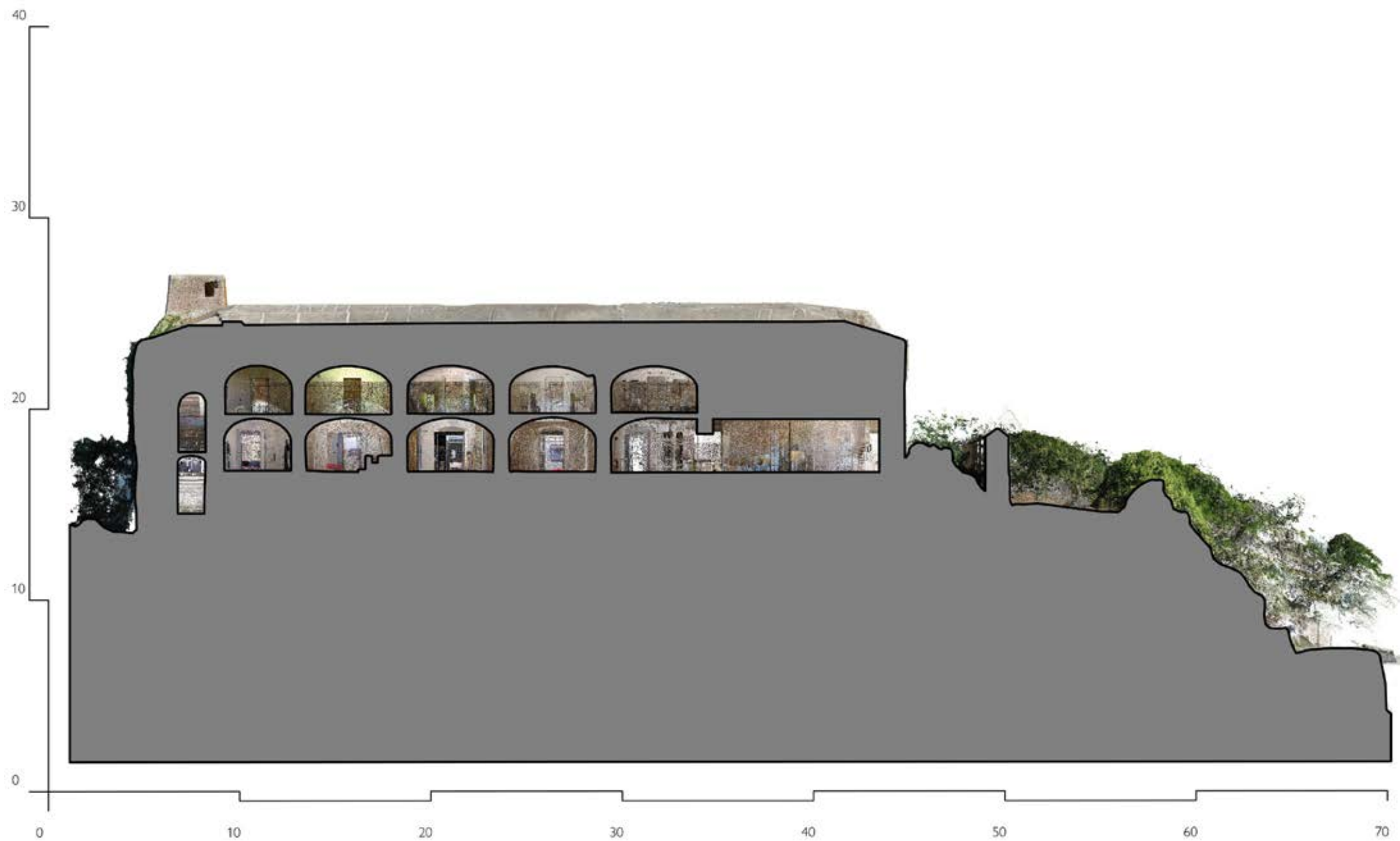


Fig. 74 – Rilievo della sezione C-C'. Anno 2024.

Fig. 74 – Survey of C-C' cross-section. Year 2024.



9. Le opere difensive del Lazzaretto

Defensive works of Lazzaretto's area

9.1 Contesto storico e strategico

Le opere difensive del Lazzaretto, costituite dal Forte Saint Cloud e dalla Batteria Point du Jour, rientrano nel più ampio sistema di fortificazioni napoleoniche progettato a protezione di Portoferraio durante il periodo di occupazione francese. Collocate in posizione strategica sulle alture che circondano il centro storico e situate al di sopra della Salina di San Rocco, queste strutture hanno la funzione di sorvegliare l'entroterra e controllare le principali vie d'accesso meridionali e occidentali. Esse rappresentano un elemento di raccordo fondamentale tra la cinta muraria urbana e le fortificazioni distaccate (Fig. 75).

Nel contesto del rafforzamento delle difese dell'Isola d'Elba tra il 1803 e il 1814, l'amministrazione militare francese attua un articolato programma di riorganizzazione del sistema difensivo di Portoferraio, che comprende sia il riutilizzo e il potenziamento di fortificazioni preesistenti, come i Forti Falcone e Stella, sia la costruzione ex novo di nuovi presidi. Le "Opere del Lazzaretto" vengono progettate come un complesso integrato, con il compito di presidiare l'accesso sud-occidentale alla città, proteggendola sia da potenziali sbarchi lungo la costa sia da eventuali attacchi via terra provenienti dalla valle di San Martino o dalle pendici di Monte Albero (Montebello).

9.2 Stato di conservazione e trasformazioni

La posizione strategica delle due colline è individuata già da Odoardo Warren nella metà del XVIII secolo, quando in tale posizione ipotizza un sistema difensivo a "Corona" (Fig. 76).

Il sistema fortificato composto dal Forte Saint Cloud e dalla Batteria Point du Jour viene progettato tra il 1803 e il 1804 come un complesso unitario e organico. Le due strutture risultano connesse da un

trinceramento che garantisce una protezione continua lungo il versante collinare rivolto verso la Salina di San Rocco (Fig. 77). Anche nel periodo immediatamente successivo alla Restaurazione, il sistema compare nelle rappresentazioni cartografiche delle difese intorno a Portoferraio, sebbene i toponimi subiscano un processo di italianizzazione: il Forte Saint Cloud viene trascritto come "Forte San Chiodo" e la Batteria Point du Jour come "Batteria Ponte del Giorno" (Fig. 78).

La Batteria Point du Jour non è più rappresentata nella Carta del Catasto Leopoldino del 1840 (Fig. 79), circostanza che suggerisce una possibile dismissione della struttura, anche in ragione della sua collocazione immediatamente sovrastante alcuni magazzini. Tuttavia, la batteria riappare successivamente nella cartografia redatta dal Genio Militare in occasione dell'Unità d'Italia, finalizzata al censimento delle fortificazioni esistenti nei dintorni di Portoferraio (Fig. 80).

Le cosiddette "Opere del Lazzaretto" vengono completamente dismesse con la costruzione degli altiforni di Portoferraio, realizzati nel 1900, che occupano l'area precedentemente presidiata dal Forte e dalla Batteria fin dal XIX secolo (Fig. 81). I pochi resti superstiti delle strutture fortificate vengono definitivamente cancellati durante i bombardamenti che colpiscono gli altiforni nel corso dell'Operazione Brassard, condotta tra il 17 e il 19 giugno 1944 (Fig. 82, 83).

9.1 Historical and strategic context

Lazzaretto's area defensive works, consisting of Fort Saint Cloud and the Battery Point du Jour, form part of the broader system of Napoleonic fortifications designed to protect Portoferraio during the period of French occupation. Strategically positioned on the heights surrounding the historic center and located above San Rocco salt flats, these structures were intended to oversee the hinterland and control the main southern and western access routes. They represent a crucial link between the urban city walls and the outlying fortifications (Fig. 75).

As part of the strengthening of Elba Island's defenses between 1803 and 1814, the French military administration implemented a comprehensive plan to reorganize the defensive system of Portoferraio. This plan included both the reuse and enhancement of pre-existing fortifications, such as Fort Falcone and Fort Stella, as well as the construction of new defensive positions from the ground up. "Lazzaretto Works" were conceived as an integrated complex tasked with guarding the southwestern access to the city, protecting it from potential landings along the coast as well as from possible land-based attacks originating from the San Martino valley or the slopes of Monte Albero (Montebello).

9.2 State of conservation and transformations

The strategic position of the two hills was already identified by Edward Warren in the mid-18th century, when he envisioned a defensive "crown" system in that area (Fig. 76).

The fortified system consisting of Fort Saint Cloud and the Battery Point du Jour was designed between 1803 and 1804 as a unified and coordinated complex. The two structures were connected by a trench that provided continuous protection along the hillside facing the San Rocco salt flats (Fig. 77). Even in the period immediately following the Restoration, the system appears in cartographic representations of the defenses surrounding Portoferraio, although the toponyms underwent a process of Italianization: Fort Saint Cloud was renamed "Forte San Chiodo" and Battery Point du Jour as "Batteria Punta del Giorno" (Fig. 78).

The Battery Point du Jour no longer appears in the 1840 Leopoldine Cadastre map (Fig. 79), suggesting its possible decommissioning, likely due to its location directly above several warehouses. However, the battery later reappears in maps produced by the Military Engineering Corps at the time of Italian unification, which aimed to survey existing fortifications around Portoferraio (Fig. 80).

The so-called "Lazzaretto Works" were completely dismantled with the construction of the Portoferraio blast furnaces, built in 1900, which occupied the area previously guarded by the Fort and the Battery since the 19th century (Fig. 81). The few surviving remains of the fortified structures were definitively destroyed during the bombings that targeted the blast furnaces in the course of Operation Brassard, conducted between June 17 and 19, 1944 (Fig. 82, 83).

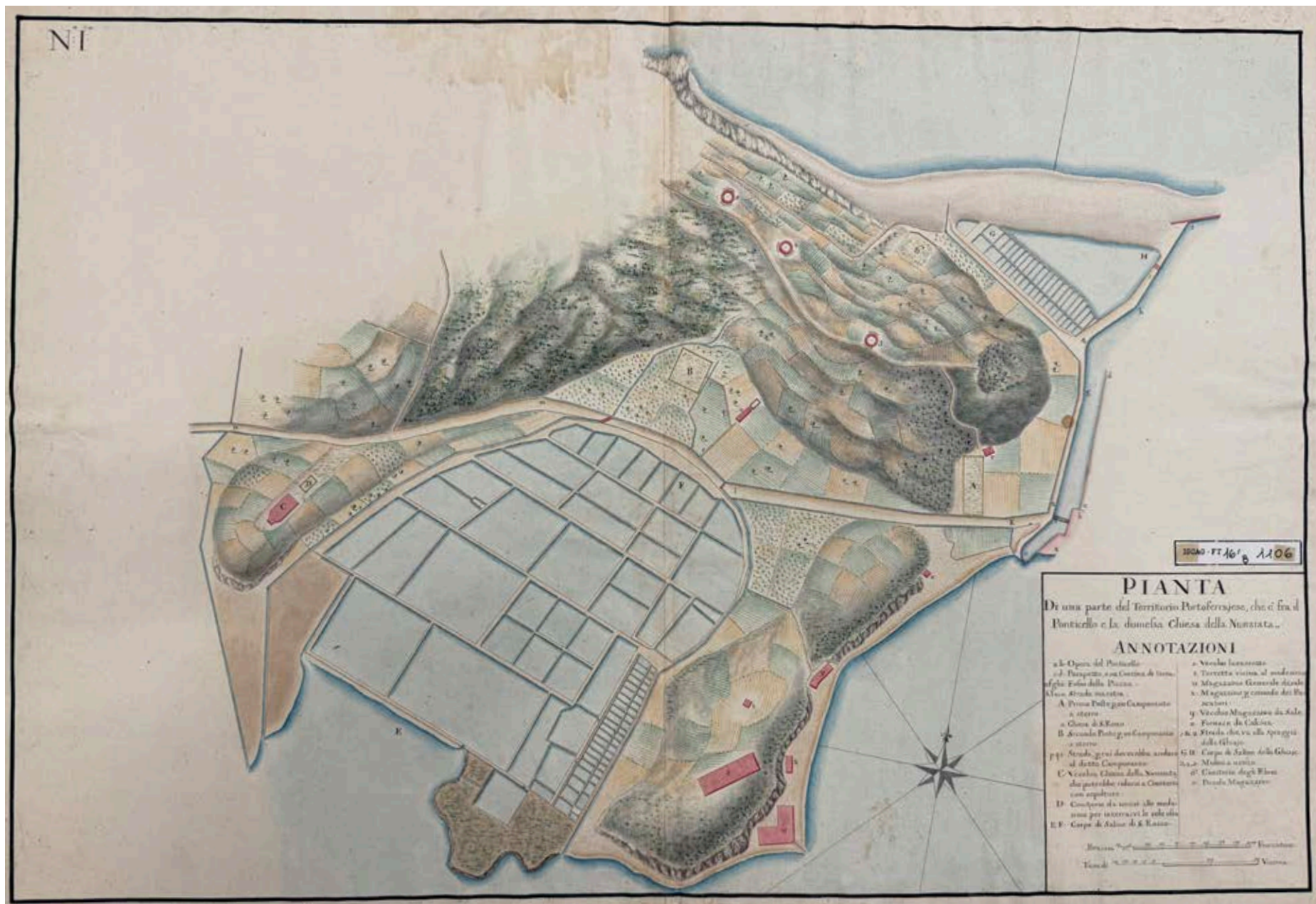


Fig. 75 – “Pianta di una parte del Territorio Portoferrajese, che è fra il Ponticello e la dismessa Chiesa della Nunziata”. Cartografia di inizio XVIII secolo dove sono indicate le alture collocate tra la rada e la salina di San Rocco, sulla collina più in basso è indicata la posizione del vecchio Lazzaretto. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 75 – “Map of a portion of Portoferraio Territory, located between the Ponticello and the abandoned Church of the Annunziata.” Early 18th-century map showing the hills between the bay and the San Rocco salt flats. The lower hill marks the location of the old Lazzaretto. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

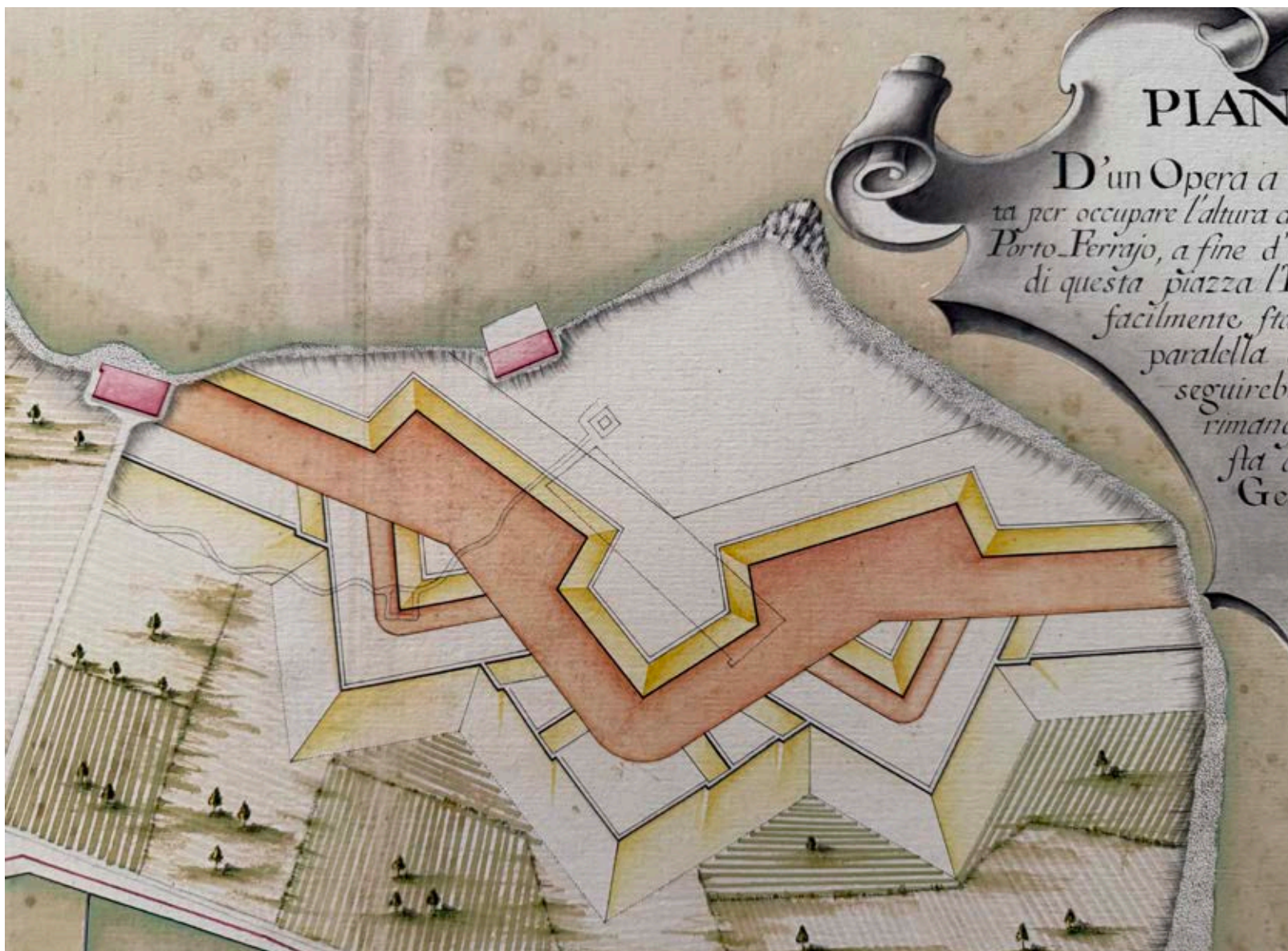


Fig. 76 – Dettaglio della Carta, che prevede il sistema difensivo a “corona” nell’area del Lazzaretto, e che riporta nel cartiglio: “Pianta D’un Opera a Corona progettata per occupare l’altura del Lazzaretto vicina a Porto-Ferraio, a fine di impedire che nel assedio di questa piazza l’Enemico non potessi facilmente stabilir la Seconda sua parallela con facilità il quale seguirebbe se questa parte rimanesse disoccupata come sta al presente nel Mese di Gennaio 1754”. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 76 – Detail of a map illustrating a planned “crown” defense system in the Lazzaretto area. The cartouche reads: “Plan of a Crown Work designed to occupy the Lazzaretto hill near Porto-Ferraio, in order to prevent the enemy during a siege from easily establishing their second parallel, which would occur if this position remains unoccupied as it currently is, in the month of January 1754”. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).



Fig. 77 - Particolare di una carta per lo studio della disposizione delle fortificazioni del *camp retranché*. Anno 1810. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).
Fig. 77 - Detail of a map showing the proposed layout of the fortifications of the camp retranché. Year 1810. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).



Fig. 78 – Particolare del Piano di Portoferraio, con indicate le posizioni difensive del *camp retranché* realizzato nel periodo napoleonico. Prima metà del XIX Secolo. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 78 – Detail of a map of Portoferraio showing the defensive positions of the camp retranché built during the Napoleonic period. First half of the 19th century. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).



Fig. 79 – La Batteria Point du Jour scompare nella Carta Catastale del Comune di Portoferraio, Sezione E, detta di Forte Inglese, del 1840, per lasciare posto ad un'area più generica definita "Il Ponticello" in cui sono presenti dei magazzini.

Fig. 79 – Battery Point du Jour disappears from the 1840 Cadastral Map of the Municipality of Portoferraio, Section E, titled "Forte Inglese", replaced by a more generic area labeled "Il Ponticello" where several warehouses are shown.



Fig. 80 – Particolare della Carta redatta dal Genio Militare in occasione dell'Unità d'Italia per censire le fortezze presenti attorno a Portoferraio, la Batteria Point du Jour torna ad essere visibile. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 80 – Detail of the Map created by the Military Engineering Corps at the time of Italian unification to catalogue the fortresses surrounding Portoferraio, where the Batterie du Pont du Jour reappears. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).



Fig. 81 – La realizzazione degli altoforni va ad occupare l'area in cui sono collocate le Opere del Lazzaretto. È ancora visibile, accanto alle ciminiere, la parte terminale del ricovero in muratura che funge da traversa centrale di Forte Saint Cloud. Anno inizi '900.

Fig. 81 – The construction of the blast furnaces occupied the area where the Lazzaretto Works once stood. The terminal part of the masonry shelter, which serves as the central crosspiece of Fort Saint Cloud, is still visible next to the chimneys. Early 1900s..

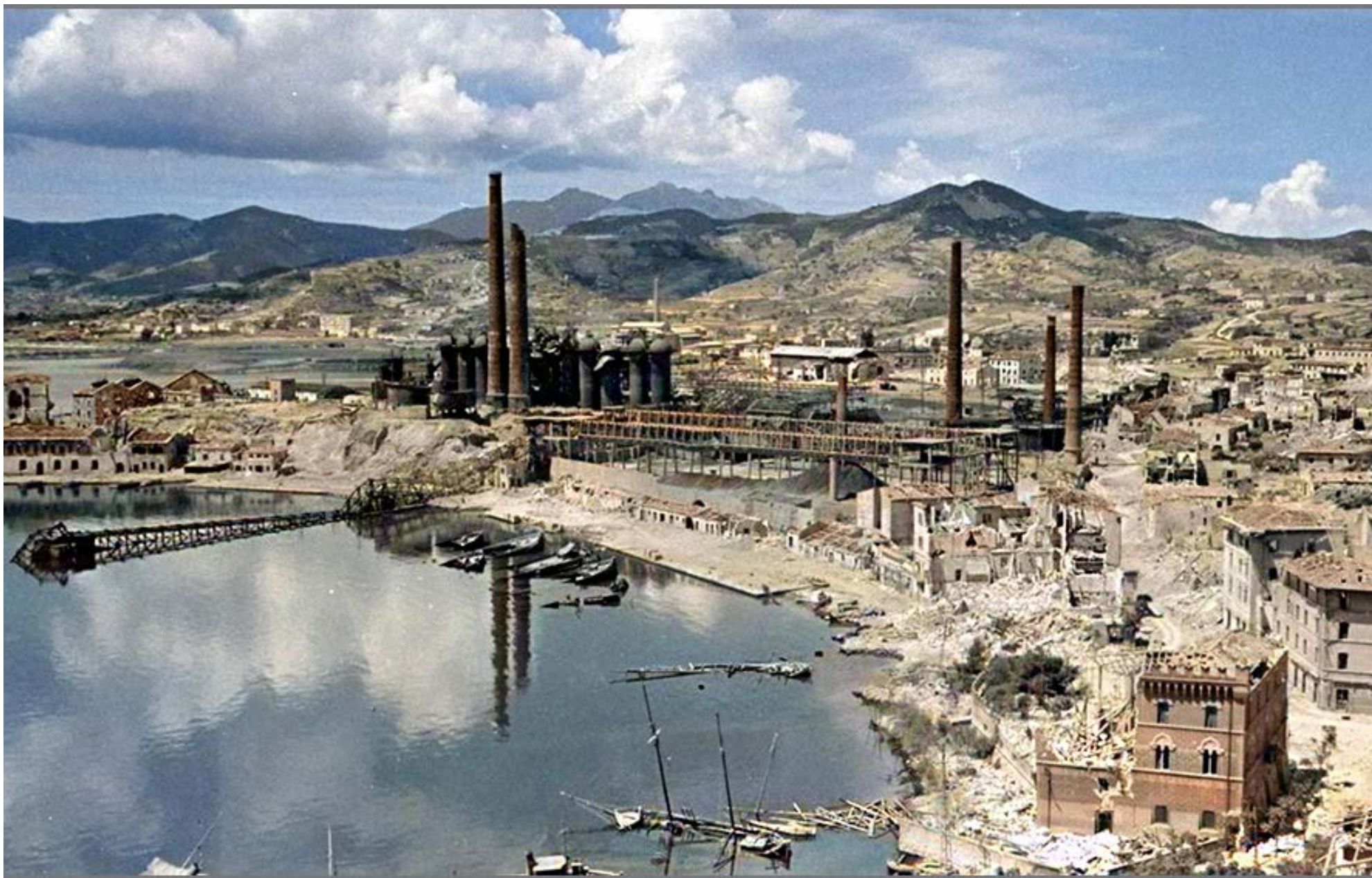


Fig. 82 – La realizzazione degli altoforni, che si affacciano sulla rada di Portoferraio, va ad occupare l'area in cui sono collocate le Opere del Lazzaretto. La foto è successiva allo sbarco degli alleati per la liberazione dell'Isola avvenuto il 17 giugno 1944 (Metaldetector <https://metaldetector.forumfree.it/?t=72374661>).

Fig. 82 – The blast furnaces overlooking the bay of Portoferraio were built on the site of the Lazzaretto Works. The photo was taken after the Allied landing during the liberation of the island on June 17, 1944 (Metaldetector <https://metaldetector.forumfree.it/?t=72374661>).



Fig. 83 – Immagine del 1945 in cui sono visibili gli effetti del bombardamento sugli altiforni di Portoferraio nei giorni dell'Operazione Brassard (17-19 giugno 1944). È visibile quanto rimane dell'area delle Opere del Lazzaretto, colpita insieme ai distrutti altiforni. (U.S. National Archives Catalog, US Air Force Reference Number: 72145AC, <https://catalog.archives.gov/id/204918058?objectPage=2>).

Fig. 83 – 1945 photo showing the effects of bombing on the Portoferraio blast furnaces during Operation Brassard (June 17-19, 1944). Visible are the remnants of the Lazzaretto Works area, hit along with the destroyed furnaces. (U.S. National Archives Catalog, US Air Force Reference Number: 72145AC, <https://catalog.archives.gov/id/204918058?objectPage=2>).

9.3 Forte Saint Cloud

L'intitolazione del forte a "Saint Cloud" richiama esplicitamente il celebre palazzo parigino, residenza imperiale di Napoleone e simbolo per eccellenza del potere bonapartista, sottolineando così il significato politico e strategico della sua edificazione.

Dal punto di vista architettonico, il Forte si sviluppa secondo una pianta pentagonale irregolare, con bastioni terrapienati e spianate predisposte per l'artiglieria. L'analisi della cartografia storica e dei documenti d'archivio rivela che il progetto, redatto tra il 1803 e il 1804, prevede una serie di elementi funzionali e difensivi (Fig. 84, 85), tra cui:

- parapetti per fucileria disposti lungo il margine sommitale del rilievo naturale;
- piazzole per l'artiglieria, orientate verso ovest e sud, in modo da dominare l'area della salina sottostante;
- corpo di guardia e ambienti destinati all'alloggio della guarnigione;
- accesso pedonale protetto da trincee in pietra a secco.

Ulteriori rilievi, eseguiti dal Corpo Imperiale del Genio francese nel 1812 e nel 1813 (Fig. 86, 87), documentano l'assetto effettivamente realizzato.

In epoca postunitaria, il Forte Saint Cloud continua a essere censito nei documenti ufficiali: risulta presente, infatti, nei rilievi redatti nel 1878 per la definizione dei "Piani delle Fortificazioni di Portoferraio" (Fig. 88). In questa documentazione più tarda (Fig. 89) emergono significativi cambiamenti nelle strategie difensive: le piazzole d'artiglieria originariamente rivolte verso occidente vengono spostate sul versante orientale, al fine di assicurare una migliore protezione della Rada e del canale di accesso al porto.

9.4 Ricostruzione di Fort Saint Cloud

Per ricostruire con maggiore accuratezza la configurazione originaria del Forte e il posizionamento dei suoi armamenti, è sviluppata un'ipotesi ricostruttiva basata sull'analisi dei documenti d'archivio relativi al periodo di presenza delle truppe napoleoniche (Fig. 84, 85, 87).

A partire da tali fonti viene elaborato un modello tridimensionale, dal quale sono estratte la planimetria, i prospetti, alcune sezioni significative, nonché viste assonometriche e prospettiche (da Fig. 90 a Fig. 100), utili a restituire in maniera più chiara e analitica l'assetto architettonico e difensivo del complesso fortificato.

9.3 Fort Saint Cloud

The naming of the fort as "Saint Cloud" explicitly references the famous Parisian palace, the imperial residence of Napoleon and a quintessential symbol of Bonapartist power, thereby emphasizing the political and strategic significance of its construction.

From an architectural standpoint, the fort is laid out in an irregular pentagonal plan, with earthen bastions and artillery-ready esplanades. An analysis of historical maps and archival documents reveals that the project, drafted between 1803 and 1804, included a series of functional and defensive elements (Figs. 84, 85), such as:

- rifle parapets positioned along the upper edge of the natural ridge;
- artillery platforms oriented west and south, to dominate the area of the salt flats below;
- a guardhouse and quarters for the garrison;
- a pedestrian access route protected by dry stone trenches.

Further surveys carried out by the Imperial French Engineering Corps in 1812 and 1813 (Figs. 86, 87) document the fort's actual layout as built.

In the post-unification period, Fort Saint Cloud continued to be recorded in official documents. It appears in the surveys drawn up in 1878 for the "Plans of the Fortifications of Portoferraio" (Fig. 88). This later documentation (Fig. 89) reveals significant shifts in defensive strategies: the artillery platforms originally facing west were relocated to the eastern side, in order to provide better protection for the roadstead and the channel leading to the port.

9.4 Reconstruction of Fort Saint Cloud

To more accurately reconstruct the original configuration of the fort and the positioning of its armaments, a reconstruction hypothesis was developed based on the analysis of archival documents from the period of the Napoleonic troops' presence (Figs. 84, 85, 87).

From these sources, a three-dimensional model was created, from which the plan, elevations, several key sections, as well as axonometric and perspective views were extracted (from Fig. 90 to 100), providing a clearer and more analytical representation of the architectural and defensive layout of the fortified complex.

Dati Tecnici:

Voce	Descrizione
Nome	Forte Saint Cloud
Localizzazione	Altura sovrastante la rada di Portoferraio, Isola d'Elba, versante ovest del golfo
Epoca di costruzione	Primi anni del XIX secolo (età napoleonica), completamento entro il 1812 circa
Committenza	Amministrazione francese sotto Napoleone Bonaparte
Funzione originaria	Postazione fortificata di artiglieria con funzione di controllo strategico sull'ingresso alla rada e sui percorsi di accesso alla città
Materiali	Muratura in pietra locale, con paramenti esterni in blocchi squadrate e interni a sacco; presenza di calce idraulica
Struttura	Opera poligonale irregolare con ridotto centrale; piazzola per artiglieria con parapetti in terra e muretti di contenimento
Armamento previsto	Artiglieria campale di medio calibro (probabili cannoni da 12 o 16 libbre napoleonici). Artiglieria di per la protezione della rada dopo l'Unità d'Italia
Accessibilità	Collegamento tramite percorso trincerato dalla zona del Lazzaretto
Stato di conservazione	Parzialmente rudere, restano visibili alcune strutture murarie perimetrali
Rilevanza strategica	Controllo della parte occidentale della rada, difesa incrociata con altre opere (Forte Inglese, Batteria di San Rocco)
Trasformazioni successive	Riadattamenti minori in epoca post-napoleonica, disarmo nel del XX secolo con la realizzazione degli altiforni
Fonti	Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG); Cartografia francese 1811-1813

Technical Data – Fort Saint Cloud

Item	Description
Name	Fort Saint Cloud
Location	Hill overlooking the roadstead of Portoferraio, Elba Island, western side of the gulf.
Period of Construction	Early 19th century (Napoleonic era), completed around 1812
Commissioned by	French administration under Napoleon Bonaparte
Original Function	Fortified artillery position with a strategic role in monitoring the entrance to the roadstead and access routes to the city
Materials	Local stone masonry, with squared exterior blocks and rubble-filled interior; presence of hydraulic lime
Structure	Irregular polygonal work with a central redoubt; artillery platform with earth parapets and containment walls
Planned Armament	Medium-caliber field artillery (likely 12- or 16-pounder Napoleonic cannons). Artillery added for coastal defense after Italian Unification
Accessibility	Connected by a trench path from the Lazzaretto area
Preservation State	Partially in ruins, with some perimeter masonry structures still visible
Strategic Importance	Control of the western sector of the roadstead; crossfire defense with other structures (English Fort, San Rocco Battery)
Subsequent Changes	Minor adaptations in the post-Napoleonic era; decommissioned in the 20th century with the construction of blast furnaces
Sources	Historical Institute and Cultural Heritage of the Corps of Engineers, Rome (ISCAG); French cartography 1811-1813

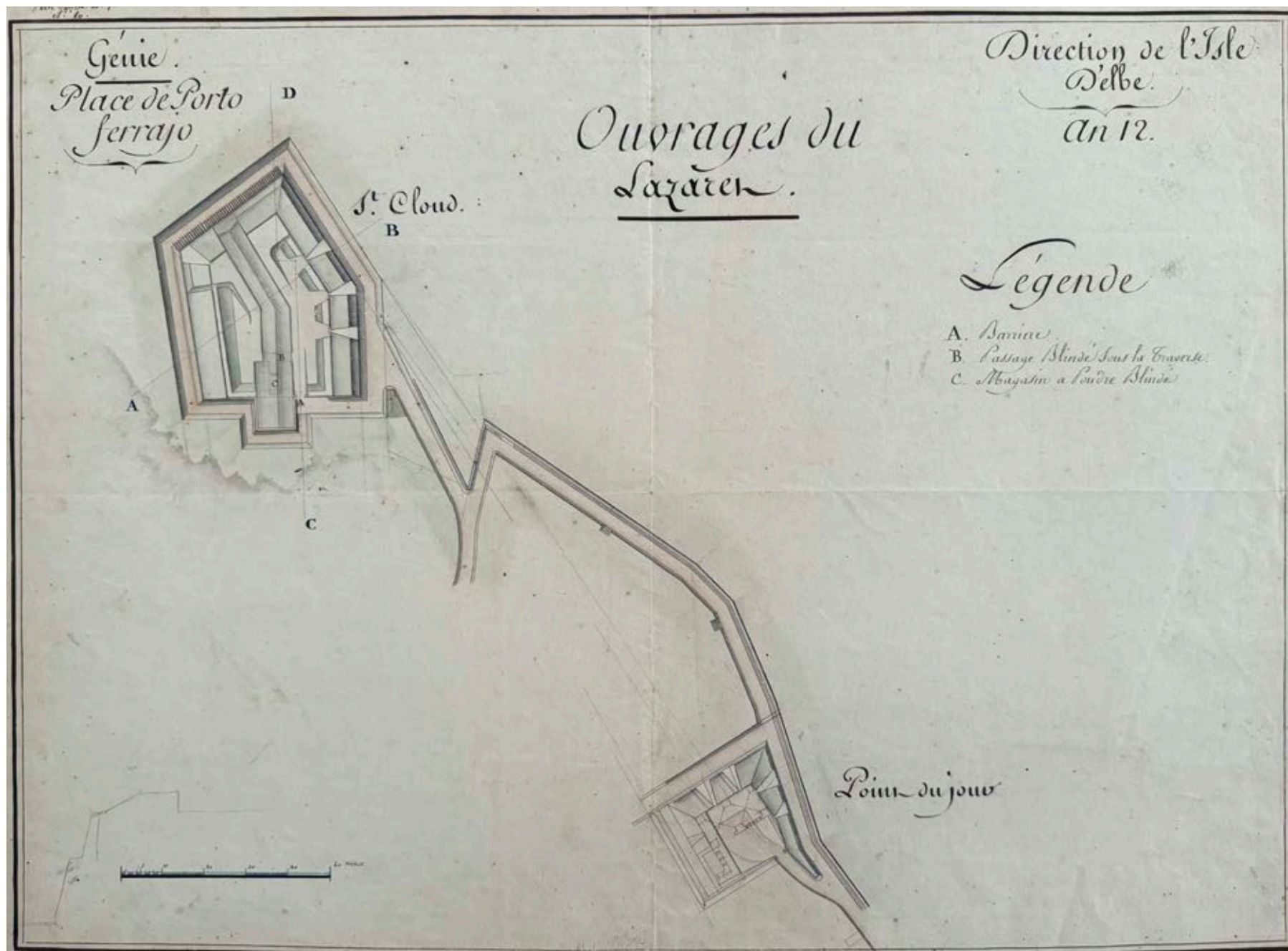


Fig. 84 - Progetto del sistema delle opere di fortificazione del Lazaretto. Anno 1803-1804. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 84 - Project of the Lazaretto fortification system. Year 1803-1804. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

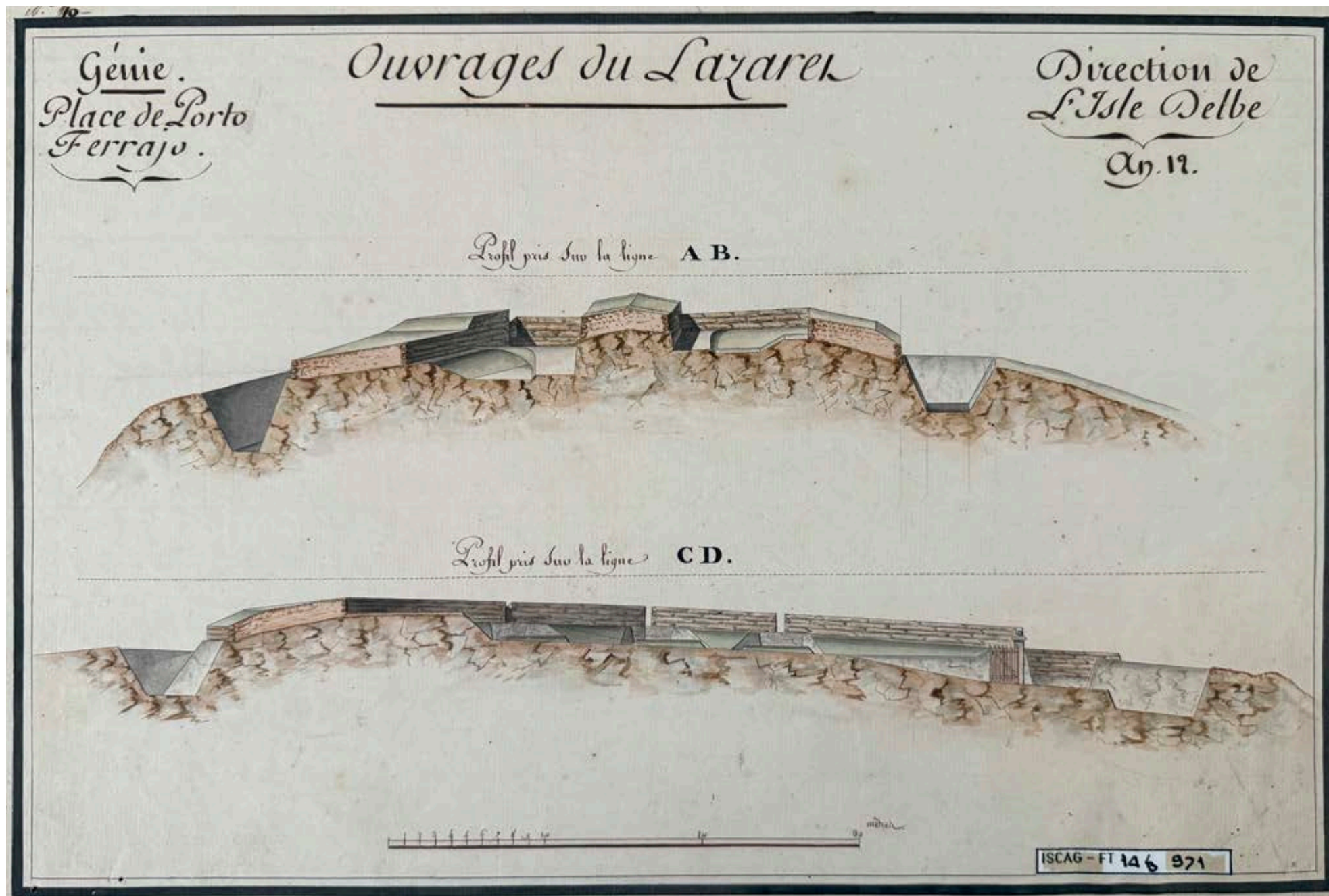
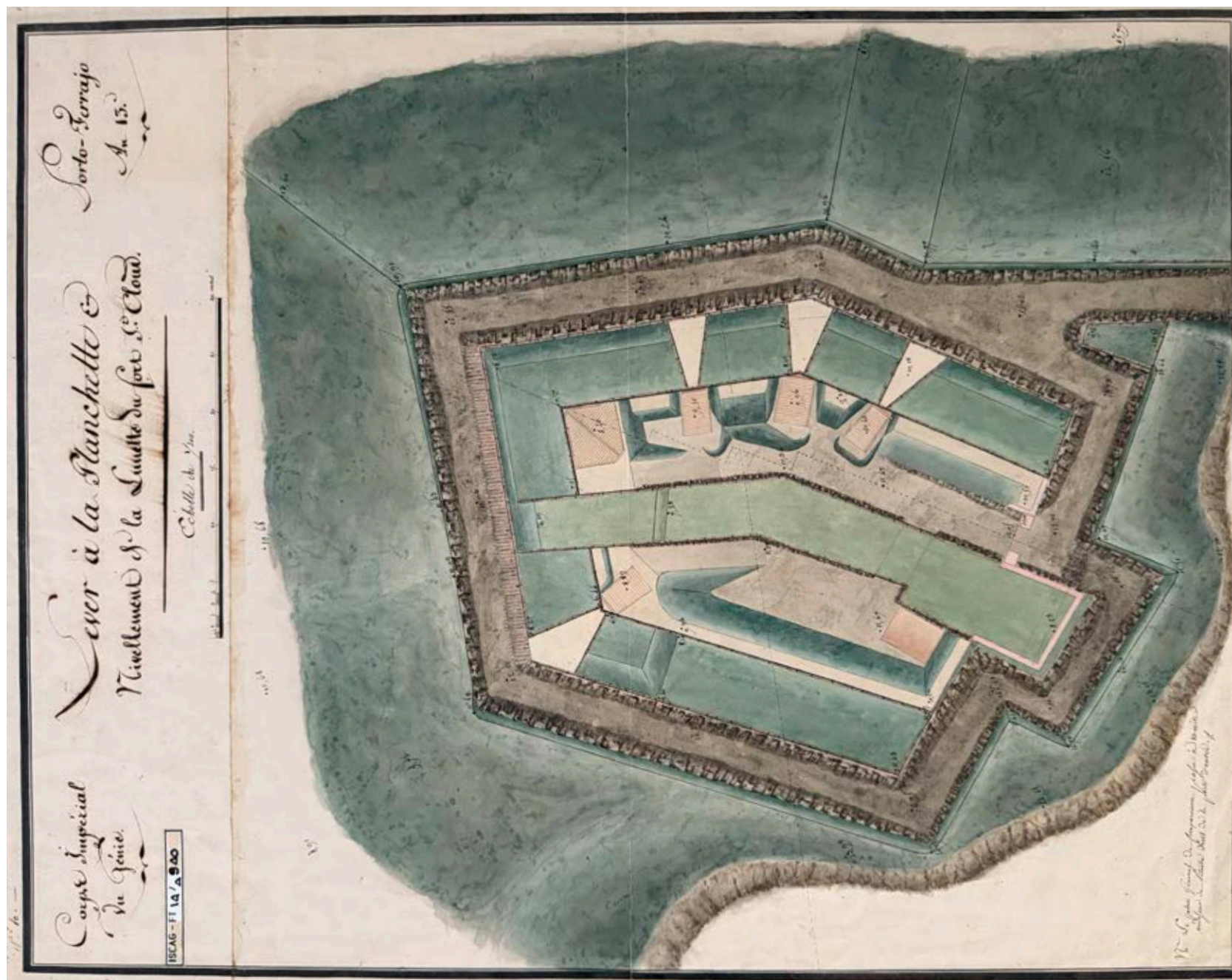


Fig. 85 - Sezioni del progetto del sistema delle opere di fortificazione del Lazzaretto. Anno 1803-1804. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 85 - Cross-sections of the project for the Lazzaretto fortification system. Year 1803-1804. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).



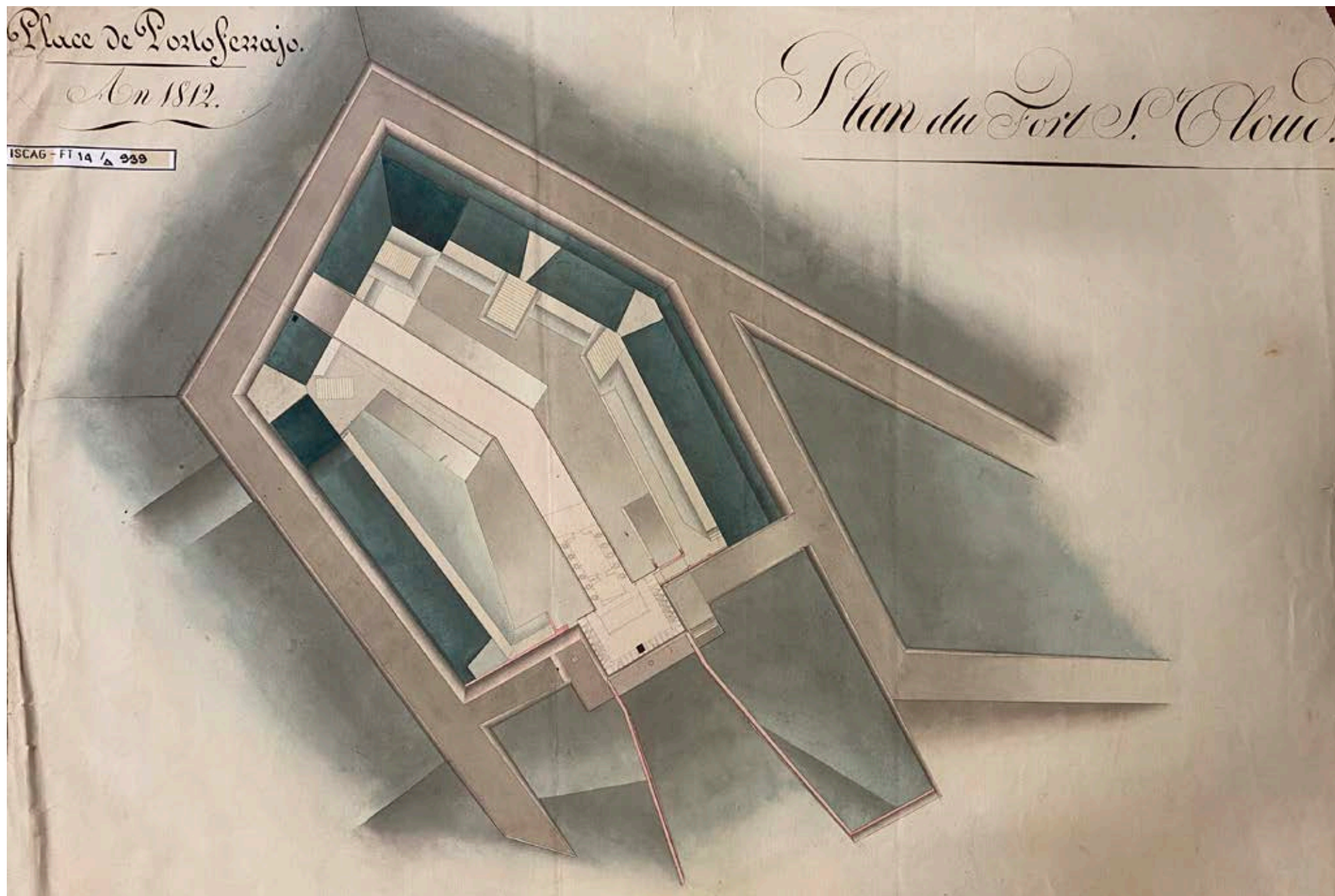


Fig. 87 – Rilievo di Forte Saint Cloud. Anno 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 87 – Survey of Fort Saint Cloud. Year 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

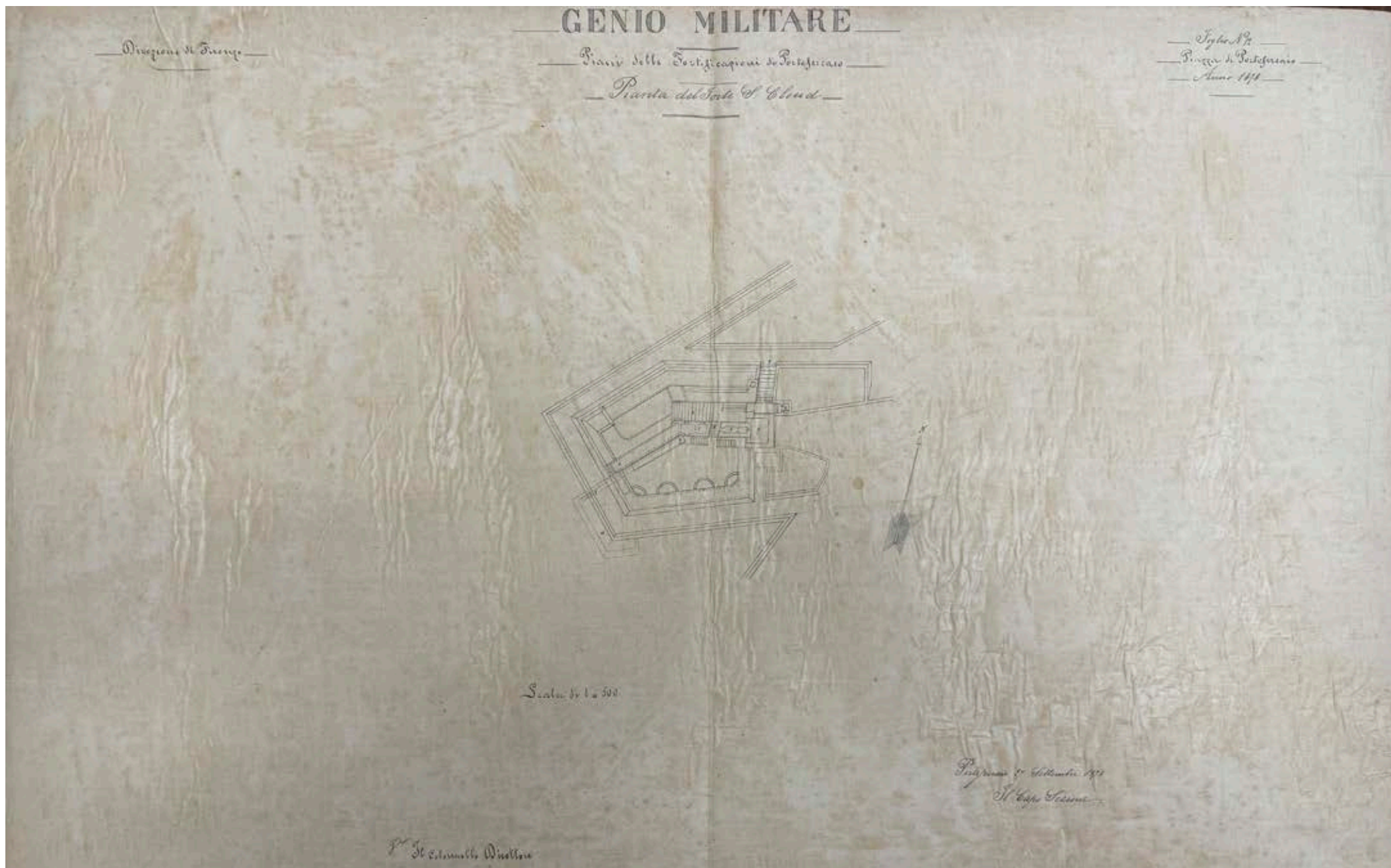


Fig. 88 – Dopo l'Unità d'Italia il Forte risulta presente nei rilievi effettuati nel 1878 per la definizione dei "Piani delle Fortificazioni di Portoferraio". Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 88 – After the Unification of Italy, the Fort is recorded in the surveys carried out in 1878 for the definition of the "Plans of the Fortifications of Portoferraio." Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

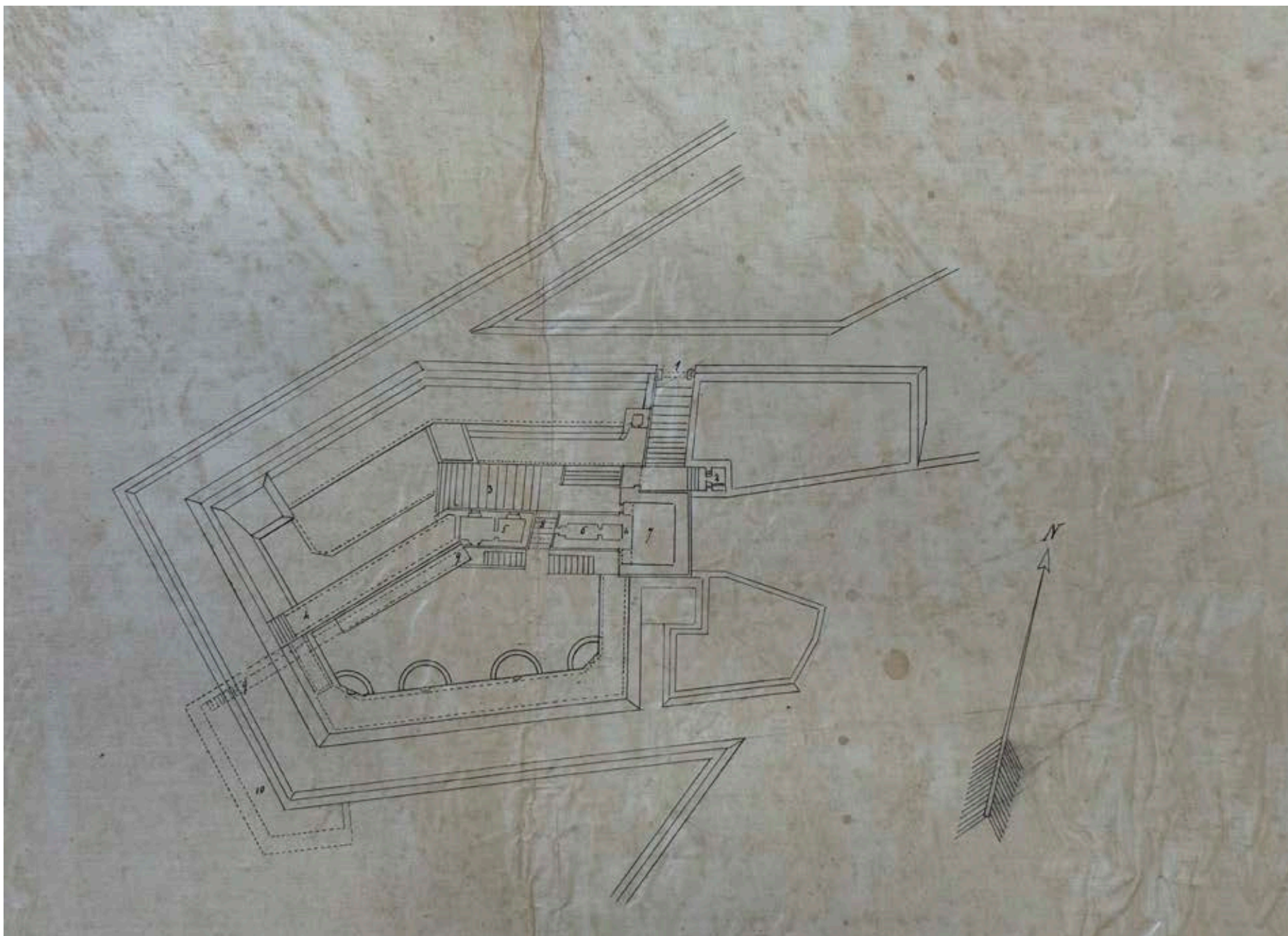


Fig. 89 – Dettaglio del Rilievo di Forte Saint Cloud. Anno 1878. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAg).

Fig. 89 – Detail of the Survey of Fort Saint Cloud. Year 1878. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAg).

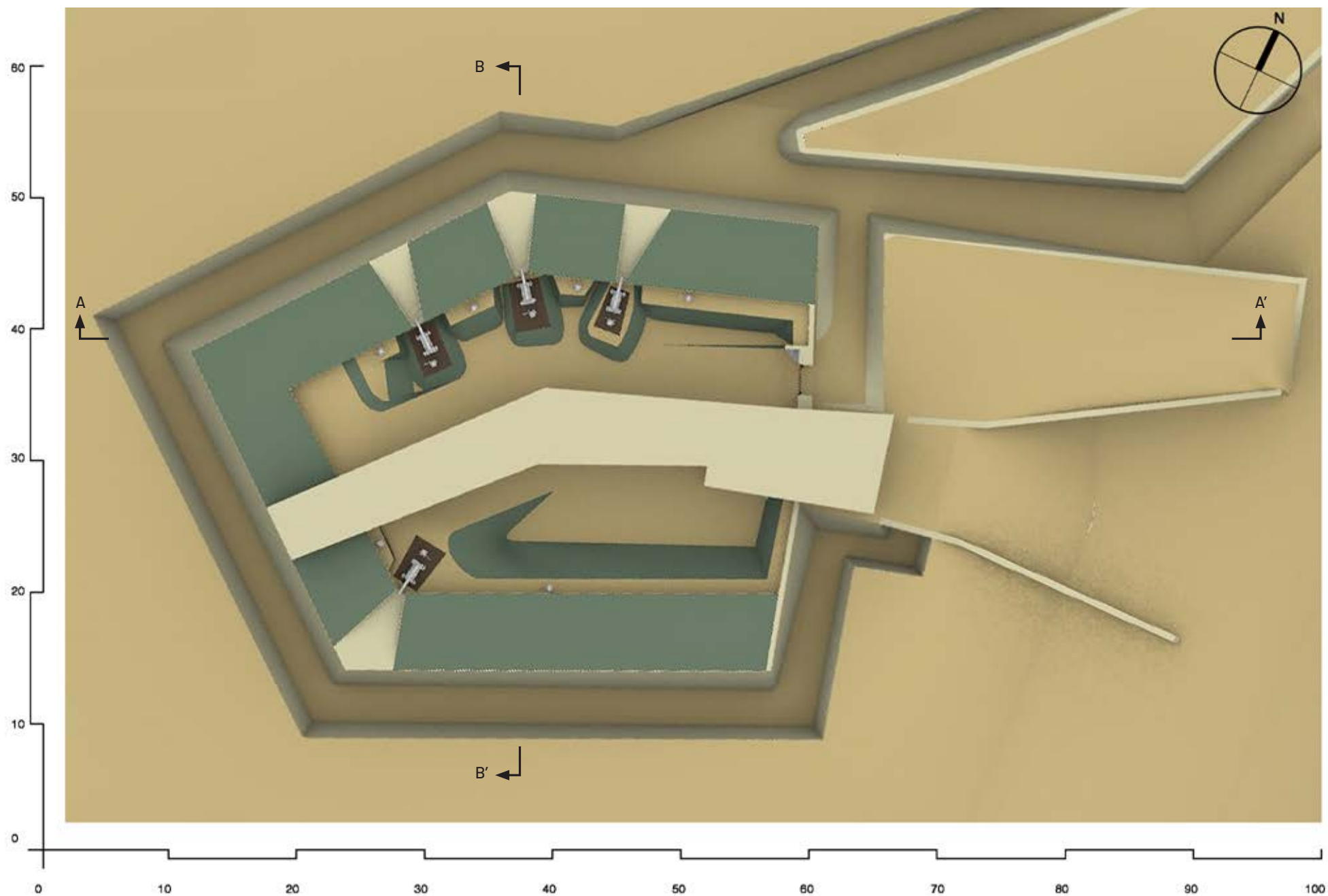


Fig. 90 – Planimetria di ricostruzione di Forte Saint Cloud.

Fig. 90 – Reconstructed plan view of Fort Saint Cloud.

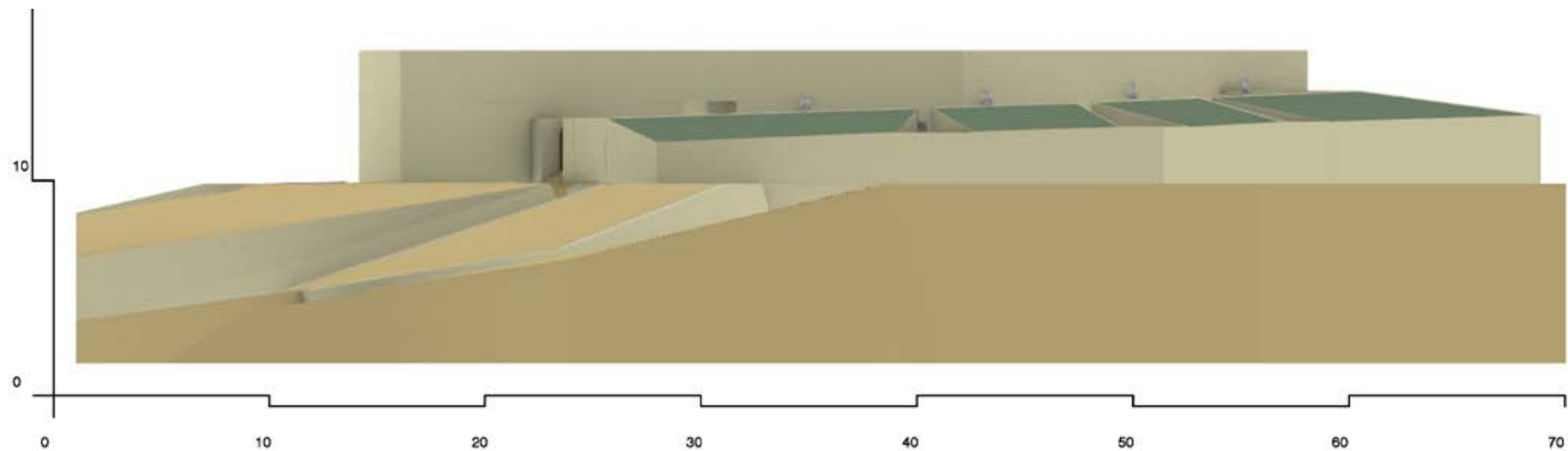


Fig. 91 – Prospetto Nord di ricostruzione di Forte Saint Cloud.

Fig. 91 – Reconstructed North elevation of Fort Saint Cloud.

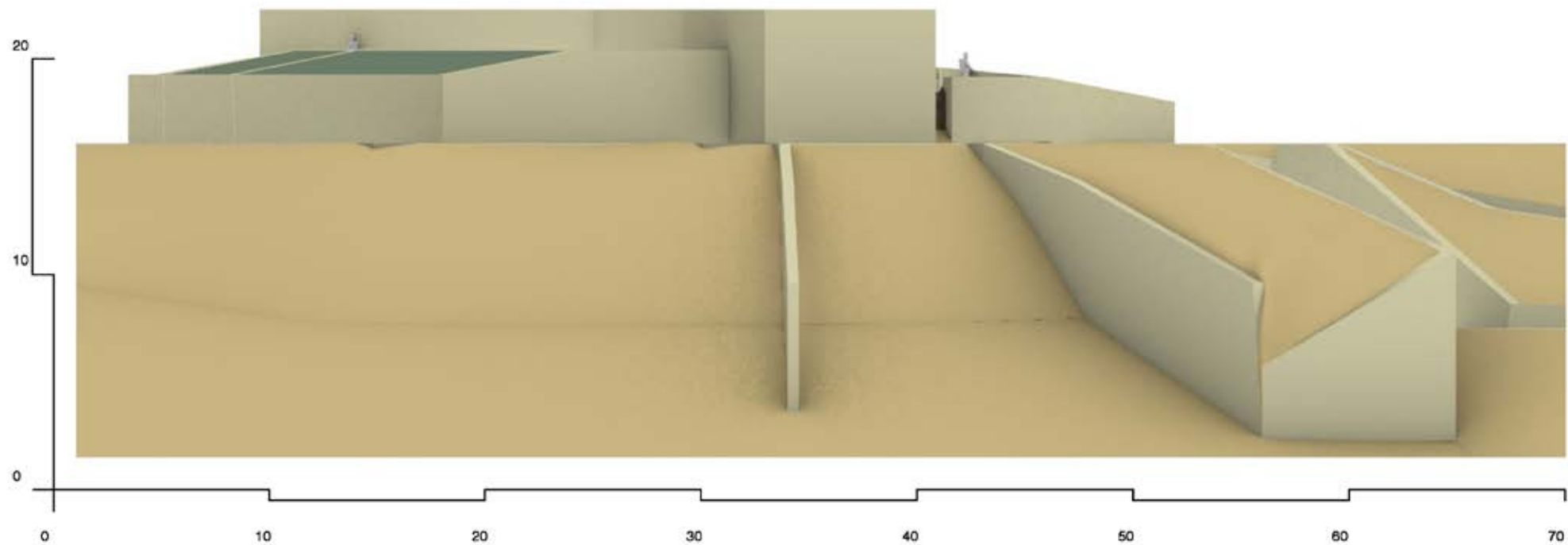


Fig. 92 – Prospetto Est di ricostruzione di Forte Saint Cloud.

Fig. 92 – Reconstructed East elevation of Fort Saint Cloud.

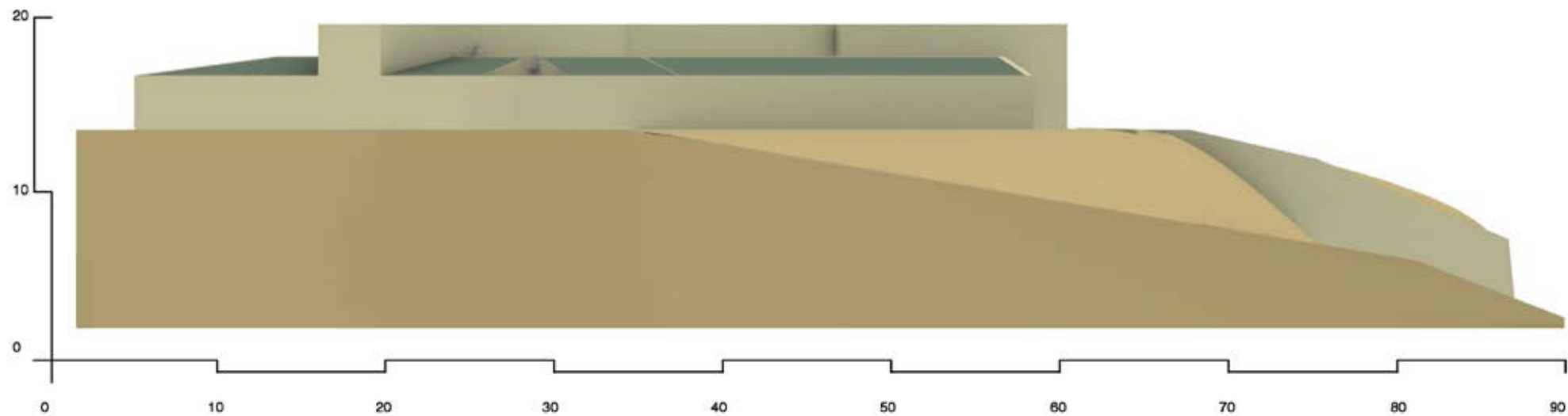


Fig. 93 – Prospetto Sud di ricostruzione di Forte Saint Cloud.

Fig. 93 – Reconstructed South elevation of Fort Saint Cloud.

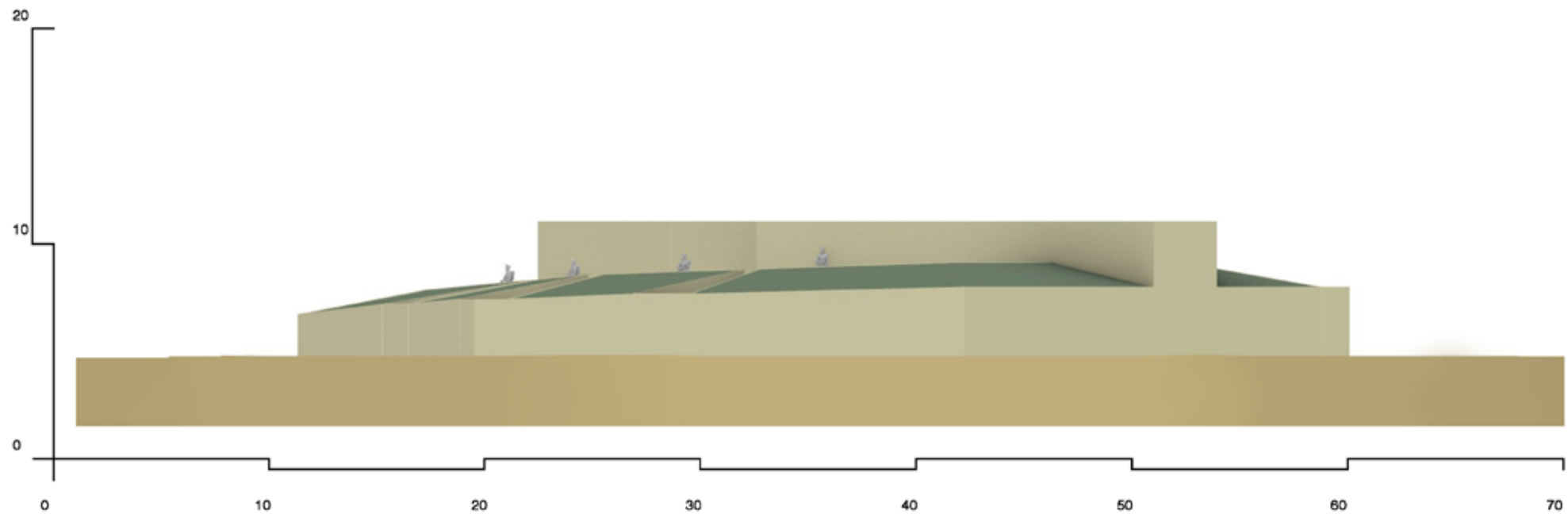


Fig. 94 – Prospetto Ovest di ricostruzione di Forte Saint Cloud.

Fig. 94 – Reconstructed West elevation of Fort Saint Cloud.

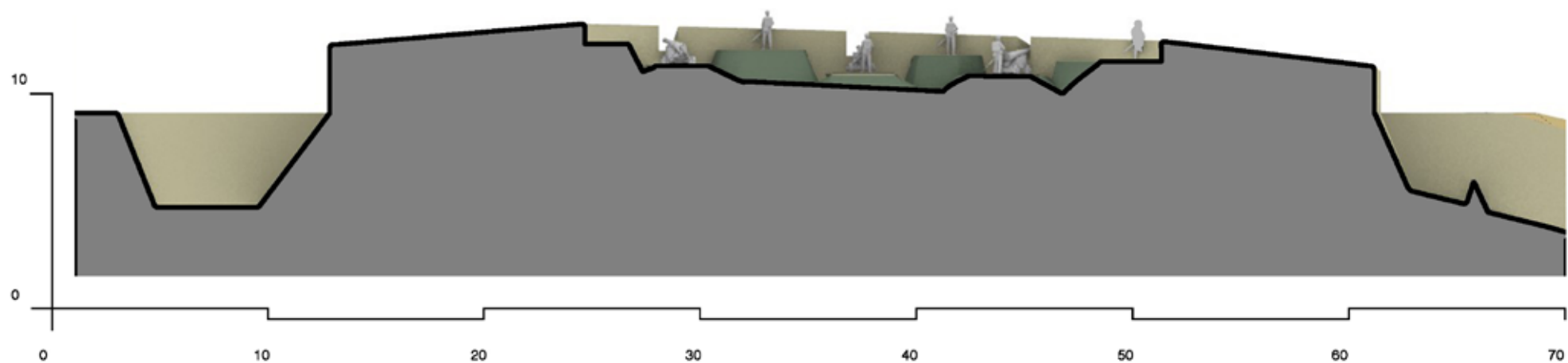


Fig. 95 - Sezione A-A' di ricostruzione di Forte Saint Cloud.

Fig. 95 - Reconstructed A-A' cross-section of Fort Saint Cloud.

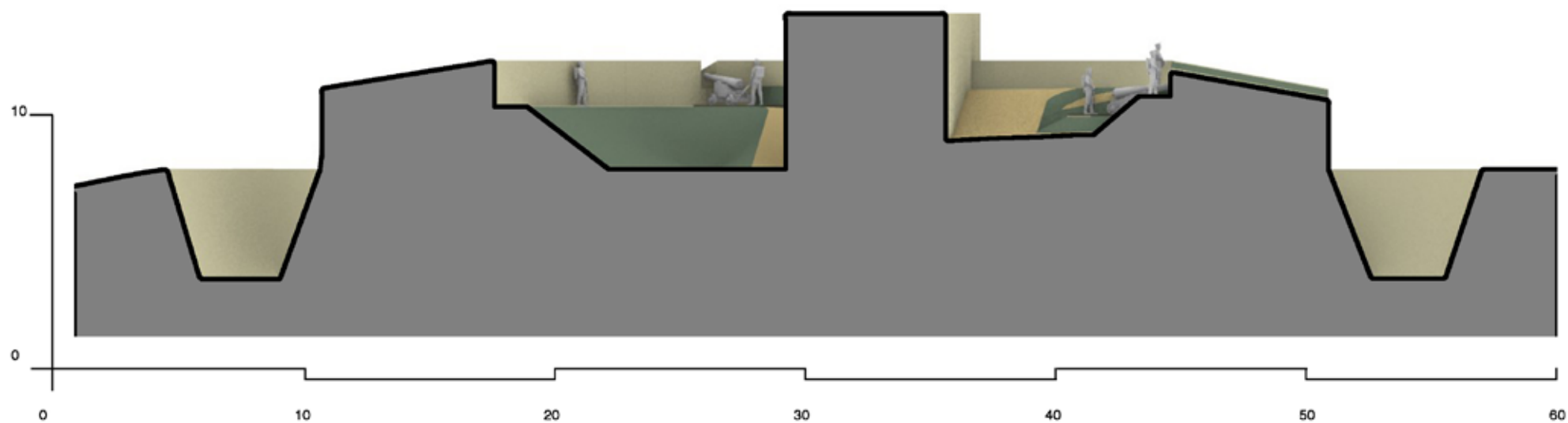


Fig. 96 - Sezione B-B' di ricostruzione di Forte Saint Cloud.

Fig. 96 - Reconstructed B-B' cross-section of Fort Saint Cloud.

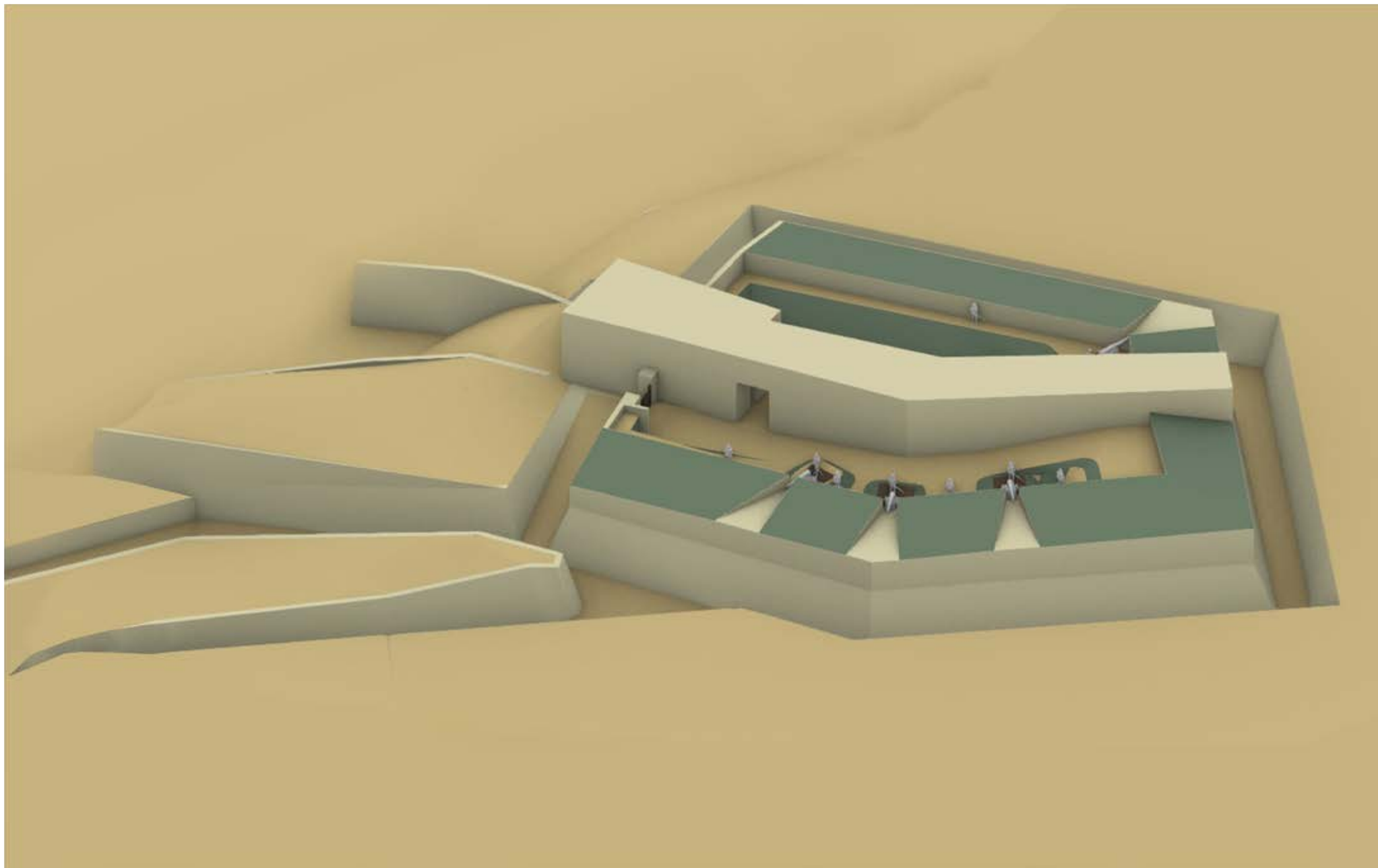


Fig. 97 – Assonometria di ricostruzione di Forte Saint Cloud.

Fig. 97 – Reconstructed axonometric view of Fort Saint Cloud.

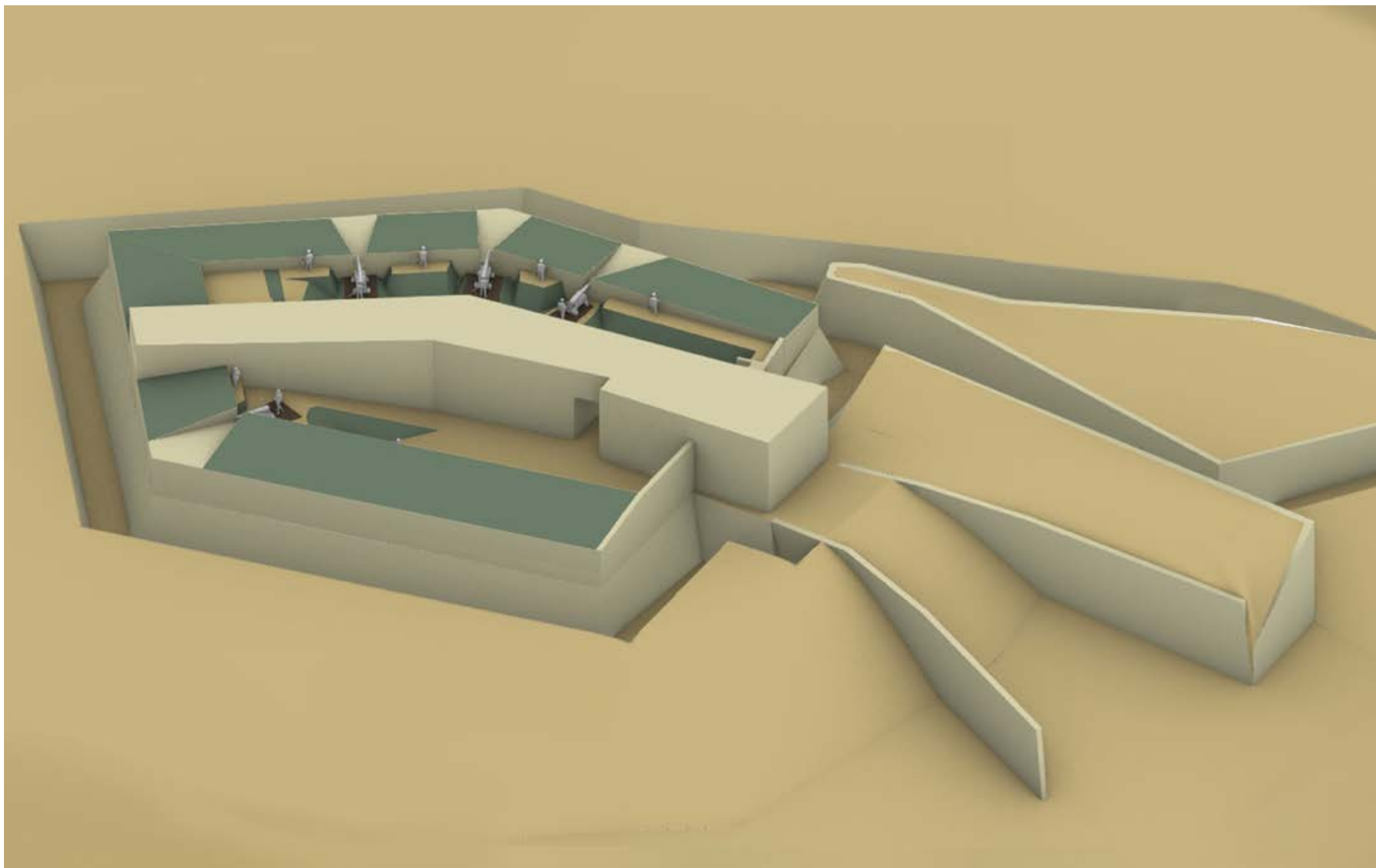


Fig. 98 – Assonometria di ricostruzione di Forte Saint Cloud.

Fig. 98 – Reconstructed axonometric view of Fort Saint Cloud.

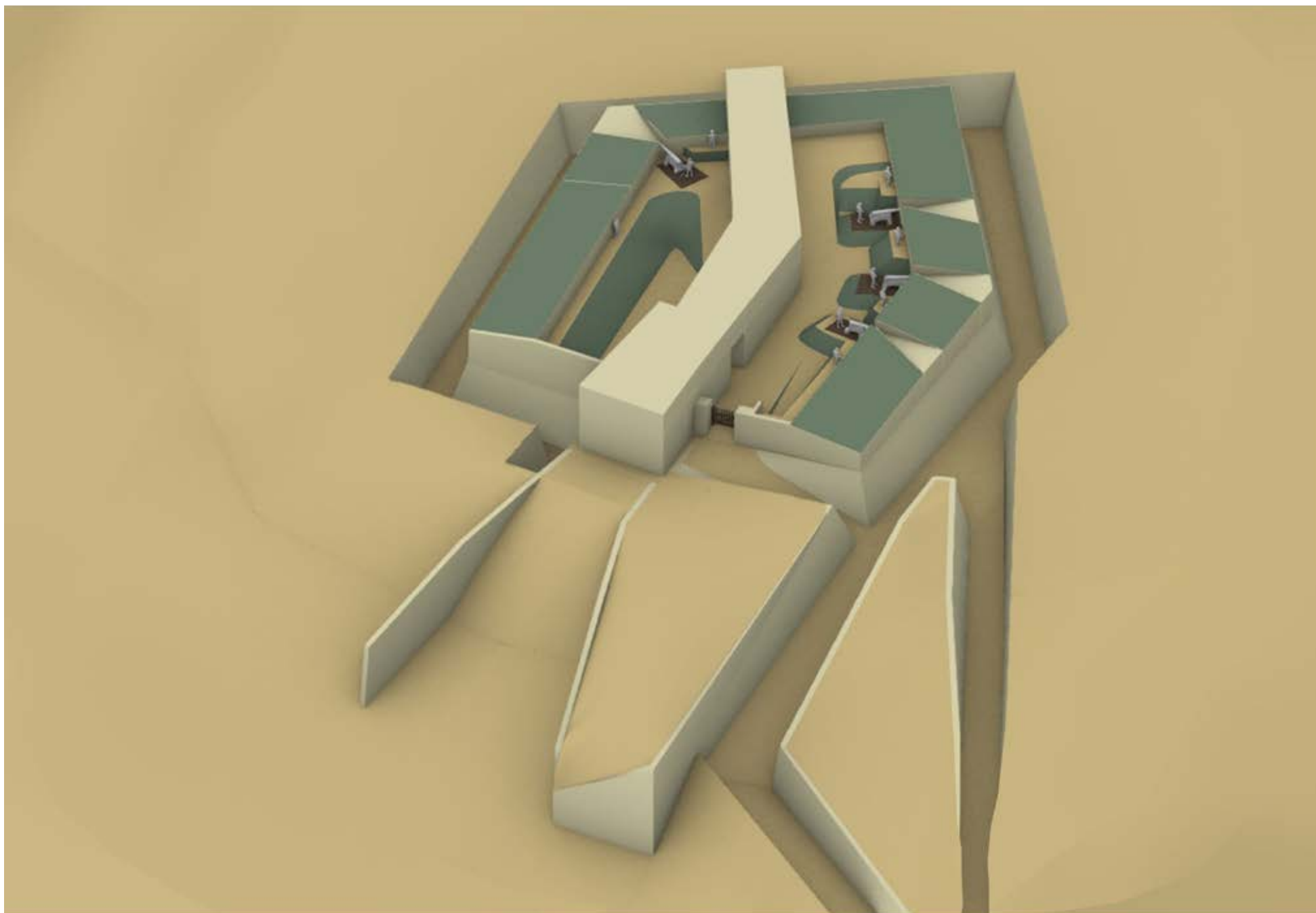


Fig. 99 – Assonometria di ricostruzione di Forte Saint Cloud.

Fig. 99 – Reconstructed axonometric view of Fort Saint Cloud.

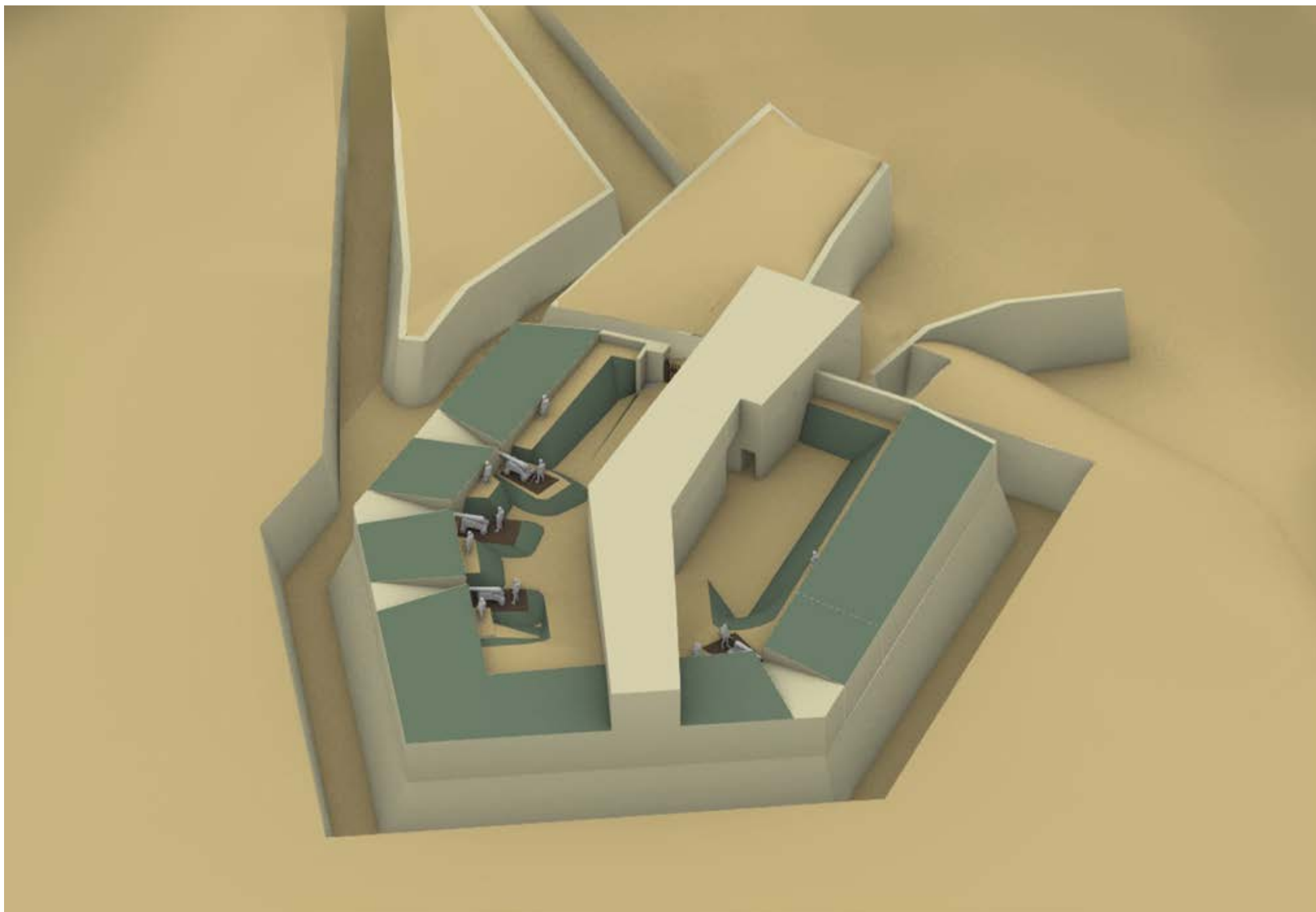


Fig. 100 – Assonometria di ricostruzione di Forte Saint Cloud.

Fig. 100 – Reconstructed axonometric view of Fort Saint Cloud.

9.5 Batteria Point du Jour (Batteria di Punta del Giorno)

La Batteria Point du Jour è concepita come parte integrante del sistema fortificato delle Opere del Lazzaretto, in stretta connessione funzionale con Fort Saint Cloud (Fig. 84). Nei documenti progettuali originali compare esclusivamente la planimetria, priva di sezioni architettoniche (Fig. 101), mentre una comprensione più dettagliata della sua conformazione e della collocazione topografica si ricava dal rilievo eseguito nel 1812 (Fig. 102).

Situata sulla sommità di una delle due alture che dominano l'area del cosiddetto "Ponticello", la Batteria si configura come una struttura difensiva coperta, con le artiglierie disposte al suo interno per una protezione maggiore. Sul retro, un piccolo cortile ospita una piazzola destinata a un pezzo d'artiglieria orientato verso la salina di San Rocco, a controllo delle vie d'accesso meridionali e del tratto costiero sottostante.

9.6 Ricostruzione della Batteria Point du Jour

Al fine di restituire la configurazione originaria della Batteria e comprendere la disposizione dei relativi armamenti, viene sviluppata un'ipotesi ricostruttiva fondata sull'analisi dei documenti storici conservati negli archivi, risalenti al periodo dell'occupazione napoleonica (Fig. 101, 102).

Sulla base di tali fonti è realizzato un modello digitale tridimensionale, da cui sono ricavati elaborati grafici quali planimetria, alzati, sezioni significative e rappresentazioni assonometriche e prospettiche (da Fig. 103 a Fig. 113), utili a visualizzare con chiarezza l'articolazione architettonica e funzionale della struttura difensiva.

9.5 Battery Point du Jour (Point of the Day Battery)

Battery Point du Jour was conceived as an integral part of the fortified system known as the Lazzaretto Works, in close functional connection with Fort Saint Cloud (Fig. 84). In the original project documents, only the plan view is present, without any architectural sections (Fig. 101), while a more detailed understanding of its configuration and topographic location can be derived from the survey conducted in 1812 (Fig. 102).

Located on the summit of one of the two hills overlooking the area known as the "Ponticello", the battery is configured as a covered defensive structure, with artillery pieces arranged inside for greater protection. At the rear, a small courtyard contains a gun platform oriented toward the San Rocco saltworks, designed to monitor the southern access routes and the coastal stretch below.

9.6 Reconstruction of Battery Point du Jour

In order to reconstruct the original configuration of the Battery and to understand the arrangement of its weaponry, a reconstruction hypothesis has been developed based on the analysis of historical documents preserved in archives, dating back to the period of the Napoleonic occupation (Figs. 101, 102).

Based on these sources, a three-dimensional digital model has been created, from which graphic representations such as a plan, elevations, key sections, and axonometric and perspective views (from Fig. 103 to Fig. 113) have been derived. These visual materials help clearly illustrate the architectural and functional articulation of the defensive structure.

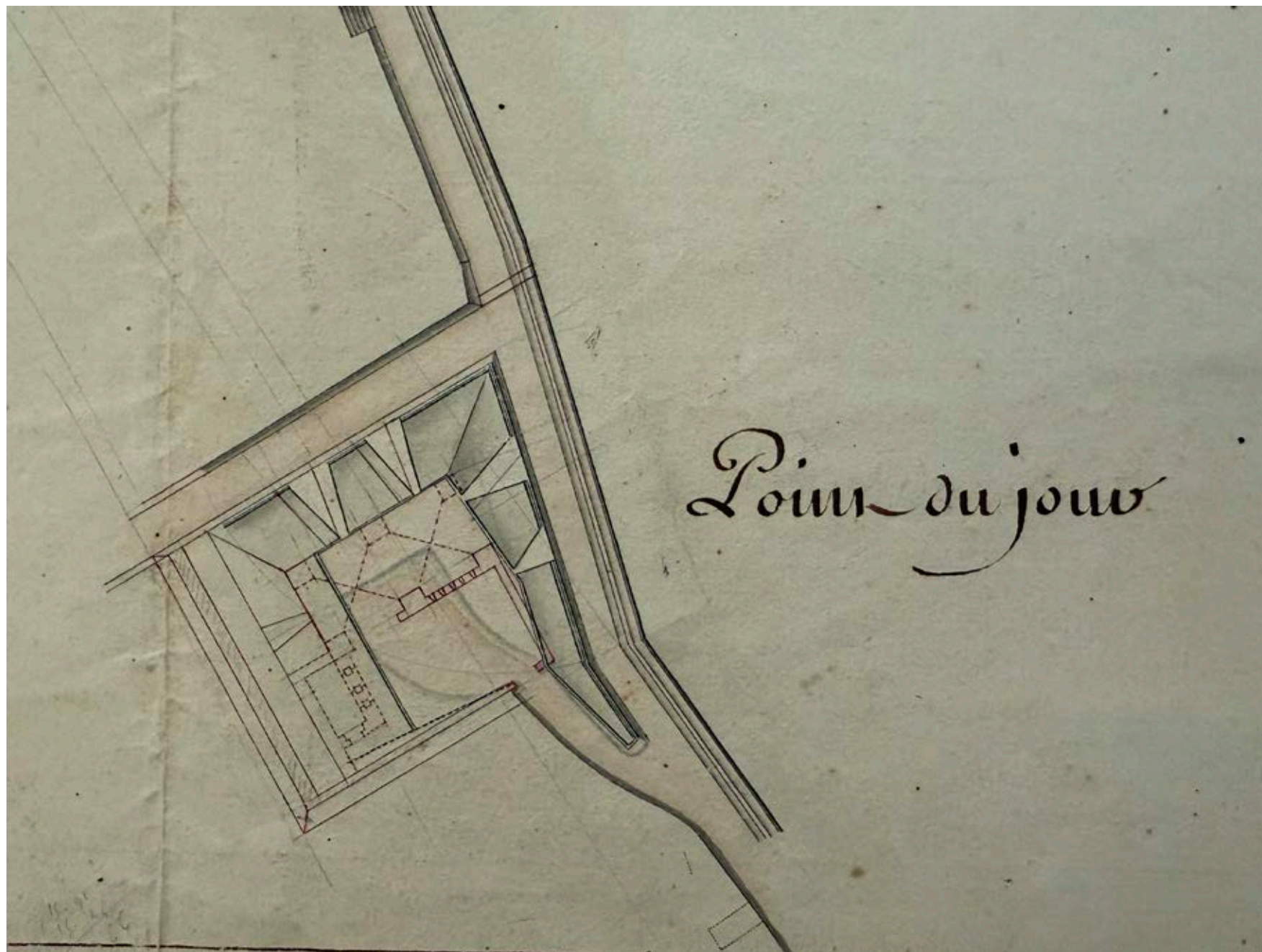


Fig. 101 – Progetto della Batteria Point du Jour. Anno 1803-1804. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 101 – Design of the Batterie Point du Jour. Year 1803-1804. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

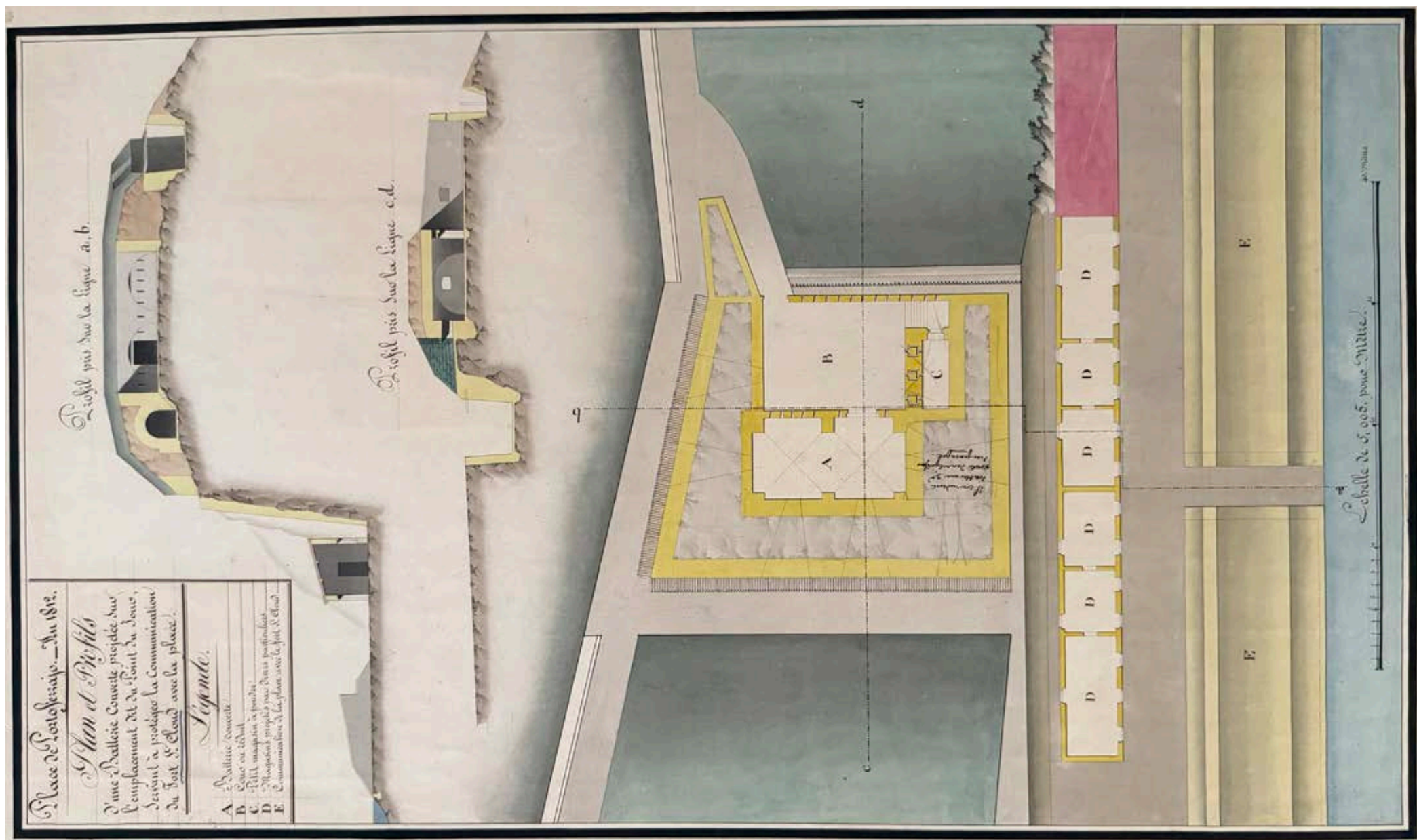


Fig. 102 - Rilievo della Batteria Point du Jour. Anno 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAg).

Fig. 102 - Survey of the Battery Point du Jour. Year 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAg).

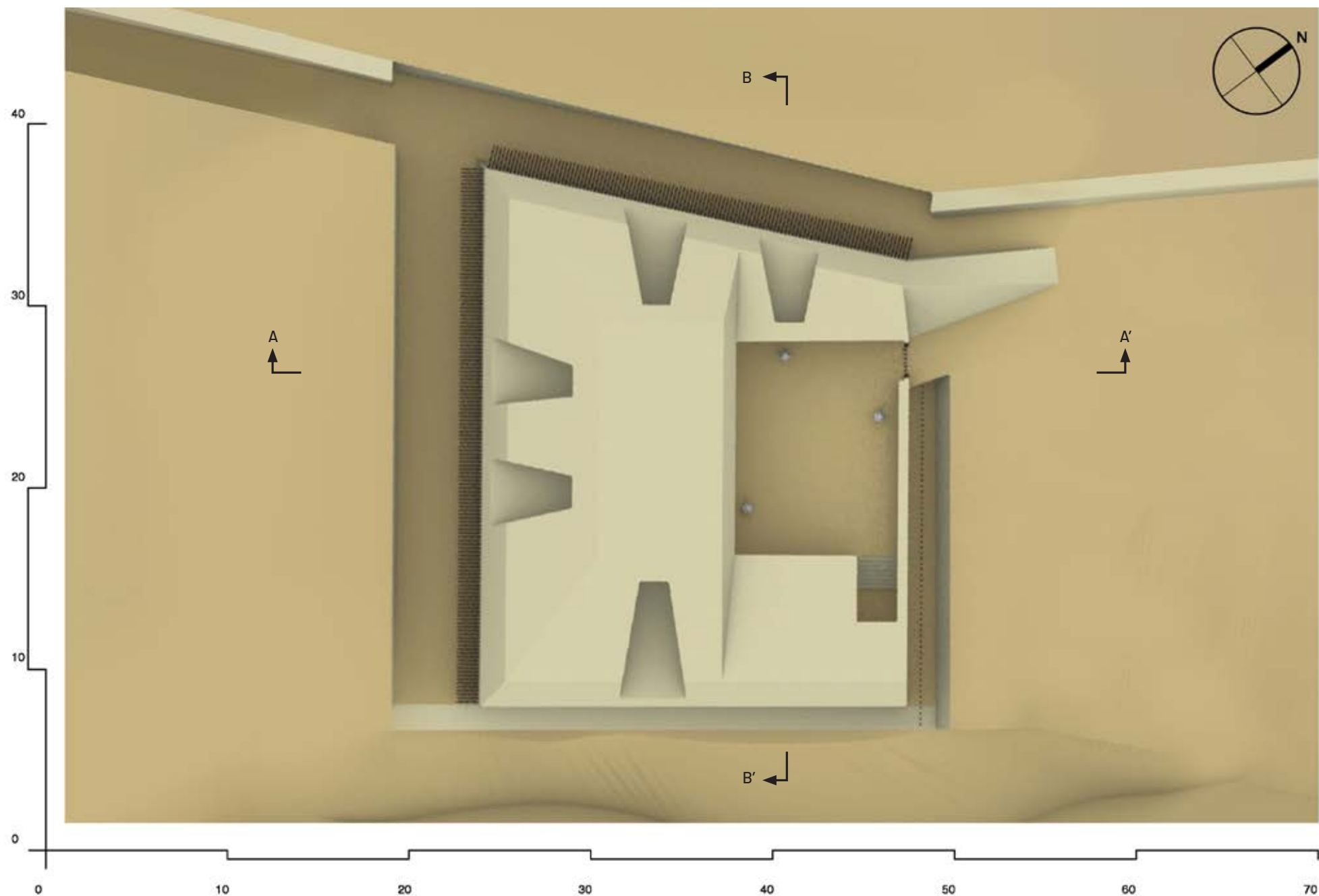


Fig. 103 - Planimetria di ricostruzione della Batteria Point du Jour.

Fig. 103 - Reconstruction plan of the Battery du Pont du Jour.

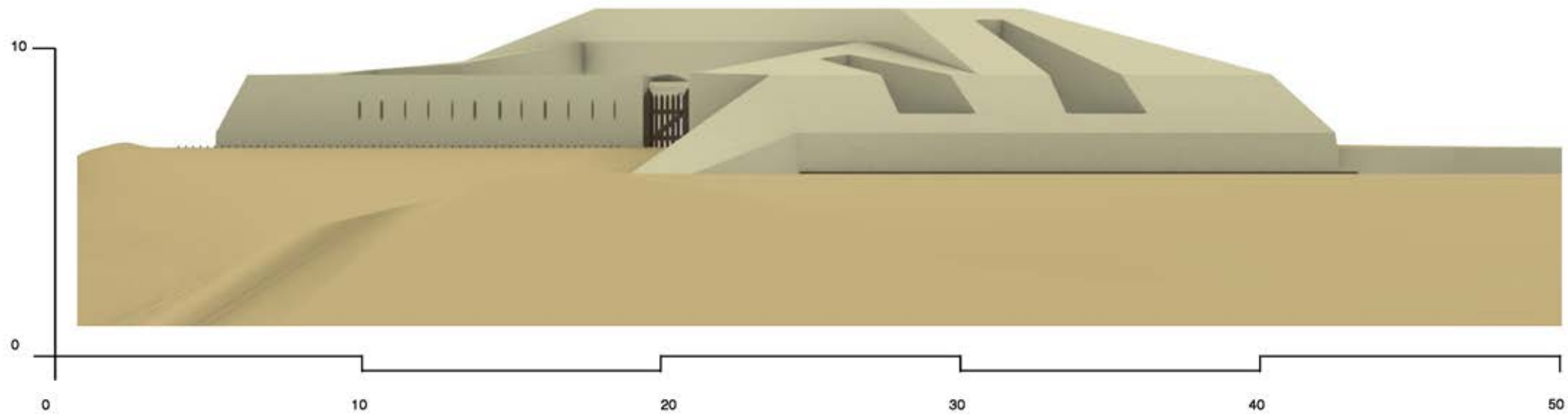


Fig. 104 – Prospetto Nord di ricostruzione della Batteria Point du Jour.

Fig. 104 – North elevation of the reconstruction of the Battery Point du Jour.

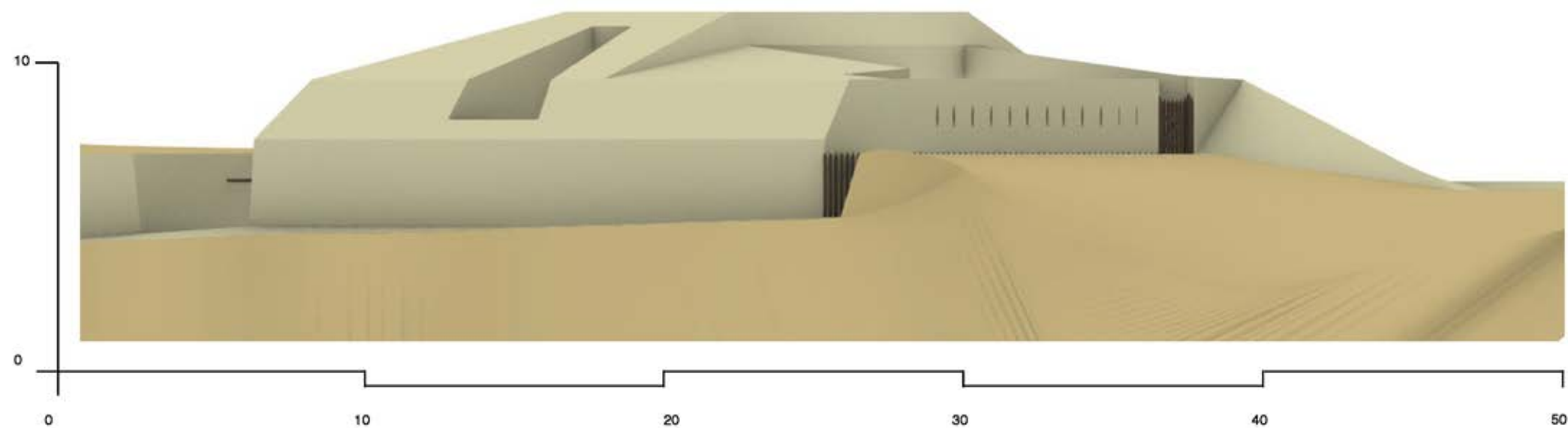


Fig. 105 – Prospetto Est di ricostruzione della Batteria Point du Jour.

Fig. 105 – East elevation of the reconstruction of the Battery Point du Jour.

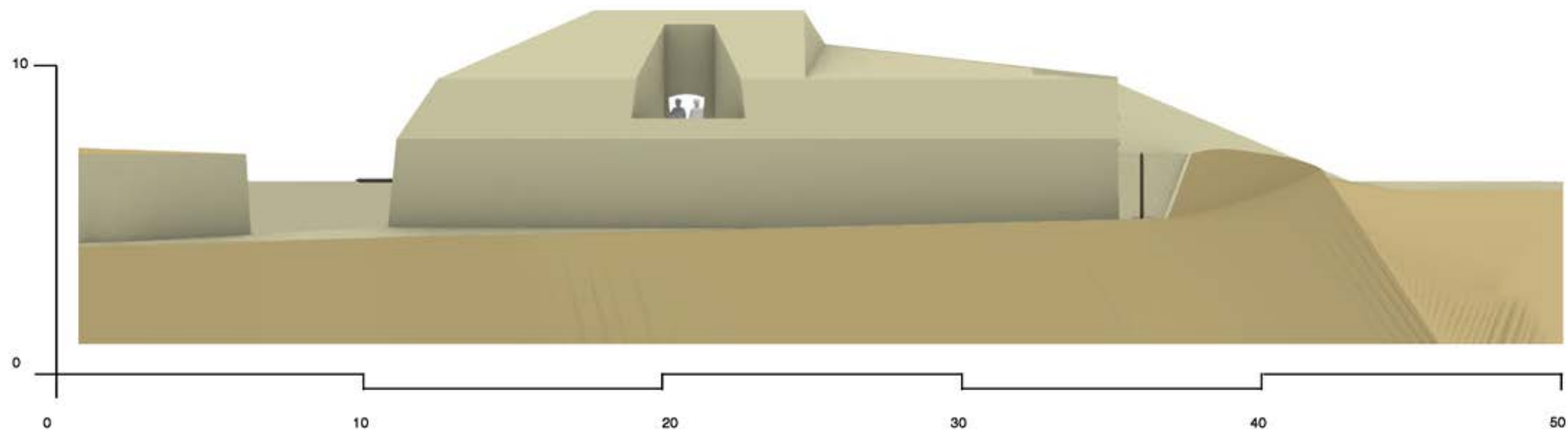


Fig. 106 – Prospetto Sud di ricostruzione della Batterie Point du Jour.

Fig. 106 – South elevation of the reconstruction of the Batterie Point du Jour.

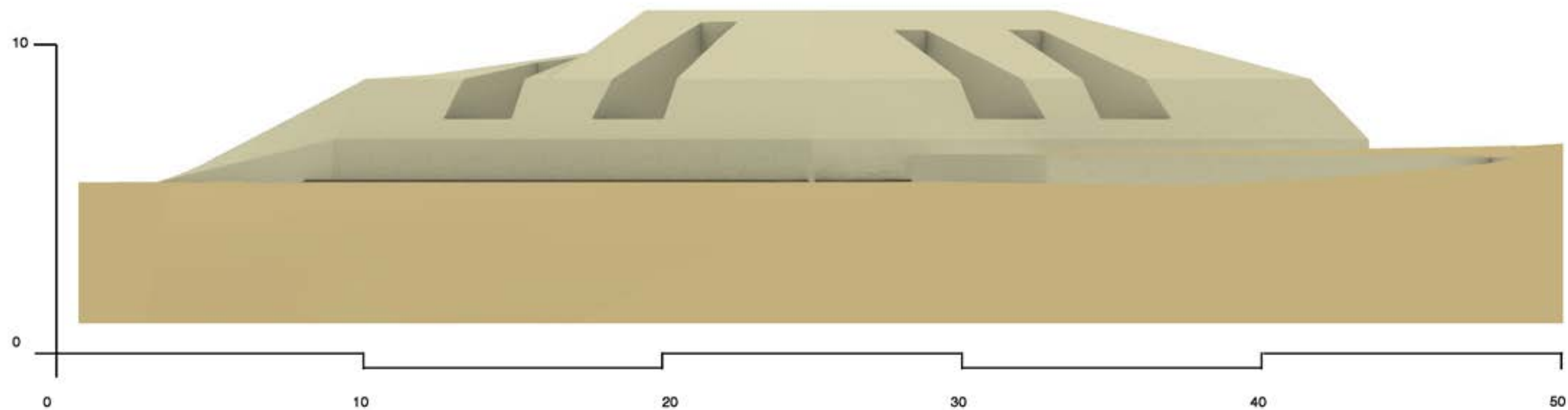


Fig. 107 – Prospetto Ovest di ricostruzione della Batterie Point du Jour.

Fig. 107 – West elevation of the reconstruction of the Batterie Poont du Jour.

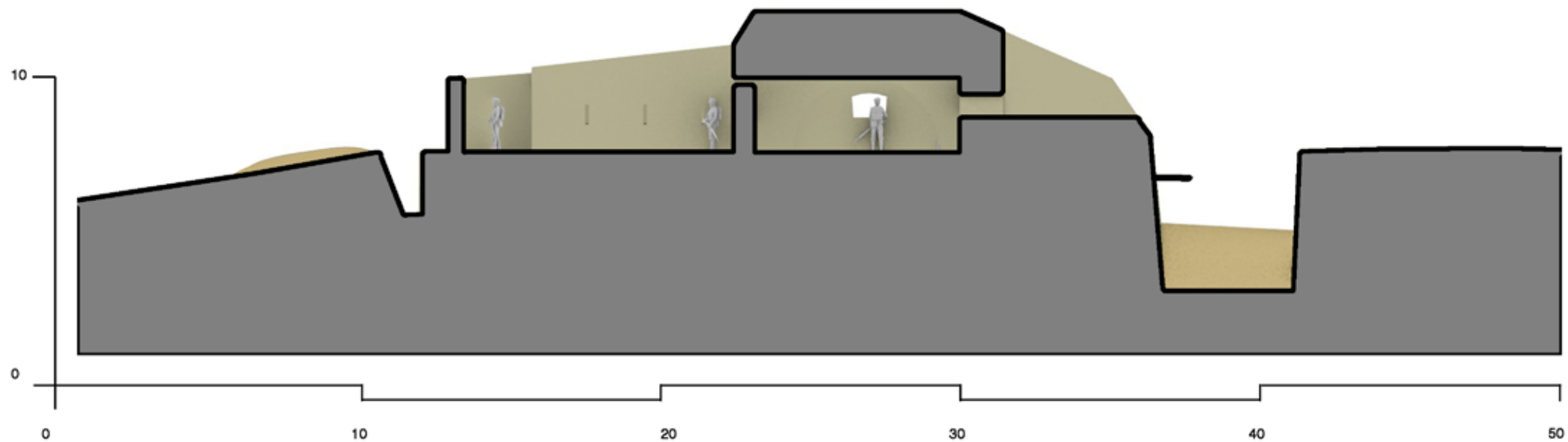


Fig. 108 – Sezione A-A' di ricostruzione della Batteria Point du Jour.

Fig. 108 – A-A' cross-section of the reconstruction of the Battery Point du Jour.

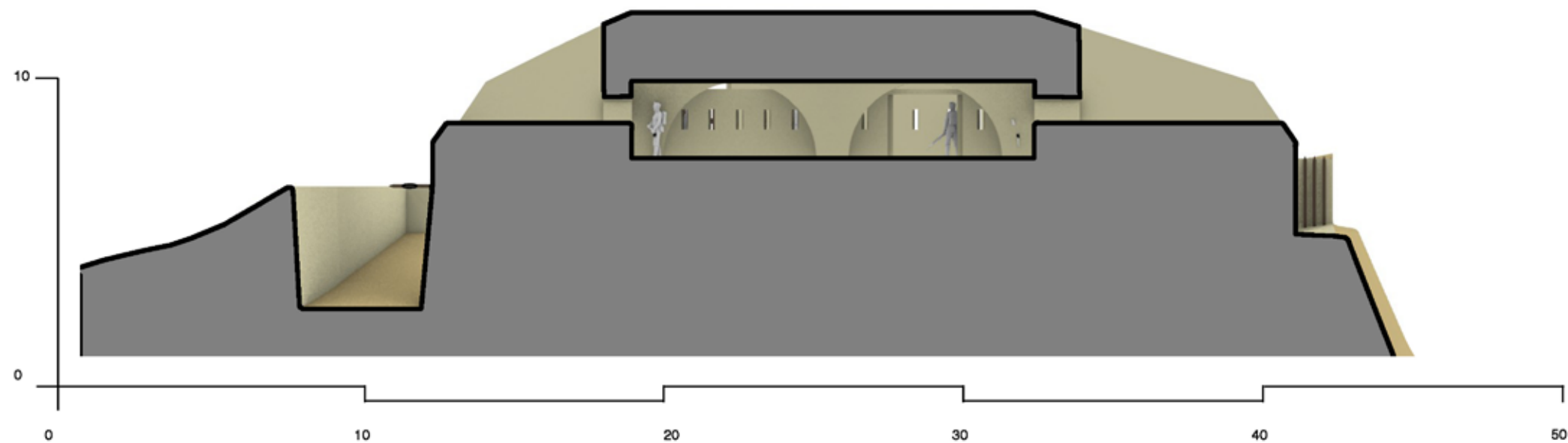


Fig. 109 – Sezione B-B' di ricostruzione della Batteria Point du Jour.

Fig. 109 – B-B' cross-section of the reconstruction of the Battery Point du Jour.

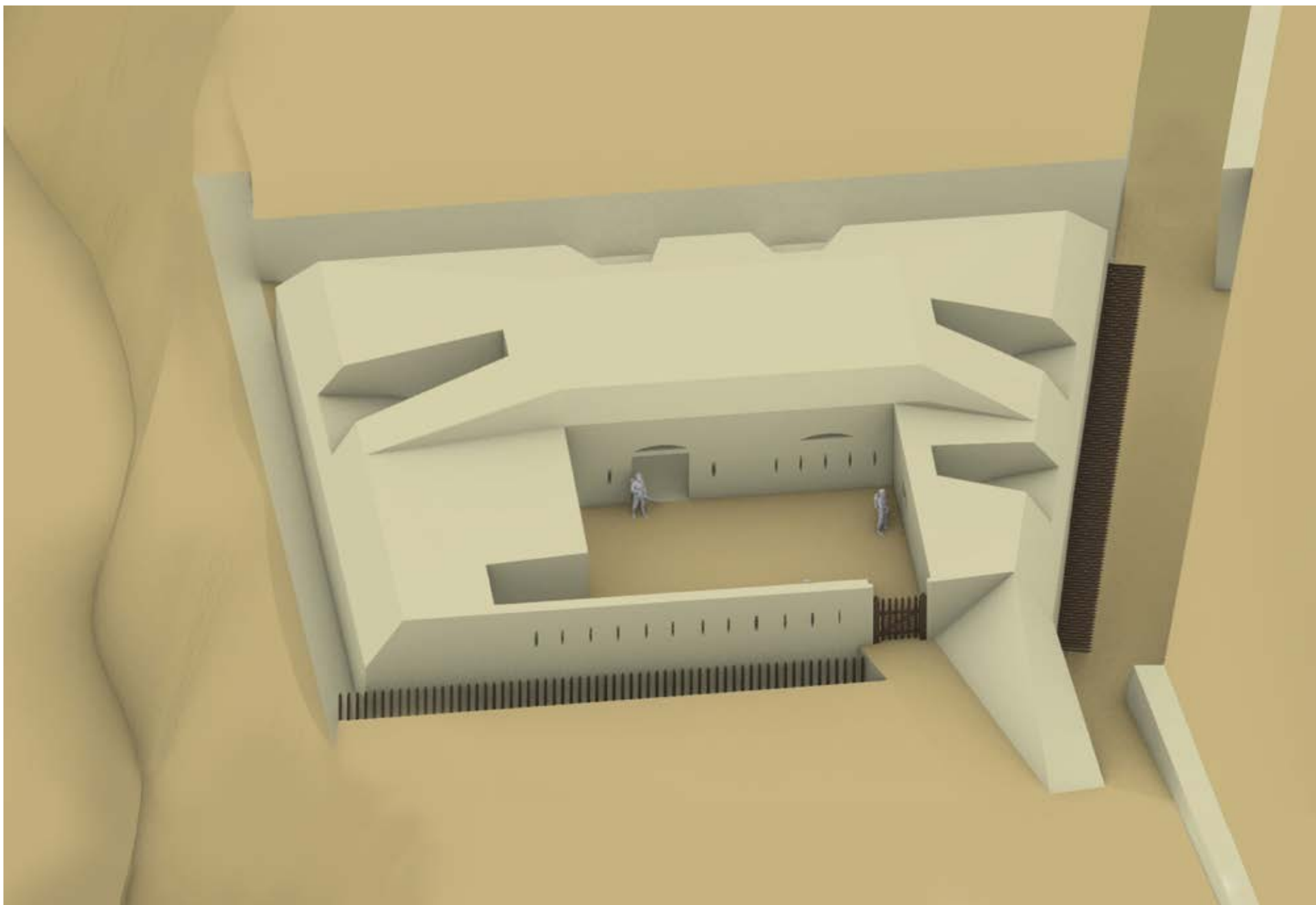


Fig. 110 – Assonometria di ricostruzione della Batteria Poont du Jour.

Fig. 110 – Axonometric view of the reconstruction of the Battery Poont du Jour.

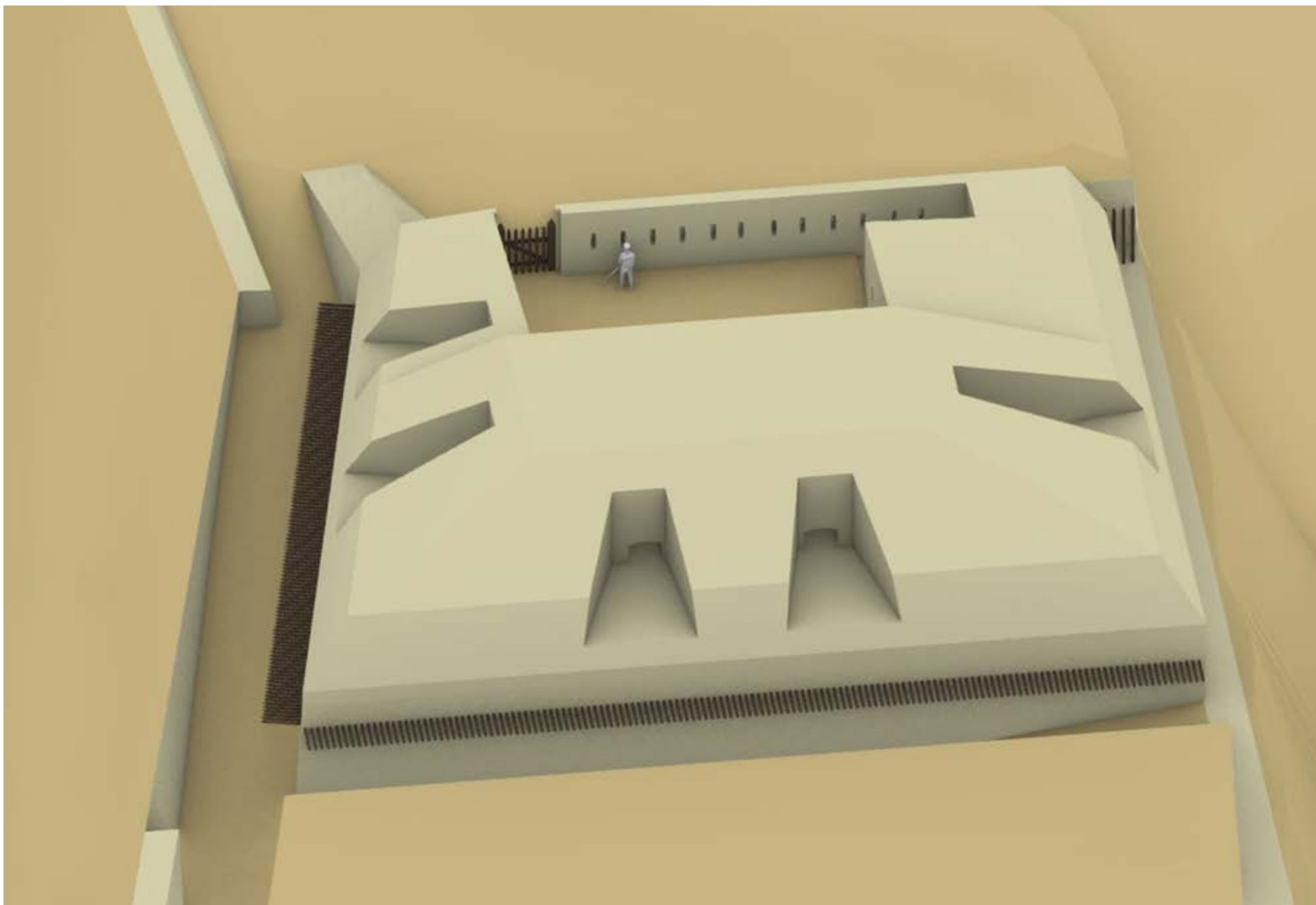


Fig. 111 – Assonometria di ricostruzione della Batteria Point du Jour.

Fig. 111 – Axonometric view of the reconstruction of the Battery Point du Jour.

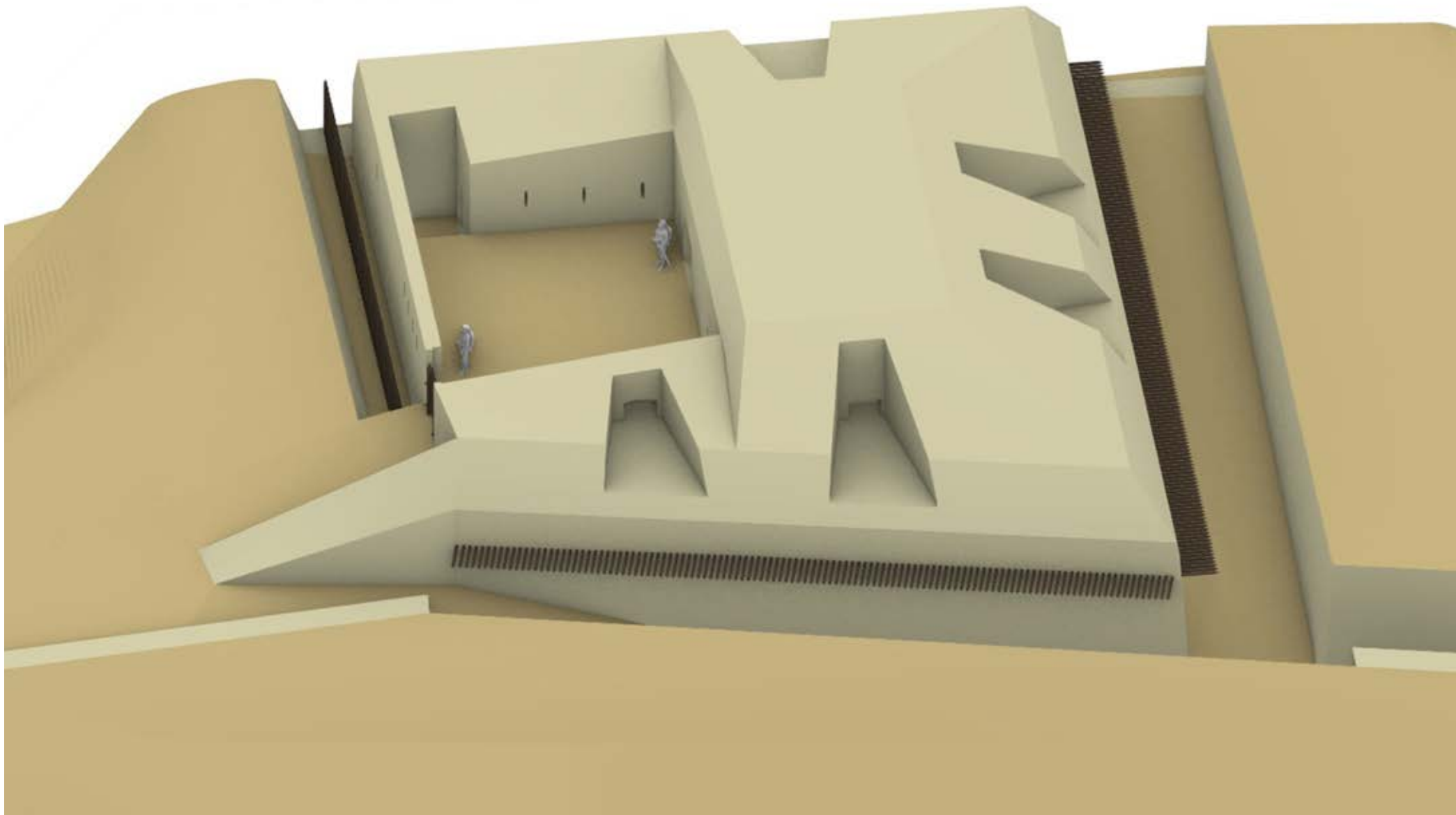


Fig. 112 – Assonometria di ricostruzione della Batterie Point du Jour.

Fig. 112 – Axonometric view of the reconstruction of the Batterie Point du Jour.

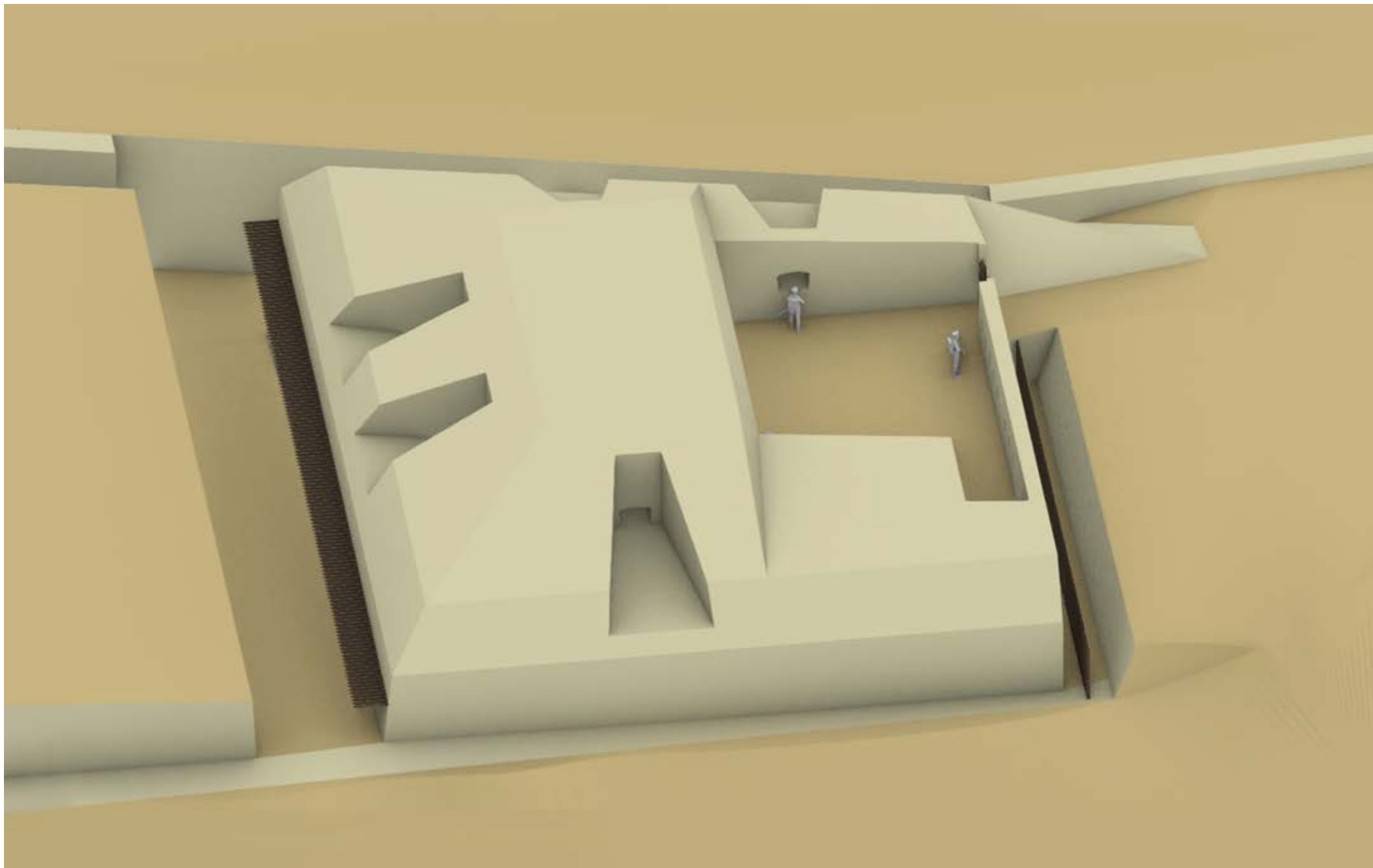


Fig. 113 – Assonometria di ricostruzione della Batteria Point du Jour.

Fig. 113 – Axonometric view of the reconstruction of the Battery Point du Jour.

GÉNIE.

PLACE DE

PORTO-FERRAJO

REDOUTE DE S^T. ROCH.

DIRECTION
DE L'ISLE D'ELBE

AN XII.

b

a



10. Batteria di San Rocco

San Rocco Battery

10.1 Contesto storico e strategico

La Batteria di San Rocco costituisce una delle strutture militari minori del sistema difensivo ottocentesco di Portoferraio, ma riveste un ruolo strategicamente rilevante nell'organizzazione complessiva del territorio. Realizzata in epoca napoleonica, si inserisce nel più ampio dispositivo di fortificazioni costiere e collinari progettato per garantire il controllo degli accessi alla rada di Portoferraio e per assicurare la protezione del perimetro urbano da eventuali sbarchi o avanzate nemiche provenienti dall'entroterra.

La ridotta prende il nome dalla vicina Chiesa di San Rocco e sorge in una posizione sopraelevata, dominante le principali vie d'accesso occidentali alla città. La sua costruzione, risalente al biennio 1803-1804 (*Fig. 114, 115*), si colloca nel contesto della campagna di rafforzamento militare promossa da Napoleone Bonaparte, che prevede l'integrazione delle grandi fortificazioni esistenti (tra cui i Forti Stella, Falcone e Inglese) con strutture secondarie, ma essenziali dal punto di vista tattico.

La funzione principale della Batteria è quella di postazione avanzata per l'osservazione e la difesa ravvicinata del settore occidentale della città. Essa contribuisce a colmare eventuali lacune nella protezione tra la linea costiera e le alture retrostanti, fungendo da punto d'appoggio in caso di attacco terrestre e offrendo copertura alle retrovie delle fortificazioni maggiori. La sua collocazione si inserisce coerentemente nel sistema difensivo più ampio, che include anche il Forte Inglese e le Opere del Lazzaretto, secondo una logica di saturazione del territorio attraverso una rete articolata di presidi interconnessi.

10.2 Caratteristiche architettoniche

Le caratteristiche architettoniche della Batteria di San Rocco evidenziano una struttura di dimensioni contenute, ma realizzata secondo precisi criteri ingegneristici, coerenti con i dettami della scuola militare francese del primo Ottocento. Le batterie e le ridotte napoleoniche, infatti, si presentano generalmente con una pianta quadrangolare o poligonale, dotate di parapetti in terra battuta o in muratura, fossati perimetrali a scopo difensivo e, talvolta, una piattaforma superiore destinata al posizionamento dell'artiglieria leggera (*Fig. 116*).

Sebbene tali strutture non siano concepite per resistere a prolungati assedi, sono progettate per garantire una certa autonomia difensiva nel breve periodo, offrendo la possibilità di una pronta reazione militare grazie alla presenza di un presidio ridotto ma efficiente. Le murature originarie della Batteria di San Rocco, oggi in parte scomparse o inglobate dalla vegetazione e da successive stratificazioni edilizie, sono realizzate in pietra locale, con tecniche costruttive affini a quelle impiegate per le altre opere fortificate del medesimo periodo.

10.3 Posizionamento strategico

Collocata in posizione elevata rispetto al litorale e ai percorsi interni, la batteria è visivamente e tatticamente coordinata con le postazioni del Monte Albero e Forte Inglese, garantendo un controllo incrociato degli spazi avanzati di Portoferraio.

La disposizione delle batterie consente di creare una rete difensiva decentralizzata ma coesa, che permette alle truppe di ritardare o contenere un'avanzata nemica anche in assenza di supporto diretto dalle opere maggiori.

10.1 Historical and strategic context

San Rocco Battery is one of the smaller military structures in the 19th-century defensive system of Portoferraio but plays a strategically important role in the overall territorial organization. Built during the Napoleonic era, it is part of a larger system of coastal and hillside fortifications designed to control access to the harbor of Portoferraio and to protect the urban perimeter from possible enemy landings or advances from the hinterland.

The battery takes its name from the nearby Church of San Rocco and is situated in an elevated position overlooking the main western access routes to the city. Its construction, dating to the years 1803-1804 (*Fig. 114, 115*), was part of the military strengthening campaign promoted by Napoleon Bonaparte, which aimed to integrate the major existing fortifications (including Fort Stella, Falcone, and English) with secondary but tactically essential structures.

The primary function of the Battery was as an advanced post for observation and close defense of the western sector of the city. It helped fill any gaps in protection between the coastline and the inland heights, serving as a support point in case of a land attack and providing coverage for the rear of the larger fortifications. Its location fits coherently within the wider defensive system, which also includes English Fort and the Lazzaretto Works, following a logic of saturating the territory through a network of interconnected posts.

10.2 Architectural features

Architectural features of San Rocco Battery show a compact structure designed according to precise engineering criteria consistent with the doctrines of the early 19th-century French military school. Napoleonic batteries and redoubts generally have a quadrangular or polygonal plan, with earthen or masonry parapets, perimeter ditches for defense, and sometimes an upper platform for light artillery placement (*Fig. 116*).

Although these structures were not intended to withstand prolonged sieges, they were designed to ensure some degree of short-term defensive autonomy, allowing for a prompt military response thanks to a small but efficient garrison. The original masonry of the Battery of San Rocco, now partly vanished or overgrown with vegetation and subsequent building layers, was built with local stone, using construction techniques similar to those employed in other fortified works of the same period.

10.3 Strategic positioning

Located in an elevated position relative to the coast and inland routes, the battery is visually and tactically coordinated with the positions on Monte Albero and Forte Inglese, ensuring cross control over the advanced areas of Portoferraio.

10.4 Stato di conservazione

Oggi la Batteria di San Rocco non si presenta in condizioni ottimali. Molte delle sue strutture originali sono parzialmente interrato, degradate o coperte da vegetazione spontanea, pur mantenendo l'area di sedime libera da una edificazione successiva. Infatti, sono ancora identificabili alcuni elementi murari e le tracce della piattaforma superiore, nonché porzioni del tracciato perimetrale. Il sito, pur non essendo attivamente valorizzato, conserva un notevole interesse storico e paesaggistico, e offre potenzialità per progetti di recupero, studio e valorizzazione turistica in sinergia con gli altri siti fortificati.

10.5 Valutazione storica

Dal punto di vista della storia militare, la Batteria di San Rocco riveste interesse come esempio di fortificazione secondaria napoleonica, realizzata con l'obiettivo di saturare il territorio con postazioni capaci di fungere da fulcro di resistenza, osservazione e reazione in un contesto insulare sensibile come l'Elba. Essa testimonia la visione strategica capillare di Napoleone, basata sulla mobilità delle truppe e sulla difesa articolata in profondità, secondo i criteri della guerra moderna dell'epoca.

10.6 Evoluzione d'uso e riusi storici

- Epoca granducale (restaurazione post-napoleonica): mantenimento dell'opera come presidio secondario; possibile funzione di caserma ridotta o deposito (Fig. 117).
- Età post-unitaria: inclusione nel censimento delle opere inutilizzate o da dismettere della Commissione permanente di difesa del Regno (1862–1865); segnalata da Menabrea tra le postazioni "ancora mantenute" (Fig. 188).

- XX secolo – Seconda Guerra mondiale: non risultano attestazioni certe di riutilizzo militare diretto, ma il sito viene incluso nel perimetro urbano militarizzato e osservato nell'ambito dei sistemi difensivi antiaerei e costieri, in relazione con le postazioni di Punta delle Grotte, Capo Bianco e Poggio Fortino (Fig. 68).

10.7 Ricostruzione della Batteria di San Rocco

Al fine di restituire con maggiore accuratezza la configurazione originaria della Batteria di San Rocco e dei suoi apparati difensivi, è ipotizzata una ricostruzione digitale basata sull'analisi della documentazione d'archivio risalente al periodo dell'occupazione napoleonica (Fig. 114, 115, 116).

Il modello tridimensionale così ottenuto consente di approfondire la comprensione della morfologia dell'opera e delle sue soluzioni tecnico-militari. Da tale ricostruzione sono estratti elaborati grafici che includono la planimetria, i prospetti, alcune sezioni significative e una serie di viste assonometriche (da Fig. 118 a Fig. 122), offrendo una visione articolata e coerente dell'impianto architettonico e della sua funzione strategica nel contesto del sistema difensivo ottocentesco di Portoferraio.

The arrangement of the batteries creates a decentralized yet cohesive defensive network, allowing troops to delay or contain an enemy advance even without direct support from the major fortifications.

10.4 State of conservation

Today, San Rocco Battery is not in optimal condition. Many of its original structures are partially buried, degraded, or covered by spontaneous vegetation, although the site remains free of later construction. Some masonry elements and traces of the upper platform are still identifiable, as well as portions of the perimeter layout. Although not actively preserved, the site retains significant historical and landscape interest and offers potential for recovery, study, and tourist development projects in synergy with other fortified sites.

10.5 Historical assessment

From a military history perspective, San Rocco Battery is noteworthy as an example of a secondary Napoleonic fortification, built to saturate the territory with posts capable of serving as focal points for resistance, observation, and reaction in a sensitive island context such as Elba. It testifies to Napoleon's strategic vision based on troop mobility and defense in depth, according to the modern warfare principles of the time.

10.6 Use evolution and historical reuses

Grand Duchy period (post-Napoleonic restoration): maintained as a secondary post; possible use as a small barracks or depot (Fig. 117).

Post-Unification era: included in the census of unused or to-be-decommissioned works by the Permanent Defense Commission of the Kingdom (1862–1865); mentioned by Menabrea among the "still maintained" positions (Fig. 188).

20th century – World War II: no certain evidence of direct military reuse, but the site was included within the militarized urban perimeter and monitored as part of anti-aircraft and coastal defense systems, in relation to positions at Grotte, Capo Bianco, and Poggio Fortino (Fig. 68).

10.7 Reconstruction of San Rocco Battery

To more accurately restore the original configuration of San Rocco Battery and its defensive apparatus, a digital reconstruction hypothesis was developed based on analysis of archival documentation from the Napoleonic occupation period (Fig. 114, 115, 116).

The resulting three-dimensional model allows deeper understanding of the morphology of the work and its technical-military solutions. From this reconstruction, graphic documents have been extracted, including plans, elevations, some significant sections, and a series of axonometric and perspective views (from Fig. 118 to Fig. 122), offering a detailed and coherent view of the architectural layout and its strategic function within the 19th-century defensive system of Portoferraio.

Dati tecnici

Voce	Descrizione
Nome	Batteria di San Rocco
Localizzazione	Zona occidentale dell'abitato storico di Portoferraio. Coordinate Geografiche: 42°48' 36" N – 10°19' 20" E
Classificazione Tipologica	Opera militare minore – Ridotta a pianta romboidale
Periodo di Costruzione	Prima metà del XIX secolo (epoca napoleonica)
Stato di Conservazione	Parzialmente conservata, in parte interrata o inglobata nel tessuto urbano
Pianta	Tendenzialmente romboidale, con lati corti e un fronte principale rivolto verso il pendio meridionale, in posizione arretrata rispetto alla linea costiera
Struttura Muraria	Muratura mista in pietrame locale (probabilmente granito elbano) e calce, con speroni d'angolo rinforzati; in alcuni tratti si notano segni di rifacimenti in laterizio
Apprestamenti Difensivi	Presenza originaria di fuciliere su feritoie a bocca rettangolare; postazioni di artiglieria; in collegamento visivo con la cortina bastionata della cinta urbana
Accessi	Un solo ingresso verso le mura medicee
Coperture	Non documentate strutture lignee o coperture aggettanti originarie
Elementi Accessori	Presenza ipotizzata (non confermata) di cisterna per l'approvvigionamento idrico e piccolo vano di servizio come deposito munizioni

Technical Data

Item	Description
Name	San Rocco Battery
Location	Western area of the historic town of Portoferraio. Geographic Coordinates: 42°48' 36" N – 10°19' 20" E
Typological Classification	Minor military work – Rhomboid-shaped redoubt
Construction Period	First half of the 19th century (Napoleonic era)
State of Conservation	Partially preserved; partly buried or incorporated into the urban fabric
Plan	Generally rhomboid, with short sides and a main front facing the southern slope, set back from the coastline
Masonry Structure	Mixed masonry of local stone (probably Elban granite) and lime; reinforced corner buttresses; some sections show brick repairs
Defensive Features	Originally included rifle embrasures with rectangular openings; artillery positions; visually connected with the bastioned curtain wall of the urban enclosure
Access	Single entrance facing the medicean walls
Roofing	No documented original wooden structures or projecting coverings
Accessory Elements	Hypothetical (unconfirmed) presence of a cistern for water supply and a small service room as ammunition storage

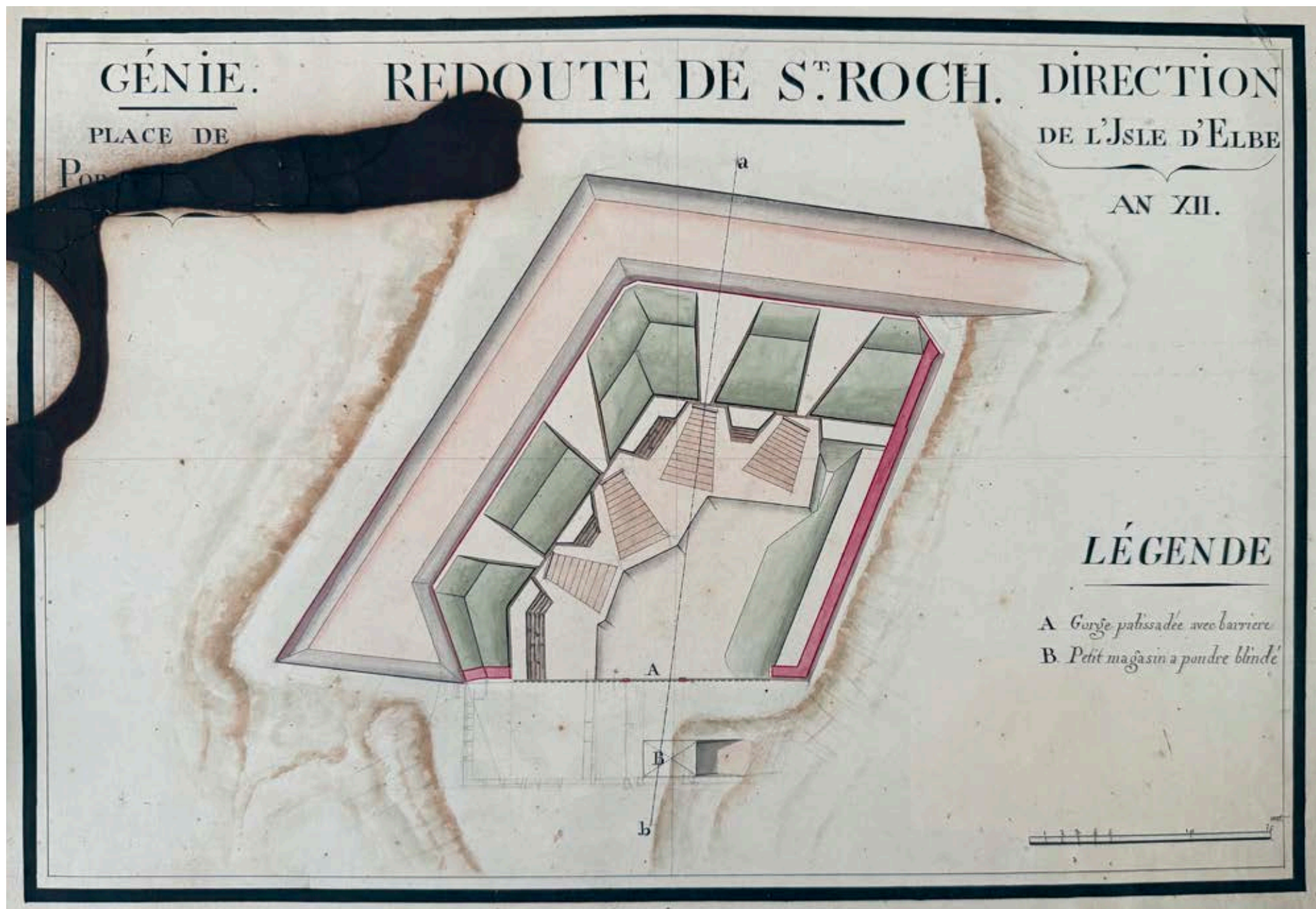


Fig. 114 – Planimetria del Progetto della Batteria di San Rocco. Anno 1803-1804. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 114 – Plan of San Rocco Battery Project. Year 1803-1804. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

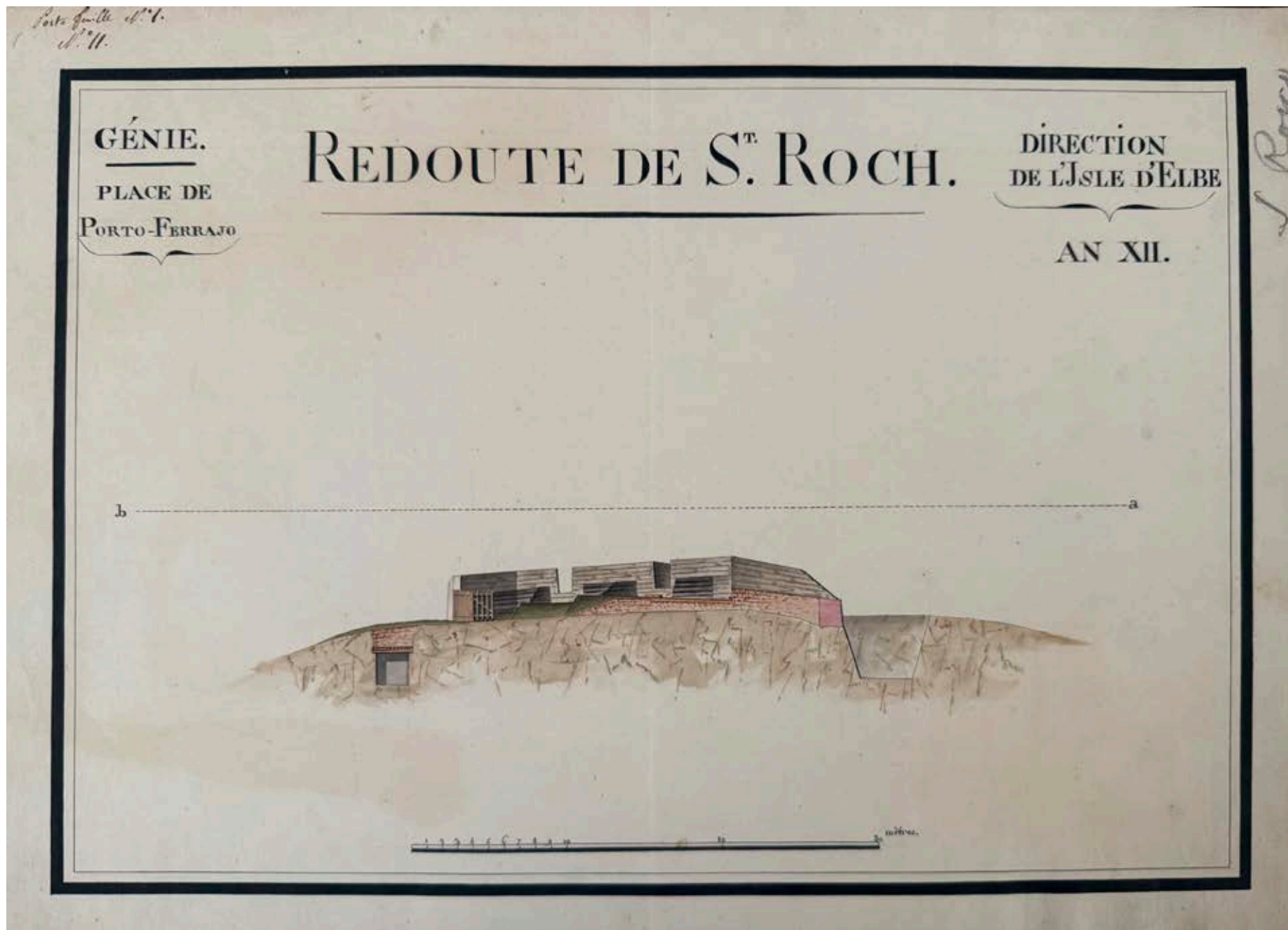


Fig. 115 – Sezione del Progetto della Batteria di San Rocco. Anno 1803-1804. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 115 – Section of San Rocco Battery Project. Year 1803-1804. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

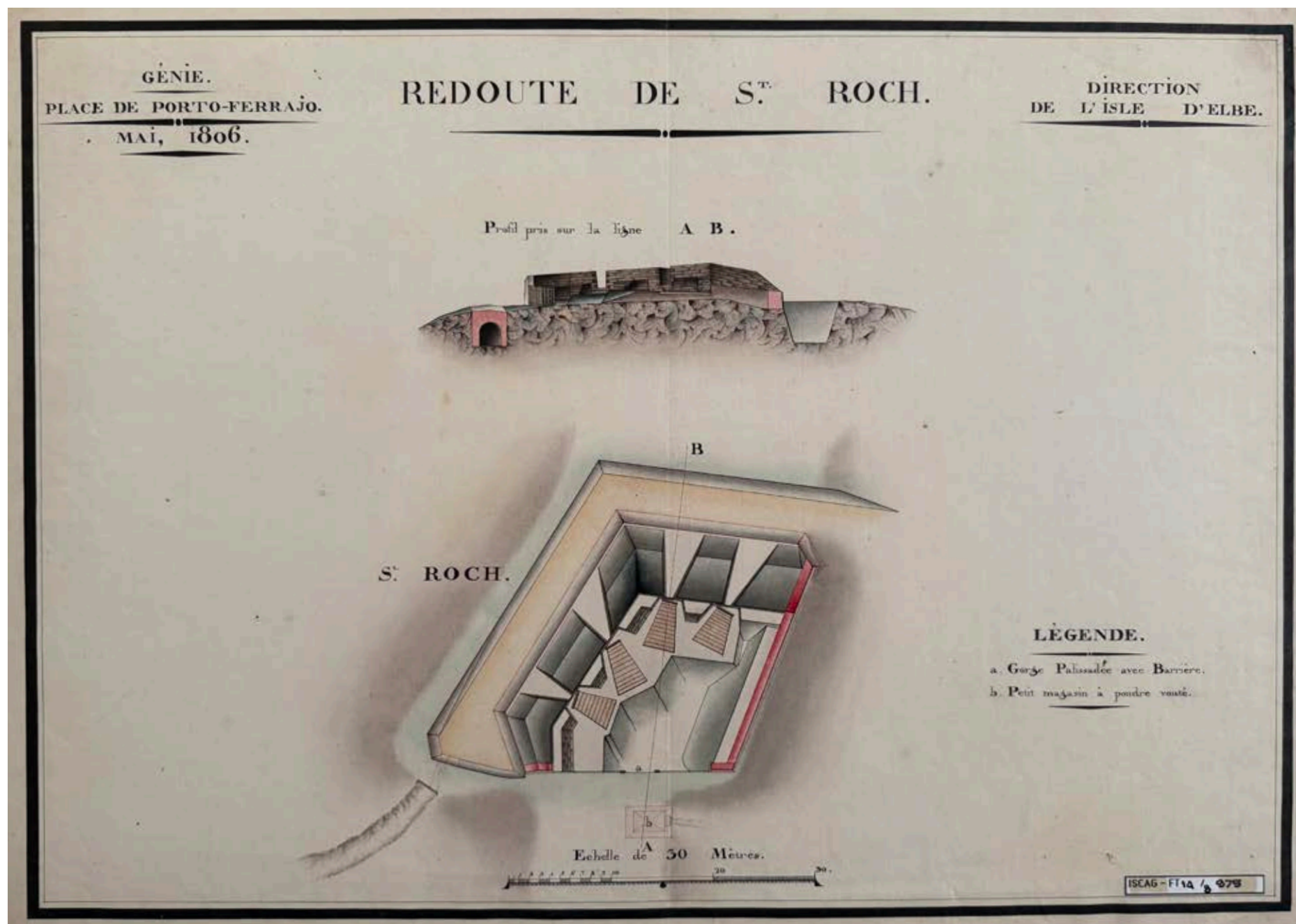


Fig. 116 - Rilievo della Batteria di San Rocco. Anno 1806. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 116 - Survey of San Rocco Battery. Year 1806. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).



Fig. 117 – Particolare del Piano di Portoferraio, con indicate le posizioni difensive del *camp retranché* realizzato nel periodo napoleonico. Prima metà del XIX Secolo. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 117 – Detail of Portoferraio Plan, showing the defensive positions of the entrenched camp built during the Napoleonic period. First half of the 19th century. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

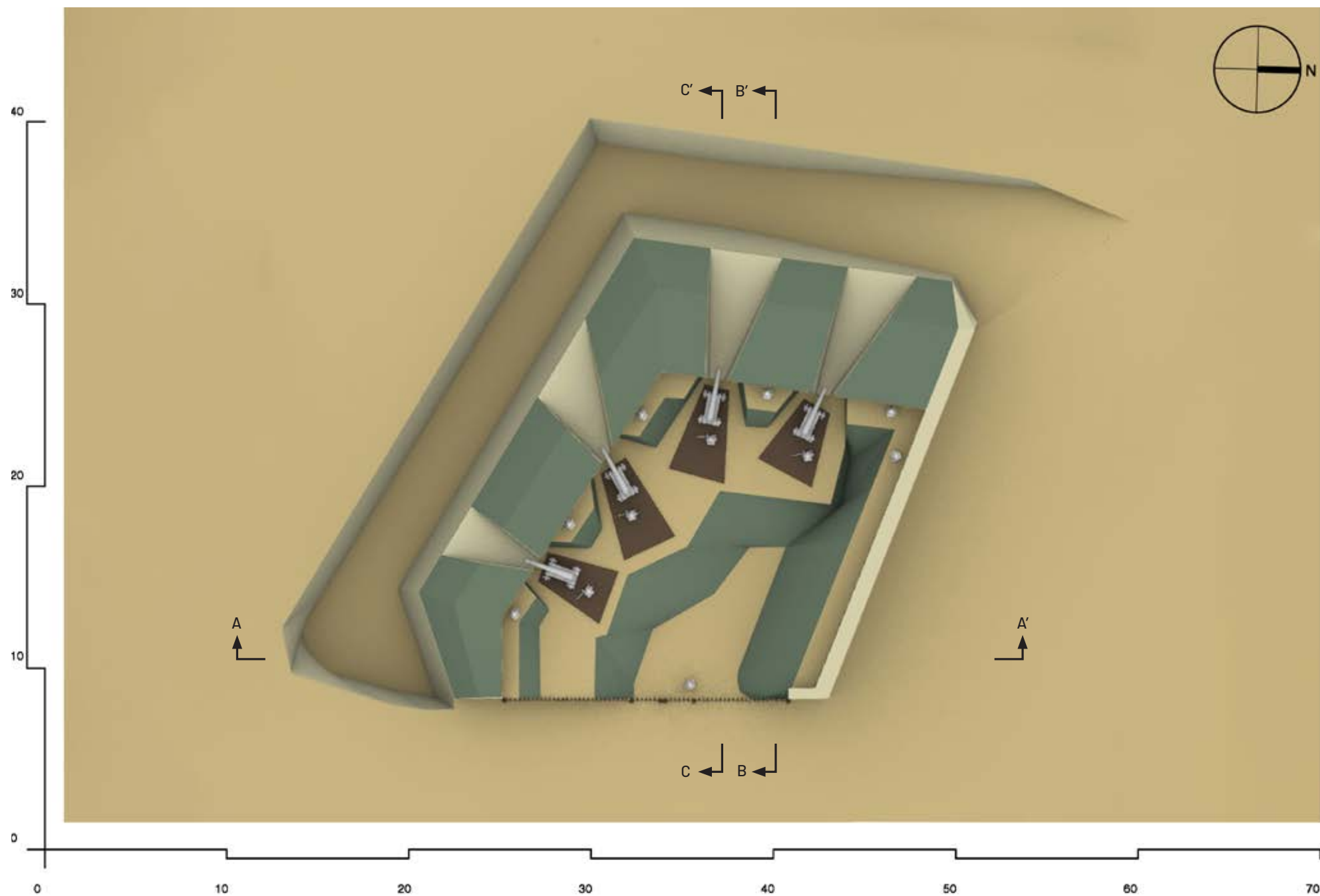


Fig. 118 - Planimetria di ricostruzione della Batteria di San Rocco.

Fig. 118 - Reconstruction plan of San Rocco Battery.

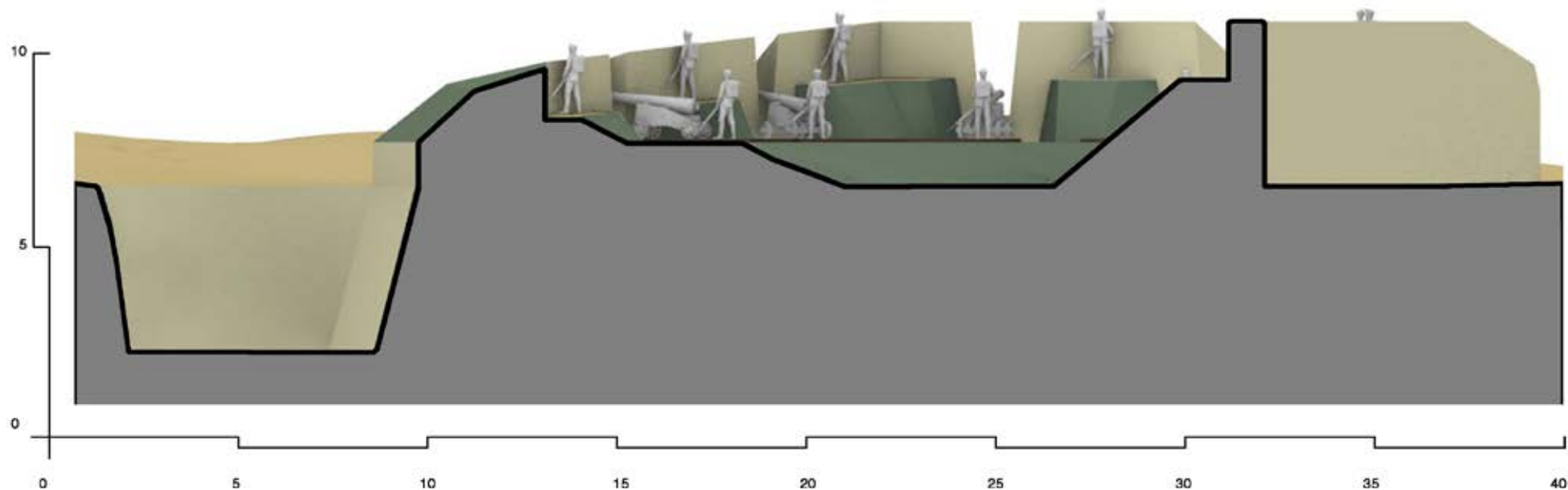


Fig. 119 – Sezione A-A' di ricostruzione della Batteria di San Rocco.

Fig. 119 – Section A-A' of the reconstruction of San Rocco Battery.

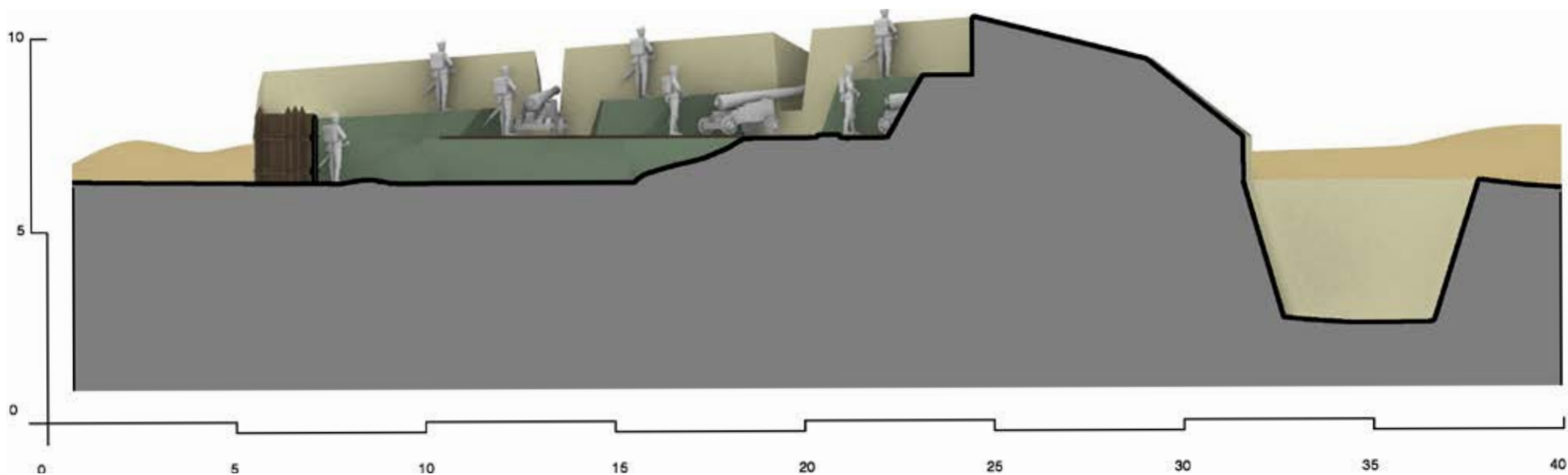


Fig. 120 – Sezione B-B' di ricostruzione della Batteria di San Rocco.

Fig. 120 – Section B-B' of the reconstruction of San Rocco Battery.

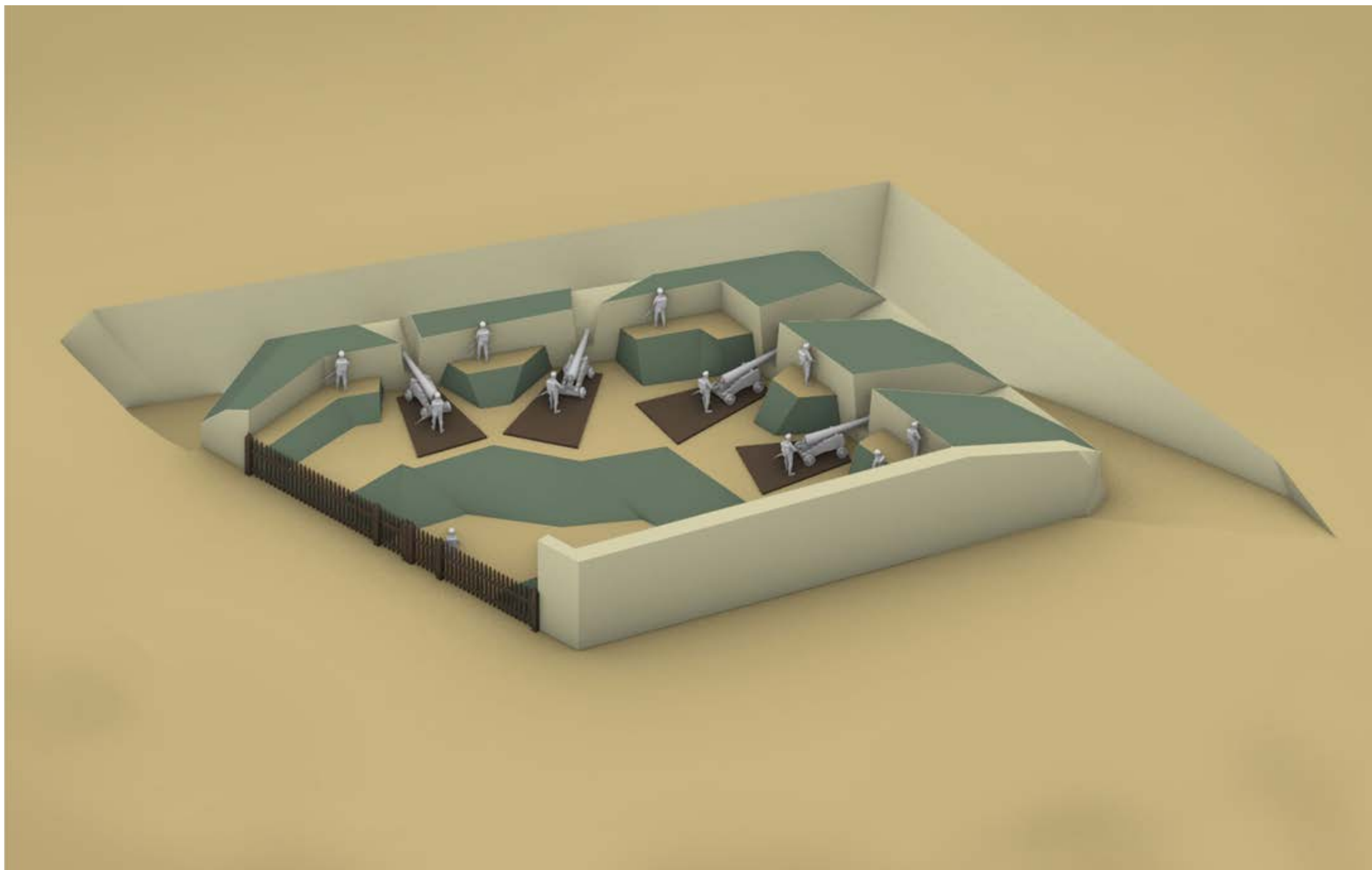


Fig. 121 – Assonometria di ricostruzione della Batteria di San Rocco.

Fig. 121 – Axonometric view of the reconstruction of San Rocco Battery.

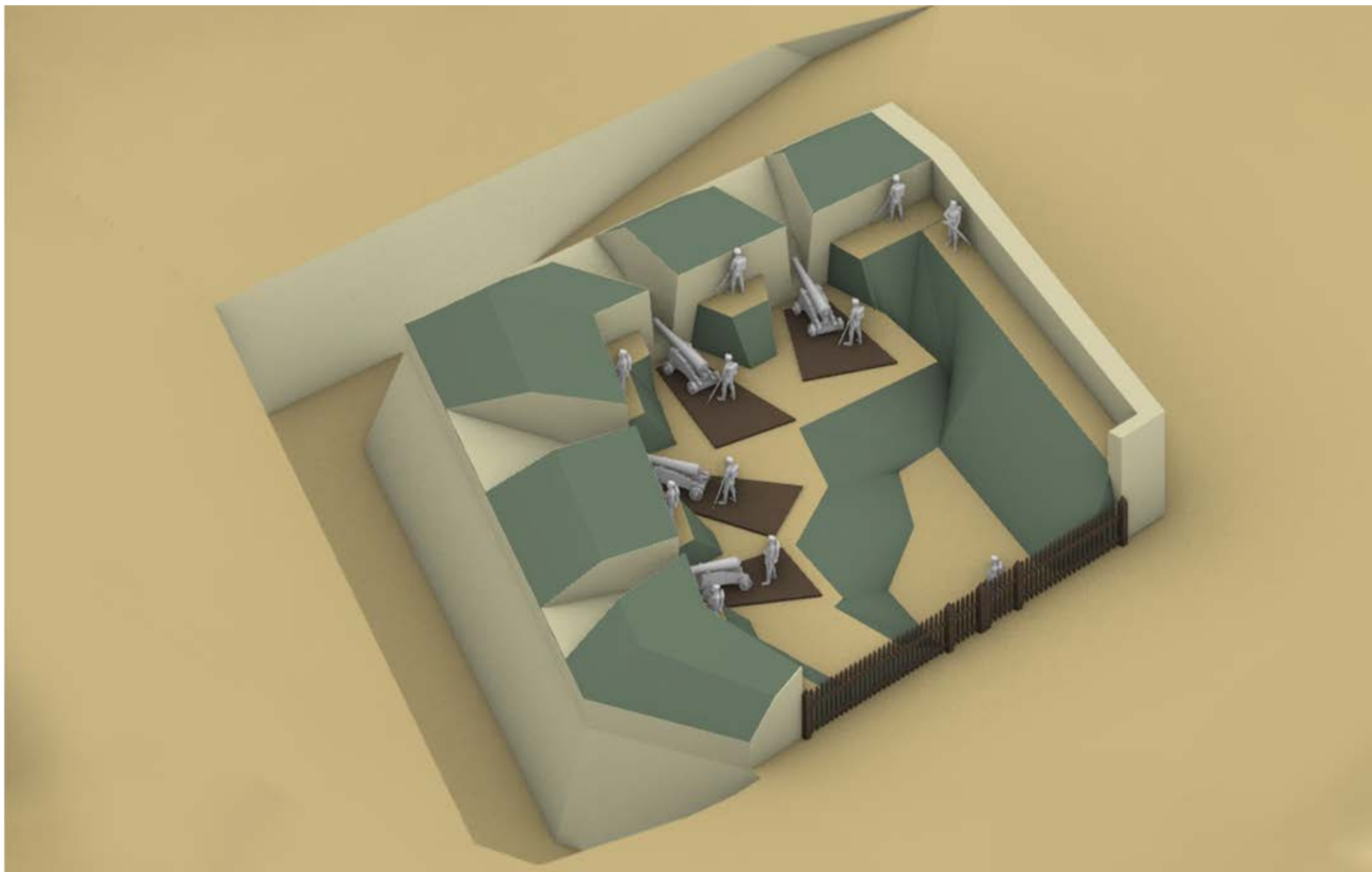


Fig. 122 – Assonometria di ricostruzione della Batteria di San Rocco.

Fig. 122 – Axonometric view of the reconstruction of San Rocco Battery.



11. Forte di Monte Albero

Monte Albero Fort

11.1 Contesto storico e strategico

Il Forte di Monte Albero, noto anche come Montebello (Fig. 123), rappresenta una delle realizzazioni meglio conservate della strategia napoleonica di difesa multilivello sull'isola d'Elba. La sua configurazione architettonica e le soluzioni difensive adottate riflettono un notevole livello di raffinatezza tattica, coniugato a una cura formale che richiama i principi del neoclassicismo applicati all'architettura militare.

Edificato tra il 1810 e il 1813, durante la dominazione francese, il forte si inserisce nel più ampio sistema di difesa avanzata predisposto attorno a Portoferraio. Progettato da ingegneri militari francesi, tra cui Garin e Daret, e approvato personalmente da Napoleone Bonaparte, l'impianto completa la cintura esterna di fortificazioni che comprende le Opere del Lazzaretto (Forte Saint Cloud e Batteria du Pont du Jour), Fort Saint Hilaire e la Batteria di San Rocco.

La sua collocazione sulla vetta più elevata del crinale che separa le spiagge di Sottobomba e l'area di Seccione dalla rada, conferisce al forte un ruolo strategico fondamentale. Da questa posizione è possibile esercitare un controllo visivo e balistico sull'abitato di Portoferraio, sulla rada e sulle direttrici di accesso marittimo da nord-ovest, garantendo al contempo un'interconnessione tattica con le altre postazioni fortificate del sistema difensivo.

11.2 La genesi progettuale

Tra il 1809 e il 1813 il progetto del Forte di Monte Albero si evolve in tre fasi distinte, tutte caratterizzate da un adattamento alla morfologia del crinale:

- Progetto 1809: nel primo disegno, datato 1809, la pianta si sviluppa secondo un impianto lineare, con nove locali voltati a botte che si susseguono lungo un corridoio centrale, mentre sul lato orien-

tale si innalza un bastione triangolare volto a difendere la sottostante valle (Fig. 124);

- Progetto 1811–1812: due anni dopo, il layout planimetrico si fa rigorosamente simmetrico e assume un'impronta triangolare. Al vertice del triangolo viene ricavata una casamatta affiancata da depositi e magazzini; sul lato rivolto verso la scogliera si aprono otto camere, organizzate attorno a una scala centrale che conduce al piano superiore destinato all'artiglieria (Fig. 125–126). In questa stessa planimetria, un tracciato in inchiostro nero evidenzia un'ulteriore variante proposta nel 1812, che allunga ulteriormente l'asse longitudinale seguendo l'andamento del crinale (Fig. 127);
- Progetto 1812–1813: nel corso del 1812, il terzo sviluppo progettuale ritaglia un corpo centrale più compatto, pur mantenendo le direttrici impiantistiche della fase precedente (Fig. 127, 128). In questa versione definitiva, la suddivisione degli spazi interni è definita in ogni ambiente (Fig. 129), e ne vengono redatti prospetti e sezioni dettagliati (Fig. 130, 131, 132).
- Variante 1813: si introduce un'ulteriore modifica sulla faccia rivolta verso l'interno. Due bastioni angolari sostituiscono la casamatta triangolare, mentre una porzione del prospetto occidentale – evidenziata in rosa – viene contrassegnata come possibile esclusione realizzativa, probabilmente a causa della complessità imposta dal profilo del terreno (Fig. 133, 134, 135).

Questa successione di soluzioni progettuali testimonia l'attenzione con cui gli ingegneri napoleonici adattano la fortezza alle condizioni orografiche, ricercando un equilibrio tra funzionalità difensiva e ragioni esecutive.

11.3 La realizzazione finale

La realizzazione del Forte di Monte Albero richiede significative modifiche rispetto al progetto del 1813,

11.1 Historical and strategic context

Fort Monte Albero, also known as Montebello (Fig. 123), is one of the best-preserved examples of Napoleon's multilayered defense strategy on the island of Elba. Its architectural design and defensive solutions demonstrate a high degree of tactical sophistication combined with a formal style influenced by Neoclassical principles applied to military architecture.

Constructed between 1810 and 1813 during the French occupation, the fort was part of the larger advanced defense system around Portoferraio. Designed by French military engineers including Garin and Daret, and personally approved by Napoleon Bonaparte, it completed the outer ring of fortifications that included the Lazzaretto Works (Fort Saint Cloud and Battery du Pont du Jour), Fort Saint Hilaire, and the San Rocco Battery.

Its location on the highest peak of the ridge separating the beaches of Sottobomba and the Seccione area from the harbor gives the fort a key strategic role. From this vantage point, it controlled visual and ballistic coverage of Portoferraio town, the harbor, and maritime access routes from the northwest, while maintaining tactical interconnection with other fortified positions in the defense system.

11.2 Design evolution

Between 1809 and 1813, the design of Fort Monte Albero evolved through three distinct phases, all adapted to the ridge's morphology:

- 1809 Project: initial 1809 plan was linear, featuring nine barrel-vaulted rooms along a central corridor, with a triangular bastion on the eastern side defending the valley below (Fig. 124).
- 1811–1812 Project: two years later, the plan became strictly symmetrical with a triangular footprint. The triangle's apex housed a casemate flanked by storage rooms; eight chambers opened on the cliff-facing side, arranged around a central staircase leading to the artillery floor above (Fig. 125–126). A black ink mark on this plan shows a 1812 variant extending the longitudinal axis along the ridge (Fig. 127).
- 1812–1813 Project: this version compacted the central body while preserving previous design lines (Fig. 127, 128). Internal spaces were clearly defined (Fig. 129), with detailed elevations and sections drafted (Fig. 130, 131, 132).
- 1813 Variant: a further modification replaced the triangular casemate on the inner side with two angular bastions; a portion of the western elevation—highlighted in pink—was marked as possibly not built due to the difficult terrain profile (Fig. 133, 134, 135).

This sequence shows how Napoleon's engineers carefully adapted the fortress to the topography, balancing defensive functionality with practical construction concerns.

determinate dalla reale conformazione e dall'estensione limitata della sommità del rilievo su cui sorge.

Tali adattamenti sono rilevati grazie a una campagna di rilievo condotta nell'agosto 2023, sulle strutture residue del Forte, sopravvissute alla demolizione ordinata nel 1832 dal Granduca di Toscana. Sebbene l'abbattimento sia effettuato mediante mine a fornello, l'intervento non ha sortito un effetto risolutivo: le strutture principali del complesso risultano ancora oggi ben leggibili e parzialmente conservate, rendendo possibile la visita e lo studio in situ.

L'impianto attuale del Forte si presenta con una planimetria ad "L", orientata verso oriente, dove un'ala laterale sporge in aggetto a formare un bastione che domina il crinale. Tale configurazione corrisponde alla planimetria elaborata nel progetto del 1813 (Fig. 133, 134, 135), pur con alcune rilevanti assenze: non risultano realizzati i bastioni angolari rivolti verso la vallata, né la porzione evidenziata in rosa nella documentazione progettuale coeva, probabilmente per l'impraticabilità determinata da una sporgenza rocciosa (Fig. 136). Inoltre, la costruzione di un muro di contenimento a protezione del margine scosceso impone l'eliminazione dell'ala occidentale originariamente prevista (Fig. 137, 138).

Il rilievo effettuato nel 2023 consente di documentare non solo la planimetria attuale, ma anche i quattro prospetti principali del manufatto (Fig. 139, 140, 141, 142). A integrazione, sono elaborate delle tavole comparative che sovrappongono i prospetti storici del progetto del 1812 a quelli esistenti, evidenziando le porzioni non realizzate (Fig. 143, 144, 145, 146).

Queste indagini permettono di ricostruire in modo puntuale l'evoluzione progettuale ed esecutiva del Forte, sottolineando la capacità degli ingegneri militari napoleonici di adattare la teoria fortificatoria alle reali condizioni morfologiche del terreno.

11.4 Uso strategico

La posizione dominante del Forte consente di svolgere un ruolo strategico come nodo di raccordo tra le difese costiere e quelle dell'entroterra, incarnando pienamente la visione napoleonica di un sistema difensivo strutturato su più livelli concentrici. Progettato per contrastare eventuali sbarchi nemici, il Forte assume anche una funzione dissuasiva, grazie alla sua visibilità dalla Corsica e dalla costa toscana, rafforzando il senso di controllo e presenza militare sull'intero bacino tirrenico.

11.5 Vicende successive e stato attuale

Dopo la caduta di Napoleone Bonaparte il Forte è soggetto alle seguenti vicende:

- nel 1814 il Forte viene abbandonato;
- nel 1832 il Granduca di Toscana tenta senza successo di demolirlo con mine a fornello, con tracce ancora oggi evidenti delle esplosioni sui muri (Fig. 147, 148);
- dal 1942 al 1944 vi è un riutilizzo come punto osservazione da parte delle truppe tedesche e italiani RSI (Fig. 149, 150).

Oggi è possibile vedere:

- l'accesso in valle e il fossato: ben visibili;
- tratti di voltature e spalto sommitale: parzialmente integri;
- camminamenti e feritoie: emergono da vegetazione e rovine.
- presenza di punti d'osservazione della 2 Guerra Mondiale (Fig. 151).

Camminando fra le sue rovine è ancora possibile apprezzare la visuale panoramica su Portoferraio (Fig. 152), la costa Toscana e le isole vicine.

11.3 Final construction

Significant changes were made to the 1813 design due to the limited size and shape of the summit ridge.

These adaptations were documented during a survey in August 2023 of the remaining fort structures, which survived demolition ordered in 1832 by the Grand Duke of Tuscany. Despite demolition by furnace mines, the main structures remain legible and partially preserved, allowing on-site study and visitation.

The current fort plan is L-shaped, oriented eastward, with a projecting wing forming a bastion overlooking the ridge—matching the 1813 plan (Fig. 133, 134, 135) but lacking the angular bastions facing the valley and the pink-highlighted section likely omitted due to an impassable rock outcrop (Fig. 136). Additionally, a retaining wall built to protect the steep edge led to removal of the originally planned western wing (Fig. 137, 138).

2023 survey also documented the four main facades (Fig. 139, 140, 141, 142) and produced comparative plates overlaying historic 1812 elevations with existing ones, highlighting unrealized parts (Fig. 143, 144, 145, 146).

This research allows a precise reconstruction of the fort's design and construction evolution, showing the Napoleonic engineers' skill in adapting fort theory to real terrain conditions.

11.4 Strategic use

The fort's commanding position made it a key junction between coastal and inland defenses, embodying Napoleon's vision of a concentric multi-tiered defense system. Built to repel enemy landings, it also served a deterrent role due to its visibility from Corsica and the Tuscan coast, reinforcing military control across the Tyrrhenian basin.

11.5 Later history and current condition

After Napoleon's fall:

- in 1814, the fort was abandoned;
- in 1832, the Grand Duke of Tuscany unsuccessfully attempted demolition by furnace mines, with blast marks still visible on the walls (Fig. 147, 148);
- from 1942 to 1944, it was reused as an observation post by German and RSI Italian troops (Fig. 149, 150).
- today visitors can see:
- the valley entrance and moat, well preserved;
- partial vaulted sections and summit parapet;
- pathways and firing slits emerging from vegetation and ruins;
- remnants of WWII observation posts (Fig. 151).

Walking through the ruins offers panoramic views of Portoferraio (Fig. 152), the Tuscan coast, and nearby islands.



Fig. 123 – Foto del Forte di Monte Albero scattata da Giorgio Roster e tratta dalla mostra presente a Forte Inglese. Anno 1872.

Fig. 123 – Image of Monte Albero Fort shot by Giorgio Roster and taken from the exhibition at English Fort. Year 1872.

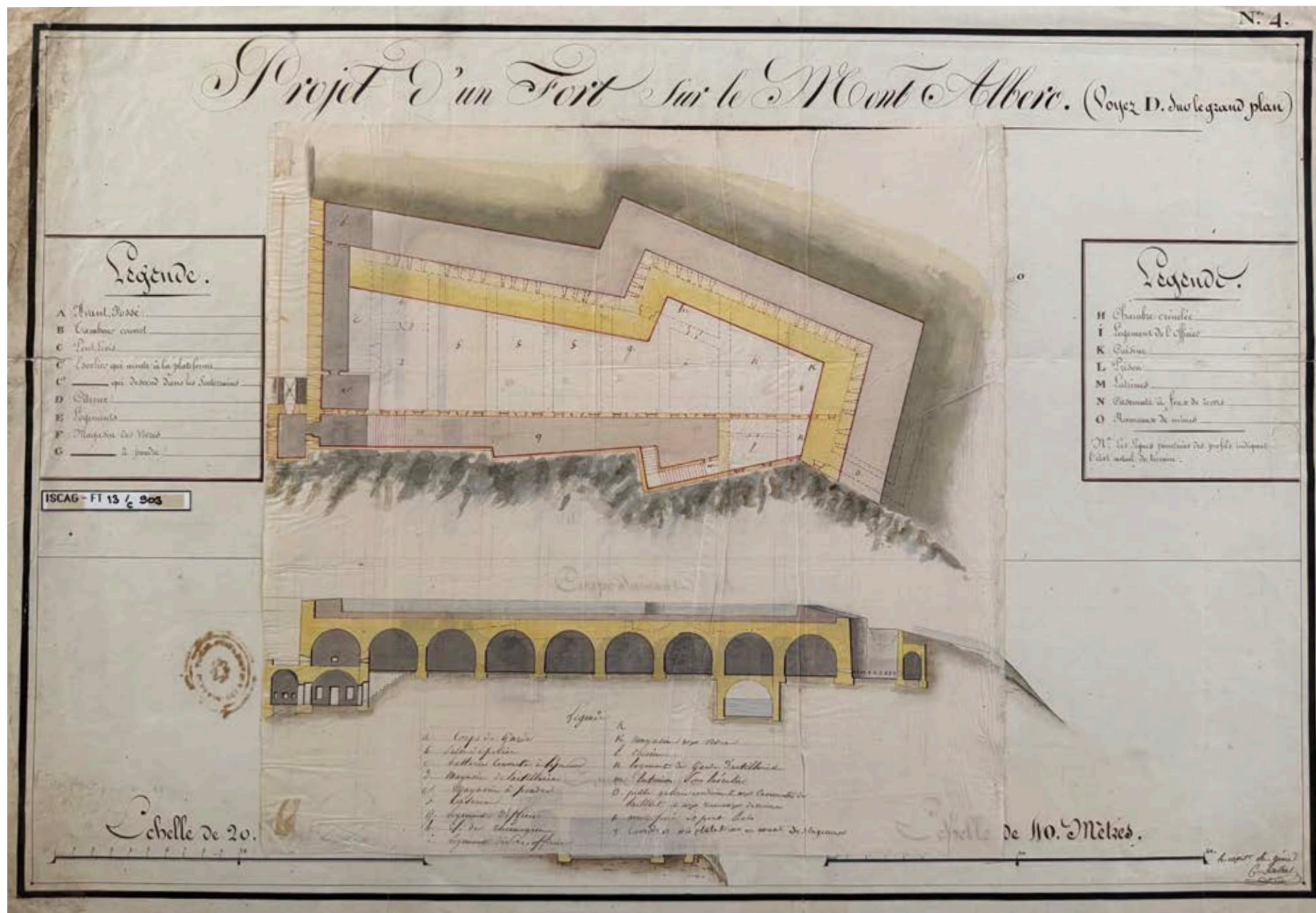


Fig. 124 - Progetto del Forte di Monte Albero. Anno 1809. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 124 - Project of Fort Monte Albero. Year 1809. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

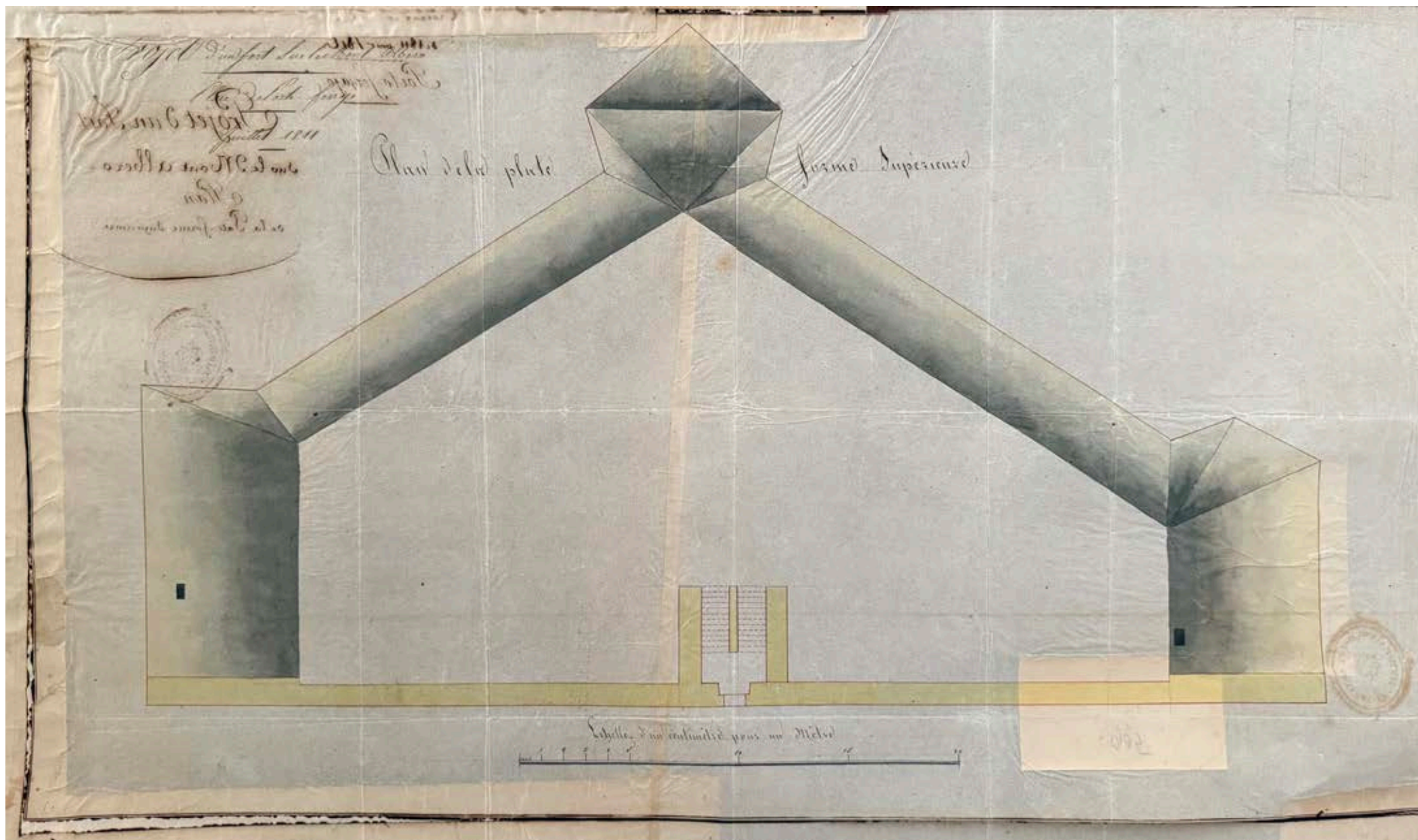


Fig. 125 – Pianta delle coperture del progetto del Forte di Monte Albano. Anno 1811-12. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAg).

Fig. 125 – Roof plan of Fort Monte Albano project. Year 1811-12. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAg).

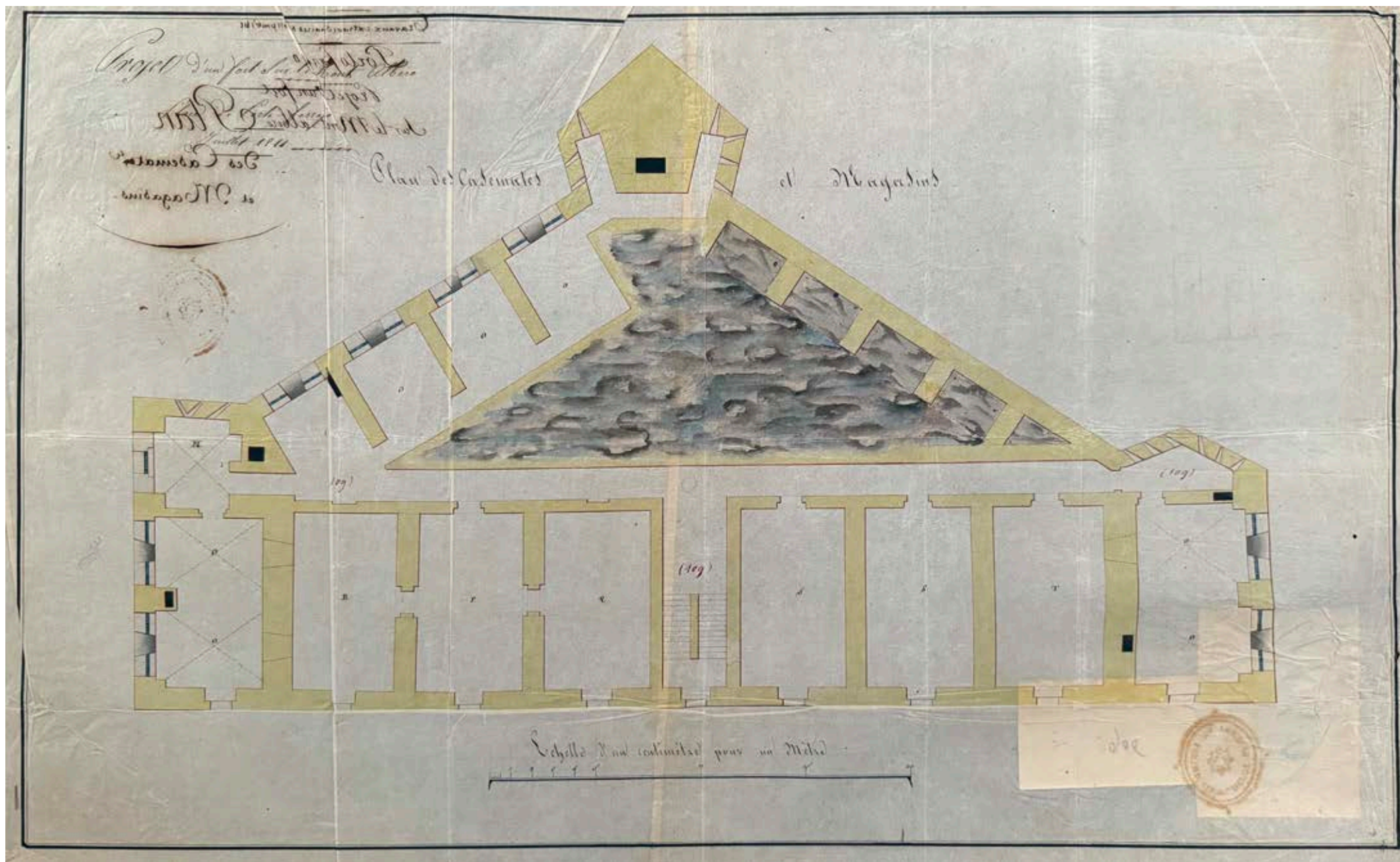
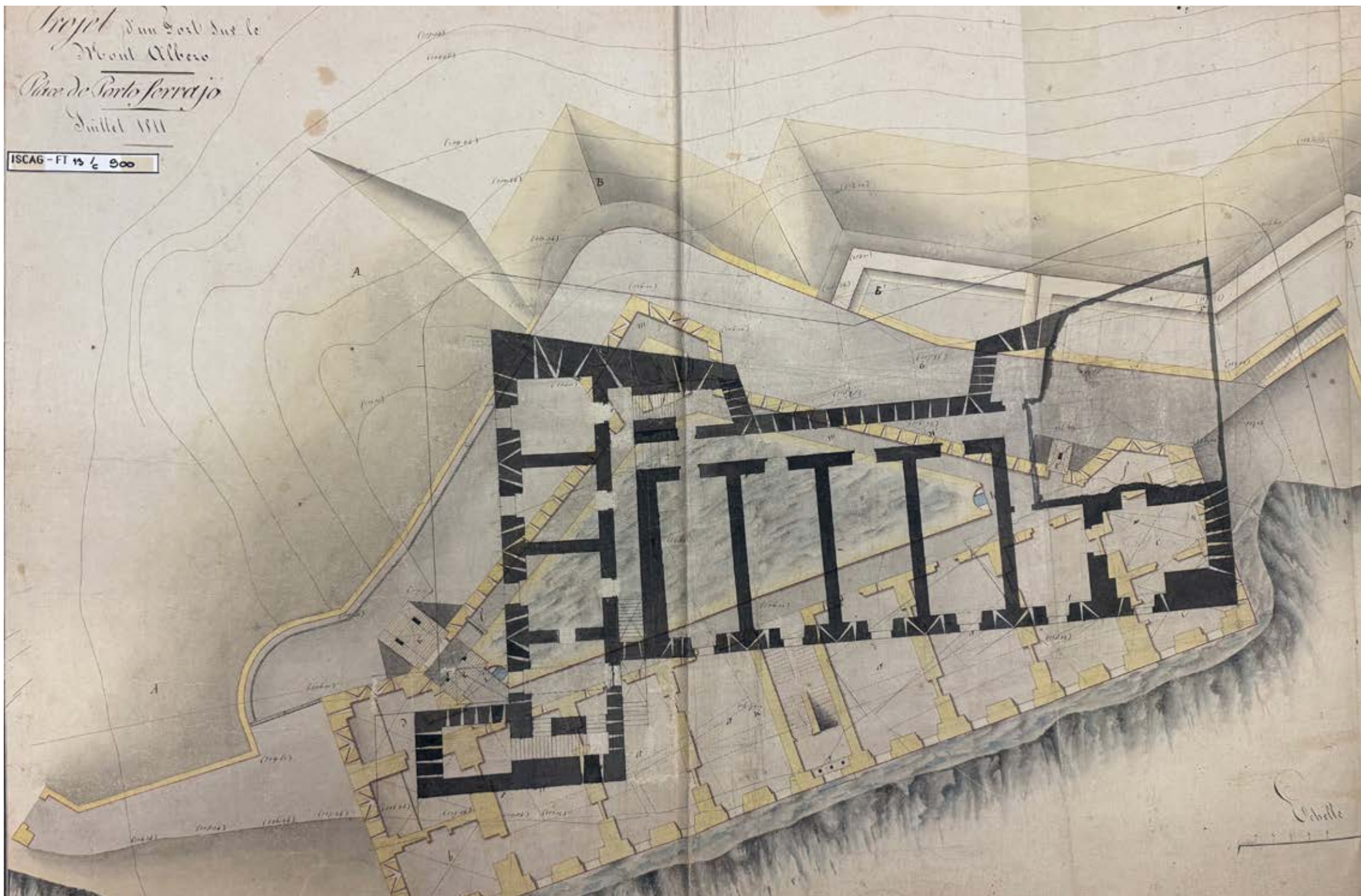


Fig. 126 – Pianta del piano terra del progetto del Forte di Monte Albero. Anno 1811-12. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 126 – Ground floor plan of Fort Monte Albero project. Year 1811-12. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Projet d'un Fort sur le
Mont Albano
Plan de Forto Ferrajo
Juillet 1811

ISCAG - FI 13 6 900



Echelle



Fig. 127 - Nuova planimetria del progetto del Forte di Monte Albero, su cui viene ipotizzata una nuova soluzione più raccolta e meno sviluppata in lunghezza. Anno 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 127 - New site plan of Fort Monte Albero project, proposing a more compact and less elongated layout. Year 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

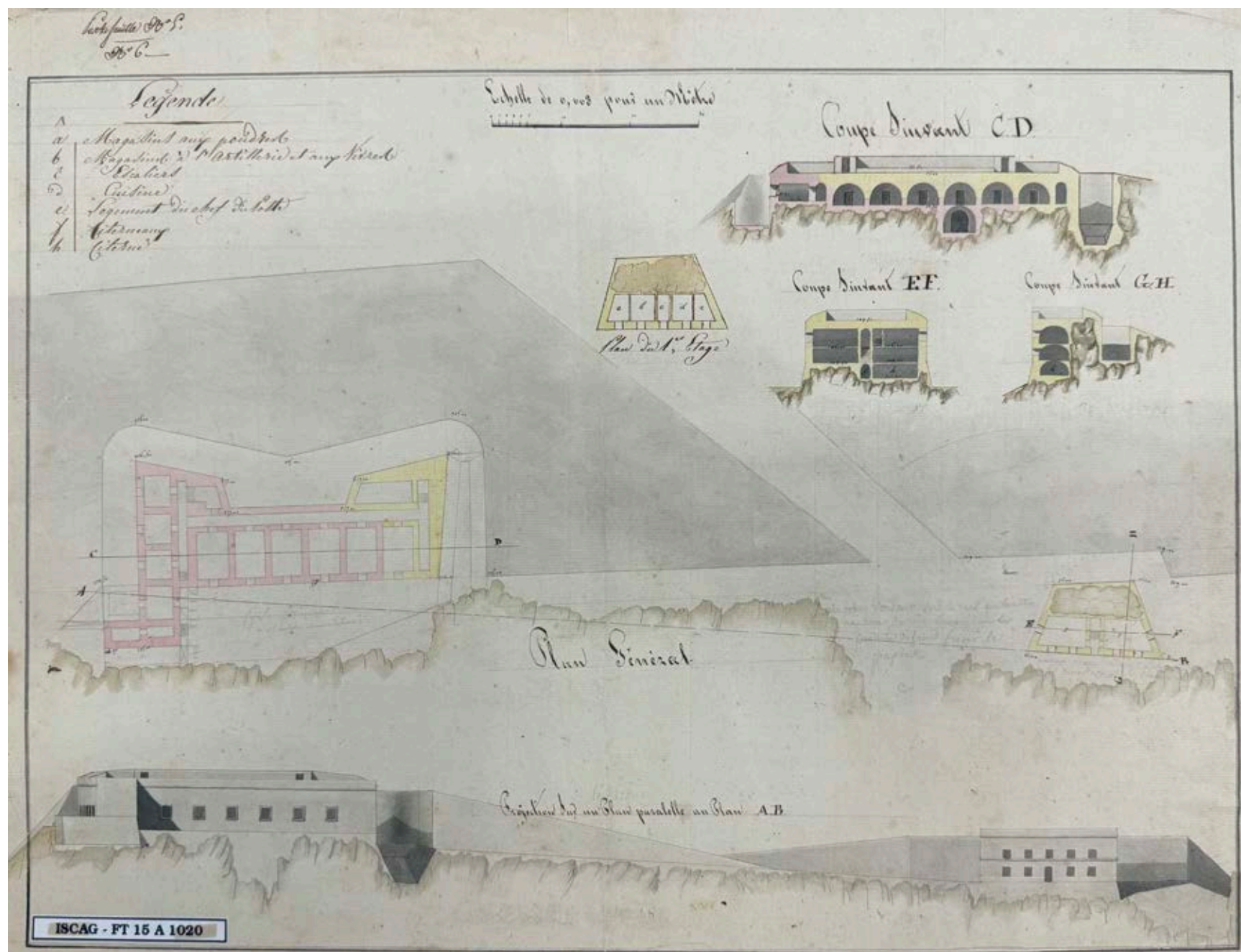


Fig. 128 – Sezione della nuova planimetria del progetto del Forte di Monte Albero. Anno 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 128 – Section of the new site plan of Fort Monte Albero project. Year 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

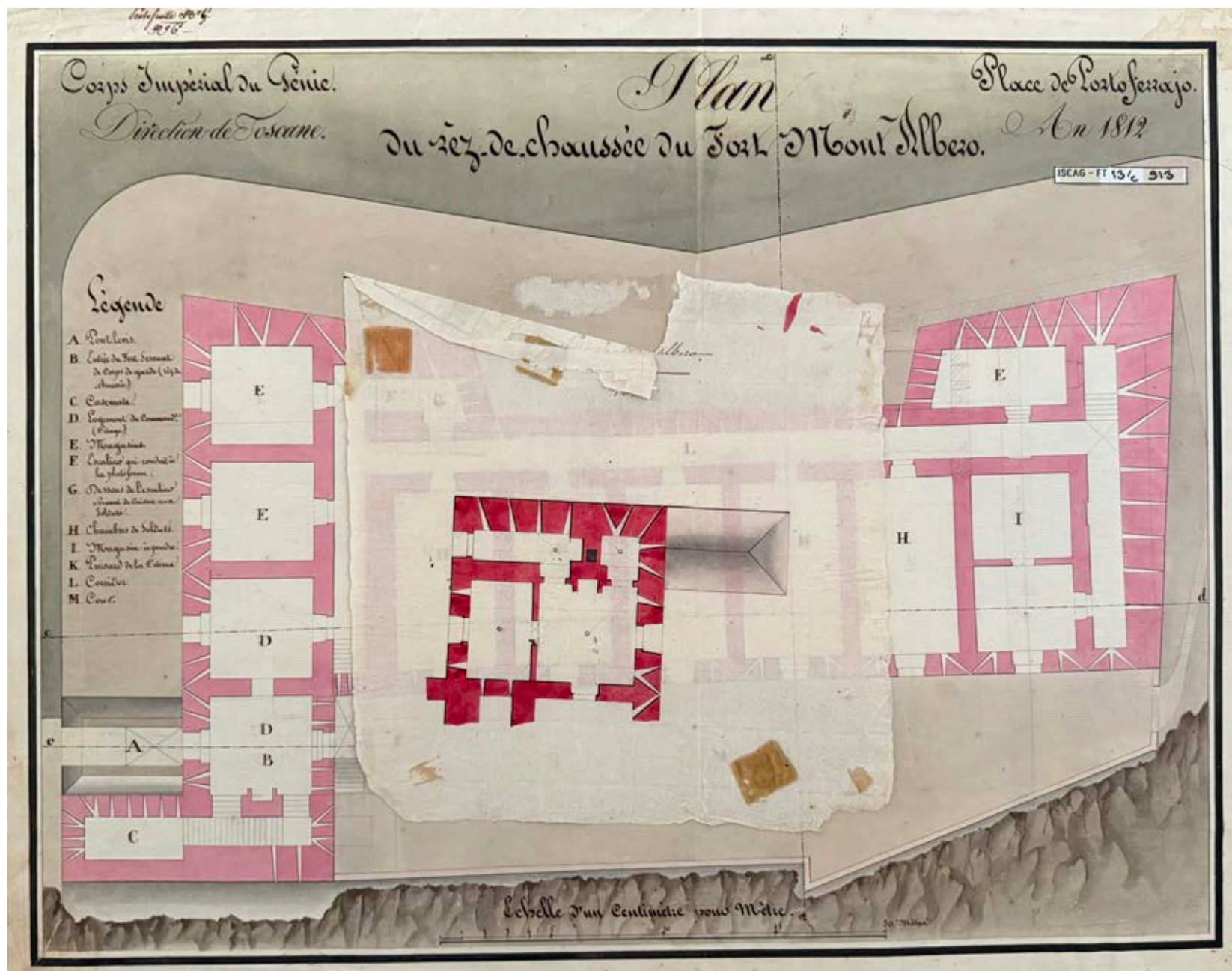


Fig. 129 – Pianta del progetto del Forte di Monte Albero. Sopra al disegno vi è l'elaborazione del livello inferiore dell'angolo posto in basso a sinistra. Anno 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISGAG).

Fig. 129 – Plan of Fort Monte Albero project. At the top of the drawing is a rendering of the lower level of the bottom-left corner. Year 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISGAG).

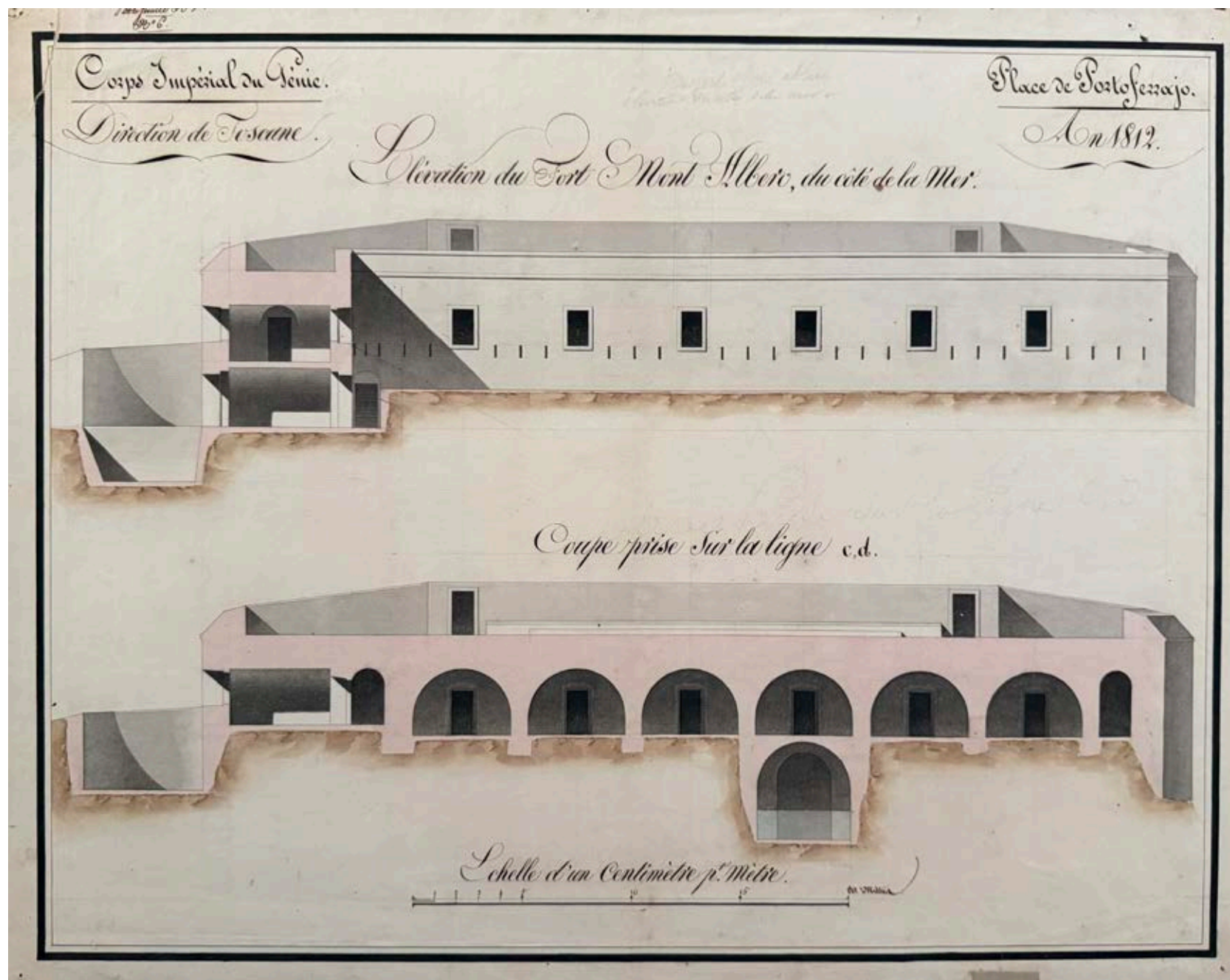


Fig. 130 – Sezioni del progetto del Forte di Monte Albero. Anno 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 130 – Cross-sections of Fort Monte Albero project. Year 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

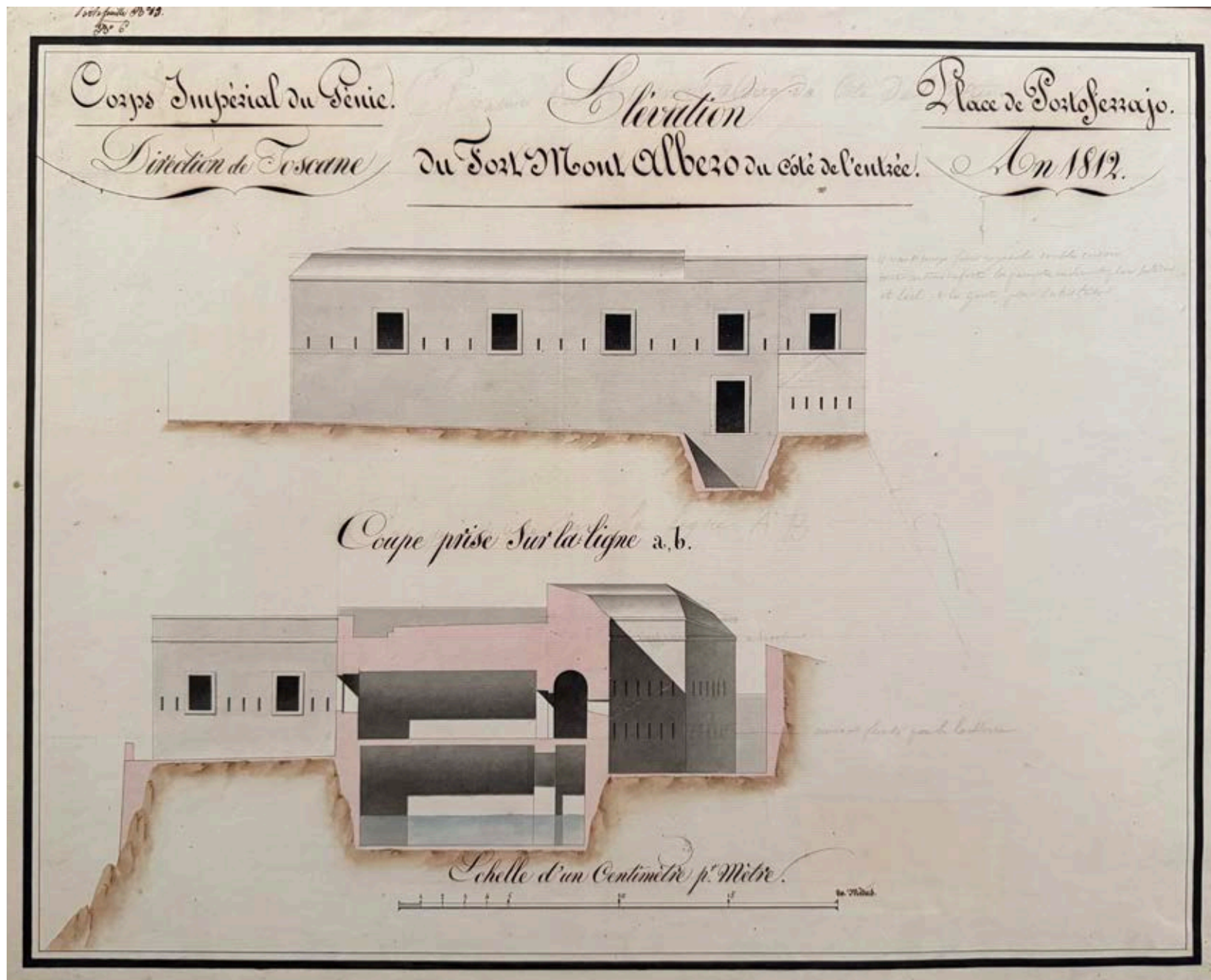


Fig. 131 – Prospetti e sezioni del progetto del Forte di Monte Albero. Anno 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 131 – Elevations and cross-sections of Fort Monte Albero project. Year 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

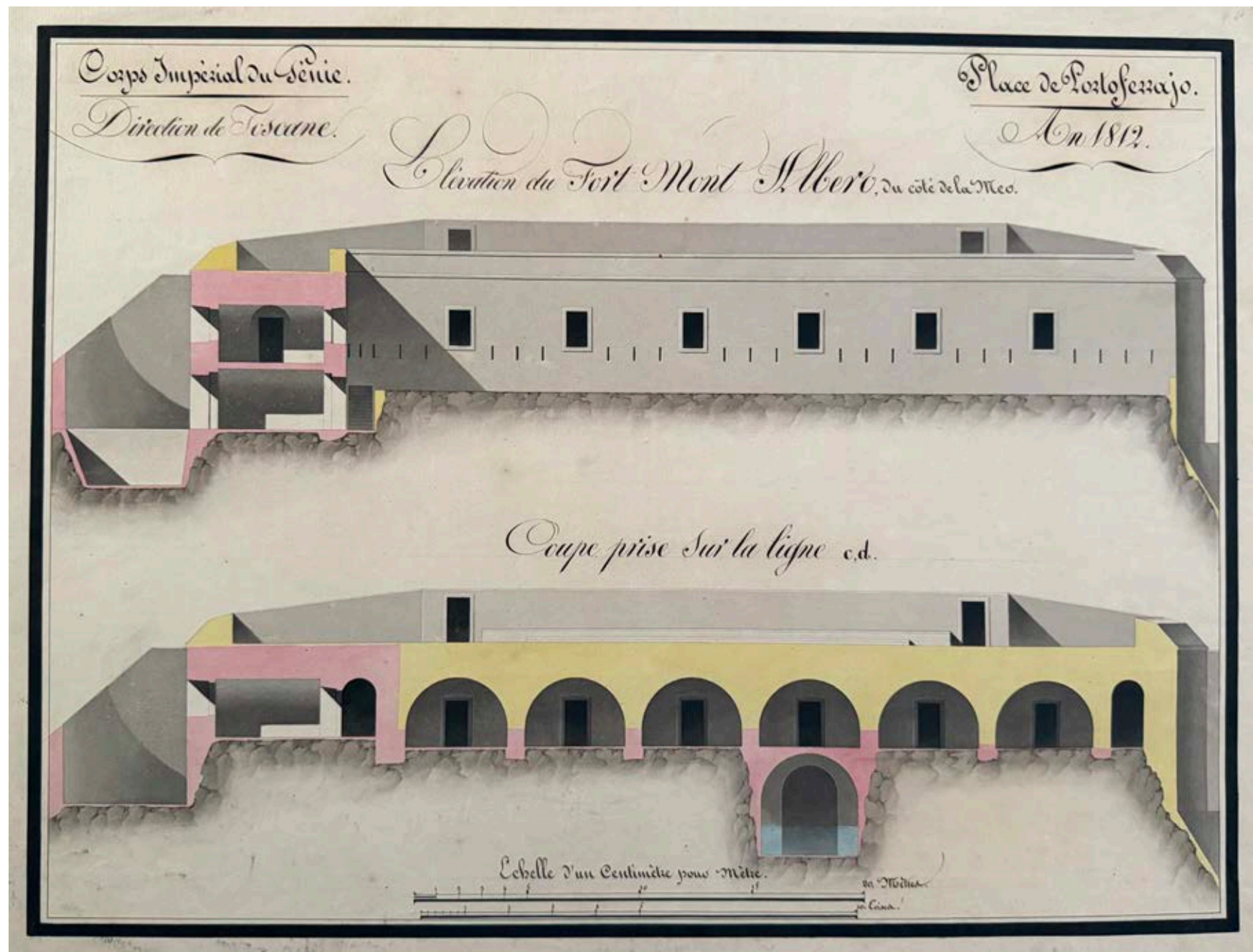


Fig. 132 – Sezioni del progetto del Forte di Monte Albero. Anno 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 132 – Cross-sections of Fort Monte Albero project. Year 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

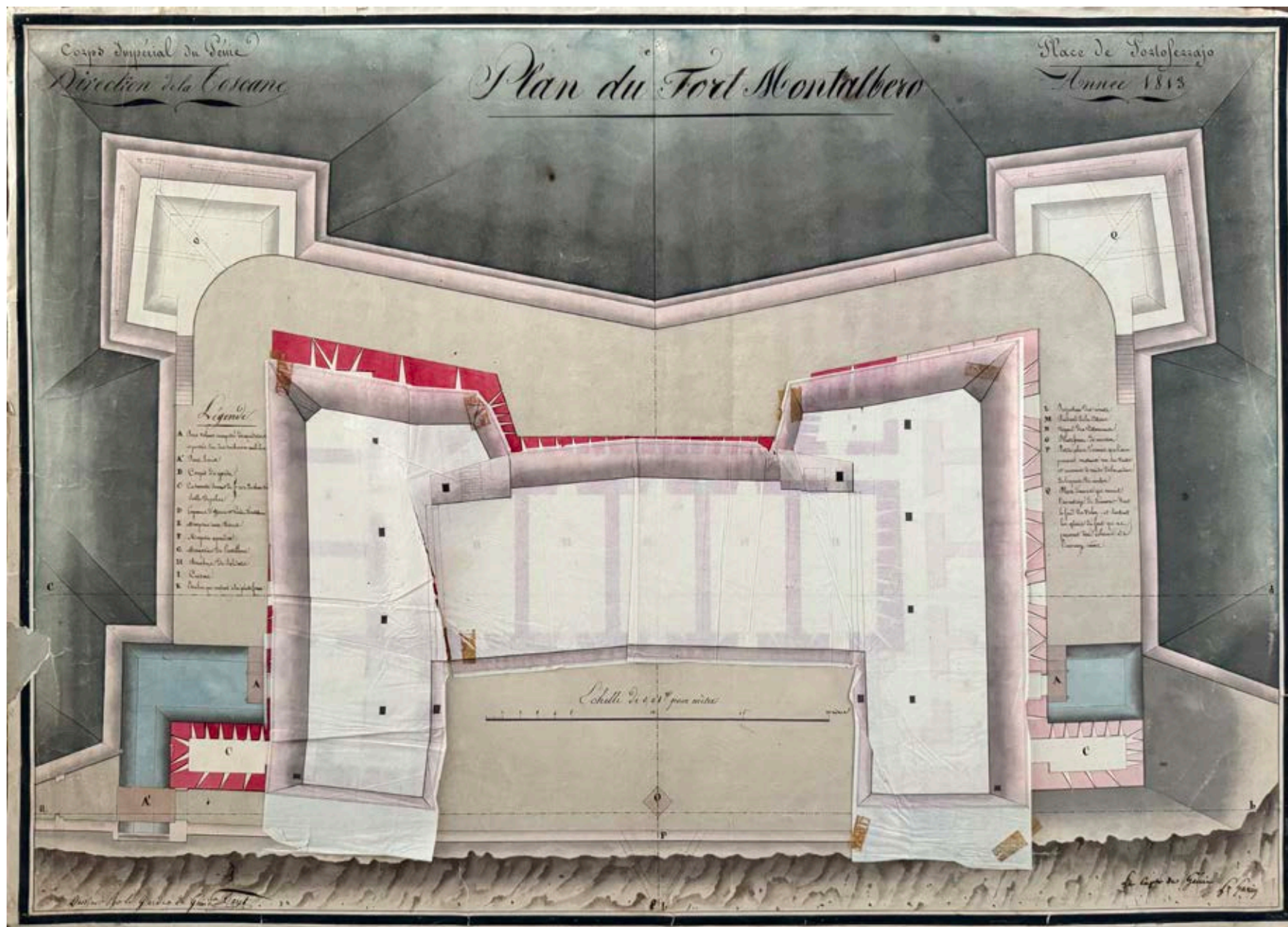


Fig. 133 – Pianta delle coperture del progetto del Forte di Monte Albero. Sul versante orientato verso l'entroterra il progetto prevede l'inserimento di due bastioni angolari, mentre una porzione della pianta occidentale è evidenziata in rosa, probabilmente a indicare difficoltà realizzative legate alla complessa morfologia del terreno. Anno 1813. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 133 – Roof plan of Fort Monte Albero project. On inland-facing side, the plan includes two angular bastions, while a portion of the western side is highlighted in pink, likely indicating construction difficulties due to the complex terrain. Year 1813. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

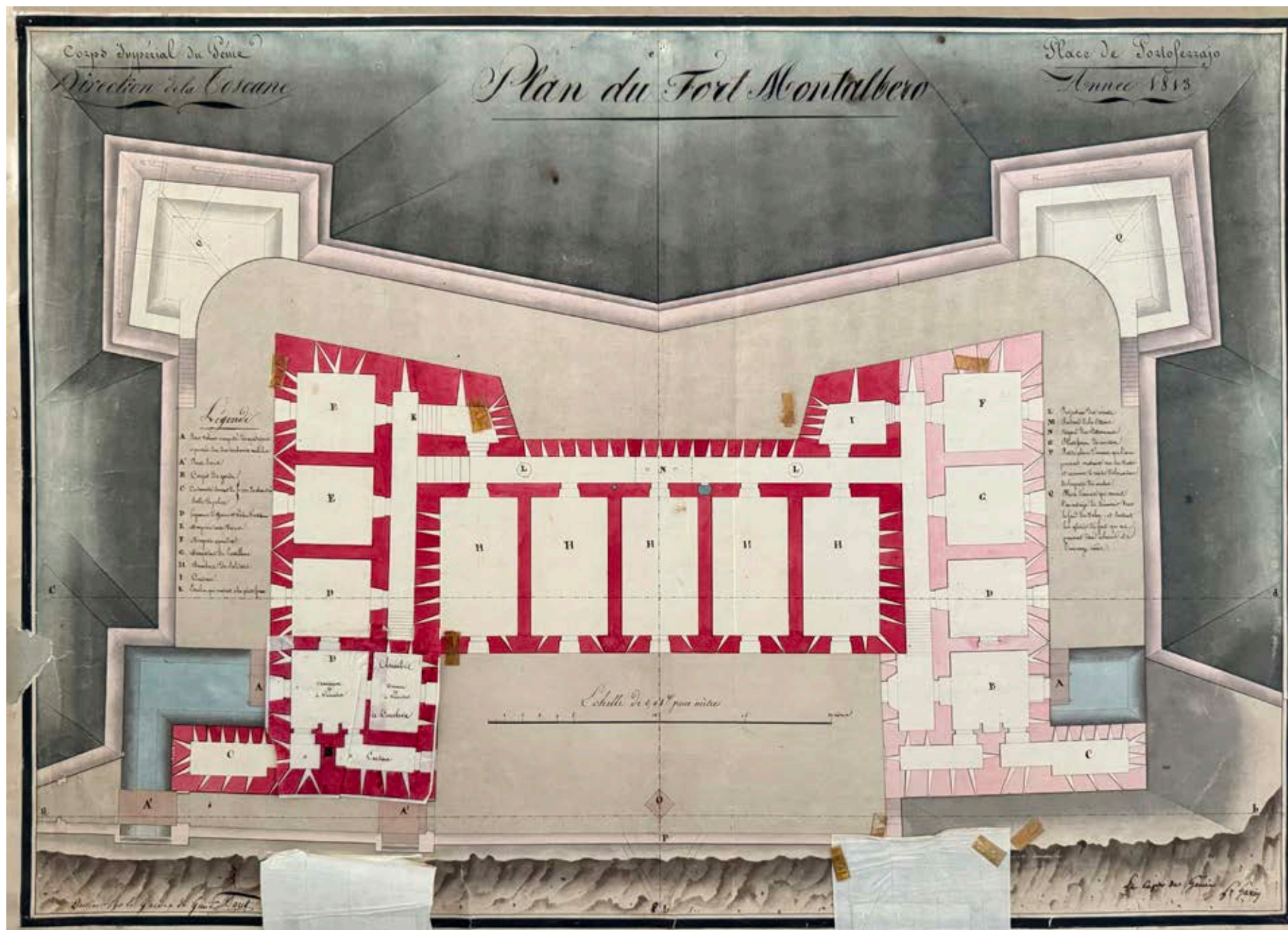


Fig. 134 – Pianta del piano terra del progetto del Forte di Monte Albero. Anno 1813. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 134 – Ground floor plan of Fort Monte Albero project. Year 1813. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

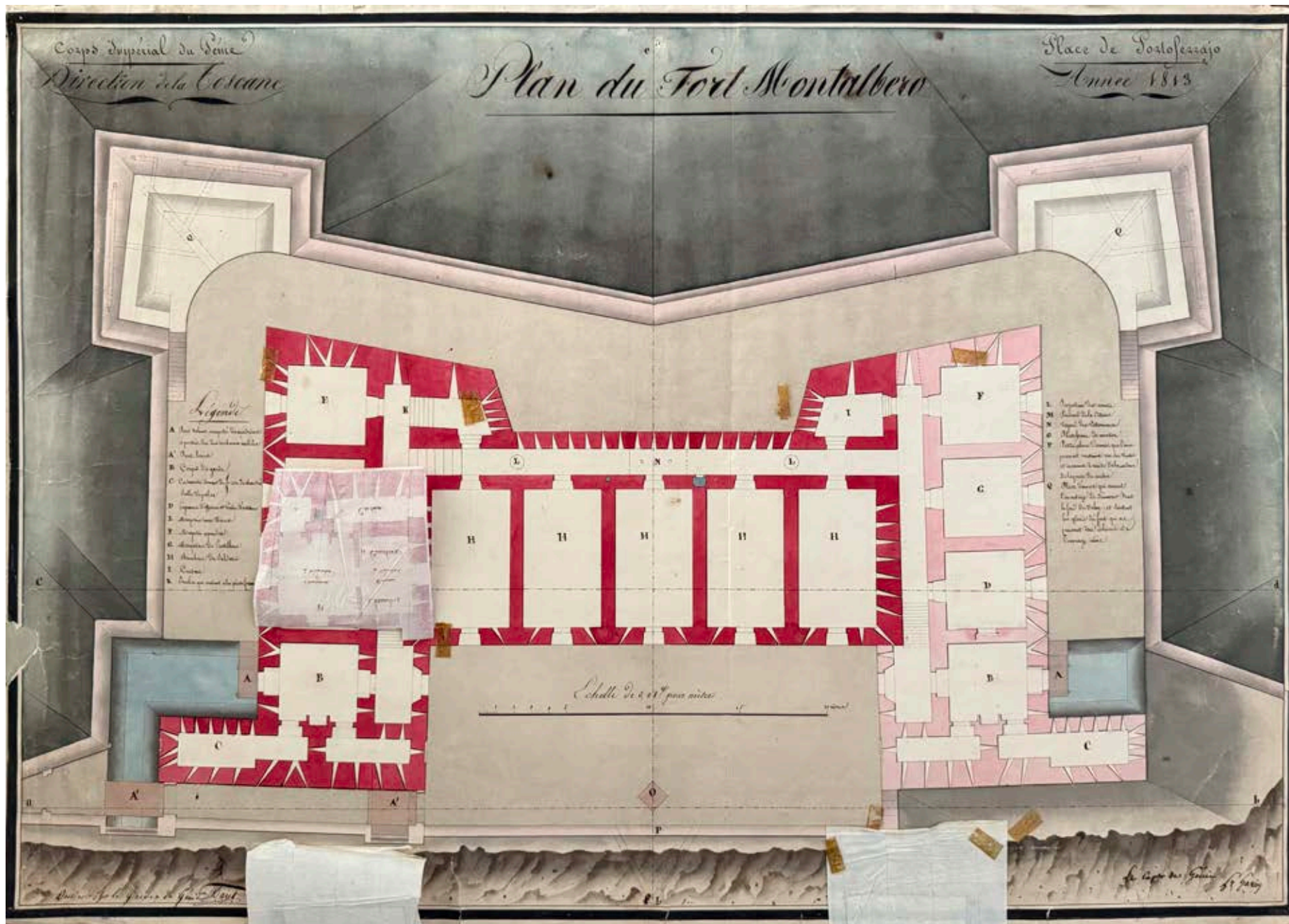


Fig. 135 – Inserimento del piano inferiore nell'angolo a sinistra in basso del progetto del progetto del Forte di Monte Albero. Anno 1813. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).
Fig. 135 – Addition of the lower floor in the bottom-left corner of Fort Monte Albero project. Year 1813. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).



Fig. 136 - Ortofoto nadirale del rilievo eseguito nel 2023.

Fig. 136 - Nadiral orthophoto of the survey conducted in 2023.



Fig. 137 – Sovrapposizione tra l'ortofoto e il progetto del 1813, con l'omissione della porzione occidentale del Forte (indicata in rosa nella Fig. 128), non realizzata a causa delle caratteristiche morfologiche del terreno che ne rendono impraticabile l'esecuzione.

Fig. 137 – Overlay of the orthophoto and the 1813 project, showing omission of the fort's western portion (highlighted in pink in Fig. 128), not built due to the terrain's morphology.



Fig. 138 – Sovrapposizione tre l'ortofoto e il progetto del 1813, evidenziando come la parte colorata di rosa non possa essere eseguita perché aggettante sulla scogliera.

Fig. 138 – Overlay of the orthophoto and the 1813 project, highlighting that the pink-colored section could not be built because it overhangs the cliff.



Fig. 139 – Ortofoto prospetto nord del rilievo eseguito nel 2023.

Fig. 139 – Orthophoto of the north elevation from 2023 survey.

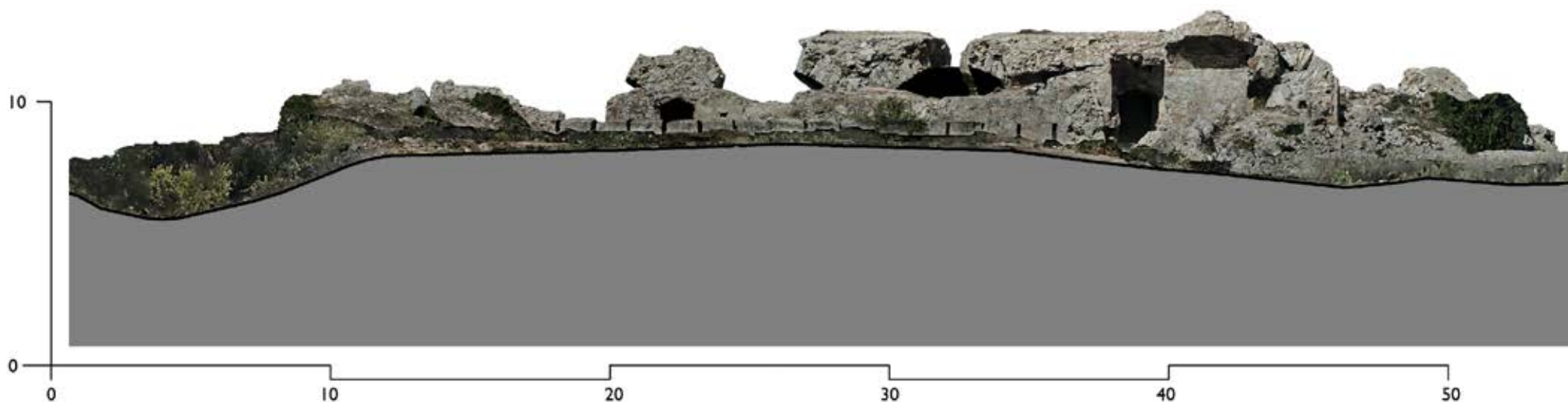


Fig. 140 – Ortofoto prospetto sud del rilievo eseguito nel 2023.

Fig. 140 – Orthophoto of the south elevation from 2023 survey.

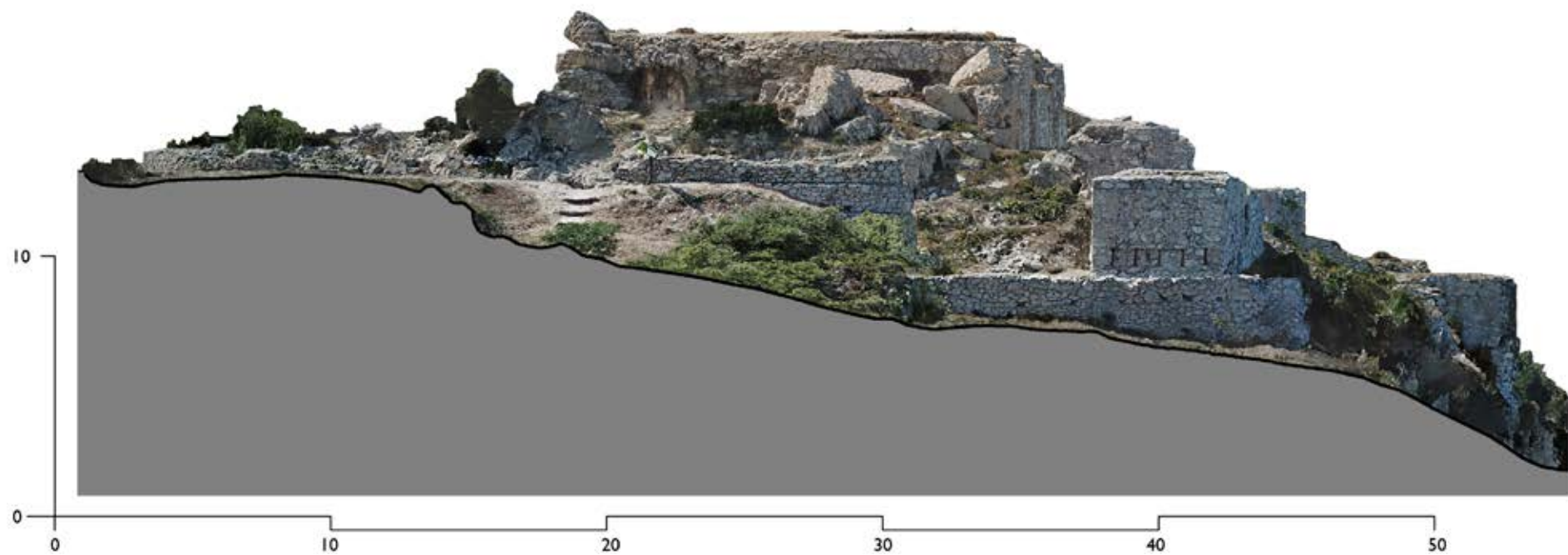


Fig. 141 – Ortofoto prospetto est del rilievo eseguito nel 2023.

Fig. 141 – Orthophoto of the east elevation from 2023 survey.

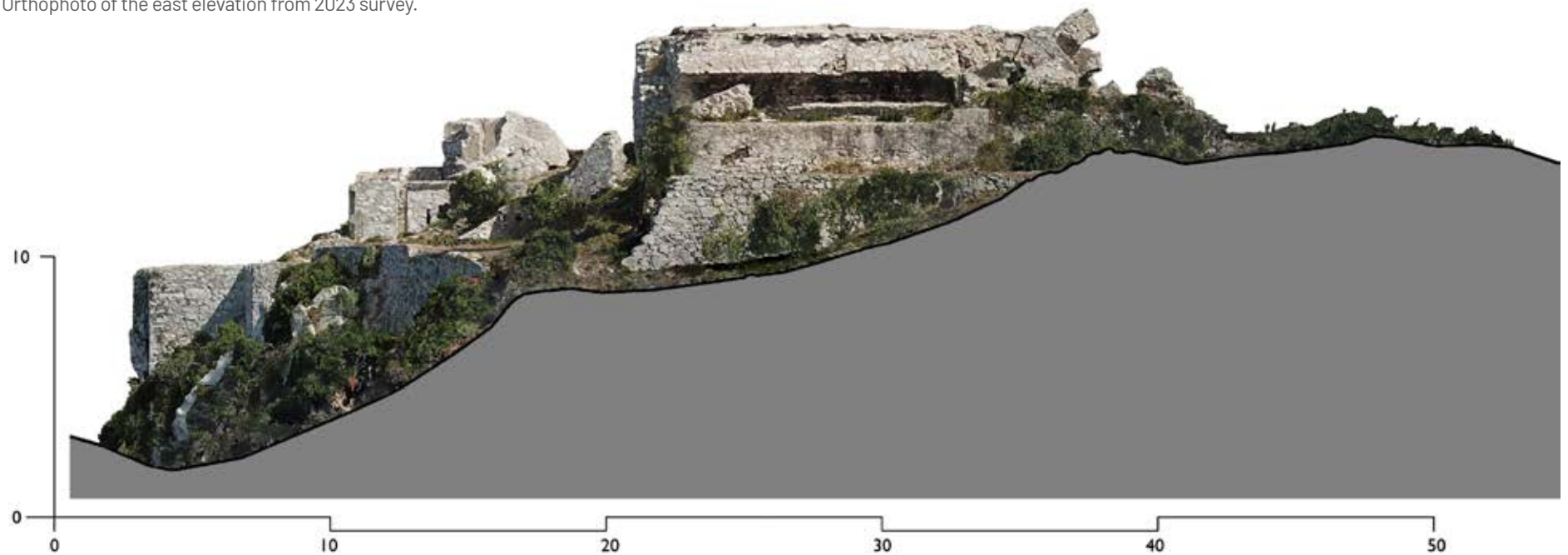


Fig. 142 – Ortofoto prospetto ovest del rilievo eseguito nel 2023.

Fig. 142 – Orthophoto of the west elevation from 2023 survey.

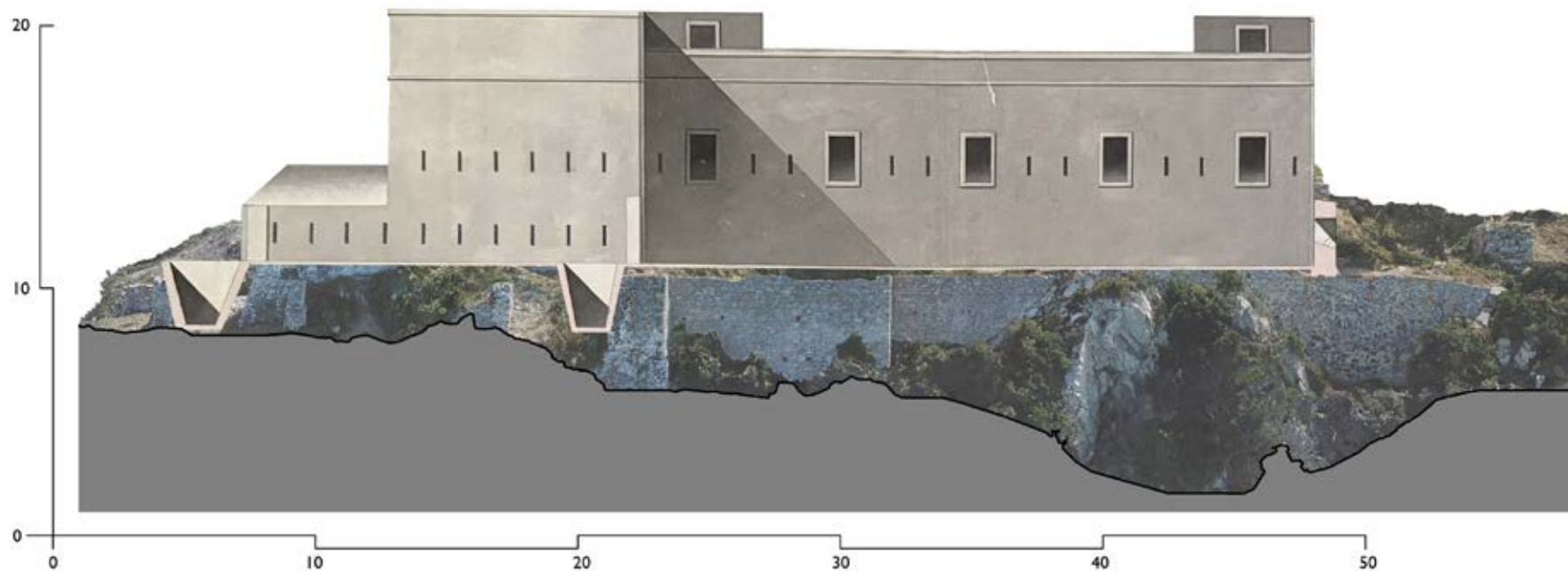


Fig. 143 – Sovrapposizione del disegno progettuale sull'ortofoto del prospetto nord, rilievo eseguito nel 2023, con il disegno progettuale rivisto in base a quanto effettivamente eseguito.
 Fig. 143 – Overlay of the project drawing on 2023 north elevation orthophoto with the revised project drawing based on what was actually built.



Fig. 144 – Sovrapposizione dell'ortofoto del prospetto nord, rilievo eseguito nel 2023, sul disegno progettuale rivisto in base a quanto effettivamente eseguito.
 Fig. 144 – Overlay of 2023 north elevation orthophoto on the revised project drawing based on what was actually built.

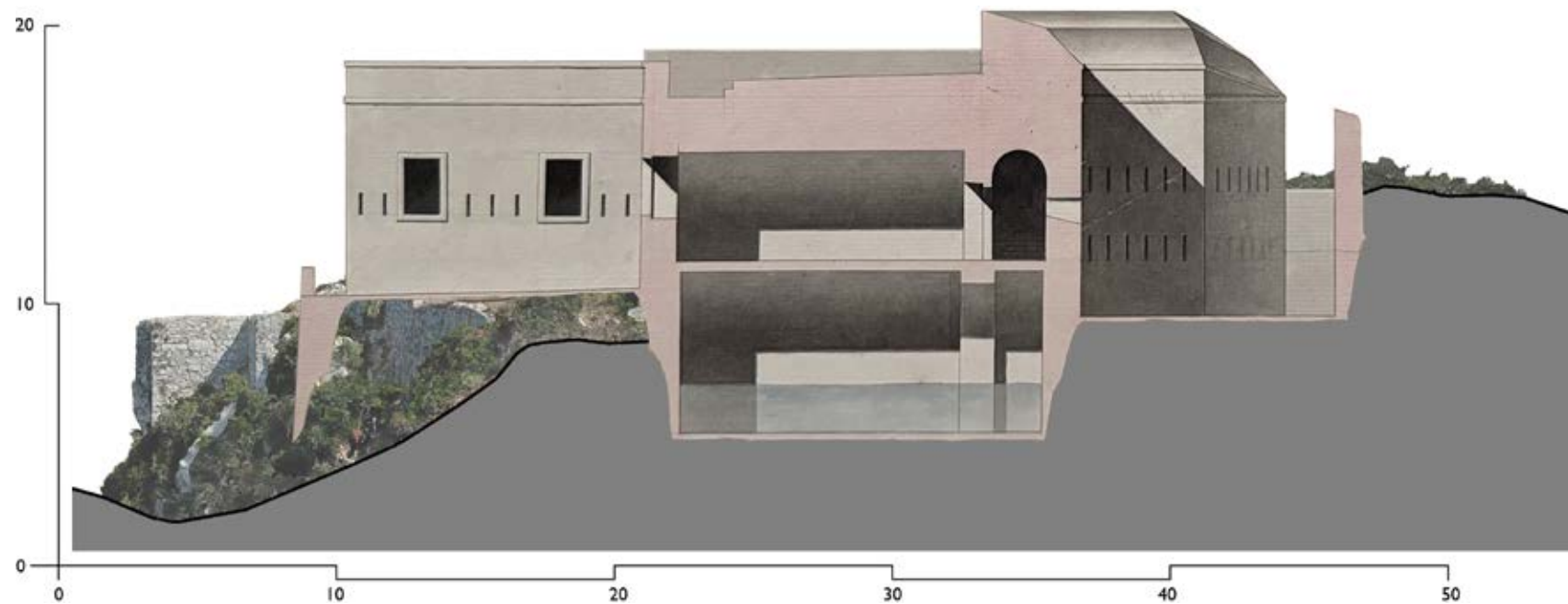


Fig. 145 – Sovrapposizione del disegno progettuale (sezione A-A') sull'ortofoto prospettico ovest, rilievo eseguito nel 2023, con il disegno progettuale rivisto in base a quanto effettivamente realizzato.

Fig. 145 – Overlay of the project drawing (cross-section A-A') on 2023 west elevation orthophoto with the revised project drawing based on the actual construction.

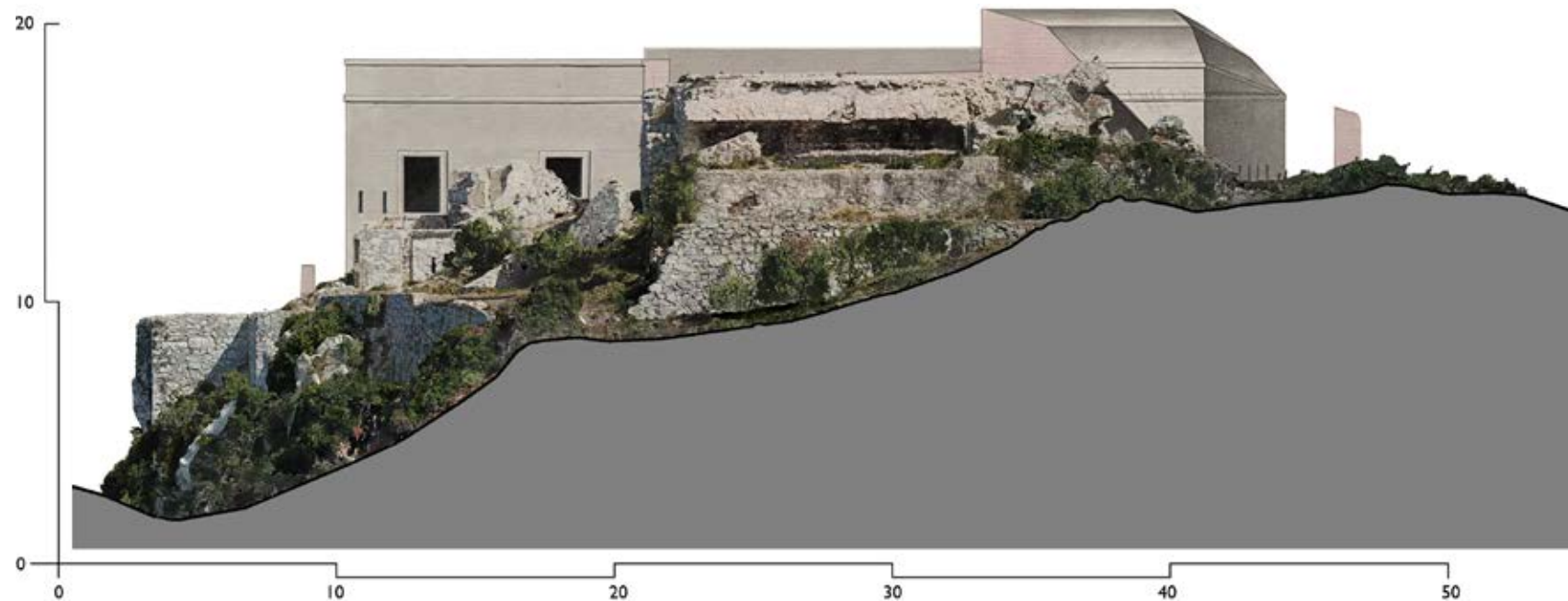


Fig. 146 – Sovrapposizione dell'ortofoto prospettico ovest, rilievo eseguito nel 2023, sul disegno progettuale (sezione A-A'), con il disegno progettuale rivisto in base a quanto effettivamente realizzato.

Fig. 146 – Overlay of 2023 west elevation orthophoto on the project drawing (cross-section A-A') with the revised project drawing based on the actual construction.

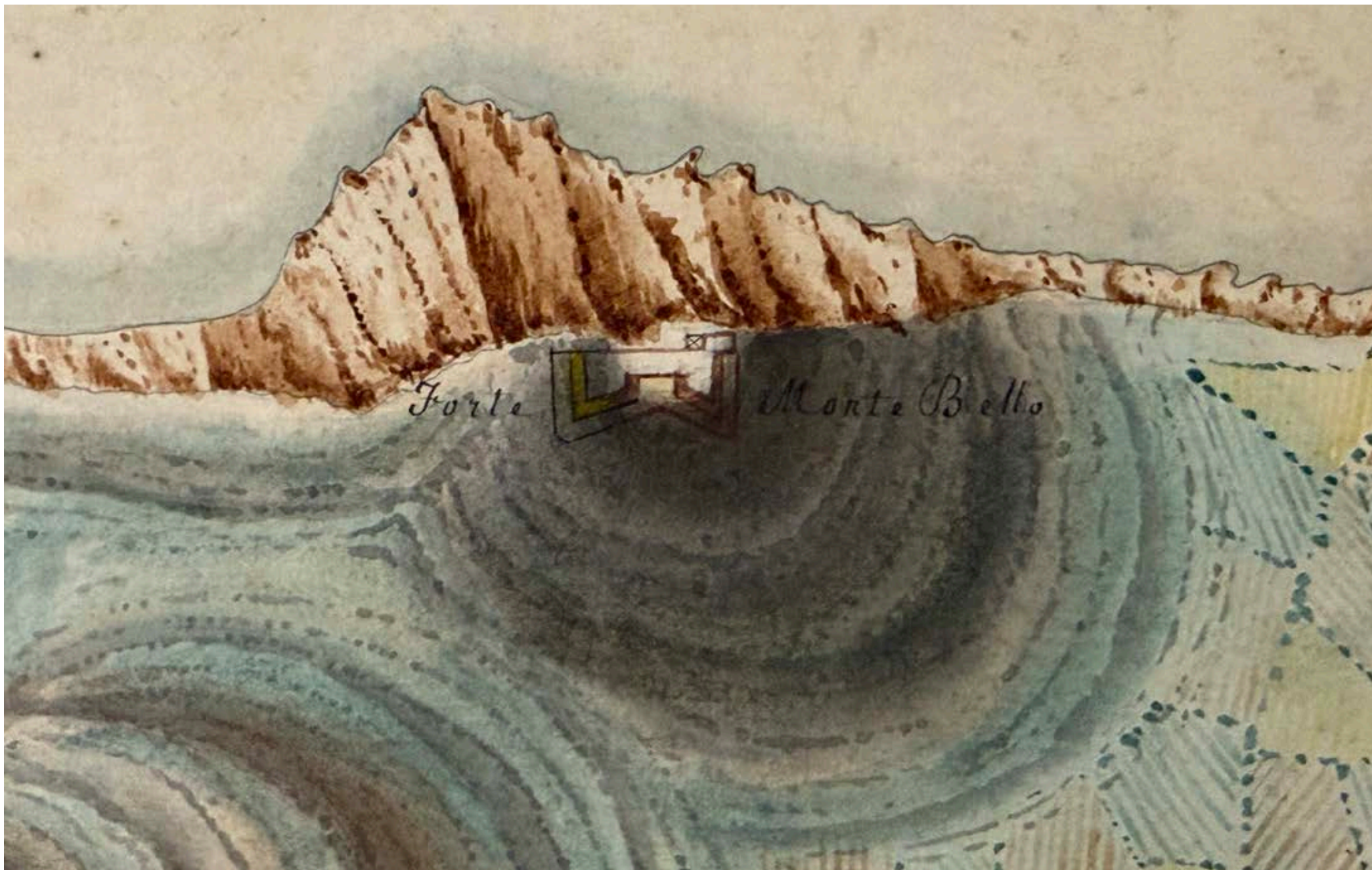


Fig. 147 – Particolare del Forte di Monte Alberio presente nel “Piano di Portoferraio”. Prima metà del XIX Secolo. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 147 – Detail of Fort Monte Alberio from “Portoferraio Map”. First half of the 19th century. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

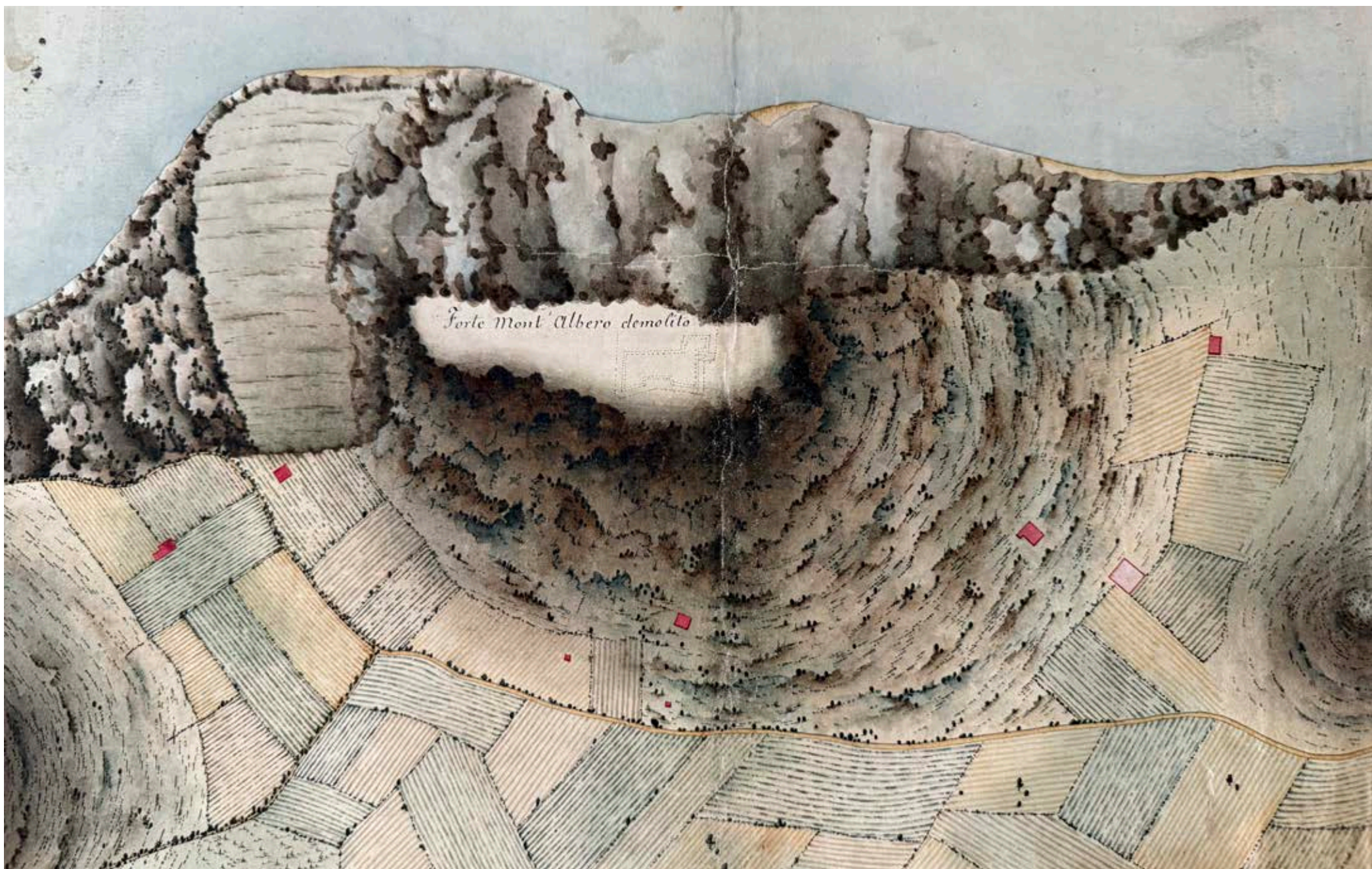


Fig. 148 – Particolare di una cartografia realizzata dopo il 1832 in cui viene indicata “Forte Monte Albero demolito”, per volontà del Granducato di Toscana. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 148 – Detail from a map made after 1832 indicating “Fort Monte Albero demolished” as ordered by the Grand Duchy of Tuscany. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

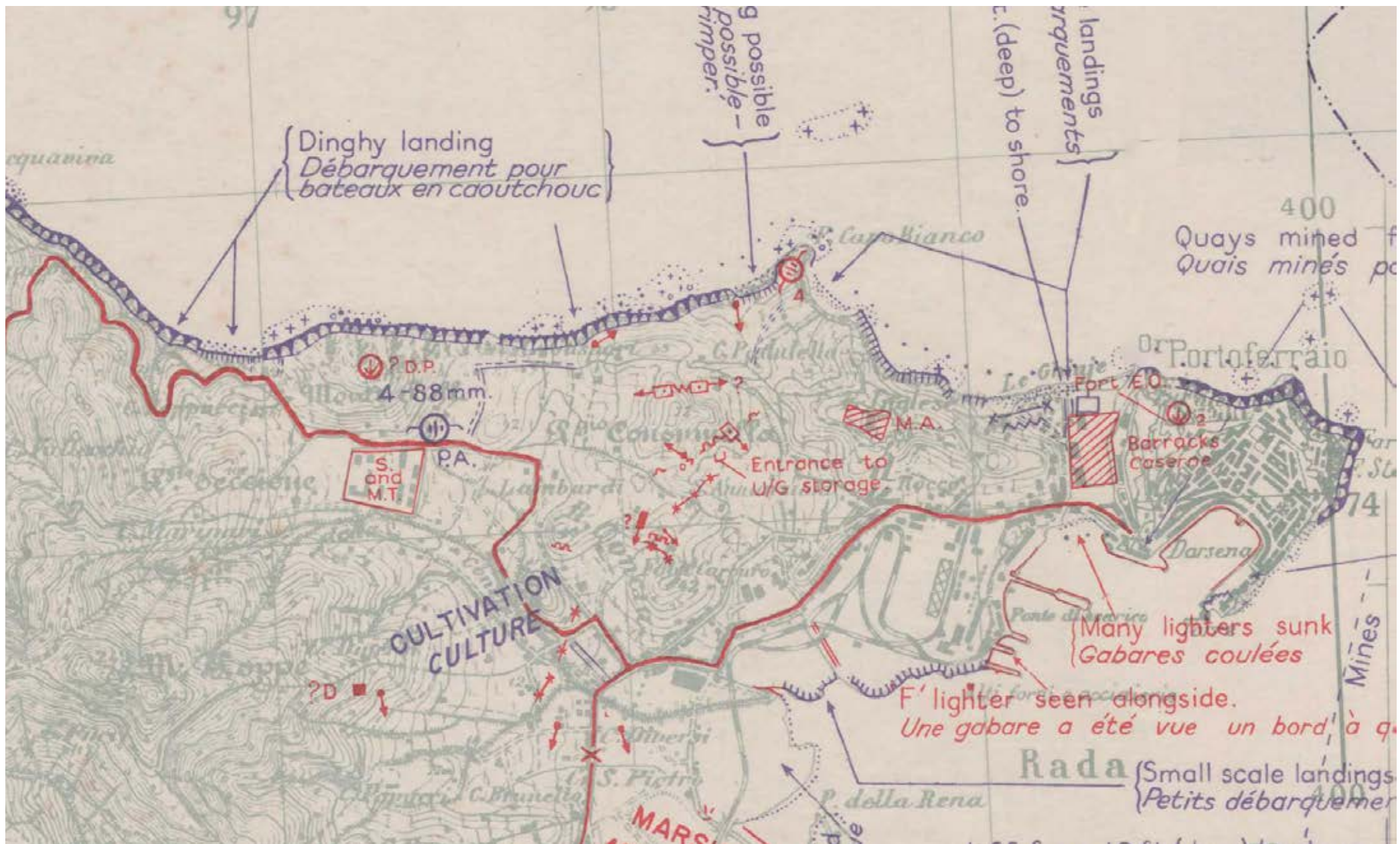


Fig. 149 – Planimetria preparata dagli alleati per l'invasione dell'Isola d'Elba nel 1944. Sulla posizione occupata dal Forte di Monte Albergo viene inserito il simbolo di "Light A.A. Position with numbers of guns" e riportata la dizione D.P. (Double Purpose). Archivio Privato Mario Ferrari.

Fig. 149 – Map prepared by the Allies for 1944 invasion of Elba Island. Fort Monte Albergo position is marked with the symbol "Light A.A. Position with numbers of guns" and labeled D.P. (Double Purpose). Mario Ferrari Private Archive.



Fig. 150 – Punto di osservazione della Seconda Guerra Mondiale in prossimità della posizione occupata dal Forte di Monte Albero.

Fig. 150 – Observation post from World War II near the location occupied by Fort Monte Albero.



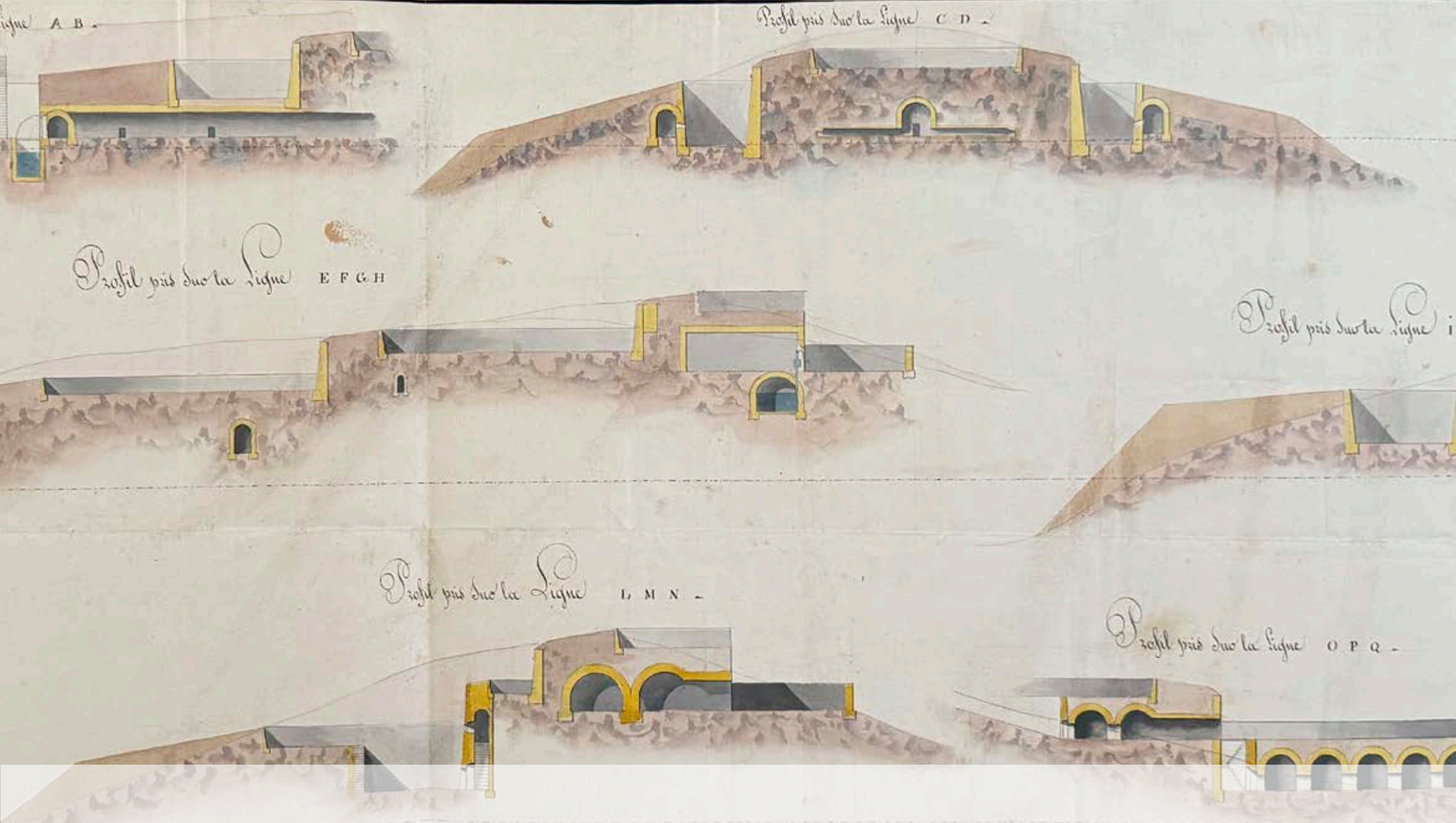
Fig. 151 – Collocazione del punto di osservazione della Seconda Guerra Mondiale in prossimità della posizione occupata dal Forte di Monte Albero.

Fig. 151 – Placement of the observation from World War II post near the site of Fort Monte Albero.



Fig. 152 – Vista su Portoferraio dalla posizione occupata dal Forte di Monte Albero.

Fig. 152 – View of Portoferraio from the location of Fort Monte Albero.



12. Forte Monte delle Bombe

Monte delle Bombe Fort

Echelle de 0.005 pour 1 Mètre

Echelle de 1000

12.1 Contesto storico e strategico

Tra il 1809 e il 1813 si assiste a una fase di maturazione e radicalizzazione del progetto difensivo del *camp retranché* di Portoferraio. Gli ingegneri del Genio napoleonico comprendono sempre più l'importanza del controllo delle alture circostanti la piazza, in particolare il Monte delle Bombe e il Monte Albero, due rilievi dominanti la valle e la rada, da cui è possibile esercitare un tiro efficace sulle mura urbane e sulle fortificazioni costiere esistenti. In questo contesto si sviluppa un sistema di progetti fortificati che costituisce un esempio emblematico dell'applicazione pratica del pensiero strategico di Chasseloup-Laubat, con significative innovazioni tecniche nel campo della cartografia e della progettazione.

12.2 Il contesto altimetrico e strategico

Il Monte delle Bombe, con i suoi 125 metri di quota, rappresenta un punto di osservazione e di dominio del paesaggio circostante. Posto a nord-ovest rispetto al centro urbano di Portoferraio, consente una visuale profonda verso l'entroterra, la costa settentrionale e la rada. Analogamente, Monte Albero si colloca più a ovest, lungo una direttrice che chiude ad anello il versante occidentale del sistema difensivo. Entrambi i rilievi, per posizione e conformazione, si prestano a ospitare opere fortificate in grado di integrare la difesa ravvicinata della piazza con una strategia di interdizione a lungo raggio.

Già nel 1809 vengono redatte le prime proposte di fortificazione del Monte delle Bombe (Fig. 153). Inizialmente si tratta di una ridotta dalle caratteristiche semplici, conforme alla tradizione bastionata, ma studiata in modo da sfruttare i terrazzamenti naturali del rilievo. Questo progetto viene affidato al capitano Soulhal, che immagina un'opera relativamente con-

tenuta ma funzionale: due corpi di guardia capaci di ospitare circa 40 uomini, un magazzino per le polveri, un altro per i viveri, e quattro postazioni d'artiglieria, due per cannoni e due per obici (Fig. 154).

12.3 Dall'idea alla complessità: il secondo progetto per il Monte delle Bombe

Nel 1811 si compie una svolta. Abbandonata l'idea della ridotta semplice, si decide di progettare una fortificazione complessa a corona, simile per concezione alle opere esterne delle piazzeforti del Veneto (Fig. 155). Questo nuovo progetto (Fig. 156) viene redatto da Garin e da Daret, utilizzando rilievi accurati basati su curve di livello, ottenute tramite operazioni topografiche sistematiche eseguite sul terreno (Fig. 19, 20, 157). Si tratta di un esempio significativo di progettazione scientifica, dove la geometria descrittiva e la rappresentazione altimetrica permettono una modellazione precisa del rapporto tra struttura e paesaggio.

L'opera del Monte delle Bombe, nella nuova configurazione si ha nel 1812 (Fig. 158, 159, 160) e si articola in:

- un fronte bastionato, con profili triangolari angolati secondo l'orientamento delle linee di tiro;
- traverse interne, che spezzano la linearità dei camminamenti e offrono riparo dai tiri radenti;
- una controguardia, ovvero un'opera esterna che precede il fronte bastionato e ne protegge i punti deboli;
- una lunetta, ovvero una fortificazione secondaria, avanzata, destinata a impedire l'avvicinamento diretto del nemico;
- un ridotto interno centrale, pensato come ultima linea di resistenza, in caso di conquista parziale dell'opera.

Questa struttura è particolarmente significativa perché rappresenta una applicazione adattata del modello di Chasseloup Laubat, finora applicato solo in contesti pianeggianti. In questo caso, il progetto

12.1 Historical and strategic context

Between 1809 and 1813, there is a phase of maturation and radicalization of the defensive project for the entrenched camp of Portoferraio. Engineers of the Napoleonic Corps of Engineers increasingly understand the importance of controlling the heights surrounding the town, particularly Monte delle Bombe and Monte Albero, two dominant hills overlooking the valley and the harbor, from which effective fire can be directed onto the city walls and existing coastal fortifications. Within this context, a system of fortified projects develops that stands as a notable example of the practical application of Chasseloup-Laubat's strategic thinking, with significant technical innovations in cartography and design.

12.2 Altimetric and strategic context

Monte delle Bombe, at an elevation of 125 meters, represents a vantage point and an observation post dominating the surrounding landscape. Located northwest of Portoferraio's urban center, it offers a deep view toward the inland, the northern coast, and the harbor. Similarly, Monte Albero lies further west, along an arc closing the western side of the defensive system. Both hills, due to their position and shape, are suitable for hosting fortified works that integrate the close defense of the town with a long-range interdiction strategy.

As early as 1809, initial proposals for fortifying Monte delle Bombe are drawn up (Fig. 153). Initially, it was conceived as a simple redoubt, in line with bastioned tradition but designed to exploit the natural terraces of the hill. This project was entrusted to Captain Soulhal, who envisioned a relatively modest but functional work: two guardhouses capable of housing about 40 men, a powder magazine, a provisions storage, and four artillery positions, two for cannons and two for howitzers (Fig. 154).

12.3 From idea to complexity: second project for Monte delle Bombe

A turning point occurs in 1811. Abandoning the idea of a simple redoubt, a complex crown-shaped fortification is planned, similar in concept to the external works of the Venetian fortresses (Fig. 155). This new project (Fig. 156) was drafted by Garin and Daret, using detailed surveys based on contour lines obtained through systematic topographic operations carried out on-site (Figs. 19, 20, 157). This represents a significant example of scientific design, where descriptive geometry and altimetric representation allow precise modeling of the relationship between structure and landscape.

Monte delle Bombe work, in its new configuration, dates to 1812 (Figs. 158, 159, 160) and consists of:

- a bastioned front, with triangular profiles angled according to firing lines;
- internal traverses breaking the linearity of the walkways and providing shelter from grazing fire;

dimostra la capacità dell'ingegneria napoleonica di adattarsi ai rilievi, creando un dialogo tra topografia naturale e artificio militare.

Nel 1812, vengono elaborati nuovi disegni che confermano l'articolazione dell'opera, migliorandone i dettagli architettonici e funzionali. L'intero progetto, considerato tra i più ambiziosi mai ideati a Portoferraio, viene completato sotto il profilo tecnico, fino alla stesura del piano delle espropriazioni nel 1813 (Fig. 161).

Tuttavia, per motivi finanziari, logistici e forse legati al declino politico-militare dell'impero napoleonico, l'opera non viene mai realizzata.

12.4 Ricostruzione della Ridotta di Monte delle Bombe

Considerate le due proposte progettuali risalenti al 1809 e al 1812, si è deciso di ricostruire la versione del 1809, facendo riferimento ai documenti d'archivio relativi al periodo di occupazione napoleonica (Fig. 153, 154).

Dal modello tridimensionale elaborato sono ricavate la planimetria, i prospetti, alcune sezioni e diverse viste assonometriche e prospettiche (da Fig. 162 a Fig. 168).

- a counterguard, an external work preceding the bastioned front and protecting its weak points;
- a lunette, a secondary advanced fortification intended to prevent direct enemy approach;
- a central internal redoubt, designed as the last line of resistance in case of partial enemy conquest.

This structure is particularly significant because it represents an adapted application of the Chasseloup-Laubat model, previously used only in flat terrain contexts. Here, the project demonstrates the ability of Napoleonic engineering to adapt to rugged terrain, creating a dialogue between natural topography and military construction.

In 1812, new drawings were produced confirming the structure's articulation and improving its architectural and functional details.

The entire project, considered one of the most ambitious ever conceived for Portoferraio, was completed technically up to the preparation of the expropriation plans in 1813 (Fig. 161). However, for financial, logistical reasons, and possibly due to the political-military decline of the Napoleonic empire, the work was never realized.

12.4 Reconstruction of the Monte delle Bombe Redoubt

Considering the two project proposals from 1809 and 1812, the decision was made to reconstruct the 1809 version, based on archival documents from the Napoleonic occupation period (Figs. 153, 154).

From the 3D model developed, the plan, elevations, several sections, and various axonometric and perspective views were derived (Figs. 162–168).



Fig. 153 – Particolare della cartografia con il progetto di ulteriori fortificazioni, come una ridotta per Monte delle Bombe e una corona intorno a Forte Saint Hilaire. Anno 1809. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 153 – Detail of the cartography showing the project of additional fortifications, such as a redoubt for Monte delle Bombe and a crown around Fort Saint Hilaire. Year 1809. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

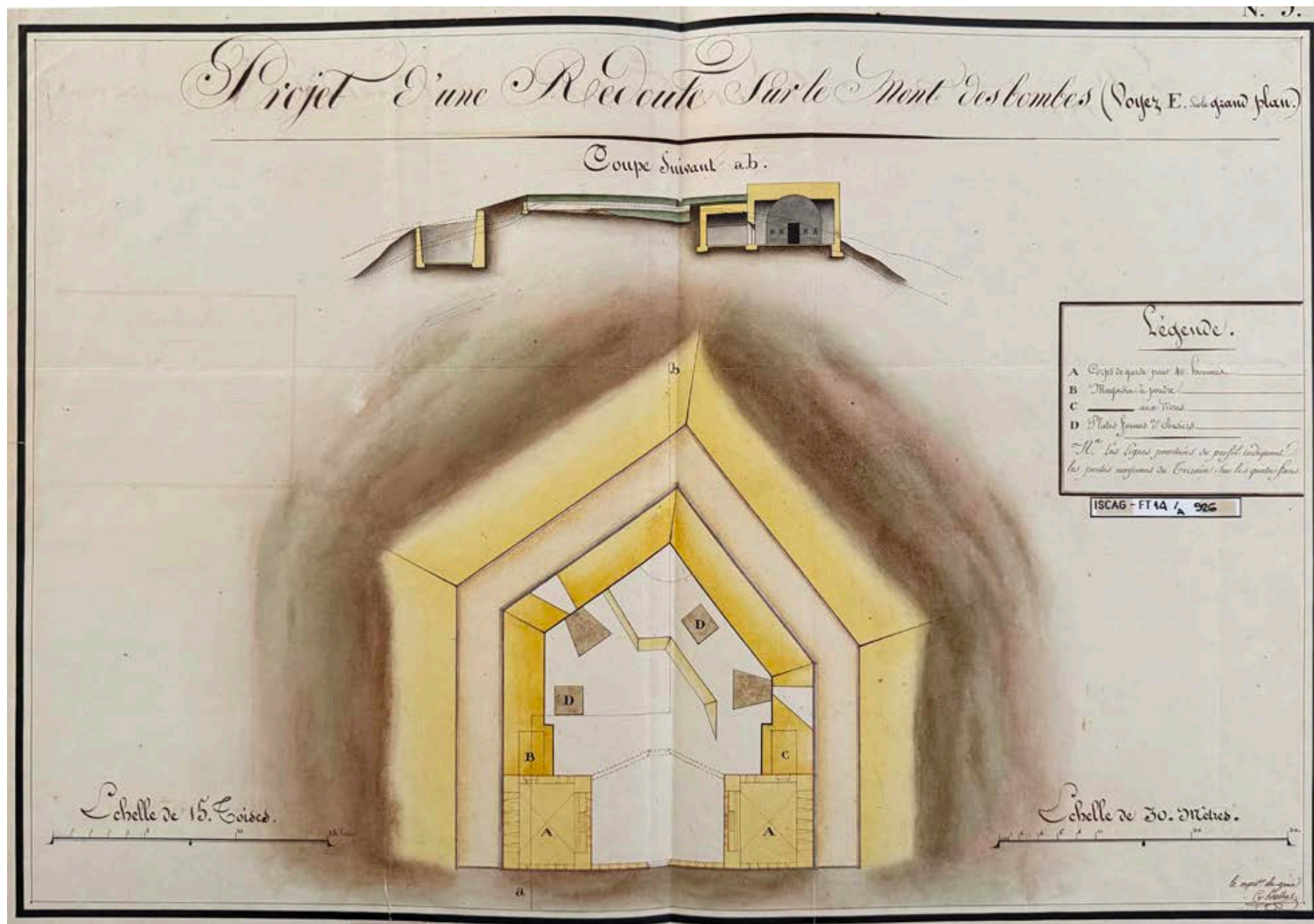


Fig. 154 - Progetto di una ridotta sul Monte delle Bombe. Anno 1809 circa. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 154 - Project of a redoubt on Monte delle Bombe. Circa 1809. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).



Fig. 155 - Particolare della mappa di Portoferraio con indicata la posizione del progetto di Forte Monte delle Bombe. Anno 1813. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 155 - Detail of a Portoferraio map indicating the location of Monte delle Bombe Fort project. Year 1813. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

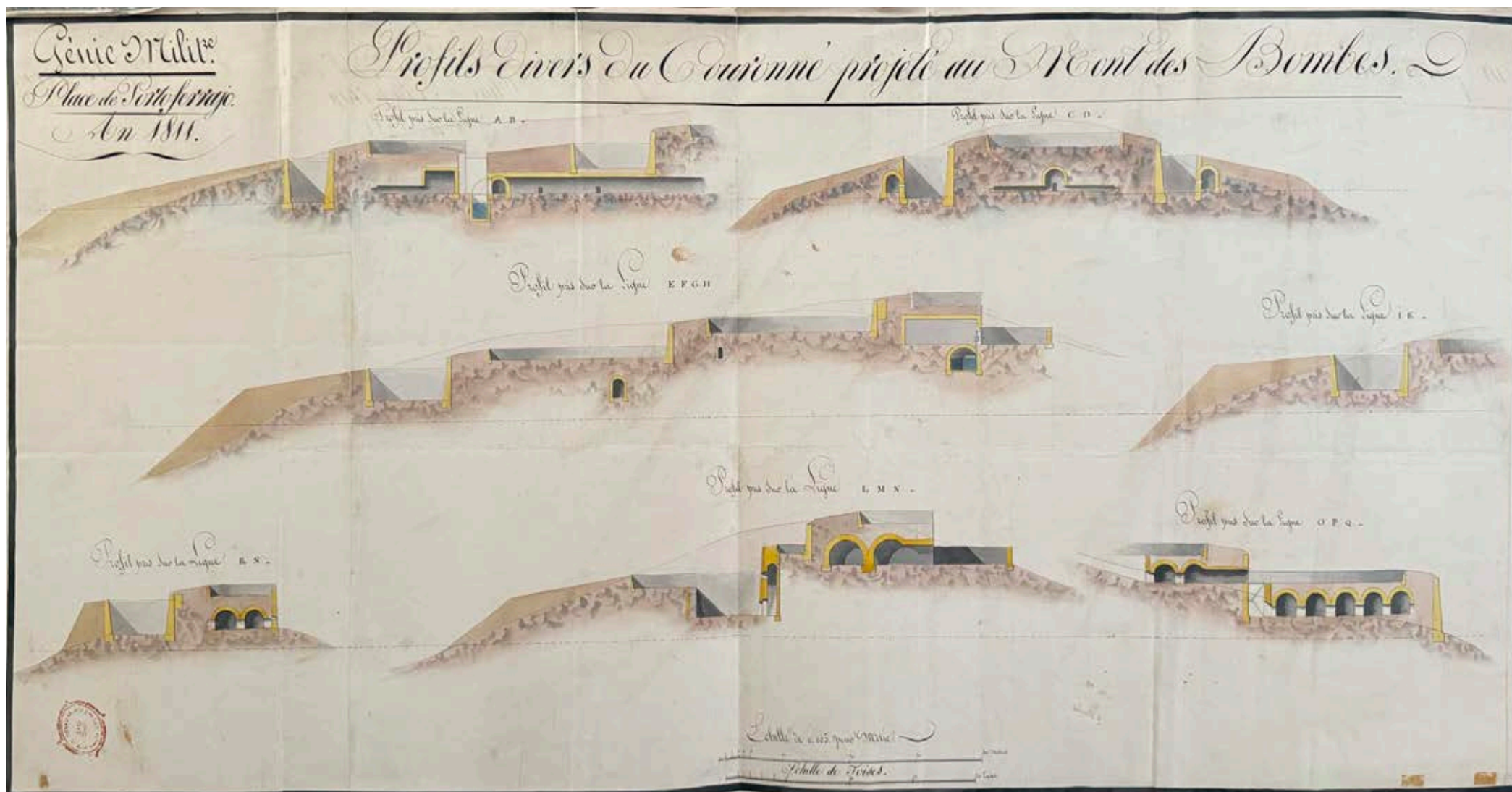


Fig. 156 – Profili del progetto di un Forte sul Monte delle Bombe. Anno 1811. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 156 – Elevation drawings of a project of Monte delle Bombe Fort. Year 1811. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

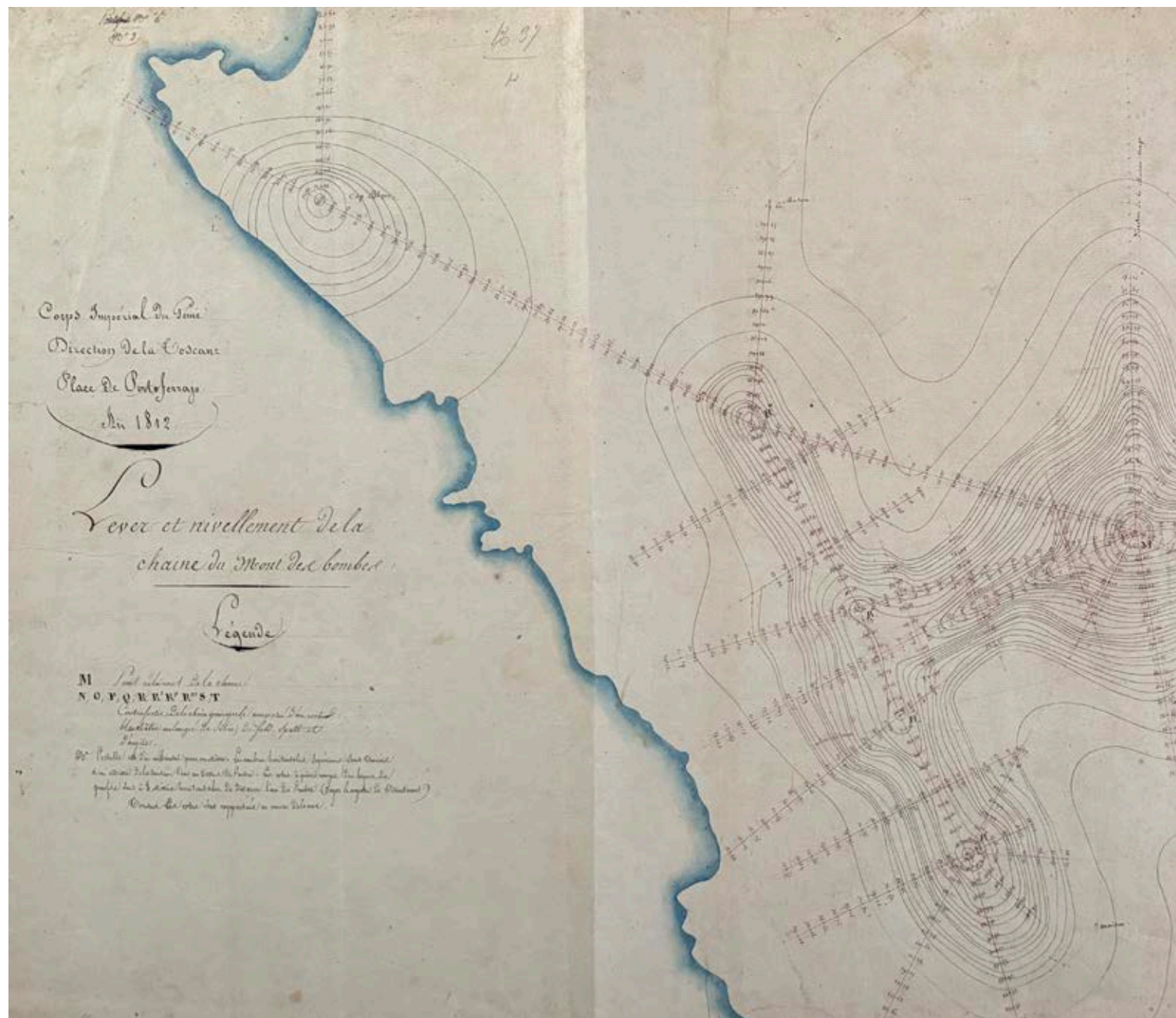


Fig. 157 – Creazione della cartografia su curve di livello per eseguire la progettazione del Forte su Monte delle Bombe. Anno 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 157 – Creation of contour line cartography for the design of Monte delle Bombe Fort. Year 1812. Historical and Cultural Institute of the Engineering Corps of Rome (ISCAG).

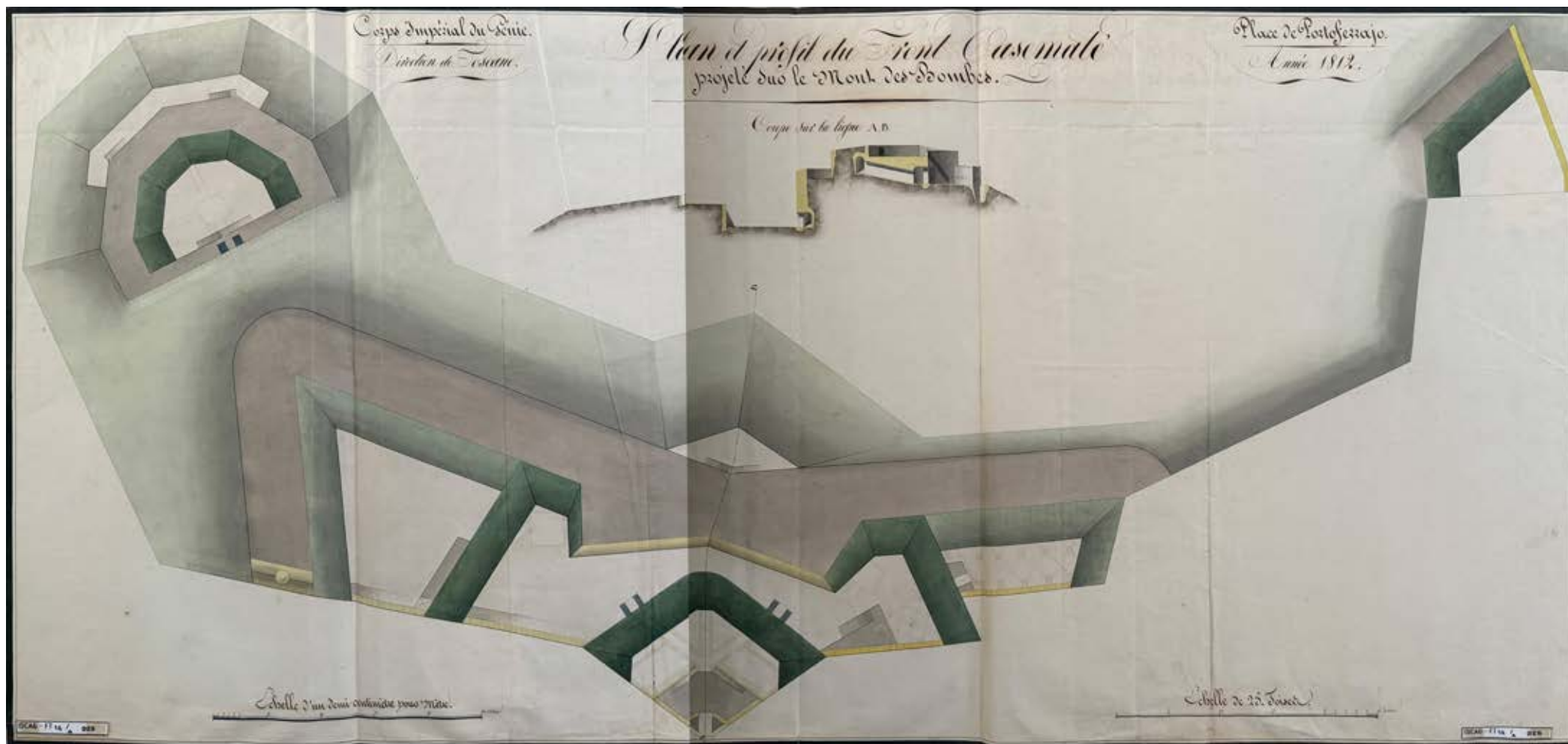


Fig. 158 – Progetto del Forte sul Monte delle Bombe. Anno 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAg).

Fig. 158 – Project of Monte delle Bombe Fort. Year 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAg).

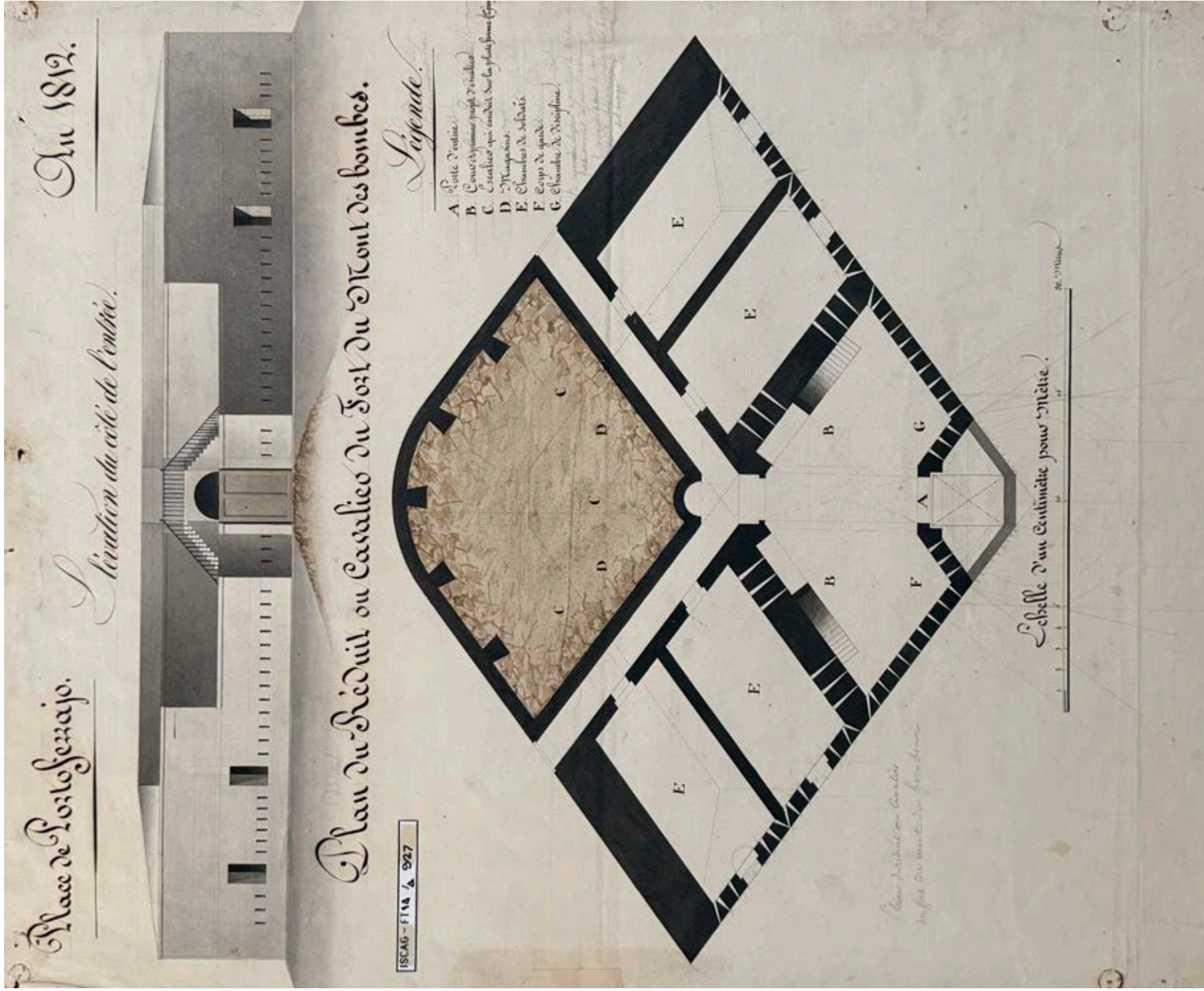


Fig. 159 - Planimetria del corpo centrale presente nel progetto del Forte sul Monte delle Bombe. Anno 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 159 - Plan of the central body present in the project of Monte delle Bombe Fort. Year 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

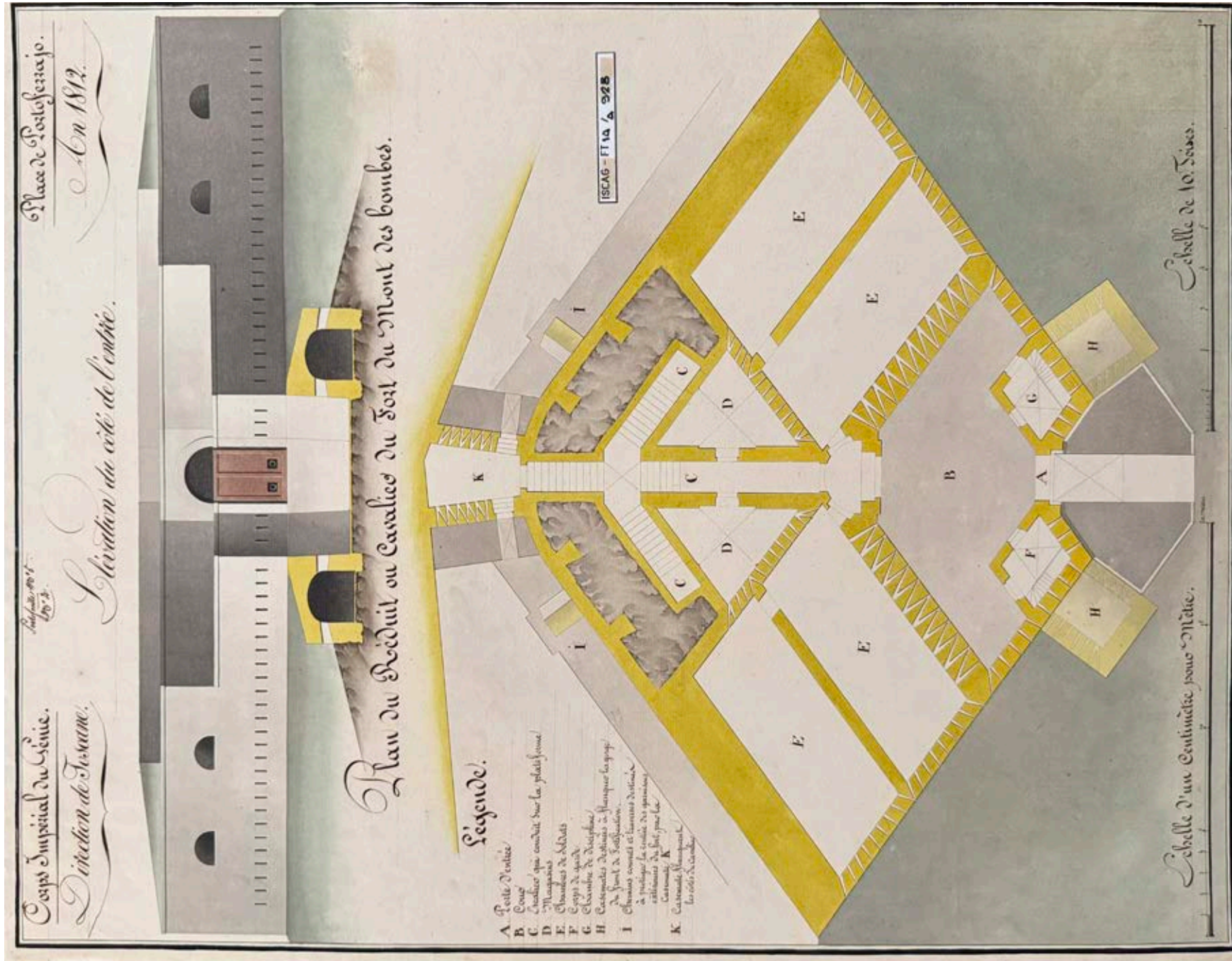


Fig. 160 - Planimetria del corpo centrale presente nel progetto del Forte sul Monte delle Bombe. Anno 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCA6).

Fig. 160 - Plan of the central body present in the project of Monte delle Bombe Fort. Year 1812. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCA6).

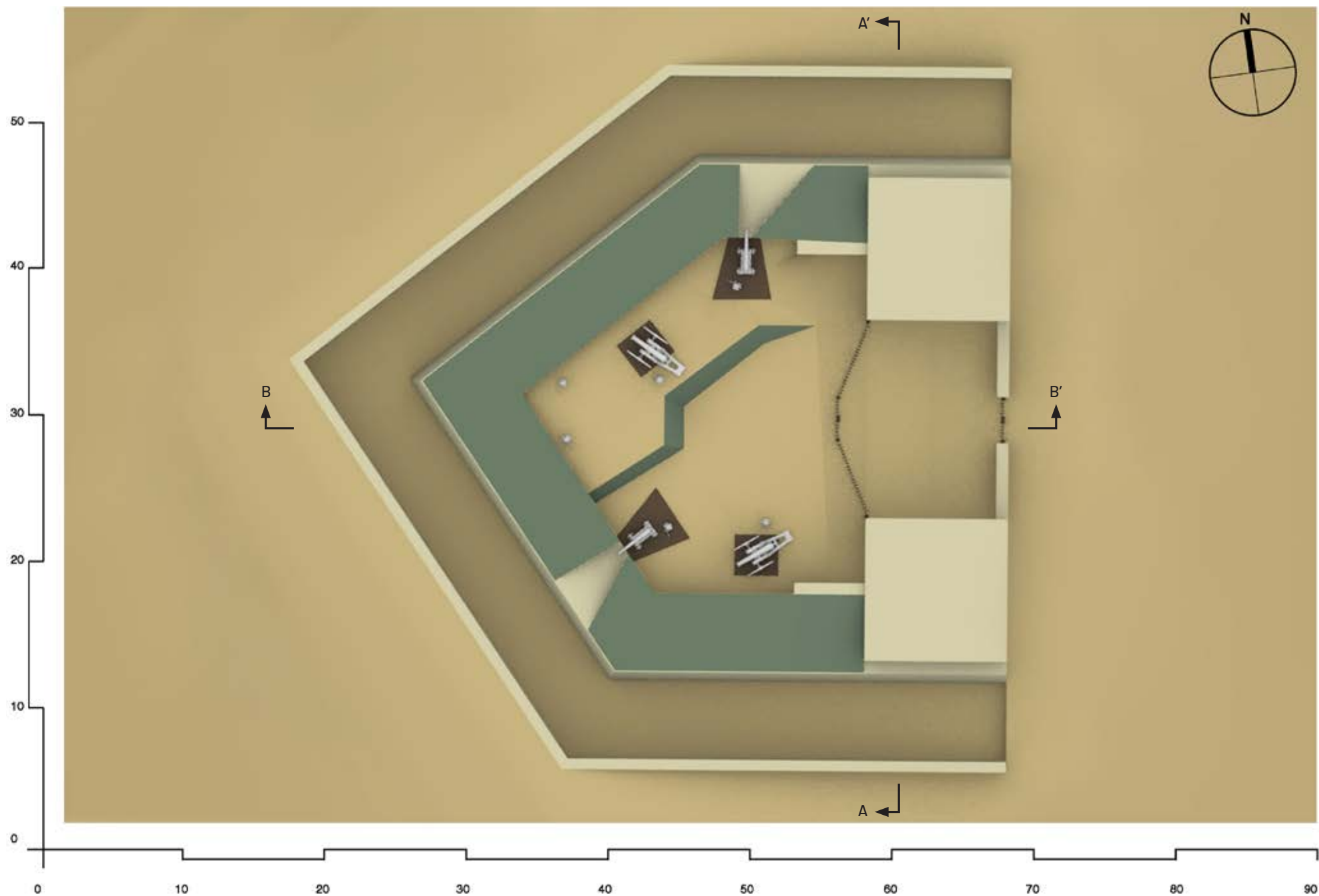


Fig. 162 - Planimetria di ricostruzione della ridotta di Monte delle Bombe.

Fig. 162 - Reconstruction plan of Monte delle Bombe redoubt.

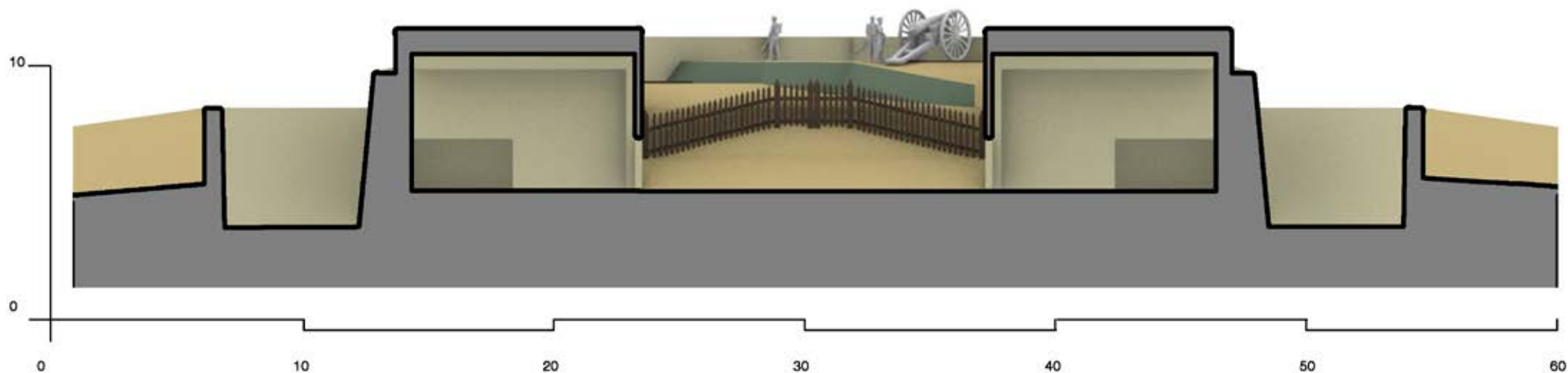


Fig. 163 - Sezione A-A' di ricostruzione della ridotta di Monte delle Bombe.

Fig. 163 - Section A-A' of the reconstruction of Monte delle Bombe redoubt.

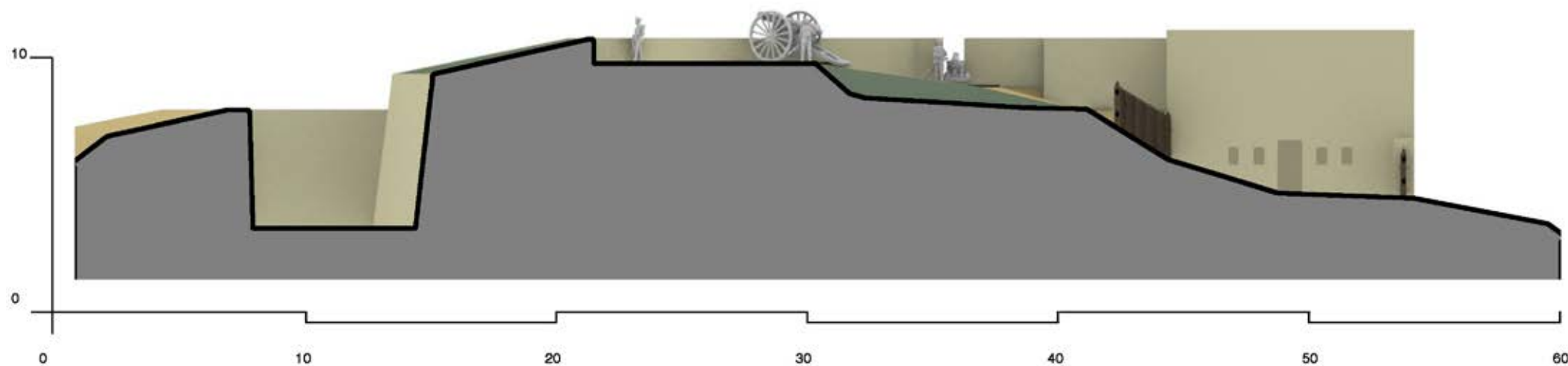


Fig. 164 - Sezione B-B' di ricostruzione della ridotta di Monte delle Bombe.

Fig. 164 - Section B-B' of the reconstruction of Monte delle Bombe redoubt.

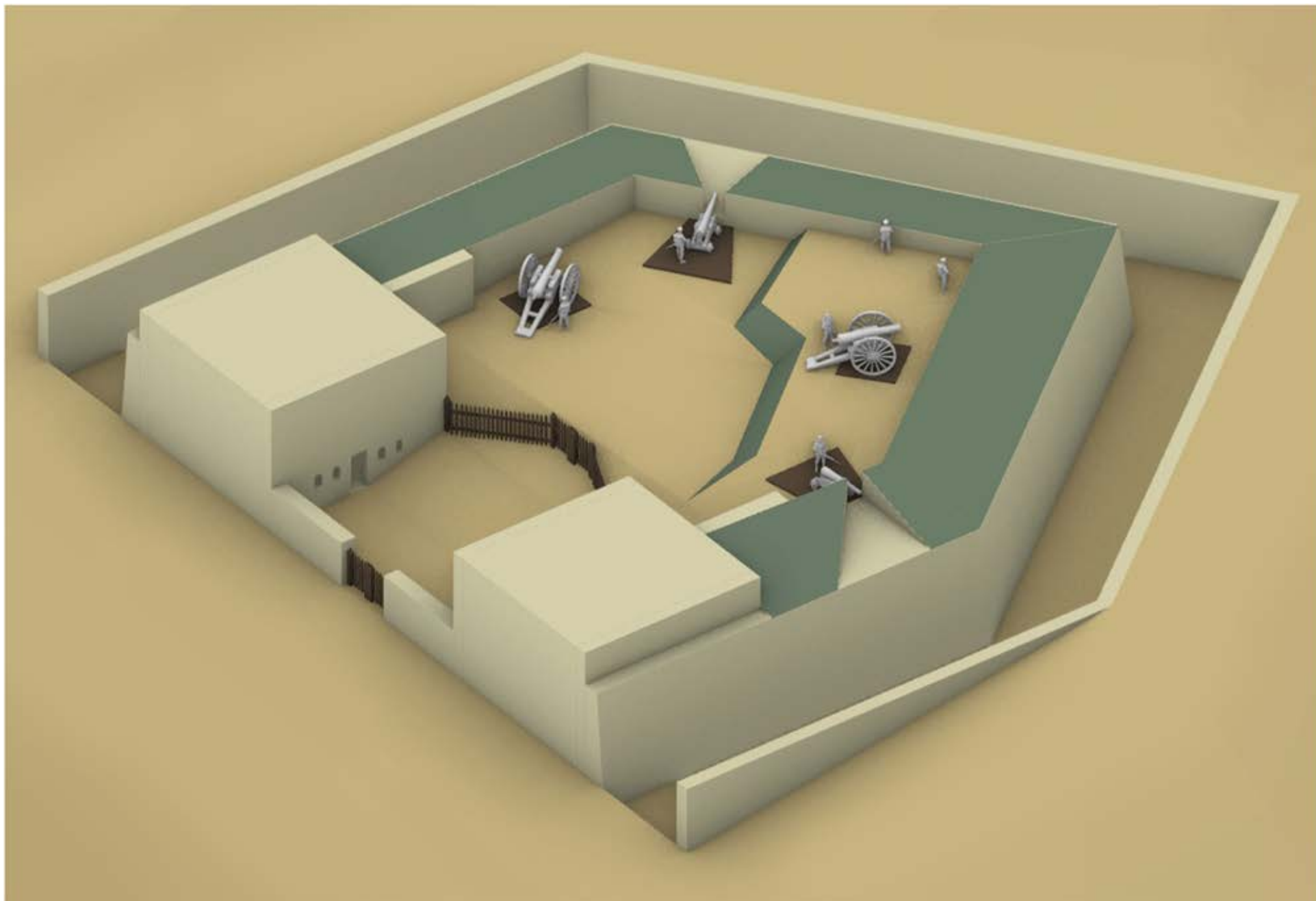


Fig. 165 – Assonometria di ricostruzione della ridotta di Monte delle Bombe.

Fig. 165 – Axonometric view of the reconstruction of Monte delle Bombe redoubt.

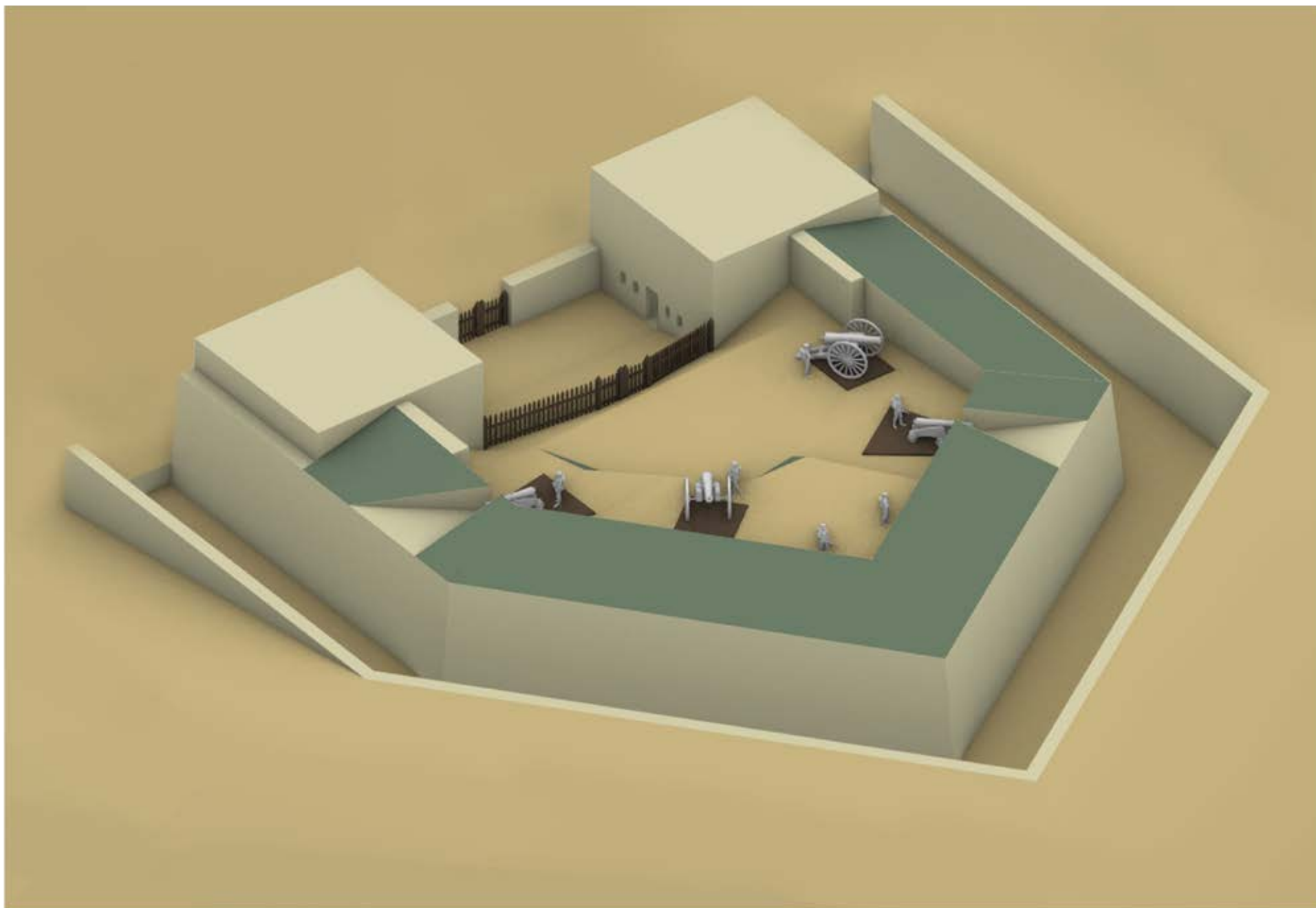


Fig. 166 – Assonometria di ricostruzione della ridotta di Monte delle Bombe.

Fig. 166 – Axonometric view of the reconstruction of Monte delle Bombe redoubt.

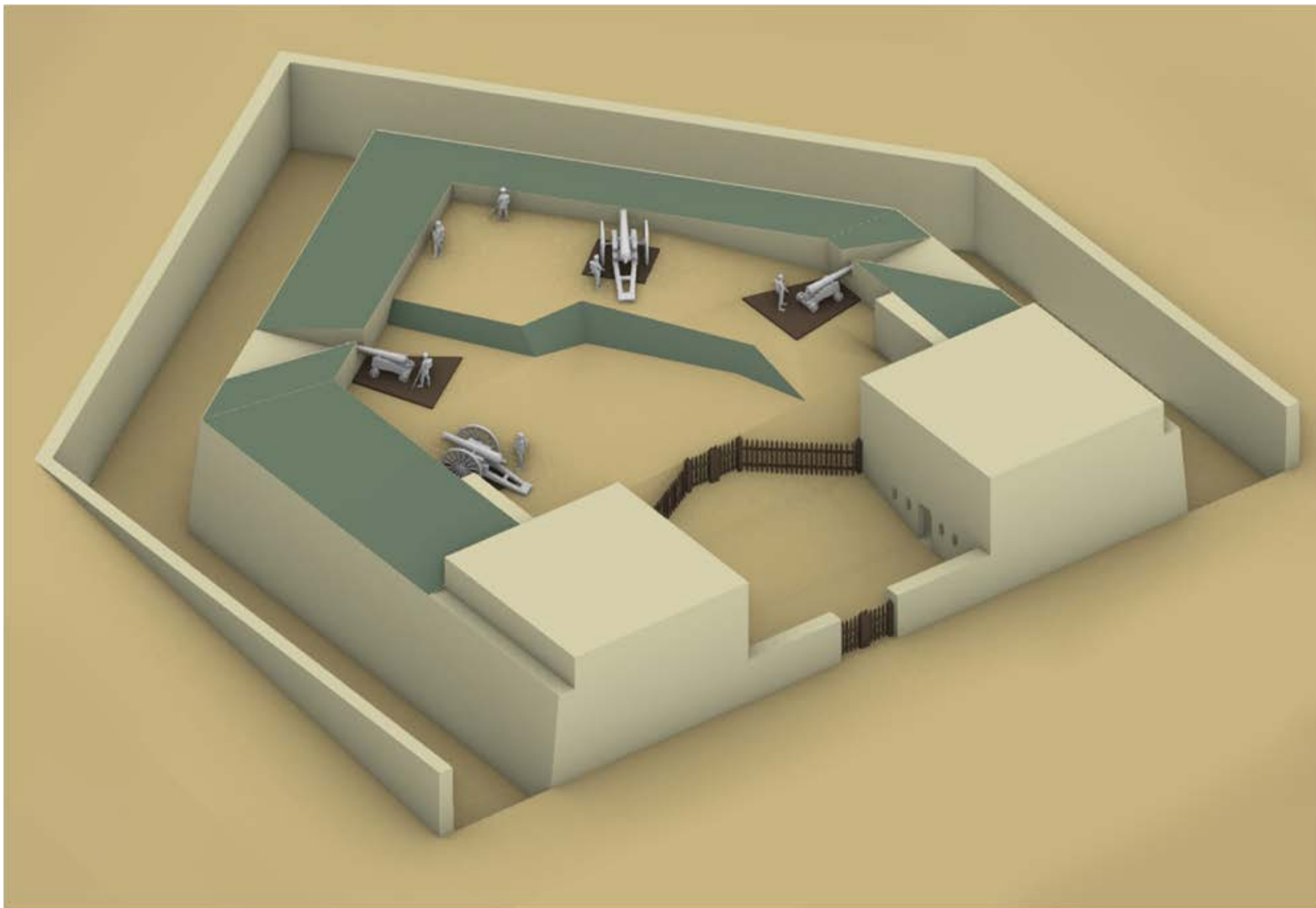


Fig. 167 – Assonometria di ricostruzione della ridotta di Monte delle Bombe.

Fig. 167 – Axonometric view of the reconstruction of Monte delle Bombe redoubt.

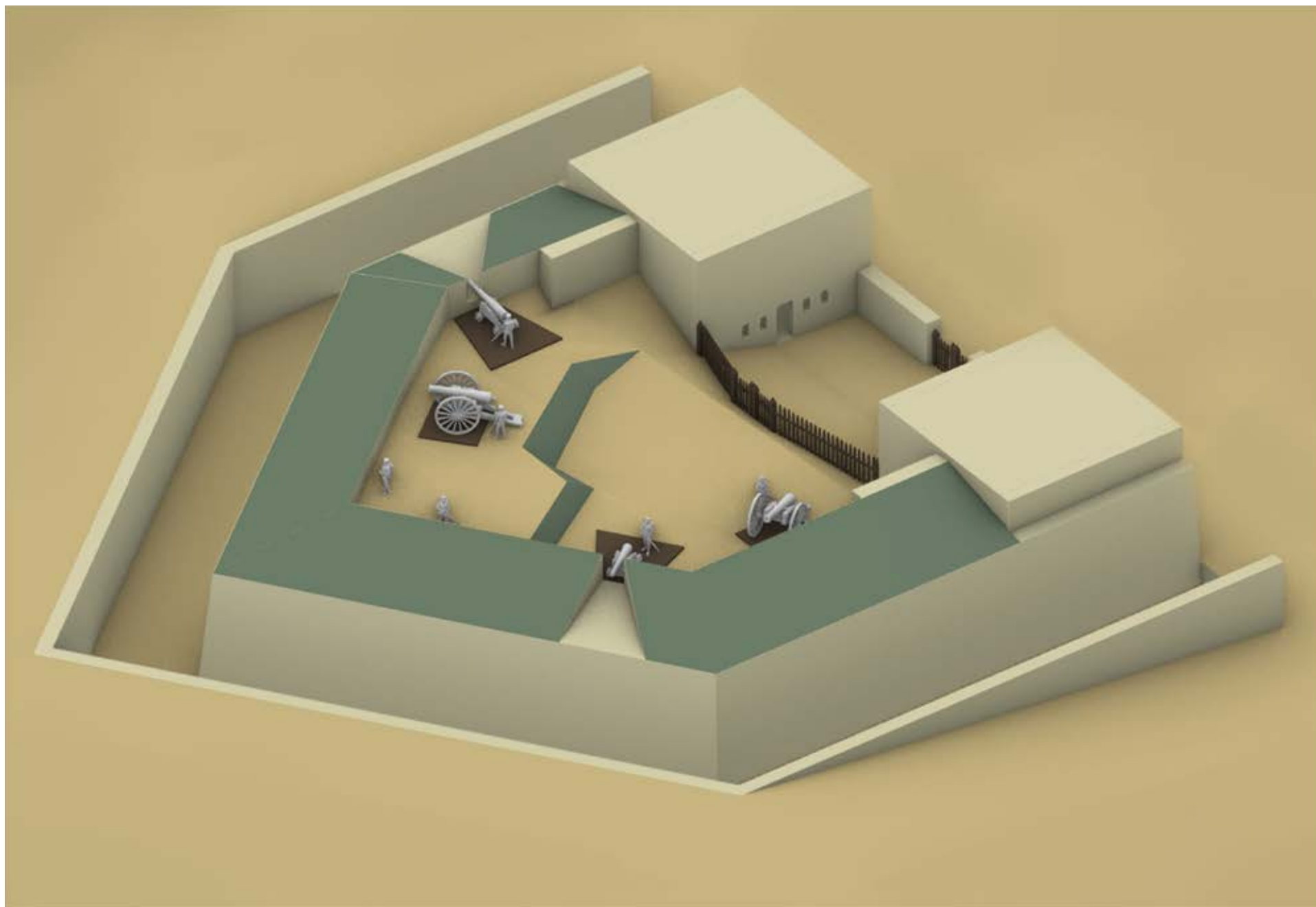
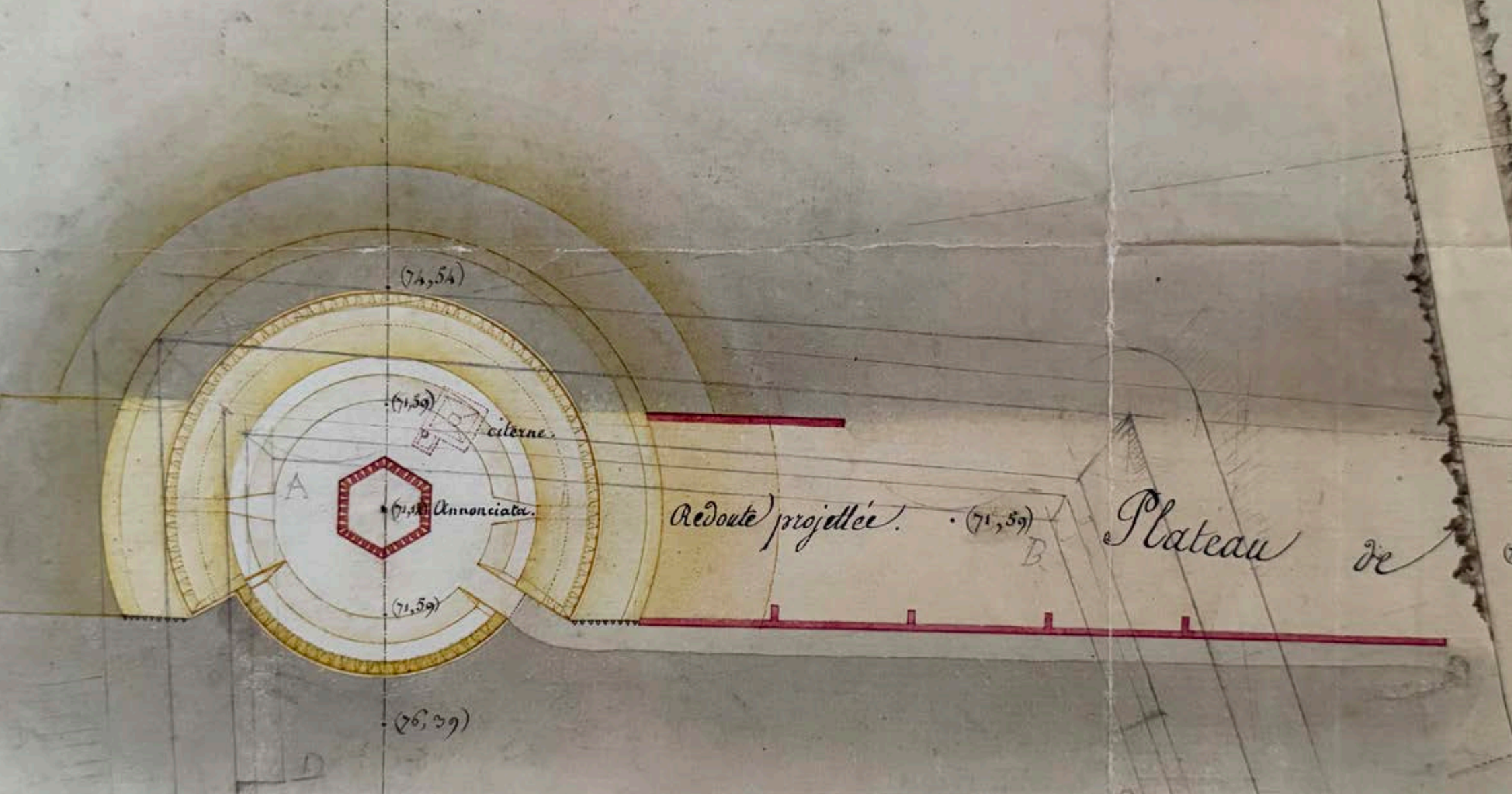


Fig. 168 – Assonometria di ricostruzione della ridotta di Monte delle Bombe.

Fig. 168 – Axonometric view of the reconstruction of Monte delle Bombe redoubt.



13. Batteria dell'Annunziata

Annunziata Battery

13.1 Contesto storico e strategico

L'altopiano dell'Annunziata si trova a "cavallo" tra la salina di San Rocco e la salina della SS. Annunziata, in corrispondenza dell'omonima chiesa.

La realizzazione della Batteria va a completare un sistema a scacchiera a maglia quadrata del *camp retranché*, che presenta come vertice superiore occidentale Forte Inglese, come vertice superiore orientale la Batteria di San Rocco, come vertice inferiore ad est le Opere del Lazzeretto e la stessa Batteria dell'Annunziata a chiudere la maglia nel vertice inferiore ovest (Fig. 170).

13.2 La proposta progettuale

Il primo progetto Batteria dell'Annunziata viene ipotizzata dal Corpo del Genio francese nel 1807 (Fig. 169). Assume la forma di una ridotta che avvolge la chiesa, mentre esternamente, con la forma di un esagono, viene previsto un cimitero.

Il progetto nel 1808 presenta una rivisitazione complessiva della soluzione del 1807 (Fig. 170), andando ad occupare l'area della chiesa (che viene distrutta) con una geometria trapezoidale regolare (Fig. 171, 172, 173).

Il progetto della Batteria presenta una relazione visiva e geometrico/proporzionale e di allineamento con Forte Inglese (Fig. 174), come risulta visibile da uno degli elaborati di progetto. In documento di progetto prevede come per la planimetria dell'area (Fig. 170), un espediente grafico di livelli sovrapposti per comprendere meglio l'articolazione della struttura (Fig. 175, 176).

Il progetto viene completato con pianta e profili quotati (Fig. 177, 178).

Anche in questo caso non è noto il motivo per cui la realizzazione della Batteria non sia andato a buon fine.

13.3 Ricostruzione della Batteria dell'Annunziata

Dopo aver valutato le diverse proposte progettuali, si è optato per la ricostruzione della Batteria secondo il progetto del 1808, utilizzando come riferimento i documenti d'archivio risalenti al periodo di presenza delle truppe napoleoniche (da Fig. 171 a Fig. 173).

Il modello 3D sviluppato permette di ricavare la planimetria, i prospetti, alcune sezioni, oltre a una serie di viste assonometriche e prospettiche (da Fig. 179 a Fig. 185).

13.1 Historical and strategic context

Annunziata plateau is located "straddling" the San Rocco salt marsh and the SS. Annunziata salt marsh, near the church.

Construction of the Battery completes a checkerboard system with a square grid of the camp retranché, which has English Fort as its upper western vertex, San Rocco Battery as its upper eastern vertex, Lazzeretto Works as the lower eastern vertex, and Annunziata Battery closing the grid at the lower western vertex (Fig. 170).

13.2 The project proposal

The first project for Annunziata Battery was proposed by the French Engineering Corps in 1807 (Fig. 169). It takes the form of a redoubt wrapping around the church, while externally, in the shape of a hexagon, a cemetery was planned.

1808 project presents a comprehensive revision of the 1807 solution (Fig. 170), occupying the area of the church (which was destroyed) with a regular trapezoidal geometry (Fig. 171, 172, 173).

Battery project shows a visual, geometric/proportional relationship and alignment with English Fort (Fig. 174), as visible from one of the project documents. Project document, as well as the plan of the area (Fig. 170), uses an overlapping levels graphic device to better understand the articulation of the structure (Fig. 175, 176).

Project was completed with a plan and dimensioned elevations (Fig. 177, 178). Also in this case, the reason why the Battery was never built is unknown.

13.3 Reconstruction of the Annunziata Battery

After evaluating the different project proposals, the reconstruction was based on the 1808 project, using archival documents dating from the period of the Napoleonic troops' presence as reference (from Fig. 171 to Fig. 173).

Developed 3D model allows for extraction of the plan, elevations, several sections, as well as a series of axonometric and perspective views (from Fig. 179 to Fig. 185).



Fig. 170 – Planimetria con il progetto del “ritracciamento” dell’altopiano dell’Annunziata. Anno 1808. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 170 – Plan with the project for a “re-surveying” of Annunziata plateau. Year 1808. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).



Fig. 171 – Nella planimetria con il progetto del “ritracciamento” dell’altopiano dell’Annunziata sono presenti dei livelli della Batteria realizzati con dei fogli incollati sovrapponibili. Livello in cui viene indicata la posizione della Chiesa della SS. Annunziata. Anno 1808. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 171 – In the plan with the project for a “re-surveying” of Annunziata plateau, there are layers of the Battery made with glued overlapping sheets. Layer indicating the position of the Church of the SS. Annunziata. Year 1808. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

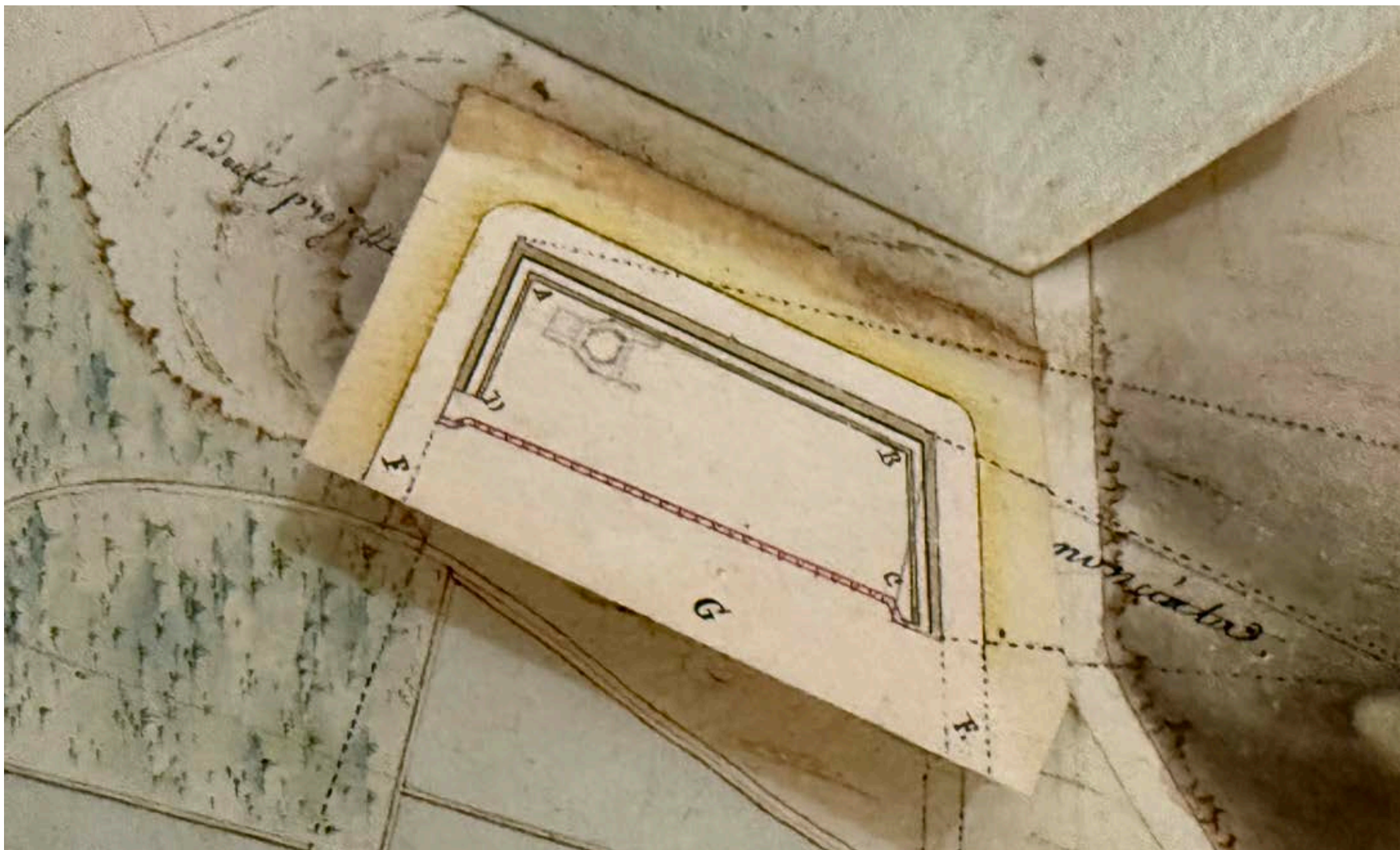


Fig. 172 - Nella planimetria con il progetto del “ritracciamento” dell’altopiano dell’Annunziata sono presenti dei livelli della Batteria realizzati con dei fogli incollati sovrapponibili. Livello in cui viene indicata la forma della Batteria, continuando a visualizzare la posizione della chiesa. Anno 1808. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

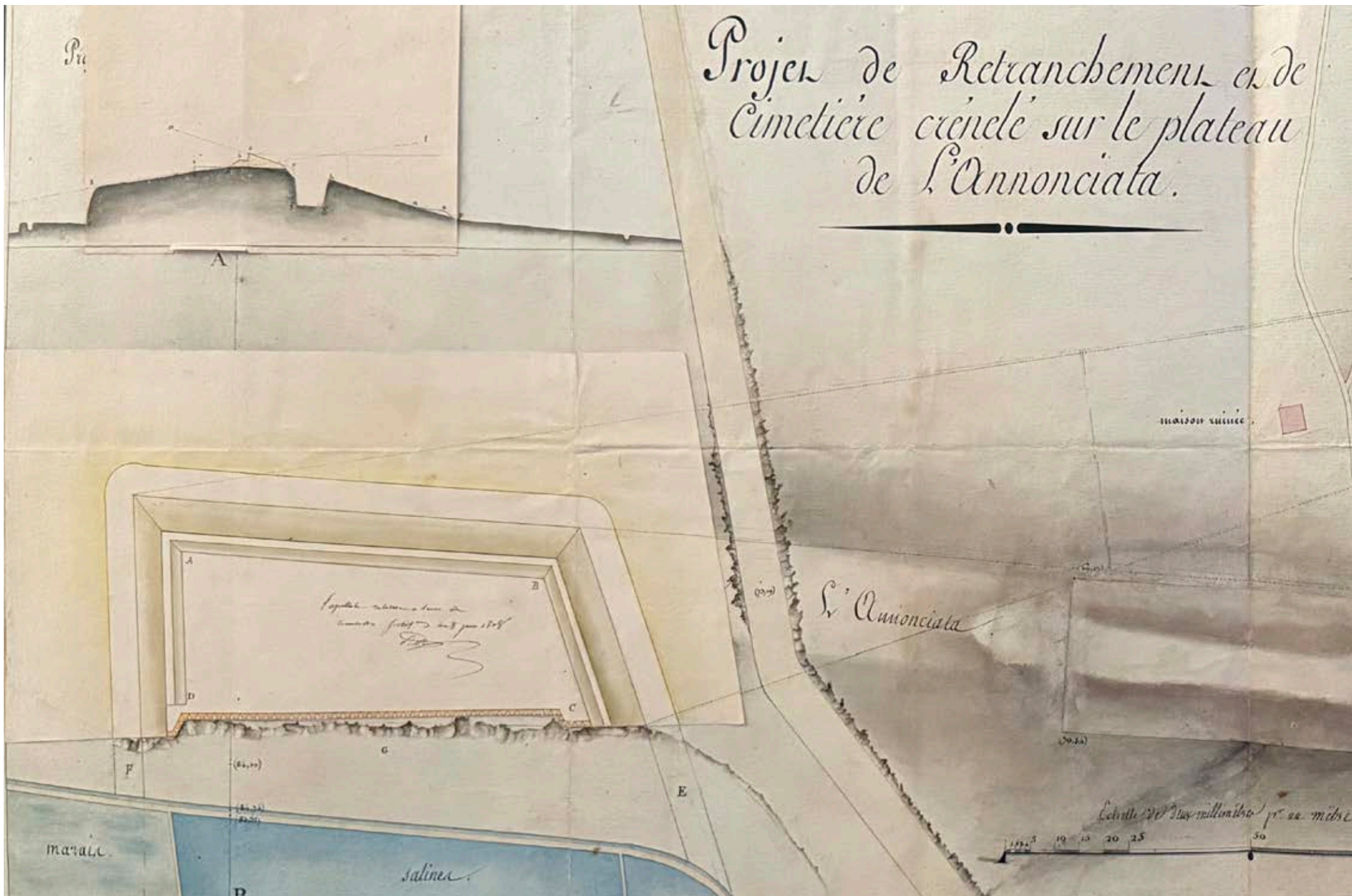
Fig. 172 - In the plan with the project for a “re-surveying” of Annunziata plateau, there are layers of the Battery made with glued overlapping sheets. Layer indicating the shape of the Battery, including the location on the church. Year 1808. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).



Fig. 173 – Nella planimetria con il progetto del “ritracciamento” dell’altopiano dell’Annunziata sono presenti dei livelli della Batteria realizzati con dei fogli incollati sovrapponibili. Livello in cui viene indicata la pianta della copertura della struttura. Anno 1808. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 173 – In the plan with the project for a “re-surveying” of Annunziata plateau, there are layers of the Battery made with glued overlapping sheets. Layer indicating the plan of the roof of the structure. Year 1808. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Projet de Retranchement et de
Cimetière crénelé sur le plateau
de S'Annonciata.



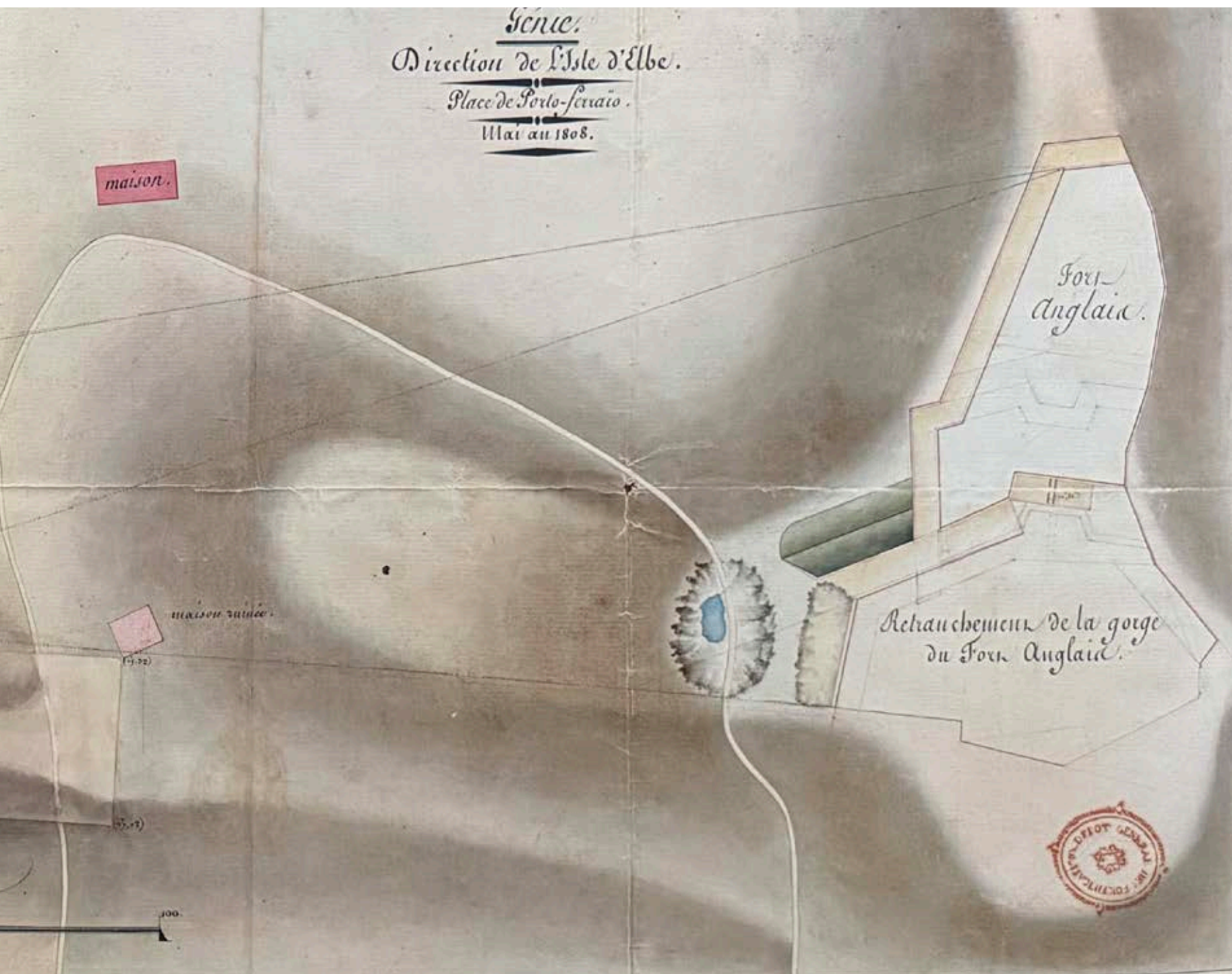


Fig. 174 - Planimetria della Batteria dell'Annunziata dove è visibile, nella intenzione dei progettisti, una relazione diretta con Forte Inglese. Anno 1808. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 174 - Plan of Annunziata Battery showing, according to the designers' intention, a direct relationship with English Fort. Year 1808. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

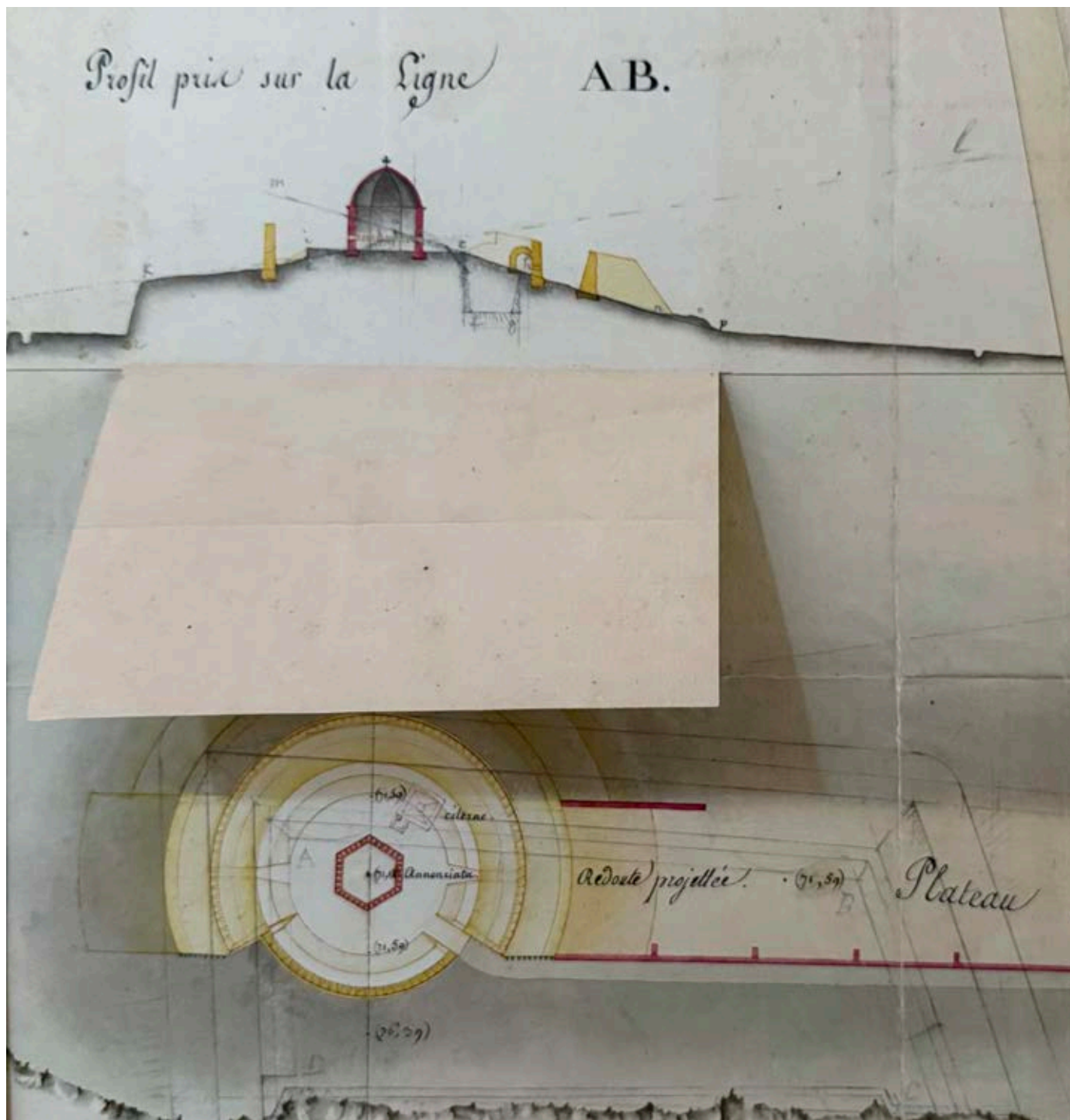
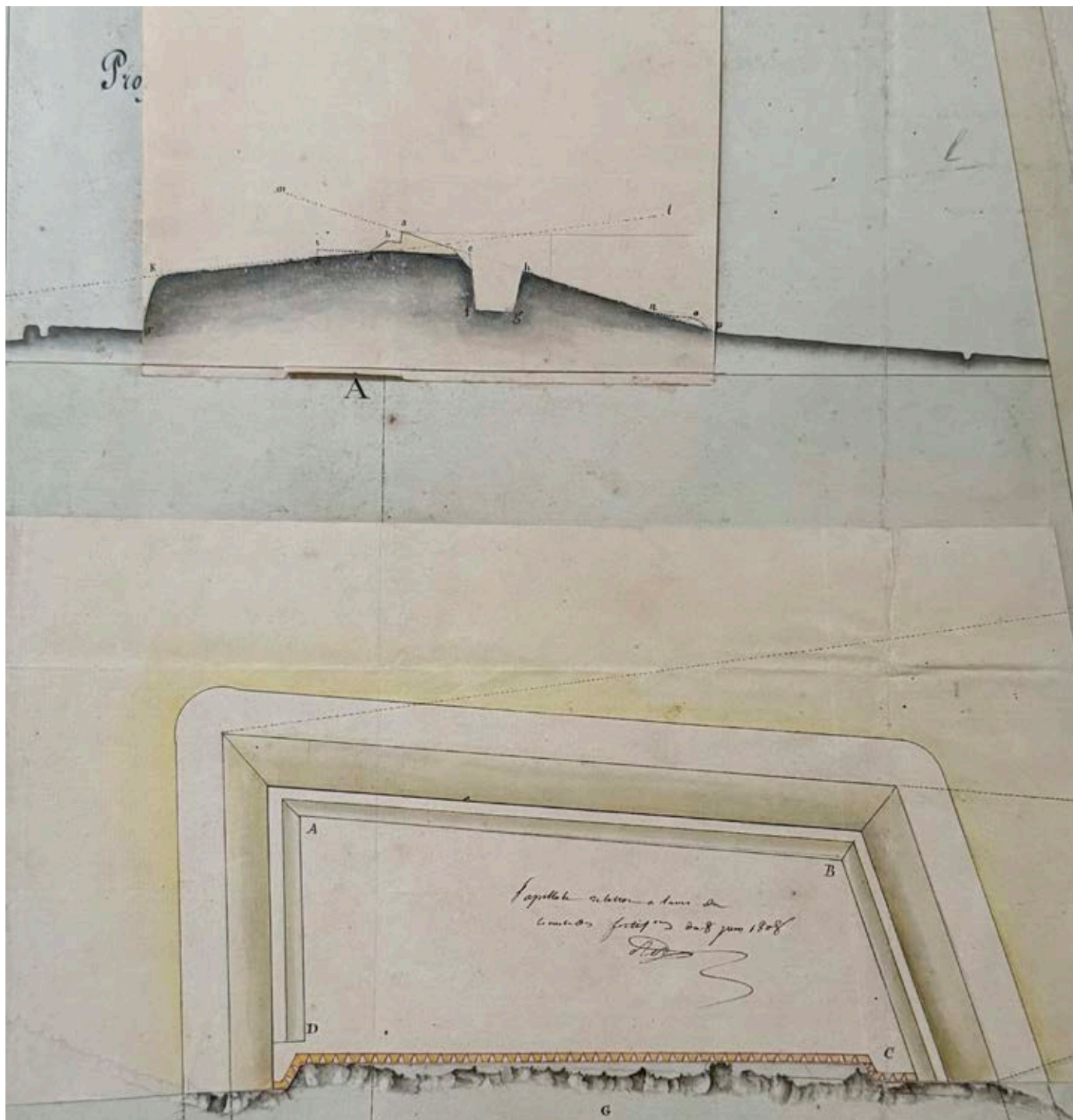


Fig. 175 – Planimetria della Batteria dell'Annunziata, con un sistema di fogli sovrapposti viene indicata la situazione prima del progetto. Anno 1808. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 175 – Plan of Annunziata Battery, with a system of overlapping sheets indicating the situation before the project. Year 1808. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 176 – Planimetria della Batteria dell'Annunziata, con un sistema di fogli sovrapposti viene indicata la situazione dopo il progetto. Anno 1808. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 176 – Plan of Annunziata Battery, with a system of overlapping sheets indicating the situation after the project. Year 1808. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

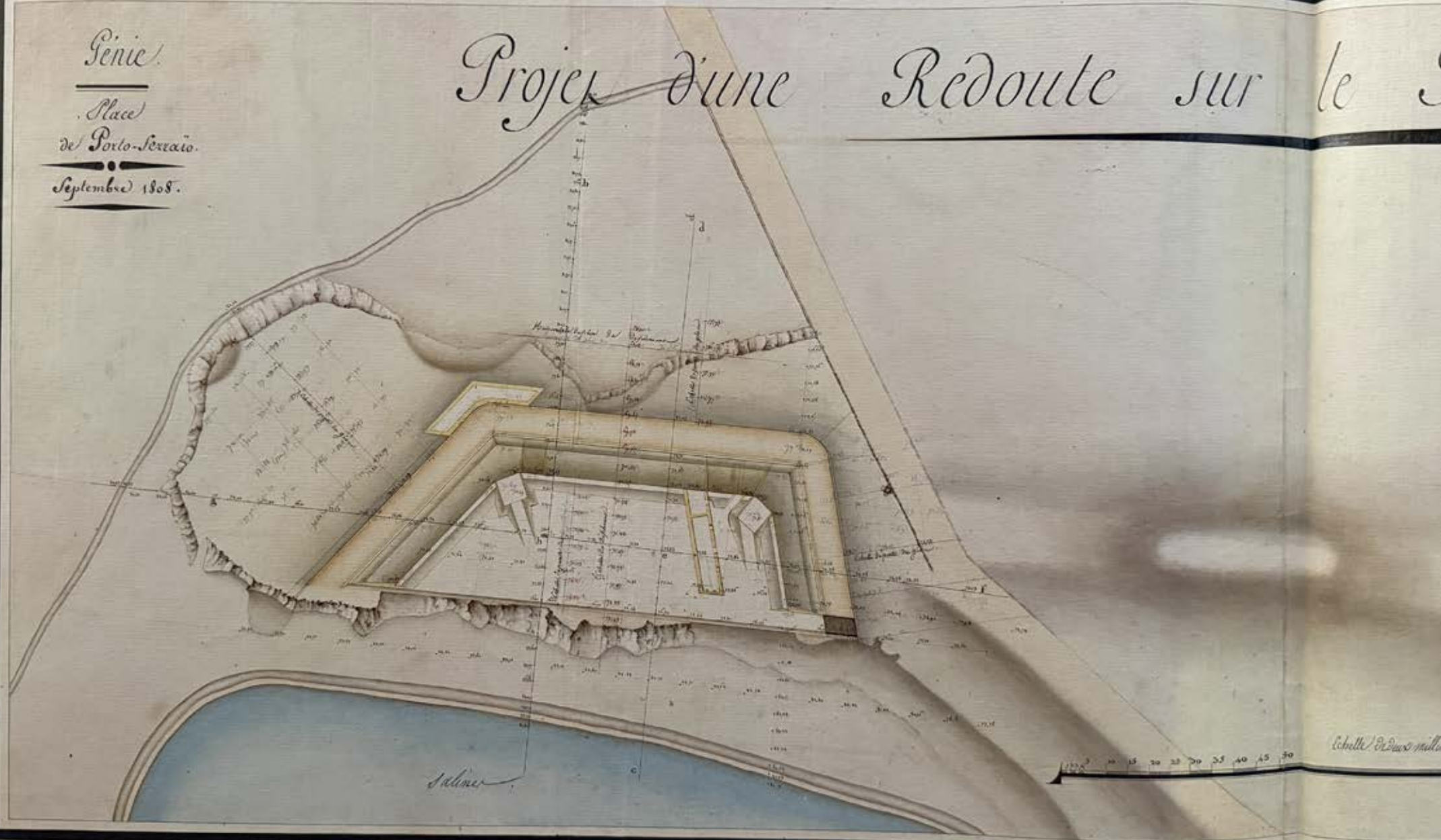


Génie

Place
de Porto-Serraio.

Septembre 1808.

Projet d'une Redoute sur le



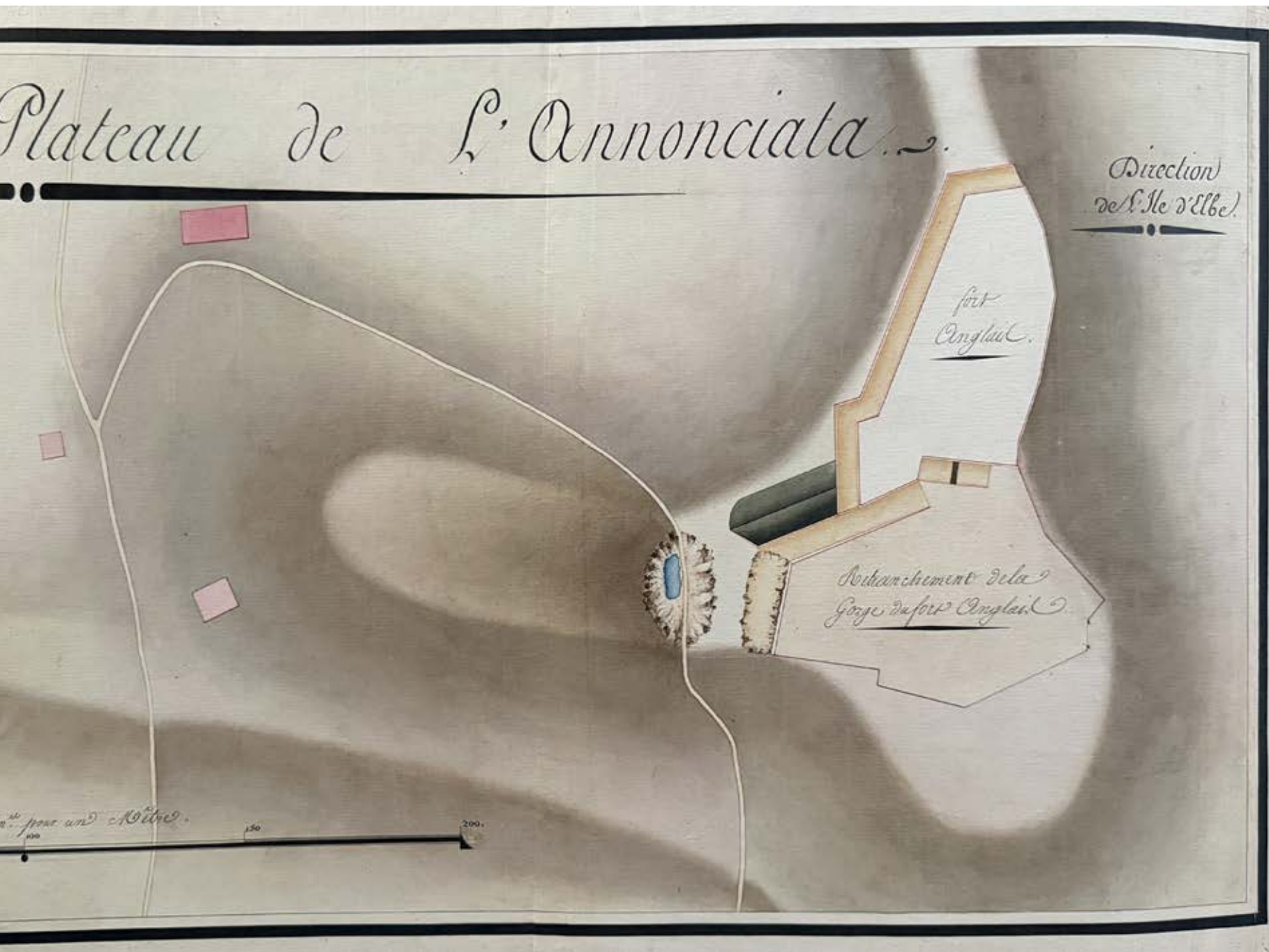


Fig. 177 - Planimetria della Batteria dell'Annunziata, con indicate le misure metriche e le sezioni di progetto. Anno 1808. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 177 - Plan of Annunziata Battery showing metric measurements and project cross-sections. Year 1808. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).



Fig. 178 – Profili del progetto della Batteria dell'Annunziata. Anno 1808. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 178 – Profiles of Annunziata Battery project. Year 1808. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

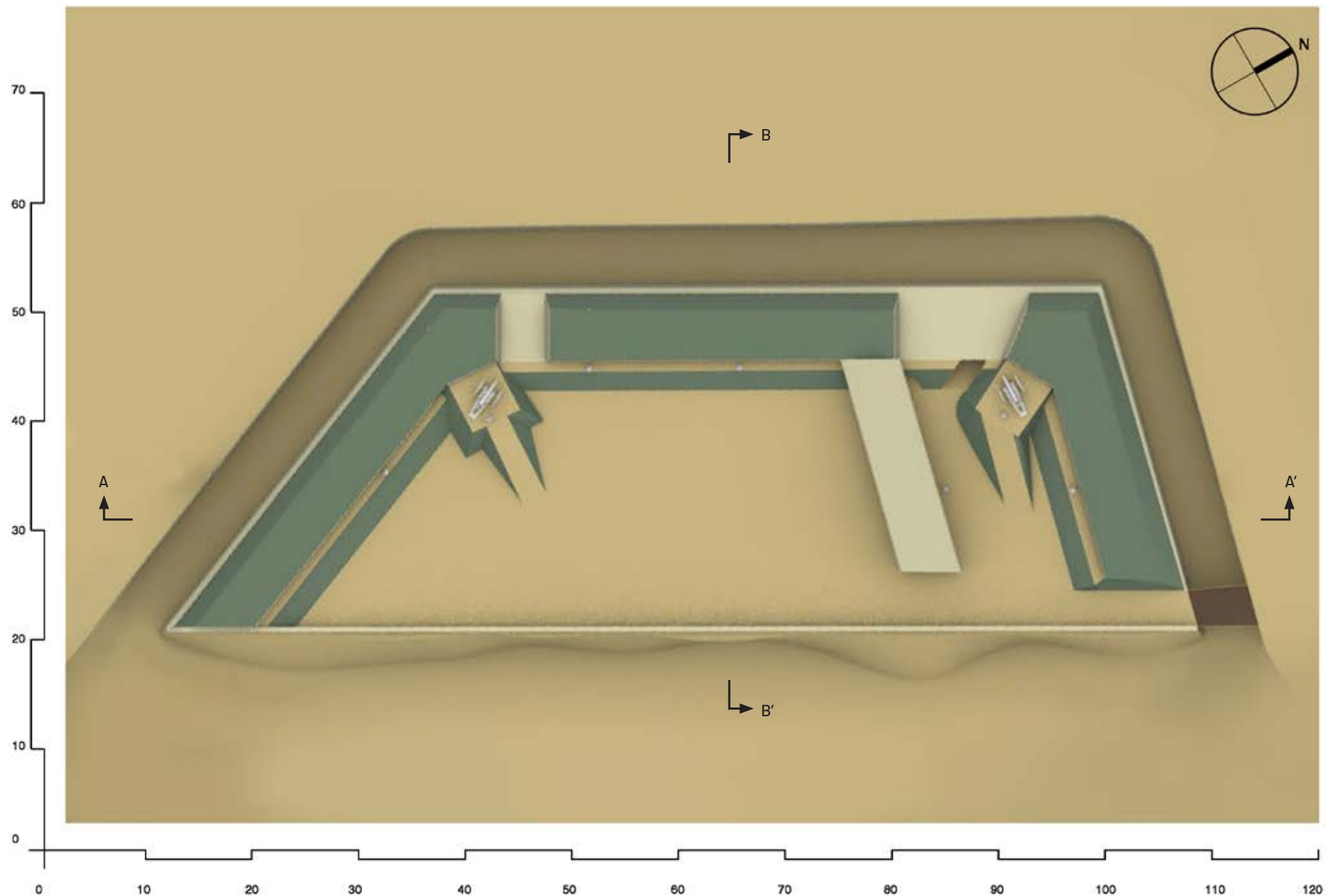


Fig. 179 - Planimetria di ricostruzione della Batteria dell'Annunziata.

Fig. 179 - Reconstruction plan of Annunziata Battery.

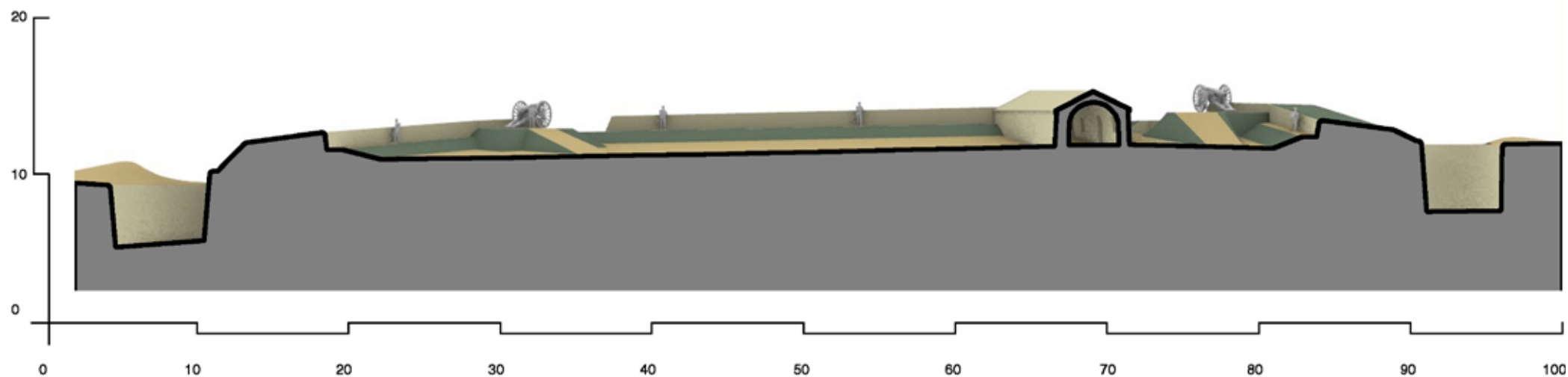


Fig. 180 - Sezione A-A' di ricostruzione della Batteria dell'Annunziata.

Fig. 180 - Cross-section A-A' of the reconstruction of Annunziata Battery.

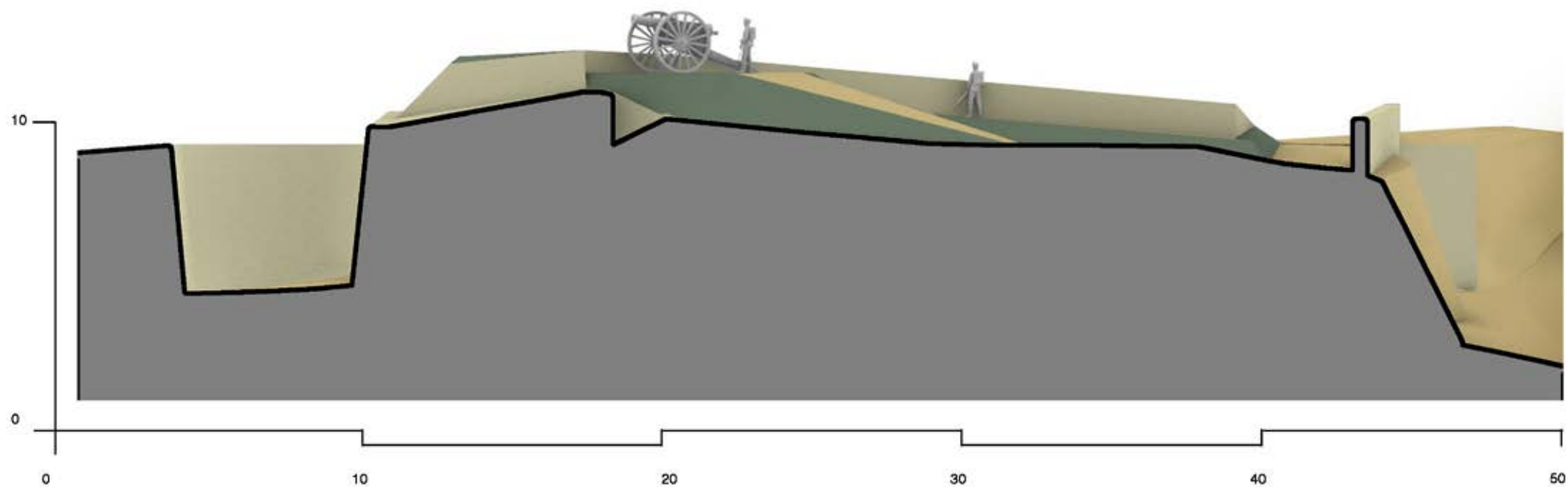


Fig. 181 - Sezione B-B' di ricostruzione della Batteria dell'Annunziata.

Fig. 181 - Cross-section B-B' of the reconstruction of Annunziata Battery.

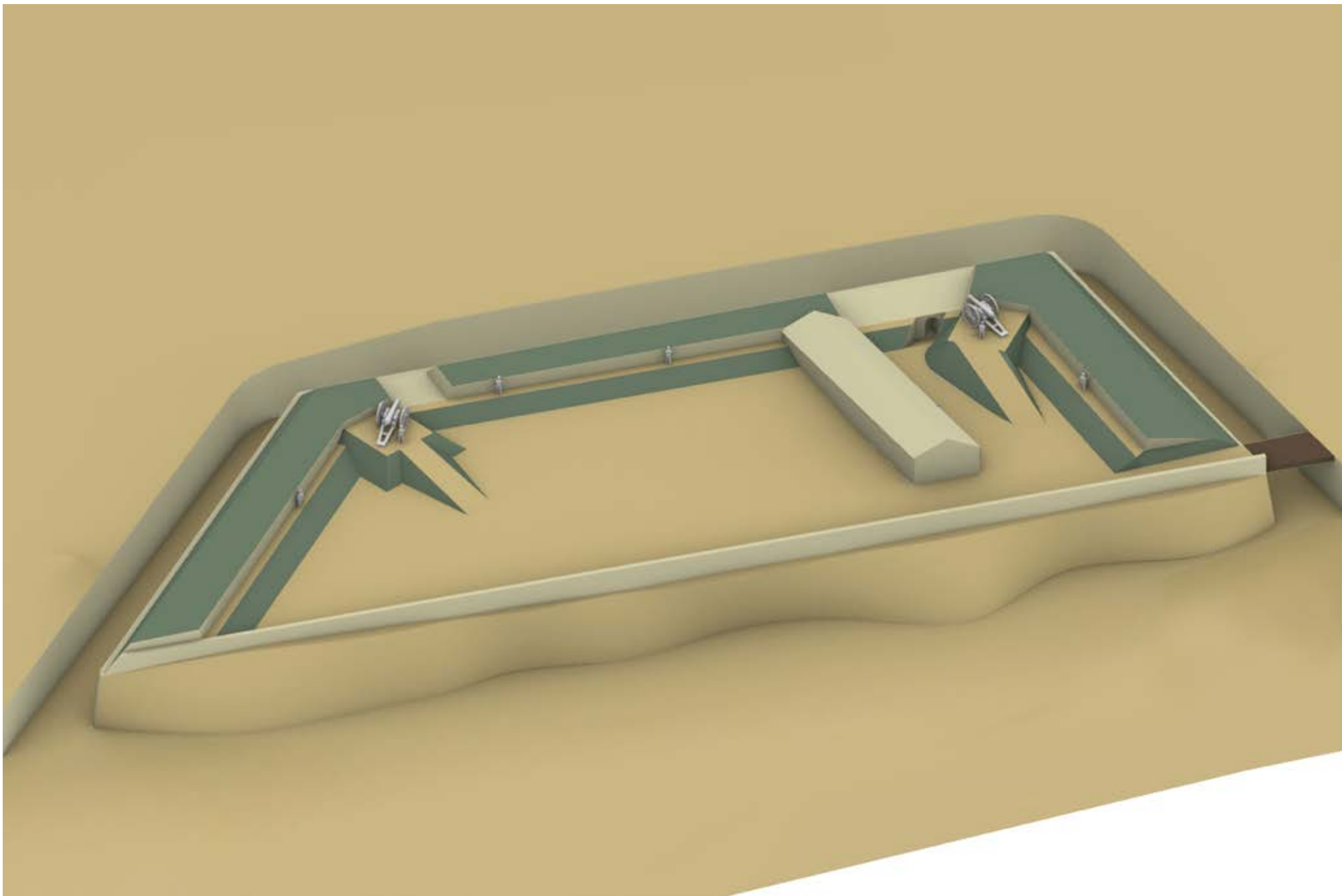


Fig. 182 – Assonometria di ricostruzione della Batteria dell'Annunziata. Vista da est.

Fig. 182 – Axonometry of the reconstruction of Annunziata Battery. East view.

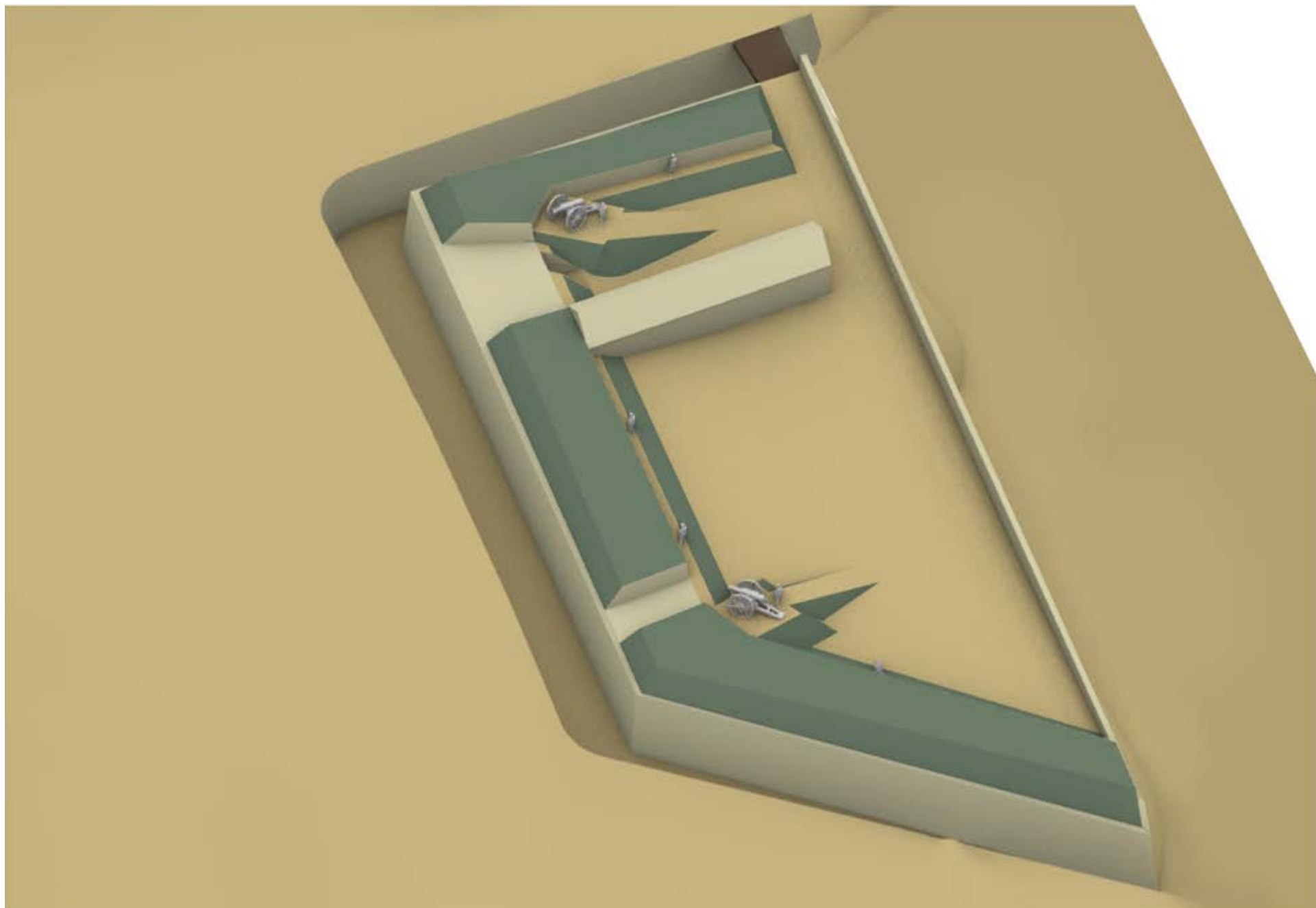


Fig. 183 – Assonometria di ricostruzione della Batteria dell'Annunziata. Vista da sud.

Fig. 183 – Axonometry of the reconstruction of Annunziata Battery. South view.

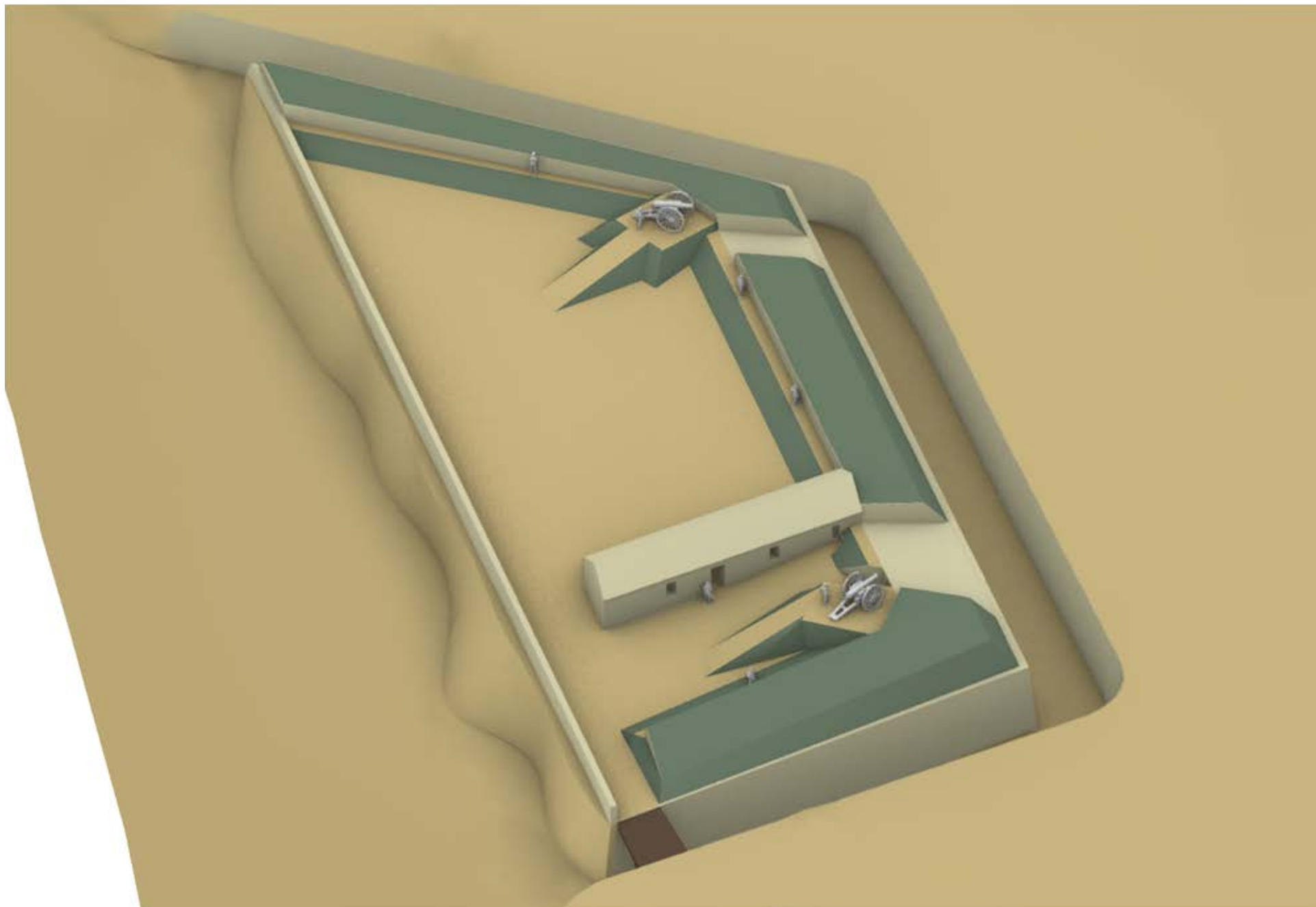


Fig. 184 - Assonometria di ricostruzione della Batteria dell'Annunziata. Vista da nord.

Fig. 184 - Axonometry of the reconstruction of Annunziata Battery. North view.

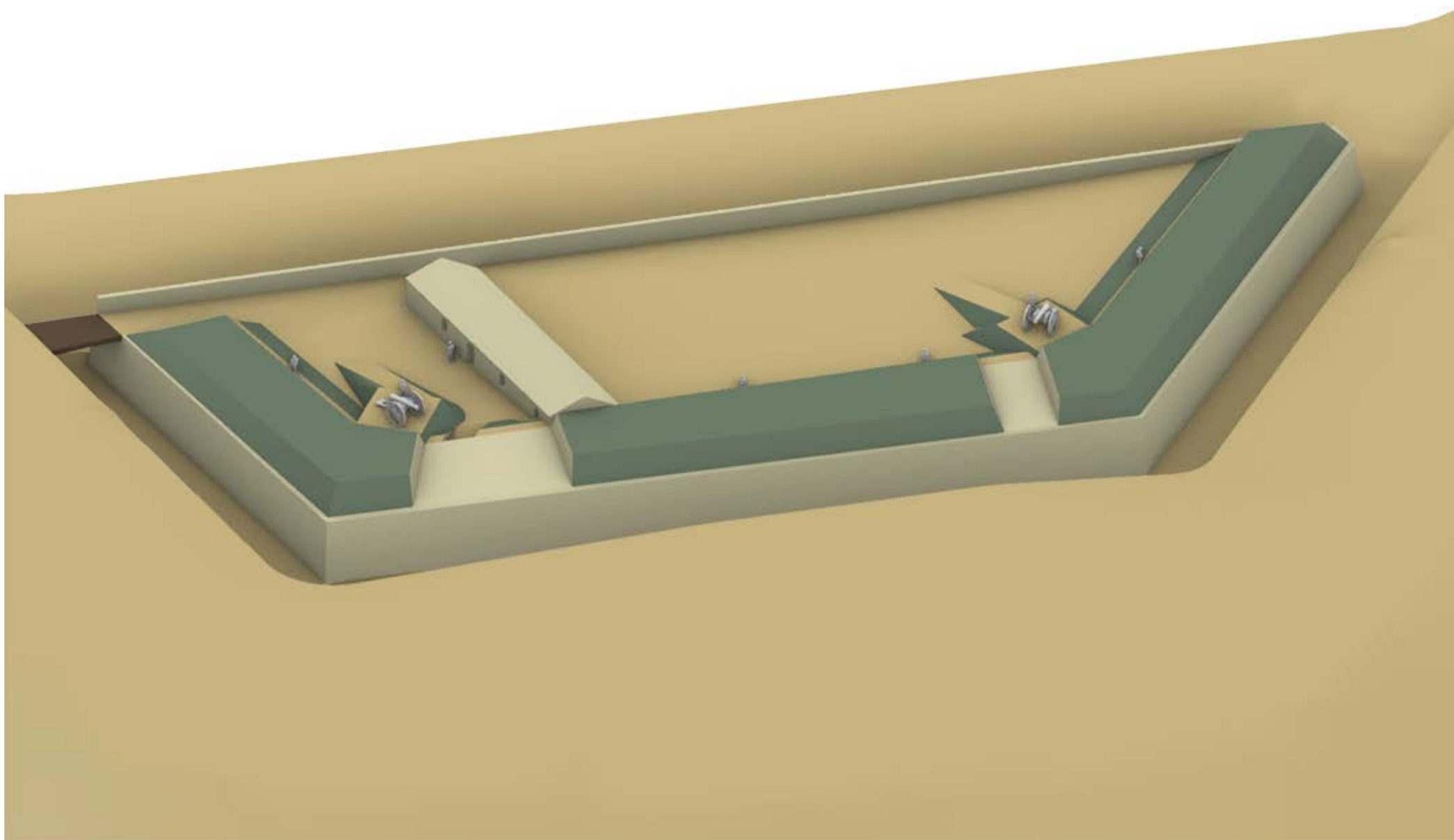


Fig. 185 – Assonometria di ricostruzione della Batteria dell'Annunziata. Vista da ovest.

Fig. 185 – Axonometry of the reconstruction of Annunziata Battery. West view.



14. Eredità post-napoleonica

Post-Napoleonic Legacy

Con la fine dell'era napoleonica e il mutamento degli equilibri politici e militari europei, il sistema fortificato del Forte Inglese, Opere del Lazzaretto (Forte Saint Cloud e Batteria du Pont du Jour), Forte di Monte Albero, Batteria di San Rocco, subiscono un progressivo ridimensionamento funzionale. La modernizzazione delle tecniche belliche, l'introduzione di nuove armi a maggiore gittata e potenza, e la trasformazione delle strategie di difesa rendono alcune di queste strutture obsolete o non riutilizzabili secondo nuovi piani difensivi.

In questo quadro si inserisce il rilievo effettuato delle fortificazioni sul fronte d'attacco di Portoferraio nel 1846 (*Fig. 186*). Sono visibili Forte San Cloud, la Batteria di San Rocco (alla quale viene aggiunta anche la dizione "o della Punta del Giorno", che, invece, nelle carte degli inizi del XIX secolo è collocata sulla Spiaggia del Lazzaretto), e Forte Inglese. Sono altresì presenti due linee colorate: in corrispondenza di quella gialla viene riportato "Linea che limita lo spazio indicato con la legge del 23 Settembre 1839"; mentre sotto alla linea verde compare la scritta "Nuova linea che può preferirsi per racchiudere uno spazio minore di quello indicato con la legge del 23 Settembre 1839". Emerge che il tema della protezione della città da un attacco via terra sia ancora preso in considerazione, tenendo conto della migliore soluzione anche in base all'utilizzo del sistema difensivo del *camp retranché* realizzato durante il periodo napoleonico. La presenza delle strutture fortificate è impressa anche nelle mappe del Catasto Leopoldino realizzate nel 1840 (*Fig. 187*).

With the end of the Napoleonic era and the shifting political and military balances in Europe, the fortified system of English Fort, the Lazzaretto Works (Forte Saint Cloud and Battery du Pont du Jour), Monte Albero Fort, and San Rocco Battery underwent a progressive functional downsizing. Modernization of warfare techniques, introduction of new weapons with greater range and power, and transformation of defensive strategies made some of these structures obsolete or unusable according to new defense plans.

In this context, a survey of the fortifications on the attack front of Portoferraio was carried out in 1846 (Fig. 186). Fort San Cloud, the San Rocco Battery (to which the name "or Punta del Giorno" is also added, whereas on early 19th-century maps it is located on the Lazzaretto Beach), and English Fort are visible. Two colored lines are also present: by the yellow line is the caption "Line limiting the space indicated by the law of 23 September 1839," while below the green line appears the text "New line that can be preferred to enclose a smaller area than that indicated by the law of 23 September 1839." It emerges that the issue of protecting the city from a land attack was still considered, taking into account the best solution also based on the use of the defensive system of the camp retranché built during the Napoleonic period. The presence of the fortified structures is also marked in the Leopoldine Cadastre maps made in 1840 (Fig. 187).



Fig. 186 – Pianta dei Contorni di Portoferraio rilevata con la scala da 1 a 2500 nell'anno 1846. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAO).

Fig. 186 – Plan of the surroundings of Portoferraio surveyed at a scale of 1:2500 in the year 1846. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAO).



Fig. 187 - Planimetria del Comune di Portoferraio, Sezione E, detta del Forte Inglese, 1840.

Fig. 187 - Plan of the Municipality of Portoferraio, Section E, called Forte Inglese, 1840.



15. I piani ottocenteschi di difesa del Regno d'Italia

*19th-Century defense plans
of the Kingdom of Italy*

15.1 La difesa del Regno d'Italia

La nascita del Regno d'Italia, avvenuta nel 1861 con l'unificazione dei diversi stati preesistenti, porta con sé un complesso insieme di sfide politiche, economiche, sociali e militari. Tra queste, una delle più urgenti e complesse è quella della difesa territoriale e marittima del nuovo stato. L'Italia, estesa lungo una lunga fascia costiera e contornata da mari strategicamente importanti come il Tirreno e l'Adriatico, deve progettare una rete di fortificazioni e basi militari in grado di garantire la sicurezza sia delle frontiere terrestri che delle coste.

In questo scenario, il governo italiano del tempo si muove con pragmatismo, affidando a esperti e commissioni il compito di valutare lo stato delle fortificazioni esistenti, molte delle quali risalenti al periodo napoleonico o ancora più antiche, e di proporre interventi migliorativi e modernizzazioni.

Una delle questioni più delicate riguarda la difesa delle isole strategiche, tra cui spicca l'Isola d'Elba, fondamentale per il controllo del Tirreno settentrionale e per la protezione delle vie marittime e commerciali che si diramavano verso il nord ed il sud Italia.

In breve tempo viene effettuata una ricognizione delle strutture difensive di Portoferraio ereditate dal Granducato di Toscana, con evidenziate le Opere del Lazzaretto (Forte Saint Cloud e la Batteria du Pont du Jour), la Batteria di San Rocco e il Forte Inglese producendo una carta datata 27 aprile 1861 (Fig. 188). Per Forte Inglese viene riportata una errata geometria, riferita alle prime ipotesi progettuali francesi, datate 1809 (Fig. 58). Tale errore può derivare dall'esigenza di realizzare una veloce documentazione, prodotta appena dopo 40 giorni dalla proclamazione dell'Unità d'Italia, avvenuta il 17 marzo 1861.

L'importanza di Portoferraio attiva un processo di conoscenza in cui vengono prodotte carte di acquisi-

zione dei dati militari (Fig. 189), per generare planimetrie ricche di dettagli, in particolare di quelli riferiti al sistema difensivo nel suo complesso, come nella redazione della "Pianta Geometrica della Città e Fortezza di Portoferraio" del 1864 (Fig. 190).

Per affrontare la difesa del territorio italiano unificato, il 23 gennaio 1862 con Regio Decreto viene istituita una Commissione permanente per la difesa generale dello Stato, presieduta dal Principe di Carignano, con il mandato di studiare e pianificare la difesa generale del Regno d'Italia. Questo organismo ha il compito di suddividere il territorio nazionale in zone di responsabilità e di esaminare nel dettaglio le esigenze specifiche di ciascuna area.

Per l'Isola d'Elba venne incaricato Luigi Federico Menabrea¹⁵, ingegnere e matematico, figura poliedrica che lascia il segno sia nel campo scientifico, grazie a importanti contributi teorici alla scienza delle costruzioni, sia in quello tecnico-pratico, avendo progettato e realizzato strutture industriali e fabbriche a Torino, Bologna e Piacenza tra gli anni Quaranta e Sessanta dell'Ottocento. Menabrea rappresenta un'eccellenza dell'ingegneria militare italiana, capace di coniugare la rigorosa analisi tecnica con una visione strategica ampia e lungimirante.

La relazione a corredo di tale piano è presentata al Ministro della Guerra il 2 agosto 1871 e per la "Difesa dell'Isola d'Elba" riporta: *"Quest'isola non è al certo in se stessa di grande importanza ma ne ha una grandissima sotto il rapporto militare, perché racchiude due porti di qualche ampiezza, i quali assicurano alla flotta, che ne abbia il possesso, un buon rifugio contro i fortunali di mare; inoltre per la marina nemica essi offrirebbero a tutta prossimità dell'Italia centrale una base d'operazione convenientissima per preparare gli sbarchi, sia nei porti di Livorno e di Civitavecchia, sia sulle spiagge aperte, cogliendo il movimento opportuno, e ne potrebbero essere minacciate, sia le co-*

15.1 Defense of Italian Kingdom

Birth of the Italian Kingdom is in 1861, following the unification of the previously existing states, brought with it a complex array of political, economic, social, and military challenges. Among the most urgent and complex of these was the territorial and maritime defense of the new state. Italy, stretching along a long coastline and surrounded by strategically important seas such as the Tyrrhenian and Adriatic, needed to design a network of fortifications and military bases capable of ensuring the security of both its land borders and coastal areas.

In this context, Italian government acted pragmatically, entrusting experts and commissions with the task of assessing the state of existing fortifications—many of which dated back to the Napoleonic era or even earlier—and proposing improvements and modernization measures. One of the most sensitive issues concerned the defense of strategic islands, among which Elba Island stood out, being crucial for controlling the northern Tyrrhenian Sea and for protecting the maritime and commercial routes extending toward northern and southern Italy.

A reconnaissance of the defensive structures of Portoferraio, inherited from the Grand Duchy of Tuscany, was carried out in a short time. This survey highlighted the Lazzaretto Works (Fort Saint Cloud and the Battery du Pont du Jour), the Battery of San Rocco, and the English Fort (Forte Inglese), producing a map dated April 27, 1861 (Fig. 188). For the English Fort, an incorrect geometry was recorded, referring to the initial French design proposals dated 1809 (Figs. 58). This error may have stemmed from the need to quickly produce documentation, created just 40 days after the proclamation of the Kingdom of Italy on March 17, 1861.

Strategic importance of Portoferraio initiated a process of data collection, resulting in military data acquisition maps (Fig. 189), intended to generate detailed plans—particularly regarding the overall defensive system—as seen in the drafting of the "Geometric Plan of the City and Fortress of Portoferraio" in 1864 (Fig. 190).

To address the defense of the unified Italian territory, a Permanent Commission for the General Defense of the State was established by Royal Decree on January 23, 1862, chaired by Prince of Carignano, with the mandate to study and plan the overall defense of the Kingdom of Italy. This body was tasked with dividing the national territory into zones of responsibility and thoroughly examining the specific needs of each area.

For Elba Island, the commission appointed Luigi Federico Menabrea¹⁵, an engineer and mathematician, a multifaceted figure who left a mark both in the scientific field, through significant theoretical contributions to structural engineering, and in the practical-technical sphere, having designed and built industrial structures and factories in Turin, Bologna, and Piacenza between the 1840s and 1860s.

municaioni dell'Italia continentale colla capitale, sia la capitale stessa. Si ritenne quindi indispensabile di fortificare potentemente da mare le due stazioni marittime di Portoferraio e Porto Longone, assicurandole anche da colpi di mano verso terra contro piccoli sbarchi che avessero luogo in qualche punto della spiaggia dell'isola, ed a questo fine tendono le proposte fatte nello Specchio A, ai numeri 30 e 31"¹⁶.

Lo "Specchio A" a cui si fa riferimento la relazione è la carta del "Piano Generale di Difesa dell'Italia" con indicate le "località" (30 per "Fortificazioni di Portoferraio" e 31 "Fortificazioni di Porto Longone") e le "indicazioni generiche dei lavori da eseguire" (sia per Portoferraio che per Porto Longone da "trasformare e migliorare") (Fig. 191).

15.2 L'isola d'Elba come base navale e punto chiave di difesa

Dalla Relazione del 1871 si comprende, secondo la Commissione, l'importanza strategica dell'Isola d'Elba, non solo come posizione geografica, ma anche come base militare e navale in grado di controllare una vasta porzione del Tirreno settentrionale.

Il documento sottolinea che se l'isola cade in mani nemiche, diventa una piattaforma per attacchi e incursioni contro la costa italiana, rendendo necessario consolidare e potenziare le difese esistenti. Al contrario, se mantenuta sotto il controllo italiano, l'Elba può diventare una "stazione succursale" della base navale principale di La Spezia, permettendo un presidio stabile e una sorveglianza efficace del mare.

Le fortificazioni di Portoferraio sono considerate in buono stato, ma vengono individuate diverse criticità:

- alcune batterie scoperte sono addossate a mura o rocce a picco, rendendo difficile ai difensori mantenere la posizione a causa dei rimbalzi e delle schegge dei proiettili nemici;
- le batterie sul mare necessitano di ampliamenti e allestimenti secondo i suggerimenti delle recenti esperienze di guerra e tecnologia;
- è necessario mantenere le fortificazioni delle alture circostanti la rada, per prevenire sbarchi via terra, che possono sorprendere le guarnigioni se non adeguatamente presidiate.

Queste osservazioni comportano la redazione di progetti di miglioramento di Portoferraio realizzati tra il 1878 e il 1879 e definiti "Piani delle fortificazioni di Portoferraio" (da Fig. 192 a Fig. 200). L'importanza della città è testimoniata dai continui aggiornamenti che vengono fatti sullo stato delle fortificazioni, come ad esempio nel 1879 (Fig. 201) e 1884 (Fig. 202), con un intervallo temporale ravvicinato.

15.3 La trasformazione degli obiettivi difensivi

Un elemento chiave delle attività del Genio Militare è la consapevolezza che le fortificazioni dell'Elba sono progettate in un'epoca diversa, quando l'isola è divisa tra spagnoli e toscani, con finalità difensive orientate soprattutto verso attacchi terrestri.

Ora, con il Regno d'Italia unificato e con le nuove tecnologie militari, gli obiettivi e le minacce sono mutati. È necessario adattare le strutture alle nuove esigenze, spostando l'attenzione soprattutto alle difese costiere e navali, integrando le opere esistenti con nuove batterie e posizioni fortificate più efficaci e aggiornate.

Menabrea represents a paragon of Italian military engineering, capable of combining rigorous technical analysis with a broad and forward-looking strategic vision.

The report accompanying this defense plan was presented to the Minister of War on August 2, 1871, and regarding the "Defense of Elba Island", it states:

"This island is certainly not of great importance in and of itself, but it holds significant military value, as it contains two sizable ports which provide a safe refuge for any fleet in possession of them during sea storms. Furthermore, for an enemy navy, they would offer, in close proximity to central Italy, an extremely convenient operational base for launching landings—either in the ports of Livorno and Civitavecchia or along open beaches—by seizing the right opportunity. They could thus threaten both the lines of communication between mainland Italy and the capital, and the capital itself. It was therefore deemed essential to heavily fortify the two maritime stations of Portoferraio and Porto Longone from the sea, while also protecting them against land-based surprise attacks involving small-scale landings along any part of the island's coastline. This objective is the focus of the proposals listed in Table A, under entries 30 and 31"¹⁶.

"Table A" mentioned in the report refers to the map of the "General Defense Plan of Italy", which identifies specific "locations" (number 30 for "Fortifications of Portoferraio" and number 31 for "Fortifications of Porto Longone") along with "general indications of the works to be carried out" (in both cases, to "transform and improve" the existing defenses) (Fig. 191).

15.2 Elba Island as a naval base and key defensive point

From the 1871 report, it becomes clear—according to the Commission—the strategic importance of Elba Island, not only in terms of its geographic position but also as a military and naval base capable of controlling a vast portion of the northern Tyrrhenian Sea.

The document emphasizes that if the island were to fall into enemy hands, it would become a platform for attacks and raids against the Italian coast, making it necessary to strengthen and enhance the existing defenses. Conversely, if kept under Italian control, Elba could serve as an "auxiliary station" to the main naval base at La Spezia, allowing for a stable garrison and effective maritime surveillance.

Fortifications of Portoferraio were considered to be in good condition, but several critical issues were identified:

- some open batteries are built against walls or sheer cliffs, making it difficult for defenders to hold their position due to the ricochet and fragmentation of enemy projectiles;
- coastal batteries require expansion and outfitting in line with recent wartime experiences and technological developments;
- it is necessary to maintain the fortifications on the heights sur-

Cambia la valutazione strategica da protezione di un singolo sito alla protezione del sistema "isola".

Muta l'approccio alla progettazione del sistema difensivo, dove per avere un controllo del territorio è necessario potenziare il sistema delle infrastrutture dei trasporti e l'individuazione di punti di difesa in posizioni strategiche.

Vengono così prospettati piani che migliorano e mantengono efficienti le strade che collegano Portoferraio alle altre località chiave come Porto Longone, Rio Marina e Marciana. Questi collegamenti non solo sono vitali per la mobilità delle truppe, ma anche per la logistica e il rifornimento continuo di materiali, armi e viveri.

In particolare, il controllo delle vie interne garantisce la possibilità di muovere rapidamente le truppe verso le aree minacciate e di contrastare efficacemente qualsiasi tentativo di penetrazione o sbarco avversario, impedendo agli invasori di stabilire teste di ponte o di occupare facilmente l'interno dell'isola.

Per quanto riguarda la difesa marittima emerge l'importanza di presidiare quelle baie e quei punti di sbarco potenzialmente vulnerabili lungo la costa.

Le baie più accessibili, come quella di Portoferraio e Porto Longone, hanno batterie e fortificazioni consolidate, ma il resto della costa, con ampie spiagge, con versanti rocciosi e con insenature nascoste, necessita di una sorveglianza più attenta. È importante dotare l'isola di postazioni di vedetta, anche con segnali ottici, che possano avvisare tempestivamente le guarnigioni principali dell'arrivo di navi nemiche.

Sono realizzate planimetrie (Fig. 203) in cui elementi strategici diventano le "strade rotabili",

la presenza di "carrarecce" e "mulattiere", l'individuazione dei "siti adatti allo sbarco delle tre armi", per contrastare i quali è importante definire la posizione delle "opere di fortificazione" (Fig. 204) con l'individuazione dei "settori acquei battuti dalle artiglierie".

15 Luigi Federico Menabrea è una figura emblematica del XIX secolo che incarna il punto d'incontro tra scienza, tecnica e politica. Nato nel 1809 ad Évian-les-Bains, nella Savoia allora sotto la monarchia sabauda, si forma come ufficiale del Genio militare presso la Scuola Militare di Torino, sviluppando fin da giovane una spiccata predisposizione per la matematica, l'ingegneria e le applicazioni scientifiche alla strategia e alla costruzione delle opere difensive. La sua carriera si sviluppa in un periodo cruciale per la storia italiana ed europea, attraversando il Risorgimento, l'unificazione nazionale e i primi decenni dello Stato unitario.

Menabrea è uno di quegli uomini di frontiera tra due mondi: da un lato la cultura dell'*ancien régime*, ancora legata al classicismo e alla geometria euclidea delle fortificazioni bastionate, dall'altro l'avvento delle scienze applicate moderne, della logica matematica e della trasformazione dell'ingegneria in una disciplina sperimentale, sistemica e adattabile. In questo senso, il suo pensiero si pone in continuità con le grandi scuole di fortificazione settecentesche, da Vauban a Chasseloup-Laubat, ma assume allo stesso tempo uno sguardo nuovo, pragmatico, rivolto ai problemi dell'Italia contemporanea e alle implicazioni geopolitiche delle innovazioni tecniche. Uno degli aspetti più significativi del pensiero strategico di Menabrea è l'attenzione costante al contesto geografico e tecnologico. Le sue opere non sono mai astratte, ma legate a precise condizioni territoriali: le Alpi occidentali, i valichi strategici, le reti ferroviarie e fluviali del nord Italia. Invece di concepire la fortificazione come una costruzione simbolica o puramente geometrica, egli la interpreta come nodo infrastrutturale, come dispositivo articolato che deve dialogare con il territorio, con le vie di comunicazione e con i nuovi strumenti bellici, in particolare l'artiglieria di medio calibro e le tecnologie esplosive in evoluzione.

Questa visione territoriale della difesa lo porta a concepire una rete di fortificazioni "intelligenti", capaci di coprire i punti nevralgici del Paese, non solo in funzione difensiva ma anche preventiva. Forti poligonali, ridotte casamattate, batterie mascherate e opere integrate nel paesaggio naturale diventano gli strumenti principali di una nuova arte della difesa, in grado di resistere non solo ai proiettili ma anche al tempo, all'obsolescenza e ai cambiamenti tecnologici.

In campo scientifico, Menabrea si distingue per l'originalità del suo approccio interdisciplinare. È noto soprattutto per il saggio che pubblica nel 1842 a Ginevra sulle macchine calcolatrici di Charles Babbage, un testo che sarà poi tradotto in inglese e commentato da Ada Lovelace. Si tratta di uno dei primi tentativi al mondo di formalizzare, in termini matematici e logici, il concetto di calcolo automatico e programmazione: un'intuizione che precede di oltre un secolo la nascita del computer moderno. Questo episodio testimonia l'ampiezza degli interessi intellettuali di Menabrea, la sua capa-

rounding the harbor to prevent landings by land, which could take the garrisons by surprise if not adequately manned.

These observations led to the drafting of improvement plans for Portoferraio between 1878 and 1879, referred to as the "Plans of the Fortifications of Portoferraio" (from Fig. 192 to Fig. 200). The city's importance is further demonstrated by the continuous updates made to the state of its fortifications, for instance in 1879 (Fig. 201) and again in 1884 (Fig. 202), within a relatively short time span.

15.3 Transformation of defensive targets

A key element of the activities of the Military Engineering Corps is the awareness that Elba's fortifications were designed in a different era, when the island was divided between the Spanish and the Tuscans, with defensive objectives primarily oriented toward land-based attacks.

Now, with the unified Kingdom of Italy and new military technologies, both the objectives and the threats have changed. It is necessary to adapt the structures to new needs, shifting the focus especially to coastal and naval defenses, integrating existing works with new batteries and fortified positions that are more effective and up to date.

Strategic assessment shifts from the protection of a single site to the defense of the entire "island system."

The approach to designing the defensive system changes as well: to effectively control the territory, it becomes essential to strengthen the transportation infrastructure and to identify key defensive positions in strategic locations.

Plans are thus proposed to improve and maintain the roads connecting Portoferraio to other key locations such as Porto Longone, Rio Marina, and Marciana. These connections are vital not only for troop movement but also for logistics and the continuous supply of materials, weapons, and provisions.

In particular, control of the internal routes ensures the ability to quickly move troops to threatened areas and to effectively counter any attempt at enemy penetration or landing, preventing invaders from establishing beachheads or easily occupying the interior of the island.

Regarding maritime defense, the importance of guarding those bays and landing points potentially vulnerable along the coast emerges.

The more accessible bays, such as Portoferraio and Porto Longone, already have consolidated batteries and fortifications, but the rest of the coastline—with wide beaches, rocky slopes, and hidden coves—requires more careful surveillance. It is important to equip the island with watchposts, possibly using optical signals, that can quickly alert the main garrisons of the arrival of enemy ships.

Maps were produced (Fig. 203) in which strategic elements include the "carriage roads," the presence of "cart tracks" and "mule paths," the identification of "locations suitable for the landing of the three military branches," and, to counter these, the positioning of "fortification works" (Fig. 204) and the identification of "water sectors covered by artillery".

cià di vedere nella tecnologia un ponte tra conoscenza scientifica e trasformazione del reale.

Parallelamente alla sua attività scientifica e ingegneristica, Menabrea svolge un ruolo centrale nella politica italiana del secondo Ottocento. Dopo aver preso parte alle guerre d'indipendenza come ufficiale del Genio, è nominato nel 1867 Presidente del Consiglio del Regno d'Italia. In questa veste, promuove una visione tecnocratica della politica, sostenendo l'ammodernamento dell'apparato statale e militare, l'istituzione di scuole tecniche per ufficiali e ingegneri, e una pianificazione strategica delle infrastrutture difensive nazionali.

La sua idea di Stato è chiaramente ispirata a un modello razionale e meritocratico: lo Stato, per Menabrea, deve essere costruito come un'opera ingegneristica, solida, efficiente, adattabile. La difesa del territorio, la formazione tecnica, lo sviluppo delle scienze applicate sono i pilastri di questa costruzione, in cui la politica diventa un'estensione dell'intelligenza progettuale.

Il lascito di Menabrea, oggi poco conosciuto al grande pubblico, è però fondamentale per comprendere il passaggio tra le fortificazioni classiche e quelle moderne, tra la guerra di posizione napoleonica e la strategia dei nodi infrastrutturali del tardo Ottocento. Il suo nome resta legato a quella generazione di ingegneri militari e uomini di Stato che seppero coniugare rigore teorico, visione politica e capacità operativa, gettando le basi per la difesa strategica dell'Italia postunitaria.

16 Relazione a corredo del Piano Generale di Difesa dell'Italia presentato al Ministro della Guerra il 2 agosto 1871 dalla Commissione Permanente per la Difesa Generale dello Stato istituita con R. Decreto del 23 gennaio 1862. Roma: Voghera Carlo, Tipografo di S.M., p. 25.

15 Luigi Federico Menabrea is an emblematic figure of the 19th century, embodying the intersection of science, technology, and politics. Born in 1809 in Évian-les-Bains, in Savoy—then under the rule of the House of Savoy—he trained as an officer in the military engineering corps at the Military Academy of Turin. From a young age, he demonstrated a marked aptitude for mathematics, engineering, and the scientific application of strategy and defensive construction. His career unfolded during a crucial period in Italian and European history, spanning the Risorgimento, national unification, and the early decades of the unified Italian state.

Menabrea was one of those frontier individuals between two worlds: on one hand, the culture of the ancien régime, still tied to classicism and the Euclidean geometry of bastioned fortifications; on the other, the rise of modern applied sciences, mathematical logic, and the transformation of engineering into an experimental, systemic, and adaptable discipline. In this sense, his thinking is in continuity with the great 18th-century schools of fortification, from Vauban to Chasseloup-Laubat, while also embracing a new, pragmatic perspective focused on the challenges of contemporary Italy and the geopolitical implications of technological innovation.

One of the most significant aspects of Menabrea's strategic thinking was his constant attention to geographical and technological context. His works were never abstract, but closely tied to specific territorial conditions: the Western Alps, strategic mountain passes, the railway and river networks of northern Italy. Rather than conceiving fortifications as symbolic or purely geometric constructions, he interpreted them as infrastructural nodes, complex systems that had to interact with the landscape, with communication routes, and with emerging military technologies, particularly medium-caliber artillery and evolving explosive devices.

This territorial vision of defense led him to conceive a network of "intelligent" fortifications, capable of securing the country's critical points not only in a defensive sense but also preventively. Polygonal forts, casemated redoubts, concealed batteries, and works integrated into the natural landscape became the main tools of a new art of defense—one capable of resisting not only projectiles, but also time, obsolescence, and technological change.

In the scientific field, Menabrea stood out for the originality of his interdisciplinary approach. He is best known for the essay he published in Geneva in 1842 on Charles Babbage's calculating machines—a text later translated into English and annotated by Ada Lovelace. It was one of the world's earliest attempts to formalize, in mathematical and logical terms, the concept of automatic calculation and programming: an insight that preceded the invention of the modern computer by over a century. This episode reflects the breadth of Menabrea's intellectual interests and his ability to see technology as a bridge between scientific knowledge and real-world transformation. Alongside his scientific and engineering work, Menabrea played a central role in Italian politics during the second half of the 19th century. After participating in the wars of independence as an engineering officer, he was appointed Prime Minister of the Kingdom of Italy in 1867. In this role, he promoted a technocratic vision of politics, advocating for the modernization of the state and military apparatus, the establishment of technical schools for officers and engineers, and the strategic planning of national defense infrastructure.

His idea of the state was clearly inspired by a rational and meritocratic model: for Menabrea, the state had to be built like an engineering project—solid, efficient, adaptable. Territorial defense, technical education, and the development of applied sciences were the pillars of this construction, in which politics became an extension of design intelligence.

Menabrea's legacy, though little known to the general public today, is fundamental for understanding the transition from classical to modern fortifications, from Napoleonic positional warfare to the strategic nodal defense of the late 19th century. His name remains associated with that generation of military engineers and statesmen who were able to combine theoretical rigor, political vision, and operational capability, laying the groundwork for the strategic defense of post-unification Italy.

16 Report accompanying the General Defense Plan of Italy, presented to the Minister of War on August 2, 1871, by the Permanent Commission for the General Defense of the State, established by Royal Decree on January 23, 1862. Rome: Voghera Carlo, Printer to His Majesty, p. 25.



Fig. 188 – Il Servizio del Genio Militare rileva le fortificazioni presenti nell'entroterra portoferraiese in una carta datata 27 aprile del 1861. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 188 – Military Engineering Service surveys the fortifications in the hinterland of Portoerraio, in a map dated April 27, 1861. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG).

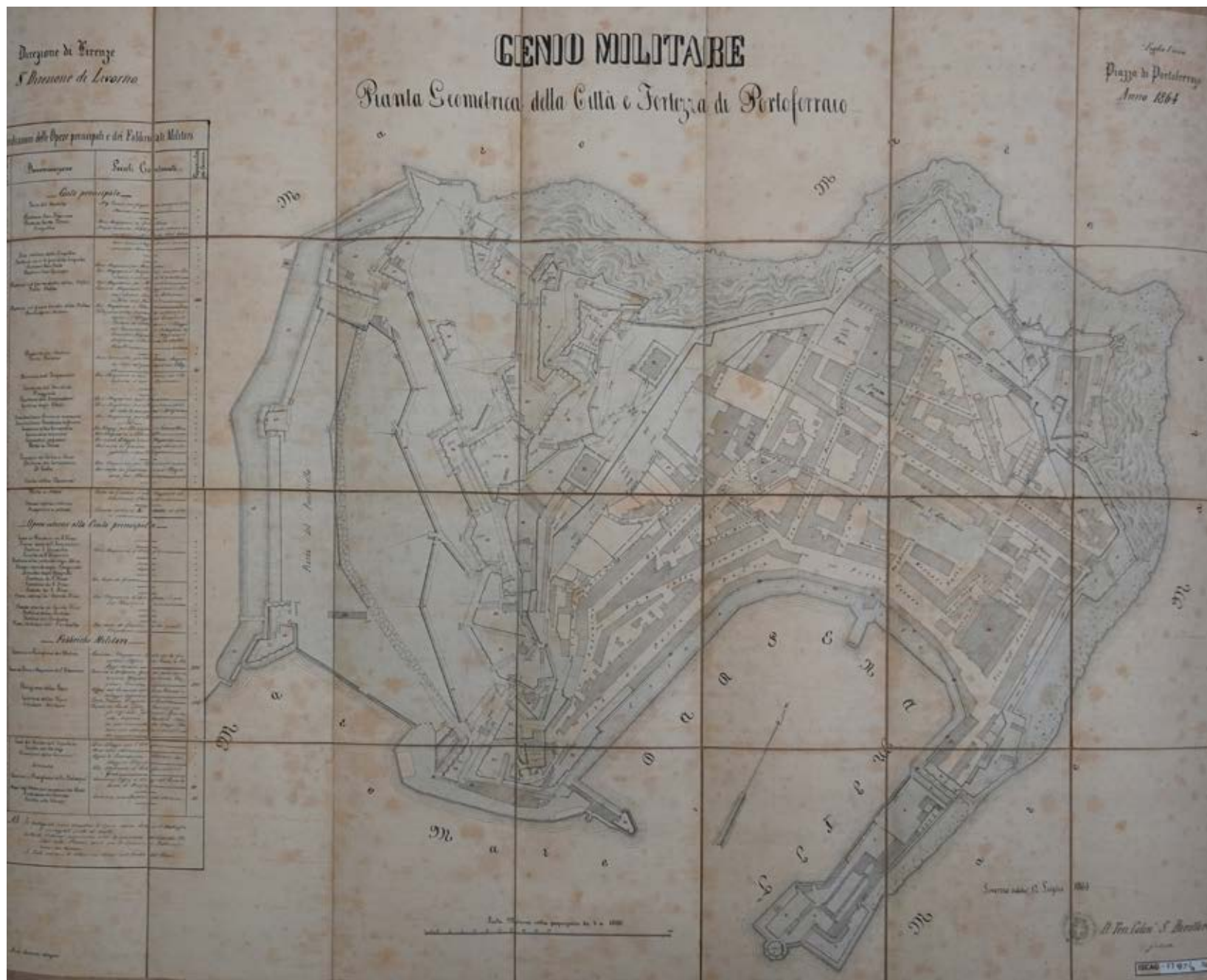


Fig. 190 - "Pianta Geometrica della Città e Fortezza di Portoferraio" del 1864. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAg).

Fig. 190 - "Geometric Plan of the City and Fortress of Portoferraio", dated 1864. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAg).

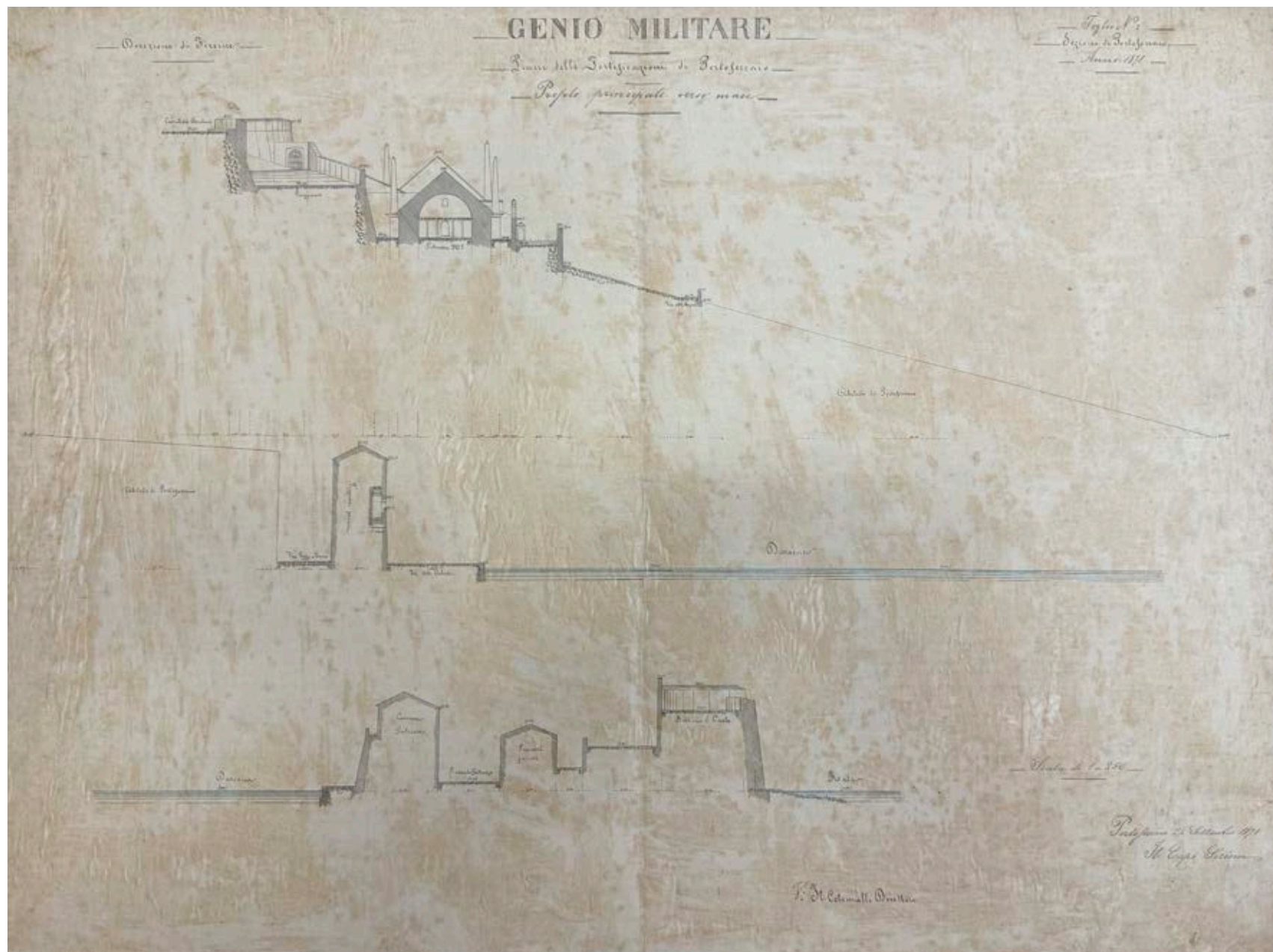


Fig. 192 – “Genio Militare, Piani delle Fortificazioni di Portoferraio, Profilo principale verso mare, Foglio n. 2”. Anno 1878. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAg).

Fig. 192 – “Military Engineering Corps, Plans of the Fortifications of Portoferraio, Main Profile Facing the Sea, Sheet No. 2”. Year 1878. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAg).

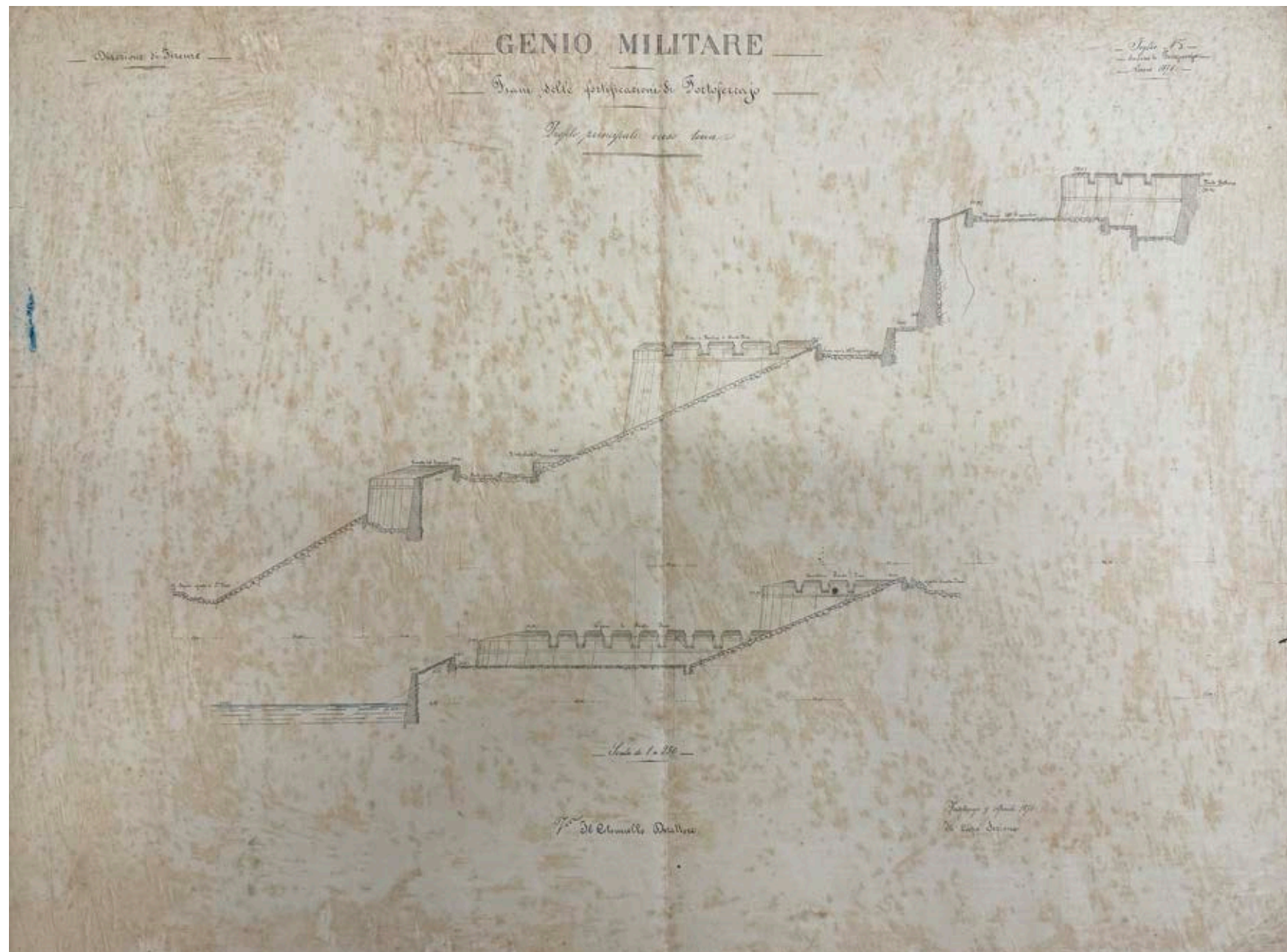


Fig. 193 – “Genio Militare, Piani delle Fortificazioni di Portoferraio, Profilo principale verso terra, Foglio n. 3”. Anno 1878. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 193 – “Military Engineering Corps, Plans of the Fortifications of Portoferraio, Main Profile Facing Inland, Sheet No. 3”. Year 1878. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

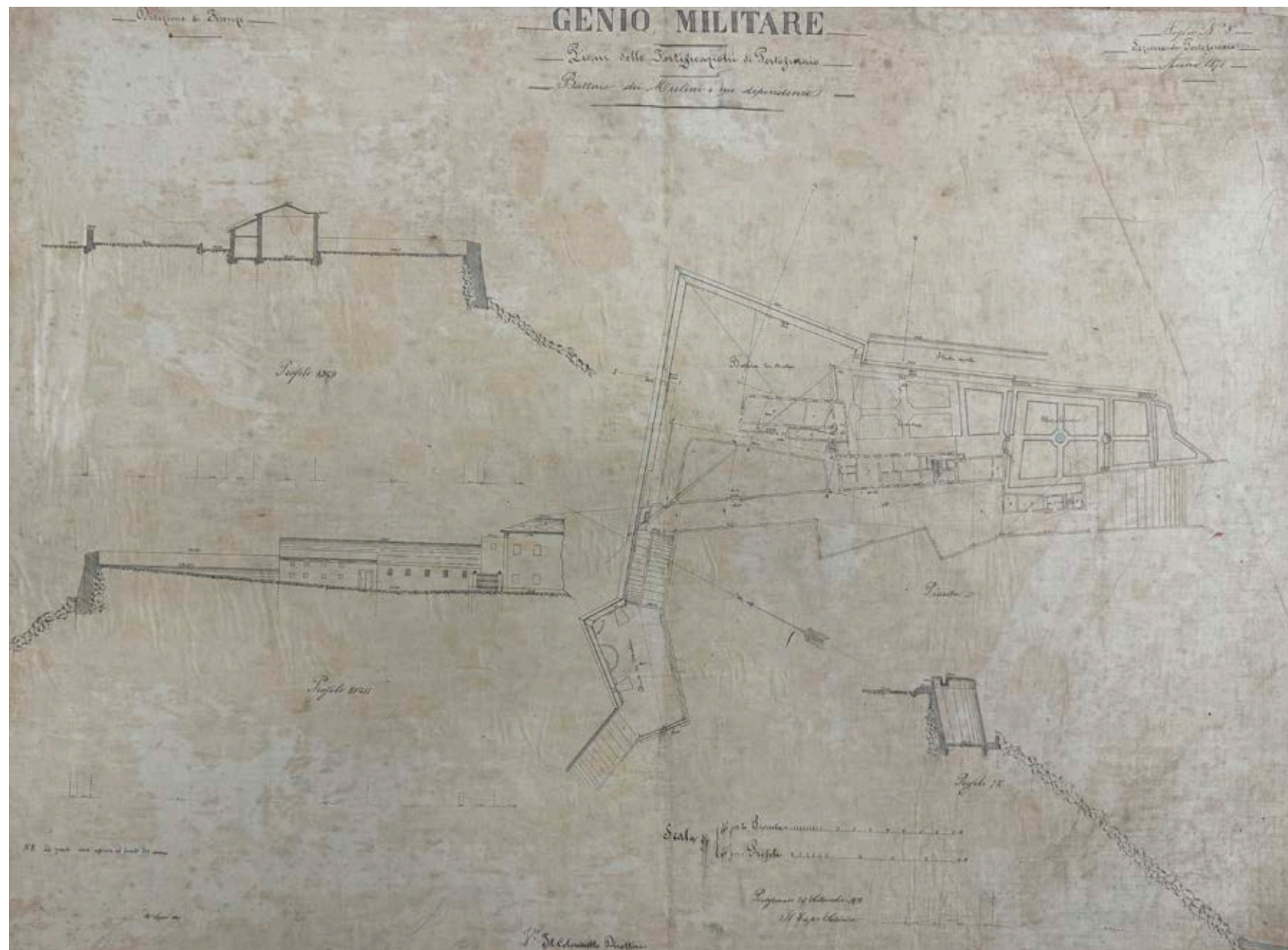


Fig. 194 – “Genio Militare, Piani delle Fortificazioni di Portoferraio, Batteria dei Mulini e sue dipendenze, Foglio n. 5”. Anno 1878. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 194 – “Military Engineering Corps, Plans of the Fortifications of Portoferraio, Battery of the Mulini and its Dependencies, Sheet No. 5”. Year 1878. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

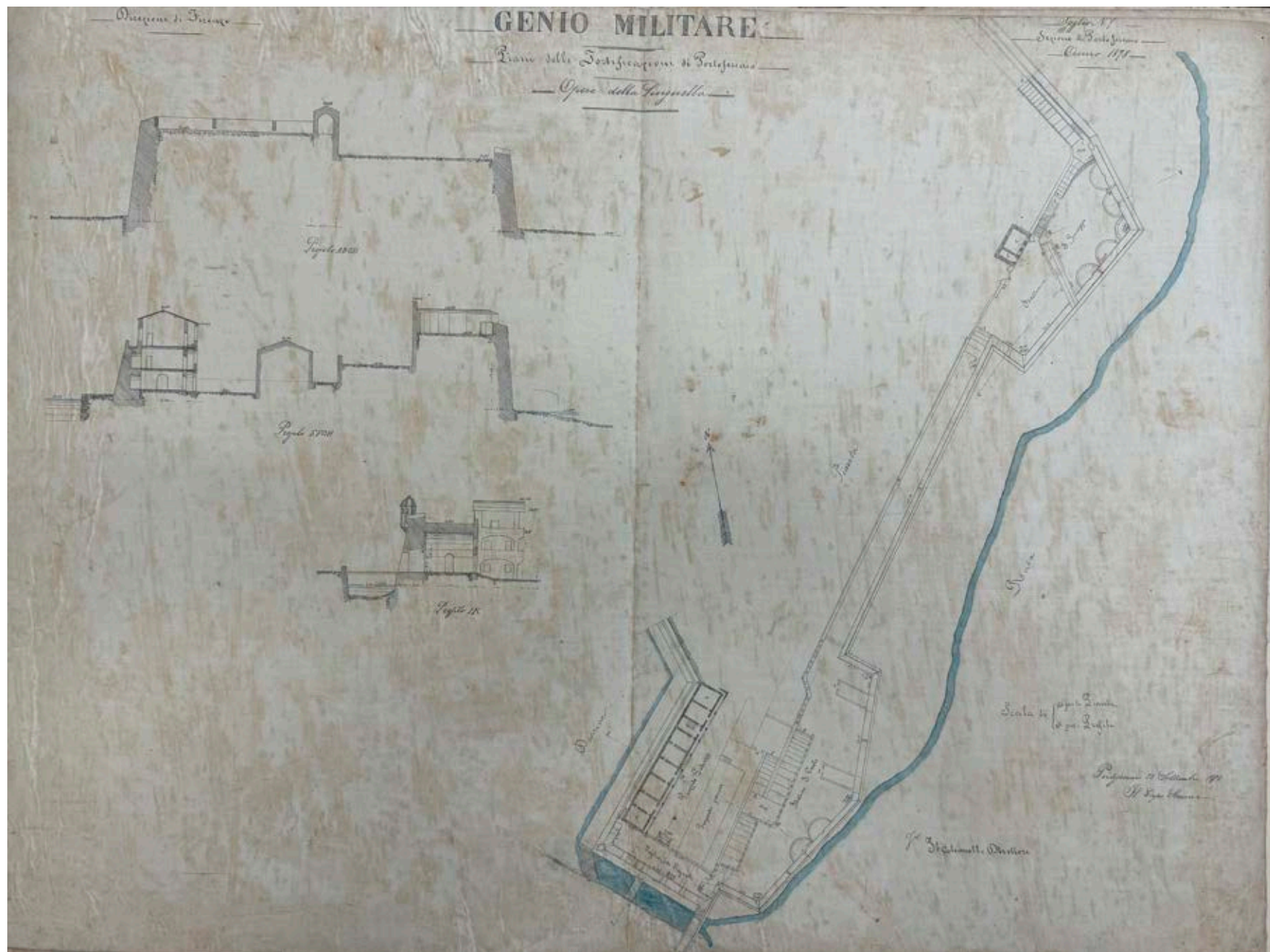


Fig. 195 – “Genio Militare, Piani delle Fortificazioni di Portoferraio, Opere della Linguella, Foglio n. 7”. Anno 1878. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).
 Fig. 195 – “Military Engineering Corps, Plans of the Fortifications of Portoferraio, Works of the Linguella, Sheet No. 7”. Year 1878. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).

Fig. 197 – “Genio Militare, Piani delle Fortificazioni di Portoferraio, Bastione Impetratrice e sue dipendenze, Foglio n. 9”. Anno 1878. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAg).

Fig. 197 - "Military Engineering Corps, Plans of the Fortifications of Portoferraio, Empress Bastion and its Dependencies, Sheet No. 9". Year 1878. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAIG).

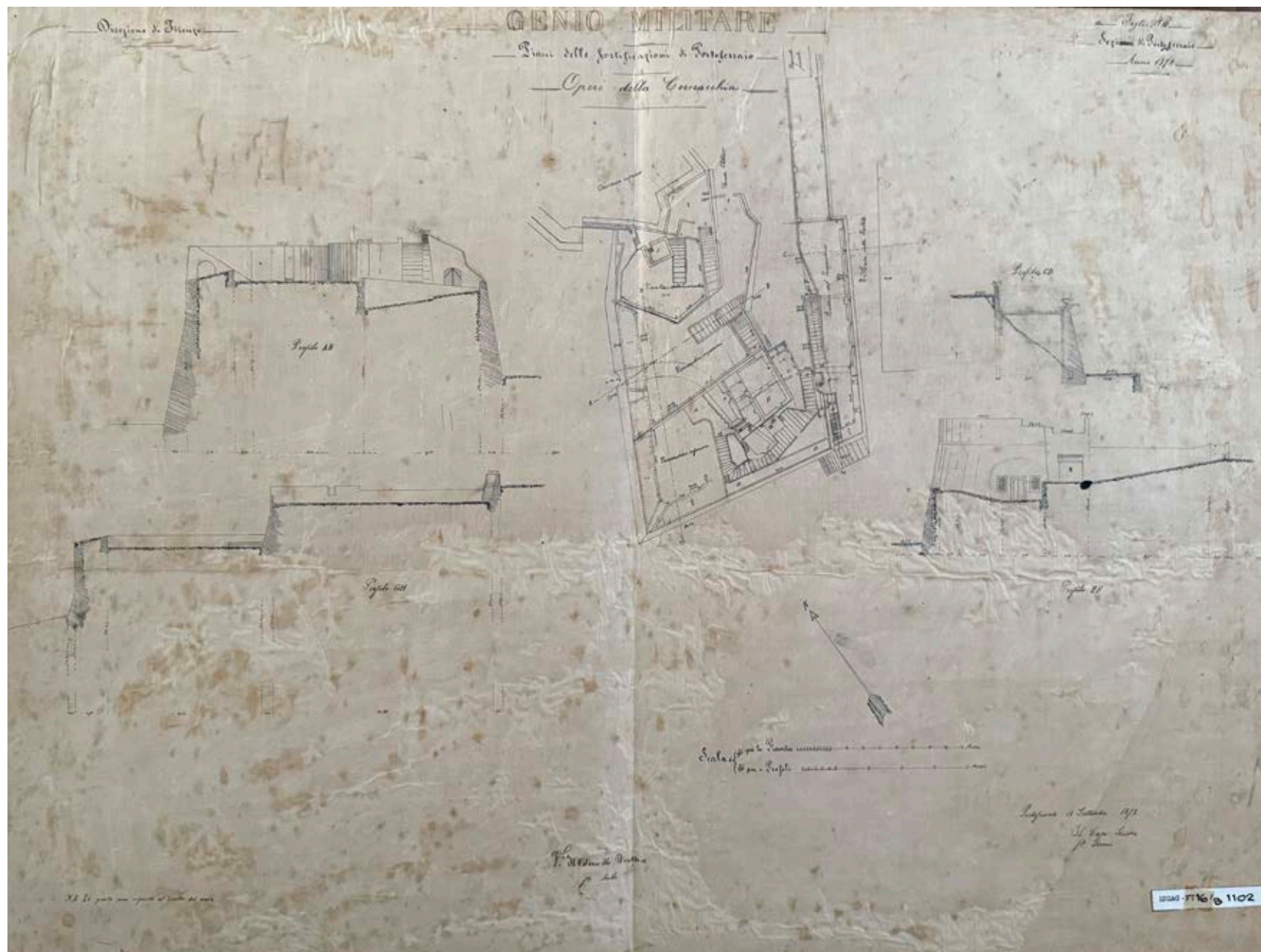


Fig. 198 – “Genio Militare, Piani delle Fortificazioni di Portoferraio, Opere della Cornacchia, Foglio n. 10”. Anno 1878. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAg)

Fig. 198 – “Military Engineering Corps, Plans of the Fortifications of Portoferraio, Works of the Cornacchia, Sheet No. 10”. Year 1878. Historical and Cultural Institute of the Army Corps of Engineers, Rome (ISCAg).



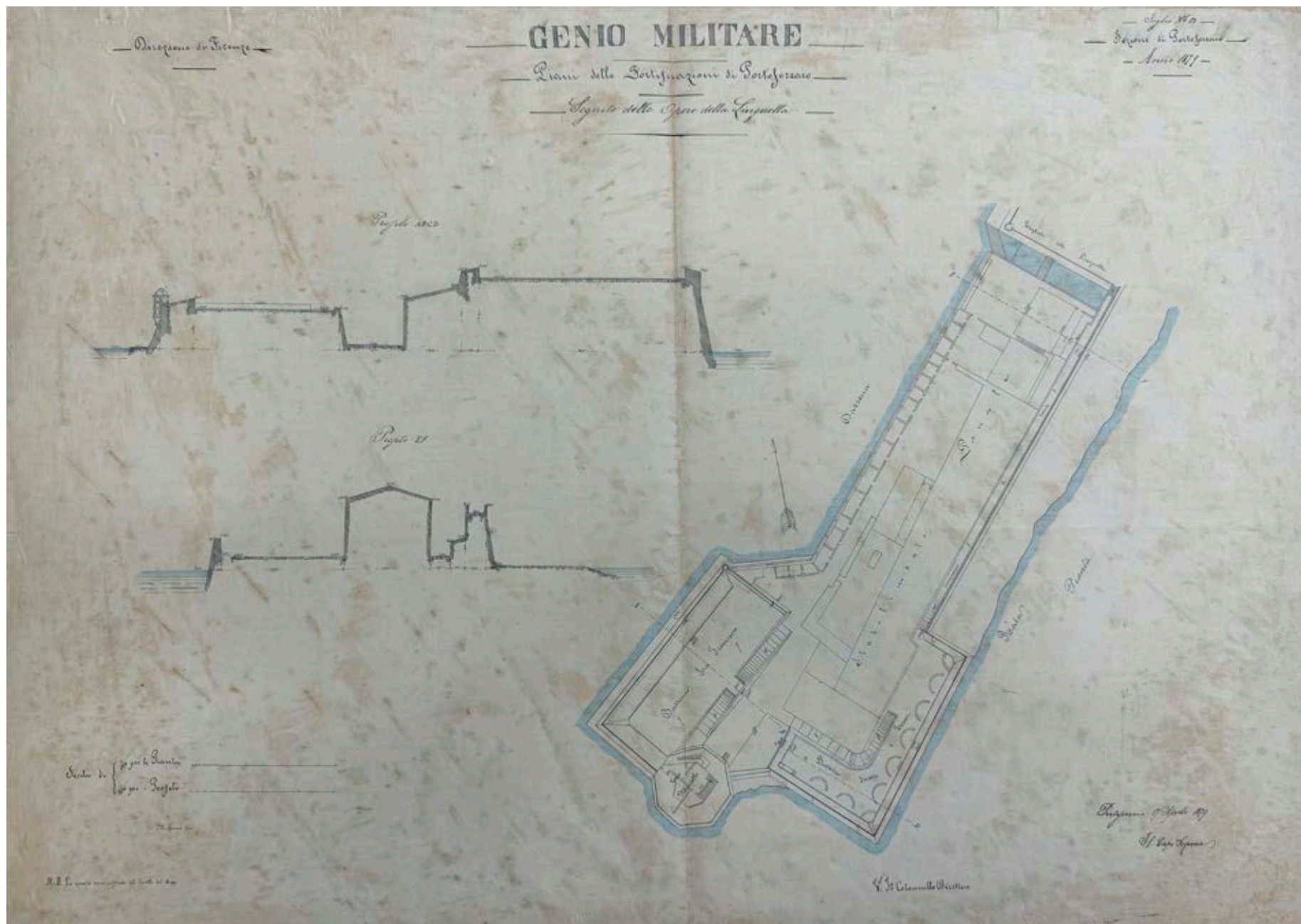


Fig. 200 – “Genio Militare, Piani delle Fortificazioni di Portoferraio, Seguito delle Opere della Linguella, Foglio n. 13”. Anno 1878. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).
Fig. 200 – “Military Engineering Corps, Plans of the Fortifications of Portoferraio, Continuation of the Works of the Linguella, Sheet No. 13”. Year 1878. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAG).



Fig. 201 – “Genio Militare, Piano d’insieme della Città di Portoferraio, Foglio n. 1”. Anno 1879. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAg).

Fig. 201 – “Military Engineering Corps, General Plan of the City of Portoferraio, Sheet No. 1”. Year 1879. Istituto Storico e di Cultura dell’Arma del Genio di Roma (ISCAg).



Fig. 202 - "Genio Militare, Pianta della Città di Portoferraio". Anno 1884. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAI).

Fig. 202 - "Military Engineering Corps, Map of the City of Portoferraio". Year 1884. Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAI).



Fig. 204 – Vista della collina del Lazzaretto e della Salina di San Rocco in una foto di Giorgio Roster. Anno ca. 1870.

Fig. 204 – View of Lazzaretto Hill and San Rocco Saltworks in a photograph by Giorgio Roster. Circa 1870.

Defense of Portoferraio in the 20th Century

16.1 Il sistema difensivo costiero dell'Isola d'Elba tra le due guerre

In seguito alla Prima Guerra Mondiale, il nuovo scenario geopolitico nel Regno d'Italia porta a un ripensamento strategico della difesa nazionale, individuando nella Francia un potenziale nemico, specialmente per una possibile minaccia via mare proveniente dalla Corsica. Questa percezione si traduce in una serie di provvedimenti normativi e militari volti a fortificare il versante tirrenico, con particolare attenzione all'Isola d'Elba.

Con la Legge n. 886 del 1° giugno 1931, intitolata *"Regime giuridico delle proprietà in zone militari importanti"*, si sancisce formalmente l'importanza strategica di alcune aree del territorio nazionale. Nella Tabella A della legge, che elenca i Comuni inclusi nella "prima zona militarmente importante", figurano numerosi centri della Provincia di Livorno, tra cui Campo nell'Elba, Capoliveri, Marciana, Marciana Marina, Piombino, Portoferraio, Porto Longone, Rio Marina, Rio nell'Elba, nonché le isole di Cerboli e Palmaiola. Tale riconoscimento attribuisce all'Elba un ruolo cruciale nella difesa del Tirreno centrale. Emblematica, in tal senso, è l'affermazione di Mussolini che, in un discorso tenuto a Portoferraio il 22 agosto 1936, definisce l'isola "una delle sentinelle avanzate dell'impero".

Le attività di fortificazione precedono la promulgazione della legge del 1931. Già nel 1926, la Direzione Autonoma del Genio Militare per la Regia Marina con sede a La Spezia avvia l'elaborazione di progetti per la costruzione di otto batterie costiere sull'isola, completate nel periodo 1926–1932. Queste batterie, progettate con finalità specifiche (difesa antinave, antiaerea o entrambe), vengono posizionate in punti strategici dell'Elba (Fig. 205):

- Capo d'Enfola, batteria "Ludovico De Filippi" (antinave), dotata di 5 cannoni 152/45;

- Punta Penisola, Capo Bianco, e Punta delle Grotte (antiaeree), ciascuna con 4 cannoni 76/40;
- Poggio Fortino, a difesa della rada di Portoferraio, con 6 cannoni 102/35 (ridotti a 3 nel 1940);
- Capo d'Arco (antiaerea e antinave), con 4 cannoni 102/35;
- Punta dei Ripalti, batteria "Gino Fara Forni" (antinave), con 4 cannoni 152/45;
- Capo Poro (antiaerea e antinave), con 4 cannoni 102/35; successivamente, nel 1943, i tedeschi vi installano 3 cannoni da 90 mm e uno da 105 mm.

Ogni batteria è concepita secondo un'organizzazione funzionale standard: una stazione per la direzione del tiro dotata di telemetro, una centrale elettrica, corpo di guardia, alloggi per la truppa e per il comandante, cisterne per l'acqua, cellule fotoelettriche (fisse o mobili), e depositi di munizioni in caverna.

Le piazzole d'artiglieria (da 4 a 6 per batteria) sono collegate da un sistema di gallerie scavate nella roccia, contenenti riserve per proiettili e cartucce.

La progettazione delle postazioni parte da una valutazione strategica della loro collocazione, basata su cartografia dell'Istituto Geografico Militare in scala 1:25.000. Data l'insufficienza di questa scala per i dettagli esecutivi, vengono redatte planimetrie a scala maggiore (1:500, 1:200 e 1:100), integrando le isoipse originarie (a intervallo 25 m) con nuove curve di livello a passo metrico, ottenute mediante rilievi topografici sul posto. La natura orografica dell'isola, spesso impervia, rende tali rilievi, in alcuni casi, particolarmente complessi.

Una volta definito l'inserimento topografico, si passa alla progettazione architettonica e strutturale delle varie componenti, tenendo conto anche della geologia locale, data l'ampia diffusione di ambienti ipogei. In alcuni casi si evidenziano modifiche progettuali in corso d'opera, come per le piazzole di tiro della batteria di

16.1 Coastal defense system of Elba Island between the two World Wars
Following World War I, the new geopolitical landscape of the Kingdom of Italy led to a strategic reassessment of national defense, identifying France as a potential adversary, particularly due to the possible maritime threat from Corsica. This perception translated into a series of legal and military measures aimed at fortifying the Tyrrhenian coastline, with particular attention to Elba Island.

Law No. 886 of June 1, 1931, titled "Legal regime of properties in important military zones", formally established the strategic importance of certain areas of the national territory. In Table A of the law, listing the municipalities included in the "first militarily important zone," many centers in the Province of Livorno appear, including Campo nell'Elba, Capoliveri, Marciana, Marciana Marina, Piombino, Portoferraio, Porto Longone, Rio Marina, Rio nell'Elba, as well as the islands of Cerboli and Palmaiola. This recognition gave Elba a crucial role in the defense of the central Tyrrhenian. A notable affirmation of this importance came from Mussolini himself, who, in a speech delivered in Portoferraio on August 22, 1936, described the island as "one of the empire's advanced sentinels."

Fortification efforts actually predate the 1931 law. As early as 1926, the Autonomous Directorate of Military Engineering for the Royal Navy, based in La Spezia, began drafting plans for the construction of eight coastal batteries on the island, completed between 1926 and 1932. These batteries, each with specific functions (anti-ship, anti-aircraft, or both), were placed in strategic locations around Elba (Fig. 205):

- Capo d'Enfola, "Ludovico De Filippi" battery (anti-ship), equipped with five 152/45 guns;
- Punta Penisola, Capo Bianco, and Punta delle Grotte (anti-aircraft), each with four 76/40 guns;
- Poggio Fortino, defending the Portoferraio roadstead, with six 102/35 guns (reduced to three in 1940);
- Capo d'Arco (anti-aircraft and anti-ship), with four 102/35 guns;
- Punta dei Ripalti, "Gino Fara Forni" battery (anti-ship), with four 152/45 guns;
- Capo Poro (anti-aircraft and anti-ship), with four 102/35 guns; later, in 1943, the Germans installed three 90 mm guns and one 105 mm gun there.

Each battery was designed following a standardized functional layout: a fire control station equipped with a rangefinder, an electric power station, a guardhouse, accommodations for troops and officers, water cisterns, fixed or mobile searchlight units, and underground ammunition depots.

The artillery emplacements (4 to 6 per battery) were connected by a system of tunnels carved into the rock, containing small ammunition magazines for shells and cartridges.

The planning of the positions began with a strategic assess-

Punta dei Ripalti, dove tra il 1926 e il 1930 vengono aggiunti tunnel per riserve, ventilazione e vie di fuga in caso di attacco.

Le riserve, sempre ipogee, sono progettate con attenzione, così come i depositi munizioni in grotta, isolati dalla roccia per evitare l'umidità e talvolta dotati di protezioni contro i fulmini. Anche altri elementi, come le stazioni di tiro, cellule fotoelettriche, centrali elettriche, alloggi, e corpi di guardia, sono oggetto di progetti dettagliati.

Tra i particolari più rilevanti figurano:

- le strutture per cartucce e proiettili,
- le cisterne di decantazione dell'acqua,
- le sezioni delle gallerie (in roccia o rivestite in pietra o laterizi),
- i solettoni anti-bomba e i basamenti in calcestruzzo per i cannoni a forte rinculo.

Ciascuna batteria è, inoltre, dotata di un "Piano dei Settori", che definisce gli angoli di tiro dei singoli pezzi, sempre su base cartografica I.G.M.

Portoferraio è interessata dalla progettazione di 3 delle 8 batterie costiere: Capo Bianco, Punta delle Grotte e Poggio Fortino (*Fig. 206*).

16.2 Il sistema difensivo durante la Seconda Guerra Mondiale

Nel 1940, al momento dell'ingresso dell'Italia nel secondo conflitto mondiale, fatta eccezione per le batterie navali e pochi appostamenti del Regio Esercito, non esistono opere difensive semipermanenti di piccolo o medio calibro (bunker, barbettes o caverne fortificate). Le armi sono prevalentemente posizionate in appostamenti campali, sulle spiagge o nell'entroterra. Solo nel 1942 iniziano le prime opere difensive del Regio Esercito, costituite da capisaldi denominati *Nuclei Fissi*, *Nuclei Mobili* e *Posti di Osservazione Costiera*.

L'Isola d'Elba è direttamente coinvolta nella guerra dopo l'armistizio dell'8 settembre 1943, quando le forze tedesche occupano il territorio nazionale non ancora in mano agli Alleati. Il 16 settembre, Portoferraio è bombardata da 10 Junkers 88 tedeschi, causando decine di vittime. Il giorno seguente, con l'operazione "Goldfasan", circa 700 paracadutisti tedeschi prendono possesso della zona tra Magazzini e Schiopparello.

Con la progressiva avanzata degli Alleati lungo la penisola e la rottura della Linea Gustav, l'Elba acquisisce ulteriore rilievo strategico. L'occupazione tedesca porta al rafforzamento delle postazioni esistenti con nuovi uomini e armi.

Il 17 giugno 1944 viene lanciata l'operazione "Brasard"¹⁷ per la liberazione dell'isola, condotta da truppe francesi (tra cui coloniali senegalesi) partite dalla Corsica. Lo sbarco avviene in tre zone del Golfo di Marina di Campo: *Kodak Red*, *Kodak Amber* e *Kodak Green*. Mentre la presa della prima zona risulta agevole, in Kodak Amber le truppe subiscono forti perdite. Successivamente, puntano su Kodak Green, affrontando il nodo difensivo di Monte Cocchero (q. 268), superato dopo duri combattimenti. Da quel momento la liberazione dell'isola si completa in pochi giorni: il 19 giugno 1944 l'Elba è in mano alleata.

In seguito alla liberazione, tutte le batterie e i capisaldi sono abbandonati. Alcune strutture rimangono intatte, come congelate nel tempo; altre sono riutilizzate, demolite o convertite a usi civili e turistici.

Oggi, il patrimonio militare costruito sull'Isola d'Elba tra le due guerre costituisce una delle testimonianze più significative di integrazione tra architettura militare e paesaggio naturale. Le fortificazioni, avvolte dalla macchia mediterranea che ha riconquistato anche le vecchie aree agricole, si inseriscono in un contesto in cui natura e storia convivono, offrendo uno straordinario esempio di stratificazione storica e ambientale.

ment of their placement, based on 1:25,000 scale maps from the Military Geographic Institute. Since this scale was insufficient for construction details, larger-scale plans (1:500, 1:200, and 1:100) were produced, integrating the original contour lines (at 25-meter intervals) with new 1-meter interval curves obtained through on-site topographic surveys. The island's rugged terrain made these surveys particularly complex in some areas.

Once the topographic placement was defined, architectural and structural design followed for the various components, also taking into account local geology due to the prevalence of underground environments. In some cases, design changes were made during construction, such as in the gun emplacements at the Punta dei Ripalti battery, where between 1926 and 1930 tunnels were added for small magazines, ventilation, and escape routes in case of attack.

The small magazines, always underground, were carefully designed, as were the cave ammunition depots, insulated from the rock to prevent moisture and sometimes equipped with lightning protection. Other elements—including fire control stations, searchlight units, power stations, barracks, and guardhouses—were also covered by detailed plans.

Among the most noteworthy construction features were:

- structures for cartridges and shells,
- water decantation cisterns,
- tunnel cross-sections (either carved directly into rock or lined with stone or bricks),
- bomb-proof reinforced concrete slabs and recoil-absorbing gun platforms.

Each battery was also equipped with a "Sector Plan," which defined the firing angles for each gun, always based on Military Geographic Institute maps. Portoferraio was the focus of three of the eight coastal batteries: Capo Bianco, Punta delle Grotte, and Poggio Fortino (*Fig. 206*).

16.2 Defensive system during World War II

In 1940, when Italy entered the Second World War, with the exception of naval batteries and a few positions of the Royal Army, there were no semi-permanent defensive structures of small or medium caliber (such as bunkers, barbettes, or fortified caves). Most weapons were positioned in field emplacements, either on beaches or inland. Only in 1942 did the Royal Army begin constructing its first defensive works, consisting of strongpoints classified as Fixed Units, Mobile Units, and Coastal Observation Posts.

Elba Island became directly involved in the war after the armistice of September 8, 1943, when German forces occupied the parts of Italy not yet under Allied control. On September 16, Portoferraio was bombed by ten German Junkers 88 aircraft, resulting in dozens of casualties. The next day, during Operation "Goldfasan", about 700 Ger-

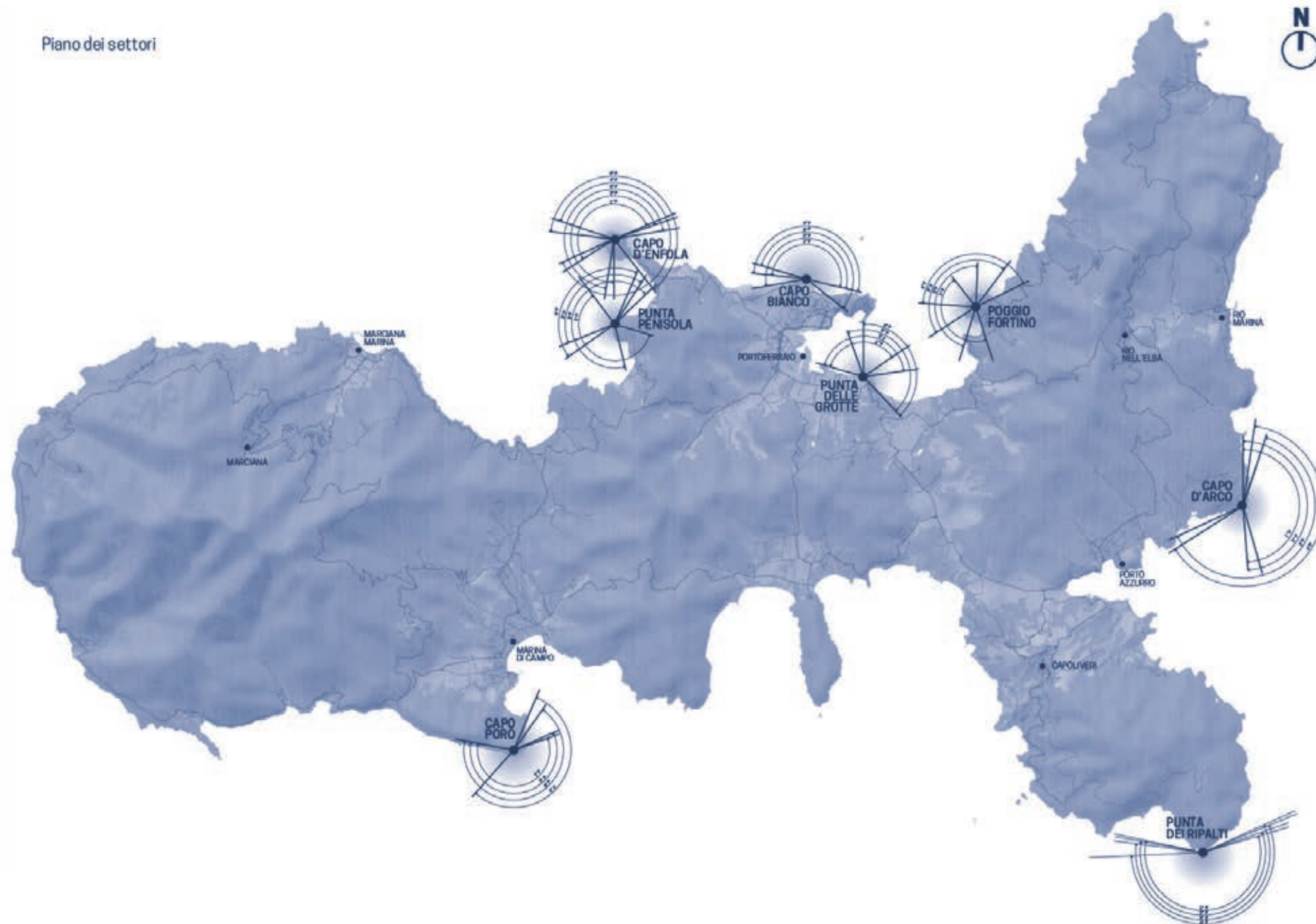


Fig. 205 – Posizionamento delle 8 batterie costiere progettate e realizzate dalla Regia Marina tra il 1926 ed il 1932.

Fig. 205 – Locations of the eight coastal batteries designed and built by the Royal Navy between 1926 and 1932.

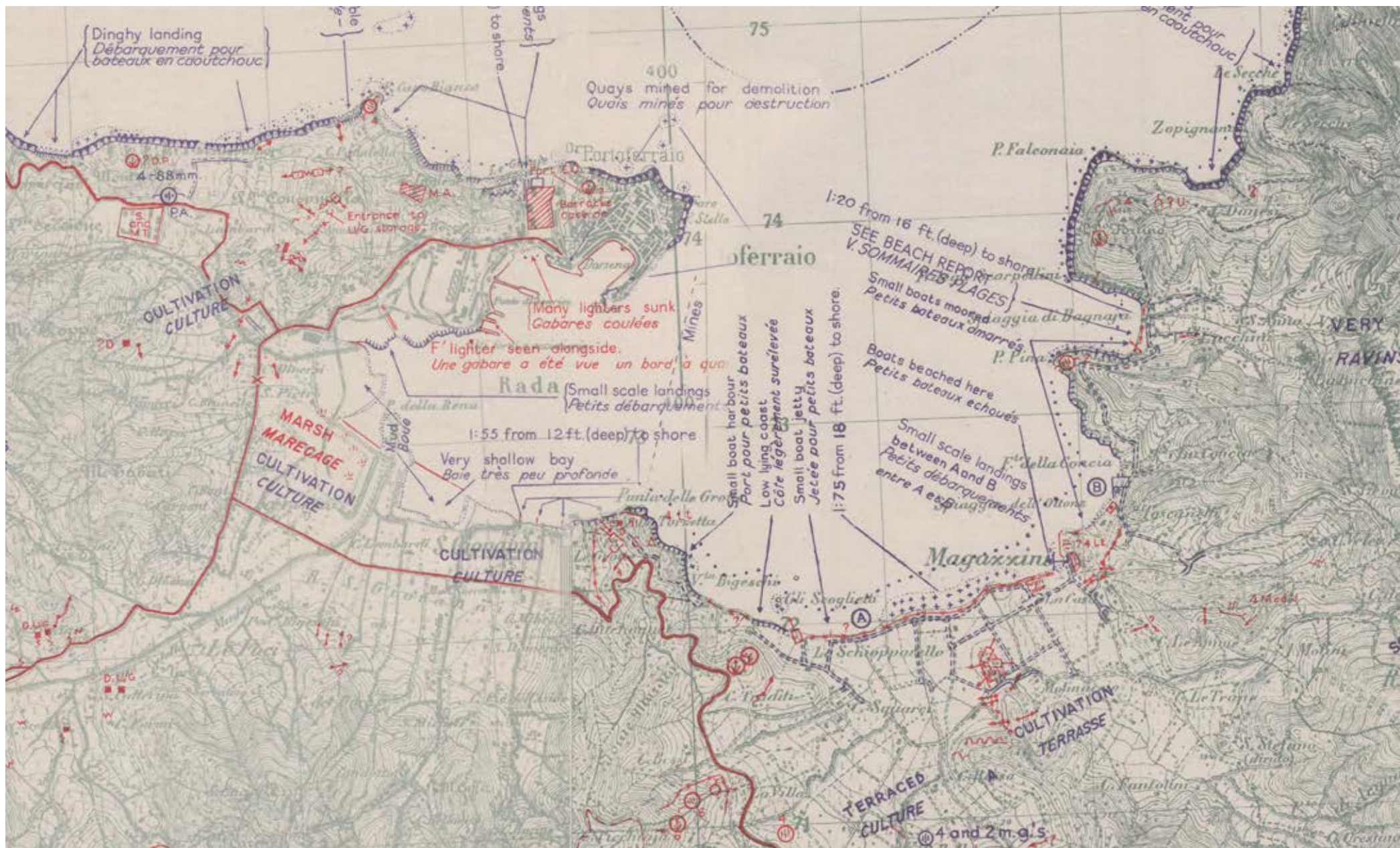


Fig. 206 – Posizionamento delle 3 batterie costiere di Capo Bianco, Punta delle Grotte e Poggio Fortino, progettate per la protezione di Portoferriao e della sua rada. La planimetria è preparata dagli alleati per l'invasione dell'Isola d'Elba nel 1944. Archivio Privato Mario Ferrari.

Fig. 206 – Locations of the three coastal batteries at Capo Bianco, Punta delle Grotte, and Poggio Fortino, designed for the protection of Portoferriao and its harbor. The map was prepared by the Allies for the invasion of Elba Island in 1944. Private Archive of Mario Ferrari.

16.3 Le fortificazioni e le strutture militari di Portoferraio

Durante il conflitto, le fortificazioni storiche, comprese quelle progettate o rinnovate nel corso dell'Ottocento e successivamente mantenute, sono oggetto di interventi di rafforzamento e modernizzazione. Forte Inglese, Forte Falcone e le batterie costiere sono potenziati con l'installazione di nuove armi antiaeree e postazioni per mitragliatrici. Questi interventi hanno lo scopo di fronteggiare i bombardamenti aerei e di ostacolare eventuali sbarchi nemici.

Le batterie costiere, in particolare, sono dotate di cannoni di calibro medio-pesante, capaci di ingaggiare unità navali di superficie. Vengono inoltre realizzate trincee, postazioni di mitragliatrici e campi minati lungo le coste più vulnerabili, con l'obiettivo di rallentare e respingere eventuali incursioni.

Dopo l'armistizio italiano del settembre 1943, l'isola passa sotto il controllo tedesco, che rafforzano ulteriormente le difese di Portoferraio (Fig. 207), inserendo l'isola nel sistema difensivo tra la "Linea Albert o Trasimeno" e la "Linea Gotica", cercando di contrastare lo sbarco degli Alleati in Toscana. Sono costruiti nuovi bunker, depositi di munizioni e punti di osservazione, e la guarnigione tedesca mantiene un presidio numeroso per controllare l'isola e monitorare i movimenti navali e aerei nell'area (Fig. 208, 209, 210).

man paratroopers took control of the area between Magazzini and Schiopparello.

As the Allies advanced along the Italian peninsula and broke through the Gustav Line, Elba gained further strategic importance. The German occupation led to the reinforcement of existing positions with additional troops and weapons.

On June 17, 1944, Operation "Brassard" was launched to liberate the island, carried out by French troops (including Senegalese colonial forces) departing from Corsica. Landing took place in three zones in the Gulf of Marina di Campo: Kodak Red, Kodak Amber, and Kodak Green. While capturing Kodak Red proved easy, troops in Kodak Amber suffered heavy losses. They then advanced toward Kodak Green, encountering strong resistance at the defensive strongpoint of Monte Cocchero (elevation 268), which was overcome after fierce fighting. From that point, the liberation of the island was completed in just a few days: by June 19, 1944, Elba was under Allied control.

Following the liberation, all batteries and strongpoints were abandoned. Some structures remained intact, seemingly frozen in time; others were reused, demolished, or repurposed for civilian or tourism-related uses.

Today, the military heritage built on Elba between the two world wars stands as one of the most significant examples of the integration of military architecture and natural landscape. The fortifications, now engulfed by Mediterranean scrub that has reclaimed former agricultural land, are set in a context where nature and history coexist, offering an extraordinary example of both historical and environmental stratification.

16.3 The fortifications and military structures of Portoferraio

During the conflict, the historic fortifications—some designed or renovated during the 19th century and subsequently maintained—underwent reinforcement and modernization. English Fort, Fort Falcone, and the coastal batteries were upgraded with the installation of new anti-aircraft weapons and machine gun positions. These interventions aimed to counter aerial bombings and to hinder potential enemy landings.

Coastal batteries, in particular, were equipped with medium-to-heavy caliber guns capable of engaging surface naval units. Additionally, trenches, machine gun emplacements, and minefields were established along the most vulnerable parts of the coast to delay or repel possible incursions.

After Italian armistice in September 1943, the island came under German control. The Germans further strengthened Portoferraio's defenses (Fig. 207), incorporating the island into the defensive network between the "Albert Line" (also known as the "Trasimeno Line") and the "Gothic Line", aiming to resist an Allied landing in Tu-

scany. New bunkers, ammunition depots, and observation posts were built, and a substantial German garrison was maintained to control the island and monitor naval and air activity in the area (Fig. 208, 209, 210).

¹⁷ Gaujac, P. (1985). *L'Armée de la victoire. De Naples à l'Île d'Elbe. 1943-44*. Paris: Editions Lavauzelle; Muelle, R. (1988). *Le Grand Commando. L'Île d'Elbe juin 1944*. Paris: Press de la Cité; Muelle, R., Giusti, G. (2014). *Operazione "Brassard": Isola d'Elba 16-17 giugno 1944*. Marina di Campo: Giorgio ed Elga.

¹⁷ Gaujac, P. (1985). *L'Armée de la victoire. De Naples à l'Île d'Elbe. 1943-44*. Paris: Editions Lavauzelle; Muelle, R. (1988). *Le Grand Commando. L'Île d'Elbe juin 1944*. Paris: Press de la Cité; Muelle, R., Giusti, G. (2014). *Operazione "Brassard": Isola d'Elba 16-17 giugno 1944*. Marina di Campo: Giorgio ed Elga.



Fig. 207 – Foto aerea di Portoferraio, Regia Aeronautica. Anno 1920. Archivio Nazionale Centrale

Fig. 207 – Aerial photograph of Portoferraio, Royal Air Force. Year 1920. Central National Archive.



Fig. 208 – Foto verso la rada di Portoferraio con inquadrati la Torre della Linguella e, sul fondo, la Batteria di Punta delle Grotte. Anno 1943-44. Bundesarchiv Bild 101I-474-1862-28.

Fig. 208 – Photo looking toward the roadstead of Portoferraio, with the Tower of Linguella in view and, in the background, the Battery of Punta delle Grotte. Year 1943-44. Bundesarchiv Image 101I-474-1862-28.



Fig. 209 – Vista dalla rada di Portoferraio verso Forte Inglese, 1943-44. Bundearchiv Bild 101I-474-1859-07.

Fig. 209 – View from the Portoferraio harbor toward English Fort, 1943-44. Bundearchiv Bild 101I-474-1859-07.



Fig. 210 – Foto che guarda verso il canale di Piombino. Anno 1943-44. Bundesarchiv Bild 101I-474-1858-23.

Fig. 210 – Photo looking toward the Piombino canal. Year 1943-44. Bundesarchiv Bild 101I-474-1858-23.



17. Postazioni nella Seconda Guerra Mondiale

Defensive positions during World War II

La difesa di Portoferraio è demandata a tre batterie costiere, prevalentemente armate per contrastare incursioni aeree. Le strutture difensive sono:

- Batteria di Punta delle Grotte, collocata nella parte meridionale della rada di Portoferraio;
- Batteria di Capo Bianco, situata a ovest di Portoferraio;
- Batteria di Poggio Fortino, posizionata nell'imbocco del Golfo di Portoferraio, con contatto visivo con la Batteria di Punta delle Grotte.

Per ciascuna delle batterie vengono documentati i progetti elaborati dalla Direzione Autonoma del Genio Militare per la Regia Marina con sede a La Spezia tra il 1926 ed il 1936.

17.1 Batteria costiera di Punta delle Grotte

La Batteria costiera di Punta delle Grotte (codice E.132) si trova sulla punta meridionale della rada di Portoferraio, in una posizione naturale strategica per controllare l'ingresso al porto (*Fig. 211, 212, 213*).

Nella Batteria sono installati cannoni costieri di calibro 76/40 mm, con funzione antiaerea. È inoltre presente una mitragliatrice Breda calibro 13, 2 singola, e mitragliere Colt 6,5 per difesa antiaerea e perimetrale.

La Batteria è composta da una Stazione di Tiro (S.T.) e da 4 pezzi 76/40 (*da Fig. 214 a Fig. 222*).

Le strutture sono collegate da camminamenti protetti, scavati nella roccia, che permettono il movimento protetto delle truppe e il rifornimento rapido delle batterie. Sul piano logistico, la Batteria di Punta delle Grotte ospita depositi di munizioni e postazioni di osservazione per il controllo del mare.

Oggi la Batteria è completamente coperta da vegetazione, anche se visitabile (*Fig. 223, 224*).

Scheda dati¹⁸

- **Posizione:** Batteria sita in Località Le Grotte, vicino San Giovanni a circa 5 chilometri da Portoferraio;
- **Compito:** antiaereo;
- **Armamento:** 4 cannoni 76/40;
- **Munizionamento:** 1520 colpi di servizio e 2000 colpi di riserva più 24 colpi di servizio e 24 di riserva illuminanti (le riserve per le singole postazioni hanno una capacità di 432 colpi);
- **Apparecchiature di Tiro:** centralina di tiro "Bragadin", Indicatore S. Vito e Indicatore di correzione S.F.T., Telemetro, Cronometro, Correttore di Spolette;
- **Mitragliatrici:** una mitragliatrice I.F. da 20mm antiaerea, due mitragliatrici Breda 37 cal. 8mm per difesa perimetrale;
- **Fotoelettrica:** fotoelettrica 150/300 trainata, di tipo zenitale, con manovra a distanza ad arco forzato, dotata di ascoltatore Galileo e correttore di parallasse acustico;
- **Organico:** assegnati 86 compreso il personale della fotoelettrica, presenti 73 tra ufficiali, sottufficiali e marinai;
- **Azioni belliche:** distrutta parzialmente in data 16/09/1943 da un attacco aereo tedesco.
- **Funzione:** controllo diretto dell'ingresso al porto; copertura incrociata con la batterie costiera di Poggio Fortino, per creare una difesa dagli attacchi aerei.

¹⁸ Fonte dei dati <http://www.elbafortificata.it/e132.html> (ultimo accesso luglio 2025).

¹⁸ Source of data: <http://www.elbafortificata.it/e132.htm> (last accessed July 2025).

Defense of Portoferraio was entrusted to three coastal batteries, primarily equipped to counter air raids. Defensive structures included:

- Punta delle Grotte Battery, located on the southern side of the Portoferraio harbor;
- Capo Bianco Battery, situated to the west of Portoferraio;
- Poggio Fortino Battery, positioned at the entrance to the Gulf of Portoferraio, with direct visual contact with the Punta delle Grotte Battery.

For each of these batteries, design documents created by the Autonomous Directorate of Military Engineering for the Royal Navy, based in La Spezia between 1926 and 1936, have been preserved.

17.1 Coastal Battery of Punta delle Grotte

Punta delle Grotte Coastal Battery (code E.132) is located at the southern tip of the Portoferraio harbor, a naturally strategic position for monitoring and defending access to the port (Figs. 211, 212, 213). This battery was equipped with 76/40 mm coastal guns, primarily for anti-aircraft purposes. It also had a single 13.2 mm Breda machine gun and 6.5 mm Colt machine guns for both anti-aircraft and perimeter defense. The battery comprised a Fire Control Station (S.T.) and four 76/40 guns (from Fig. 214 to Fig. 222). Facilities were connected by protected walkways carved into the rock, allowing troops to move and supply the guns safely. Logistically, the battery housed ammunition depots and observation posts for sea surveillance. Today, the battery is completely overgrown with vegetation, but remains accessible to visitors (Figs. 223, 224).

Data sheet¹⁸

- Location: Battery located in Località Le Grotte, near San Giovanni, approximately 5 km from Portoferraio;
- Role: anti-aircraft defense;
- Armament: 4 × 76/40 mm guns;
- Ammunition: 1,520 service rounds and 2,000 reserve rounds, plus 24 service and 24 reserve illuminating shells (each gun emplacement had a capacity of 432 rounds);
- Fire Control Equipment: Bragadin fire control unit, S. Vito indicator and S.F.T. correction indicator, rangefinder, stopwatch, time-fuse corrector;
- Machine Guns: 1 single 13.2 mm Breda, Colt 6.5 mm machine guns for AA and perimeter defense;
- Searchlight: 150/300 searchlight, towed, zenith type, remotely operated with forced arc mechanism; equipped with Galileo acoustic locator and parallax corrector;
- Personnel: 73 officers, NCOs, and sailors;
- Combat Activity: partially destroyed on September 16, 1943, by a German air attack;
- Function: direct control of the harbor entrance; overlapping fields of fire with Poggio Fortino Coastal Battery to defend against air attacks.



Fig. 211 – Foto aerea della Regia Aeronautica della Batteria delle Grotte realizzata nel 1942. Archivio Privato Ruggero Elia Felli.

Fig. 211 – Aerial photo of the Grotte Battery taken by the Royal Air Force in 1942. Ruggero Elia Felli Private Archive.



Fig. 212 - Ortofoto della RAF realizzata nel 1944 dalla Batteria di Punta delle Grotte. Archivio Privato Ruggero Elia Felli.

Fig. 212 - RAF orthoimage taken in 1944 from Punta delle Grotte Battery. Ruggero Elia Felli Private Archive.



Fig. 213 – Foto realizzata dai tedeschi tra il 1943 ed il 1944 dalla Batteria di Punta delle Grotte nella direzione della Batteria di Poggio Fortino. Al centro della foto, in alto, compare anche la Fortezza del Volterraio. Bundesarchiv Bild 101I-474-1860-21.

Fig. 213 – Image taken by German forces (1943–44) from the Punta delle Grotte Battery, facing the Poggio Fortino Battery. At the top center, Volterraio Fortress is also visible. Bundesarchiv Bild 101I-474-1860-21.

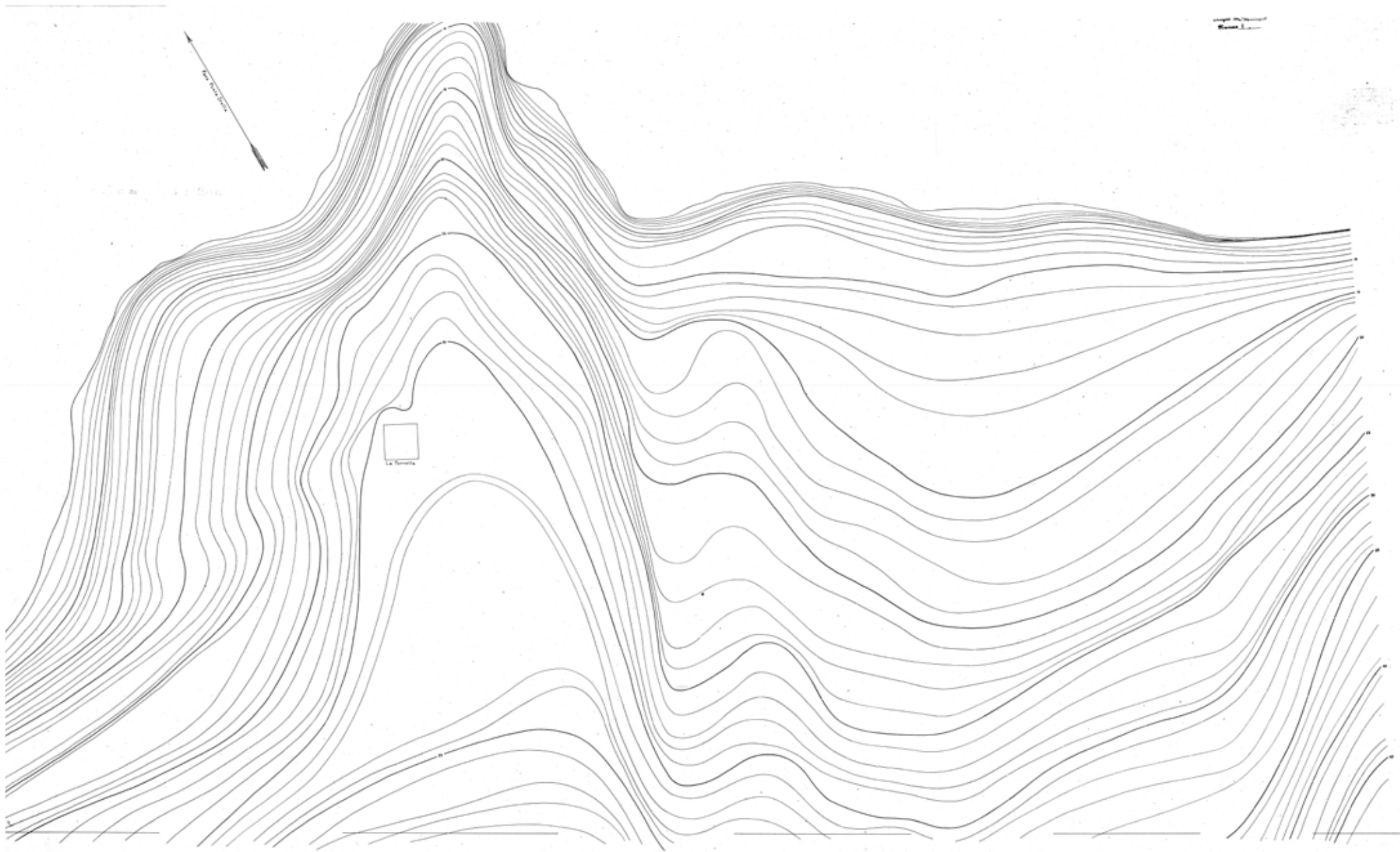


Fig. 214 - Rilievo con curve di livello dell'area di Punta delle Grotte. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 214 - Topographic survey of the Punta delle Grotte area. Giorgio Giusti Private Archive.

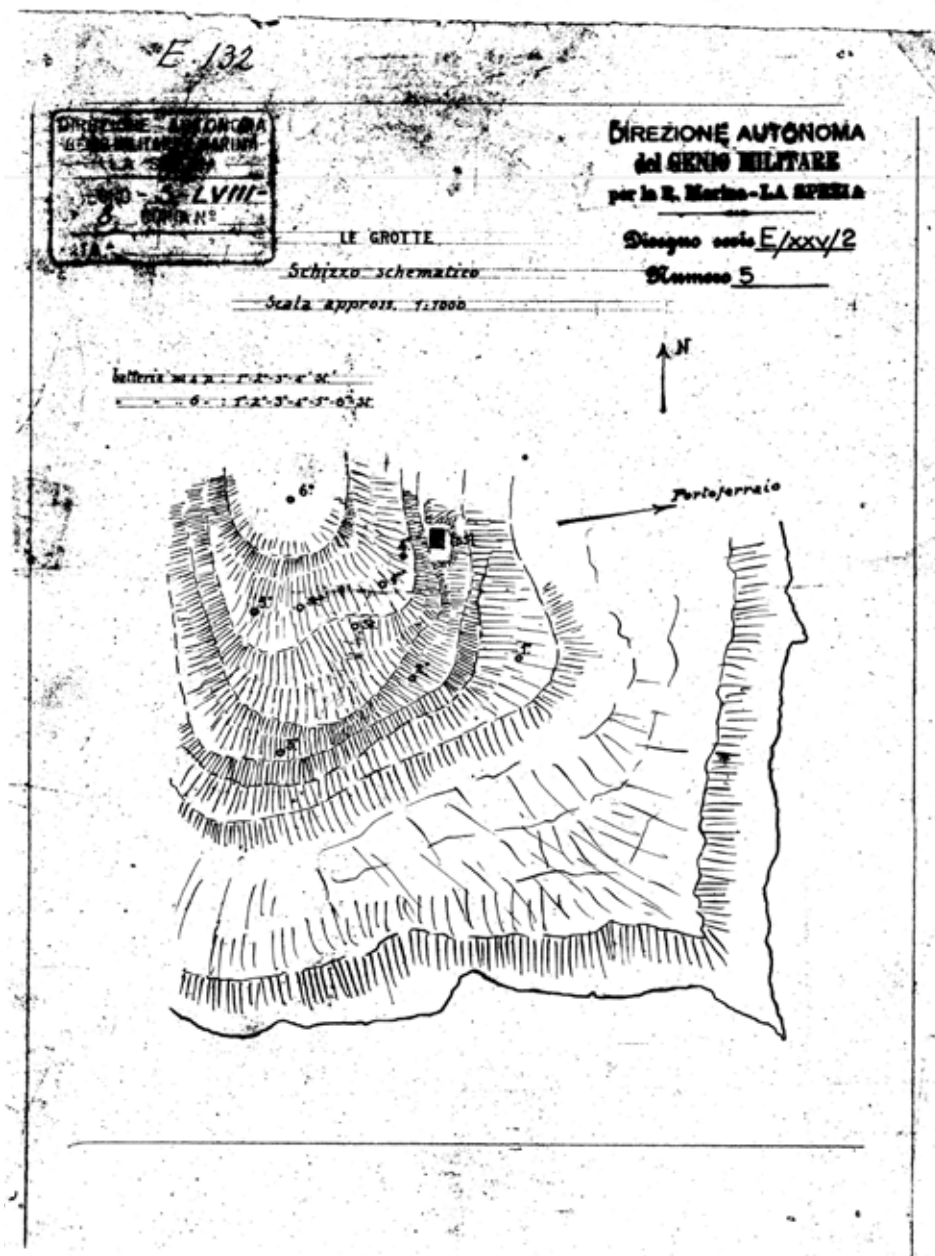


Fig. 216 – Schizzo schematico della Batteria della Punta delle Grotte, con indicate le posizioni che andranno ad assumere le postazioni. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 216 – Schematic sketch of the Punta delle Grotte Battery, showing planned gun positions. Giorgio Giusti Private Archive.

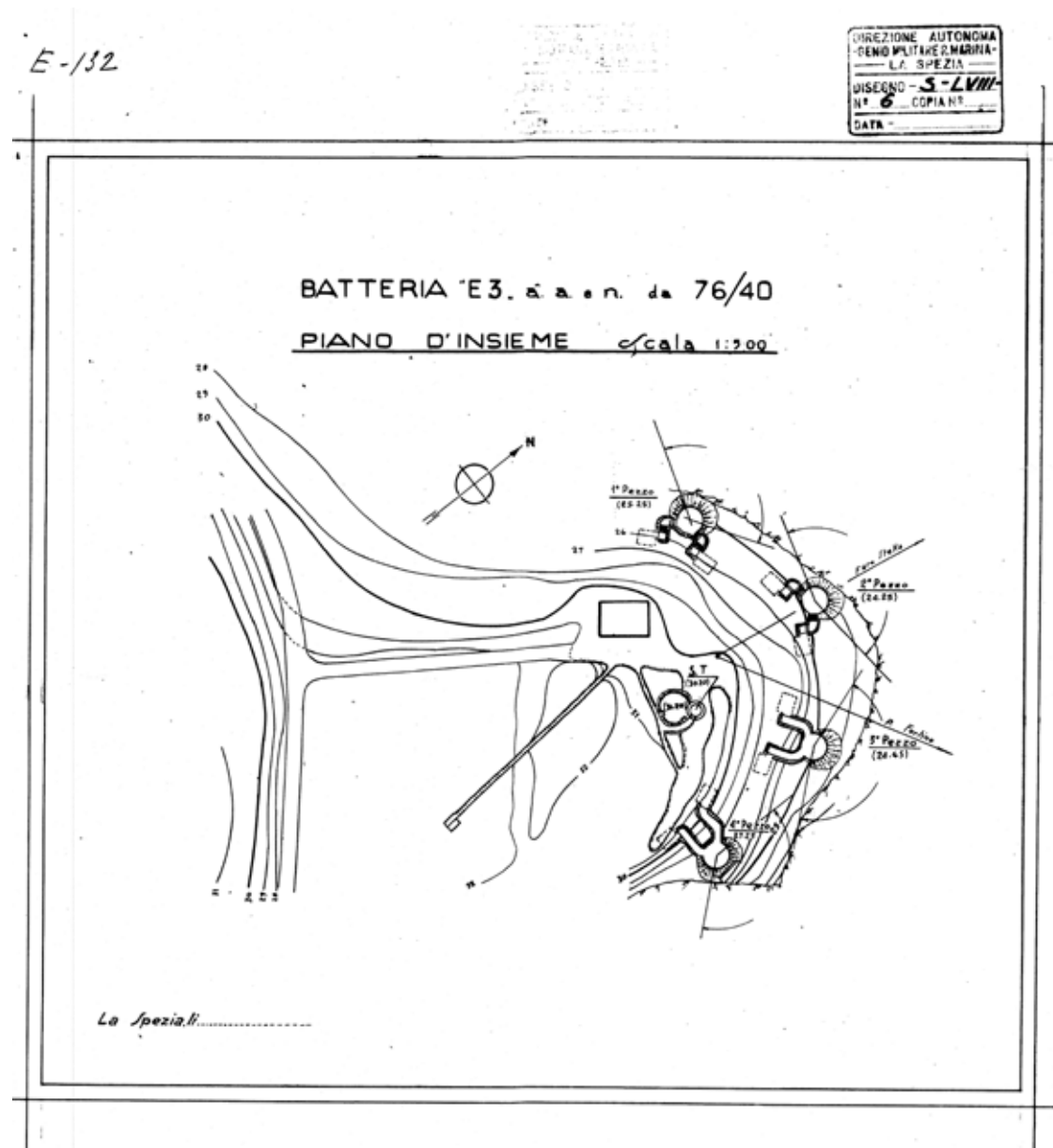


Fig. 217 – Piano d'insieme della Batteria E.132 di Punta delle Grotte, con indicate le posizioni dei 4 pezzi e della Stazione di Tiro. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 217 – General plan of Battery E.132 at Punta delle Grotte, showing the four gun positions and the fire control station. Giorgio Giusti Private Archive.

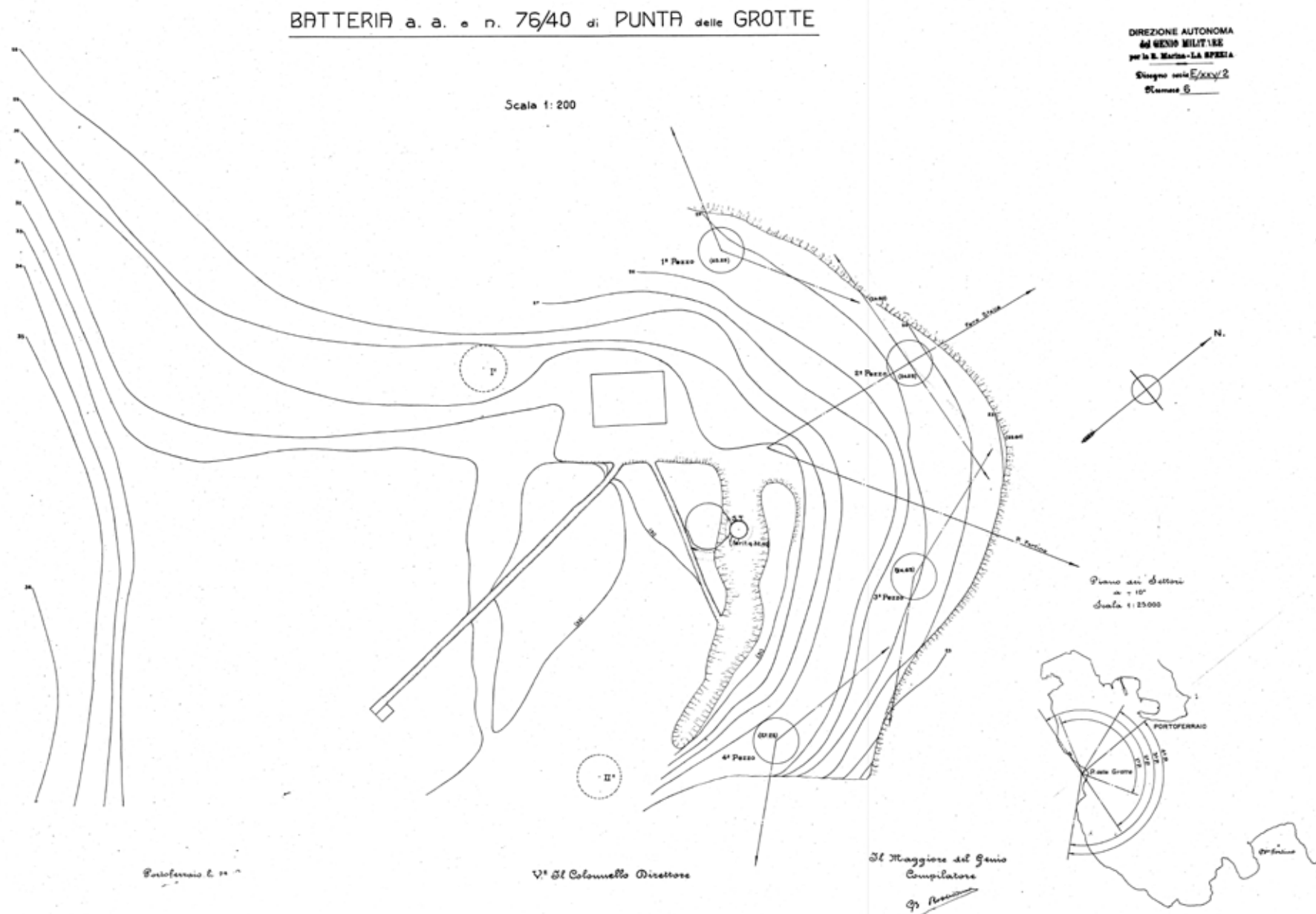


Fig. 218 - Planimetria della Batteria E.132 di Punta delle Grotte, con indicati i settori di tiro dei 4 pezzi. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 218 - Site plan of Battery E.132 at Punta delle Grotte, indicating the firing sectors of the four guns. Giorgio Giusti Private Archive.

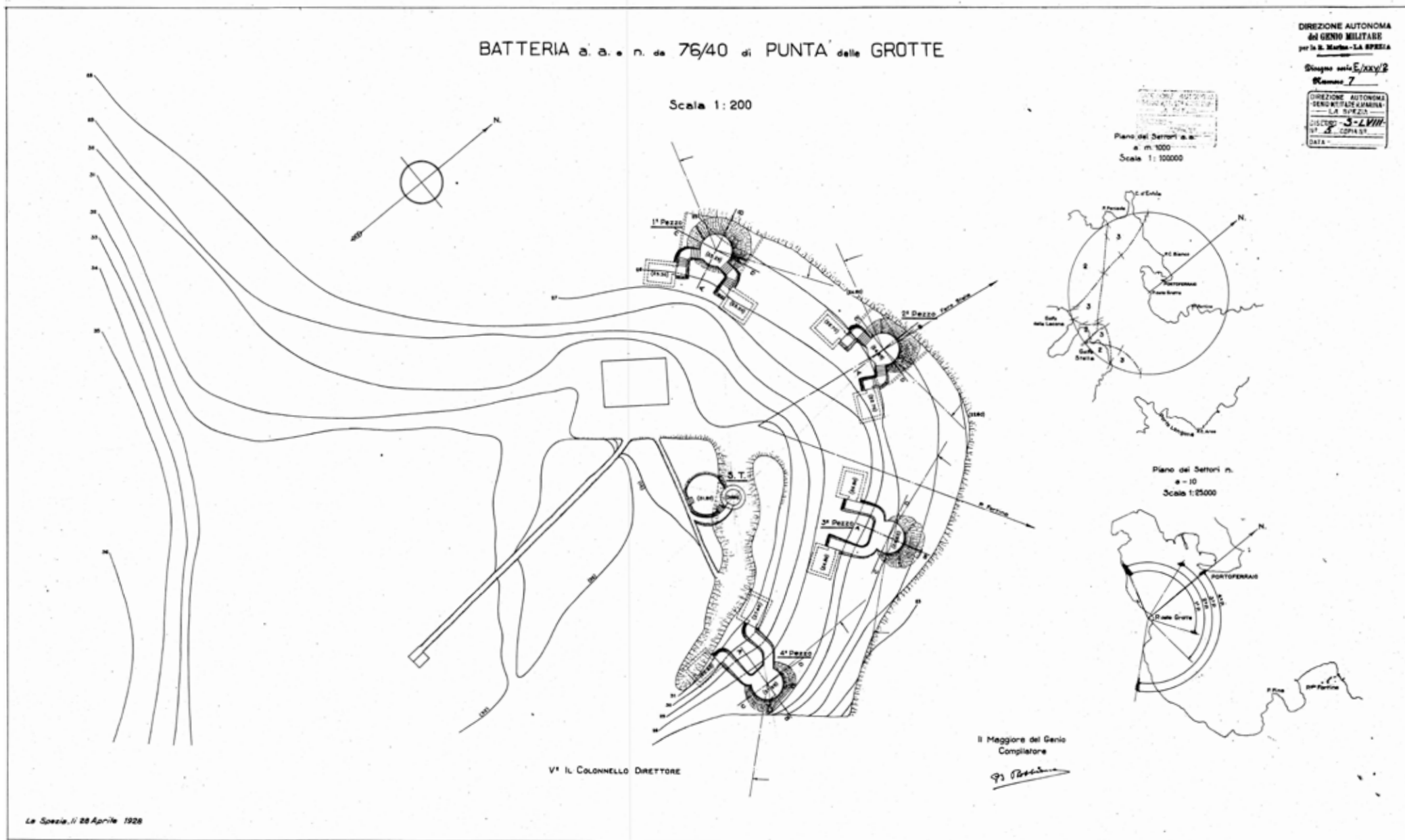


Fig. 219 - Planimetria della Batteria E.132 di Punta delle Grotte, con indicate le posizioni dei 4 pezzi 76/40 e il settore di tiro. Anno 1928. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 219 - Site plan of Battery E.132, 1928, with locations of the four 76/40 guns and firing sectors. Giorgio Giusti Private Archive.

BATTERIA a.a. e n. da 76/40 di PUNTA delle GROTTI - Sezioni - Scala 1:200 -

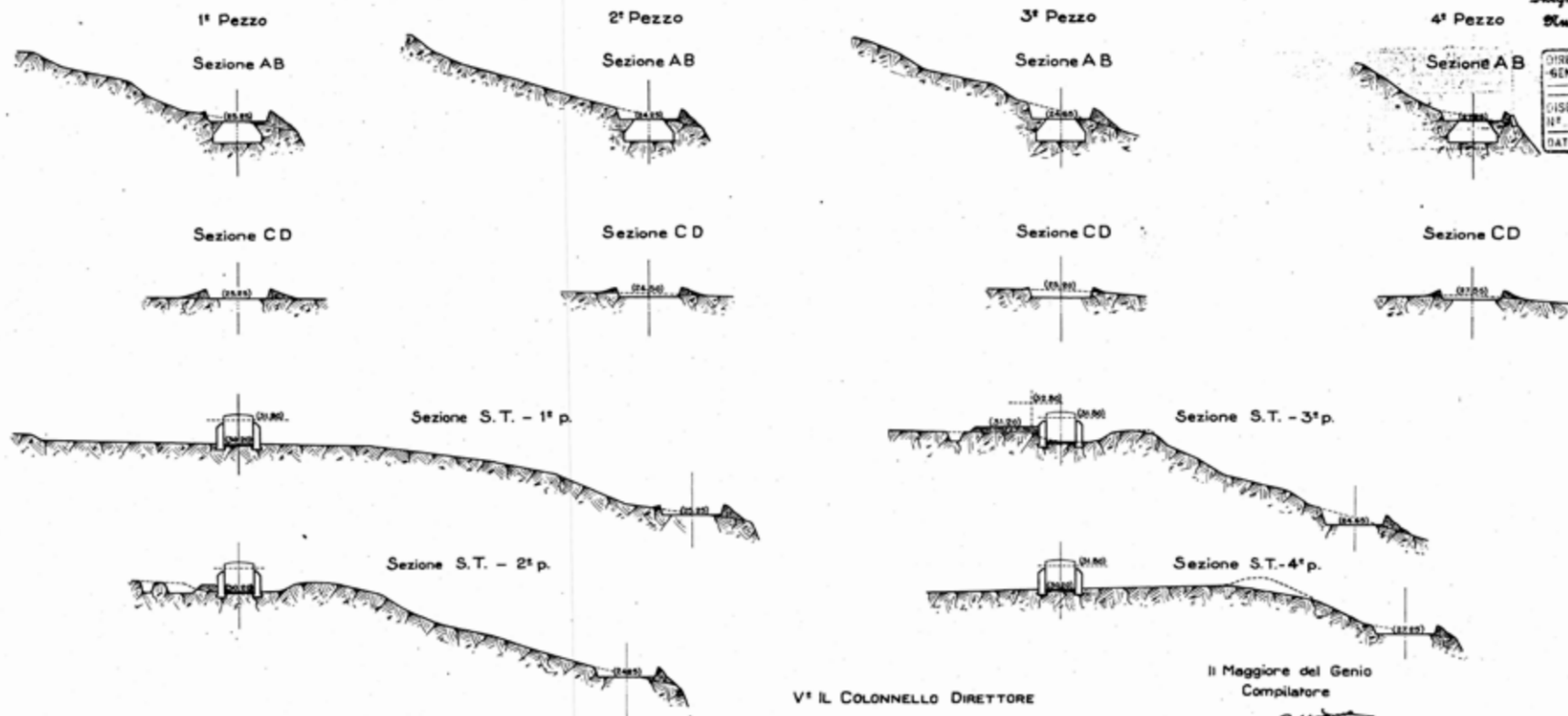


Fig. 220 - Sezioni della Batteria E.132 di Punta delle Grotte. Anno 1928. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 220 - Cross-section drawings of Battery E.132, 1928. Giorgio Giusti Private Archive.

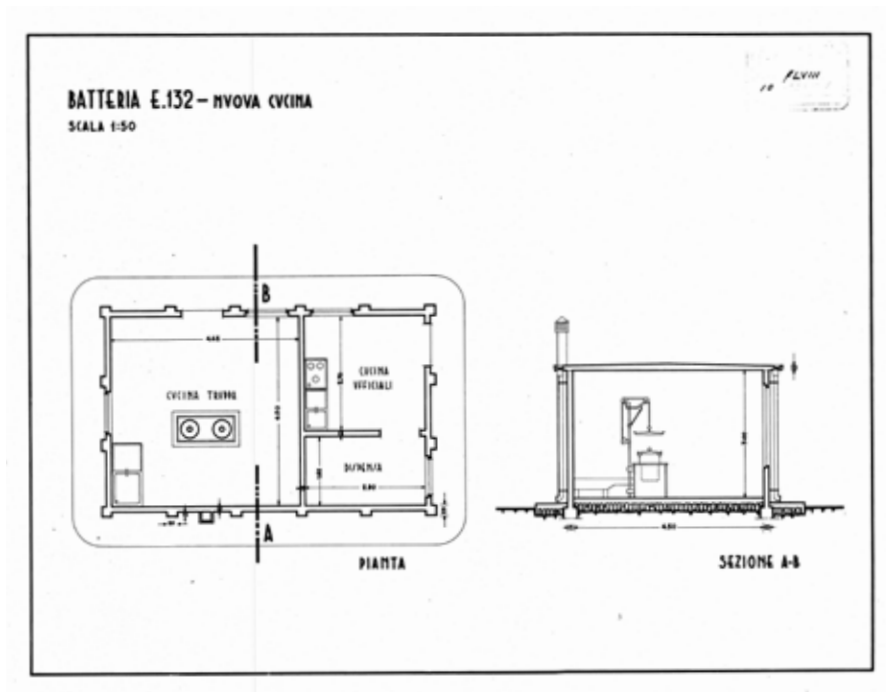


Fig. 221 – Nuova cucina della Batteria E.132 di Punta delle Grotte. Anno 1928. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 221 – New kitchen facility for Battery E.132 at Punta delle Grotte, 1928. Giorgio Giusti Private Archive.

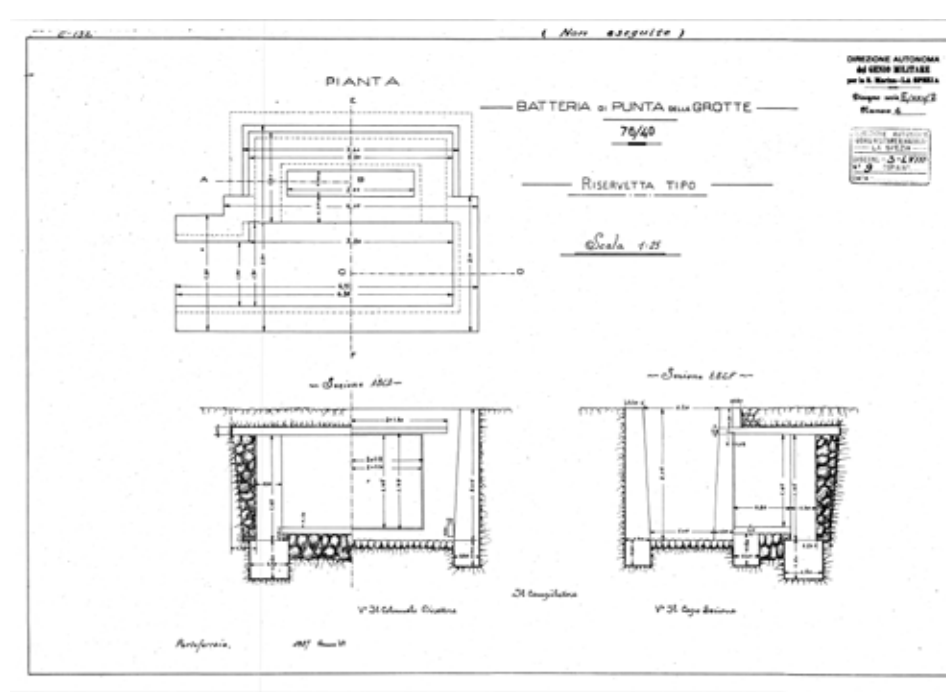


Fig. 222 – Riservetta tipo della Batteria E.132 di Punta delle Grotte (non eseguita). Anno 1927. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 222 – Standard ammunition magazine plan for Battery E.132 (never executed), 1927. Giorgio Giusti Private Archive.



Fig. 223 – La Batteria di Punta delle Grotte oggi è completamente coperta da vegetazione mediterranea. Sono visibili la copertura della Stazione di Tiro e dell'edificio preesistente denominato "La Torretta". Anno 2023.

Fig. 223 – Today, Punta delle Grotte Battery is overgrown with Mediterranean vegetation. The roof of the Fire Control Station and the existing building known as La Torretta are visible. Year 2023.



Fig. 224 – La Batteria di Punta delle Grotte è collocata in adiacenza degli scavi della Villa Romana delle Grotte. Anno 2023.

Fig. 224 – Punta delle Grotte Battery is located adjacent to the archaeological excavations of the Roman Villa delle Grotte. Year 2023.

17.2 Batteria costiera di Capo Bianco

Capo Bianco, situato sulla costa nord-occidentale di Portoferraio, riveste un ruolo strategico nel controllo delle rotte navali che accedono alla rada. La postazione militare, parzialmente interrata, è realizzata in cemento armato e ospita quattro cannoni antiaerei da 76/40 mm (*Fig. 225*).

Queste batterie, concepite per la difesa contro attacchi aerei ad alta quota, sono integrate con sistemi radar per la direzione del tiro, garantendo così un'efficace capacità di reazione coordinata.

L'area è naturalmente protetta da alte scogliere su tre lati — nord, est e ovest — che ne rafforzano la sicurezza passiva. I collegamenti con le postazioni limitrofe avvengono tramite cavi telefonici interrati; in caso di emergenza, è previsto l'uso di segnali luminosi o telegrafici.

Per verificare la corrispondenza tra le strutture reali e i progetti originali datati 1927-1928, nel 2023 viene condotto un rilievo fotogrammetrico dell'intero complesso, che conferma l'aderenza tra quanto progettato e quanto effettivamente costruito (*da Fig. 226 a Fig. 230*).

Attualmente, la batteria di Capo Bianco si trova all'interno di una proprietà privata e non è accessibile al pubblico (*Fig. 231*).

Scheda dati¹⁹

- **Posizione:** la batteria è sita a Capo Bianco, sulla costa Nord dell'Isola a circa 4 chilometri da Portoferraio;
- **Compito:** antiaereo;
- **Armamento:** 4 cannoni 76/40;
- **Munizionamento:** 1520 colpi di servizio e 2000 colpi di riserva più 24 colpi di servizio e 24 di riserva illuminanti (le riserve per le singole postazioni hanno una capacità di 432 colpi);
- **Mitragliatrici:** 2 mitragliatrici Breda calibro 8 mm, 2 mitragliere Colt 6,5 per difesa antiaerea e perimetrale, 1 mitragliatrice I.F. da 20 mm antiaerea;
- **Apparecchiature di Tiro:** centralina di tiro "Bragadin", Indicatore S.Vito e Indicatore di correzione S.F.T, Telemetro, Cronometro;
- **Fotoelettrica:** auto-fotoelettrica 150/240 ubicata presso il Forte Inglese, dotata di ascoltatore Galileo R.M 053 e correttore di parallasse acustico, con manovra a distanza ad arco forzato, alimentata da generatore carreggiato. Asservita da aerofono. Collegata con telefono da campo alla Batteria E131. Forte Inglese sede della Fotoelettrica è difeso con una Breda 31 calibro 13.2 binata;
- **Organico:** assegnati 102 compreso il personale della fotoelettrica, presenti 83 tra ufficiali, sottoufficiali e marinai;
- **Funzione:** controllo navale da ovest; antiaerea per intercettare aeromobili in avvicinamento verso il porto.

¹⁹ Fonte dei dati <http://www.elbafortificata.it/e131.htm> (ultimo accesso luglio 2025).

¹⁹ Source of data: <http://www.elbafortificata.it/e131.htm> (last accessed July 2025).

17.2 Coastal Battery of Capo Bianco

Capo Bianco, located on the northwest coast of Portoferraio, plays a strategic role in controlling the naval routes accessing the harbor. Military position, partially underground, is constructed of reinforced concrete and houses four 76/40 mm anti-aircraft guns (*Fig. 225*).

These batteries, designed to defend against high-altitude air attacks, are integrated with radar systems for fire control, thus ensuring effective coordinated response capabilities.

The area is naturally protected by high cliffs on three sides—north, east, and west—enhancing its passive security. Connections with neighboring positions are made via underground telephone cables; in emergencies, the use of light or telegraph signals is planned.

To verify the correspondence between the actual structures and the original 1927-1928 plans, a photogrammetric survey of the entire complex was conducted in 2023, confirming the adherence between what was designed and what was actually built (from *Fig. 226 to Fig. 230*).

Currently, Capo Bianco battery is located on private property and is not accessible to the public (*Fig. 231*).

Data sheet ¹⁹

- **Location:** battery located at Capo Bianco, on the northern coast of the island, about 4 kilometers from Portoferraio;
- **Role:** anti-aircraft;
- **Armament:** 4 × 76/40 guns;
- **Ammunition:** 1,520 service rounds and 2,000 reserve rounds plus 24 service and 24 reserve illuminating rounds (the ammunition shelters for individual positions have a capacity of 432 rounds);
- **Machine Guns:** 2 Breda 8mm machine gun, 2 Colt 6.5 mm machine guns for anti-aircraft and perimeter defense, 1 I.F. 20 mm machine gun for anti-aircraft;
- **Fire Control Equipment:** "Bragadin" fire control unit, S. Vito indicator and S.F.T correction indicator, rangefinder, chronometer;
- **Photoelectric Device:** auto photoelectric 150/240 located at Forte Inglese, equipped with Galileo R.M 053 acoustic listener and acoustic parallax corrector, with remote control via forced arc maneuver, powered by a carried generator. Served by aerophone. Connected via field telephone to Battery E131. Forte Inglese, the photoelectric device location, is defended by a twin Breda 31 caliber 13.2 mm;
- **Personnel:** 83 officers, non-commissioned officers, and sailors;
- **Function:** naval control from the west; anti-aircraft to intercept aircraft approaching the port.

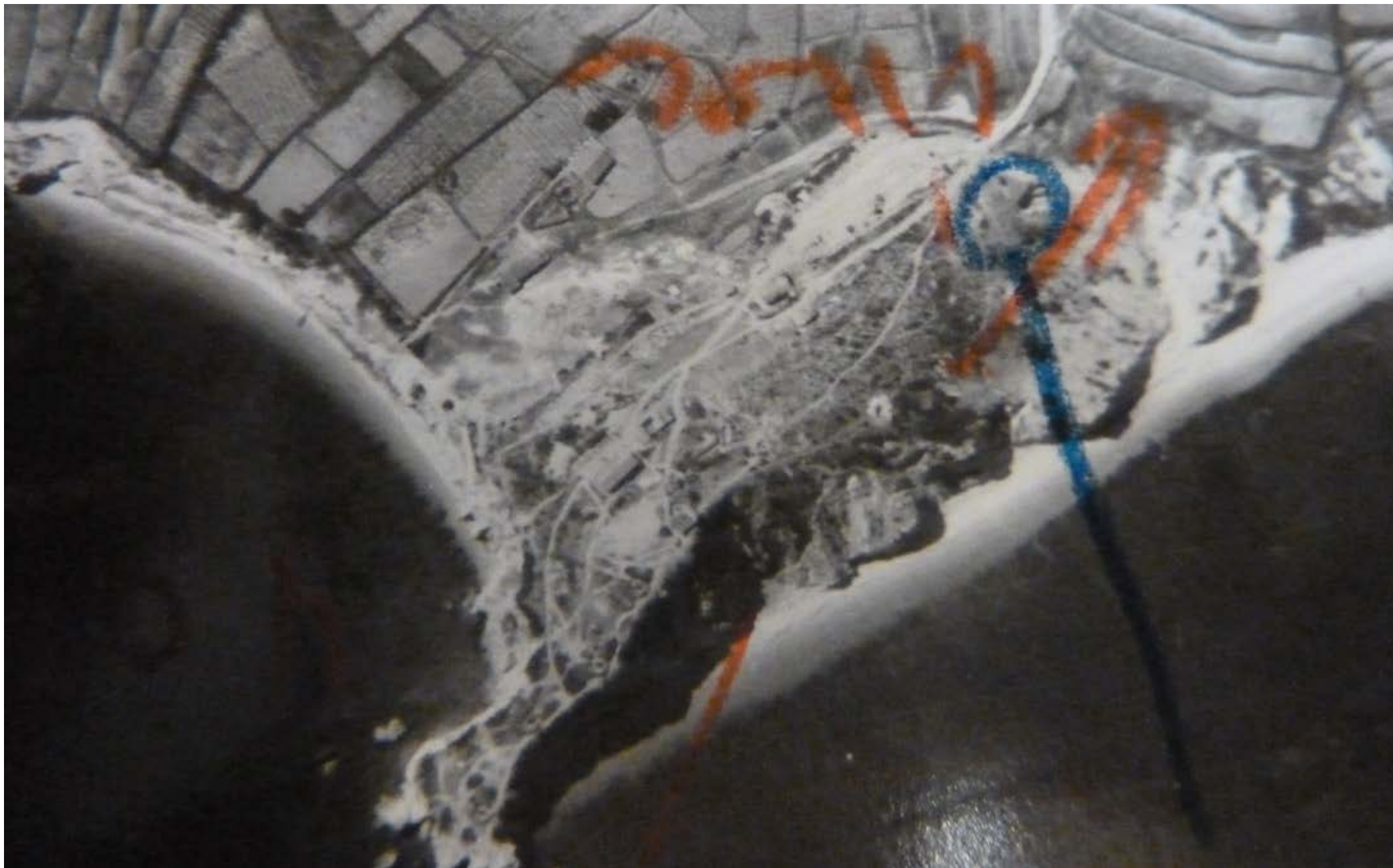


Fig. 225 – Ortofoto della RAF della Batteria Costiera di Capo Bianco realizzata nel 1944, in preparazione dell'Operazione Brassard. Archivio Privato Ruggero Elia Felli.

Fig. 225 – RAF orthophoto of Coasta Battery of Capo Bianco taken in 1944, in preparation for Operation Brassard. Private Archive of Ruggero Elia Felli.

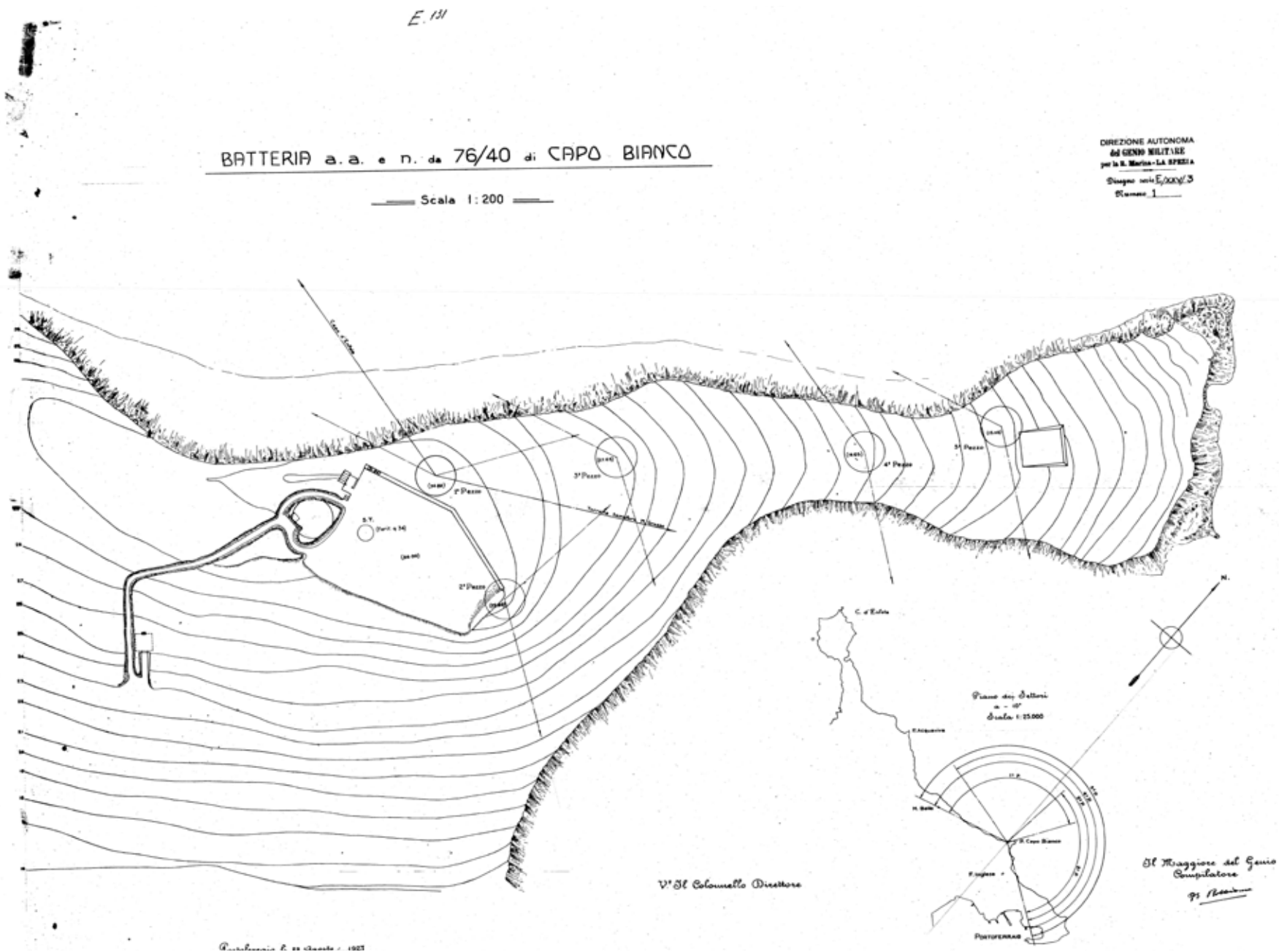


Fig. 226 - Planimetria della Batteria E.131 di Capo Bianco, con indicati i settori di tiro dei 4 pezzi. Anno 1927. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 226 - Plan of Battery E.131 at Capo Bianco, showing the firing sectors of the 4 guns. Year 1927. Private Archive of Giorgio Giusti.

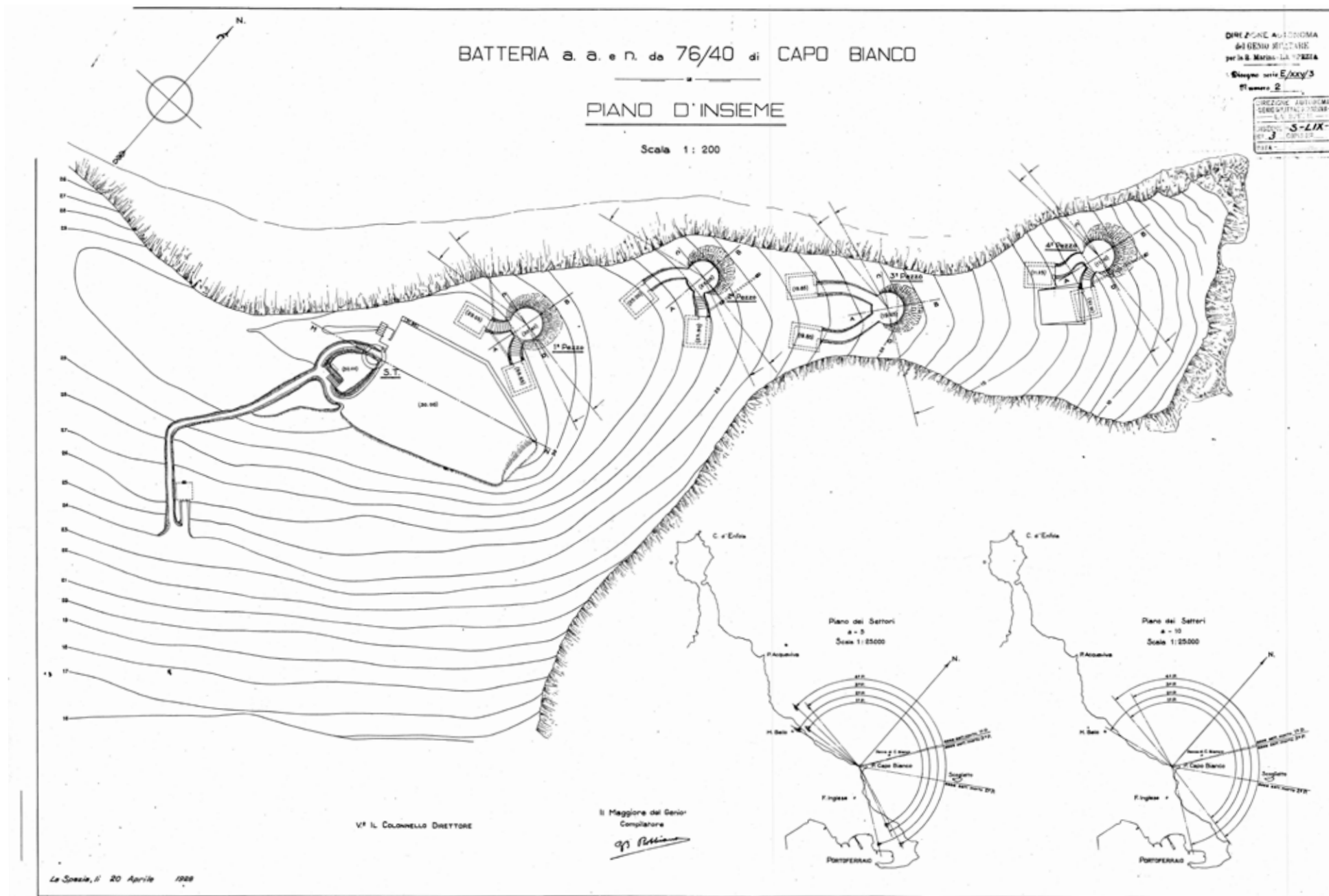


Fig. 227 - Planimetria della Batteria E.131 di Capo Bianco, con indicate le posizioni dei 4 pezzi 76/40 e il settore di tiro. Anno 1928. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 227 - Plan of Battery E.131 at Capo Bianco, indicating the positions of the 4 x 76/40 guns and their firing sectors. Year 1928. Private Archive of Giorgio Giusti.

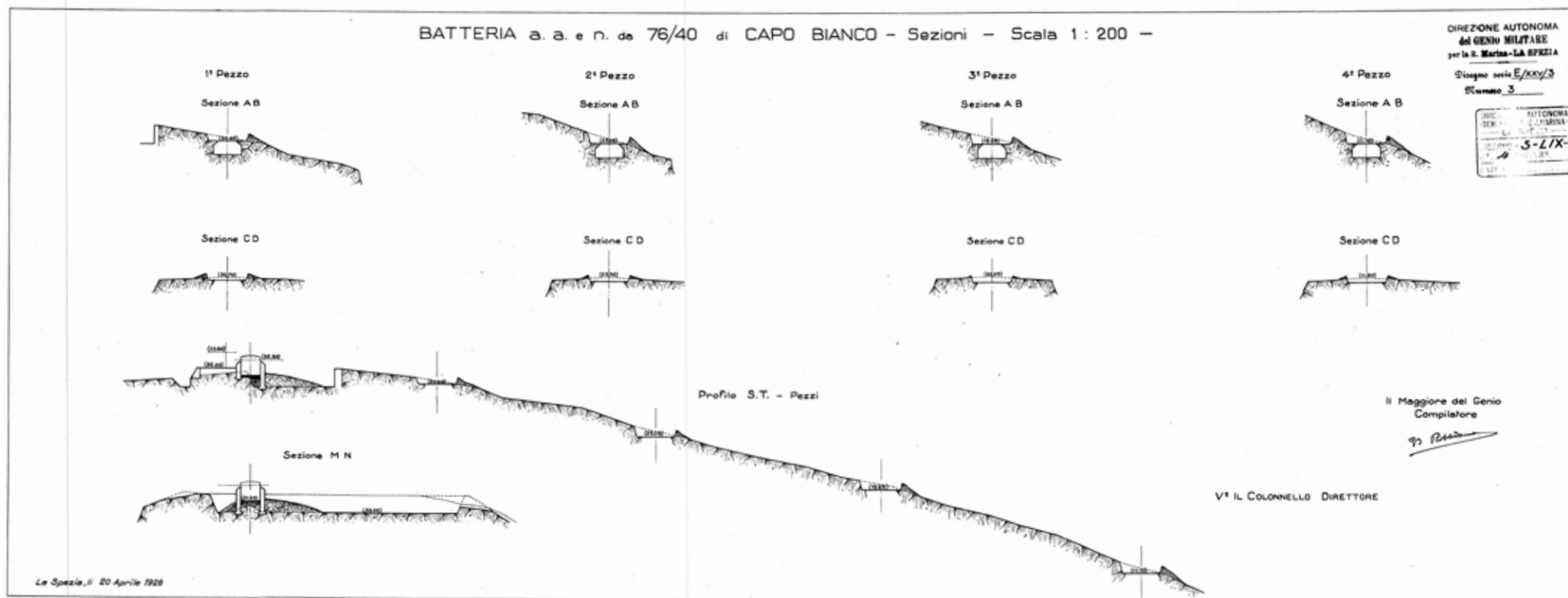


Fig. 228 - Sezioni della Batteria E.131 di Capo Bianco. Anno 1928. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 228 - Cross-sections of Battery E.131 at Capo Bianco. Year 1928. Private Archive of Giorgio Giusti.

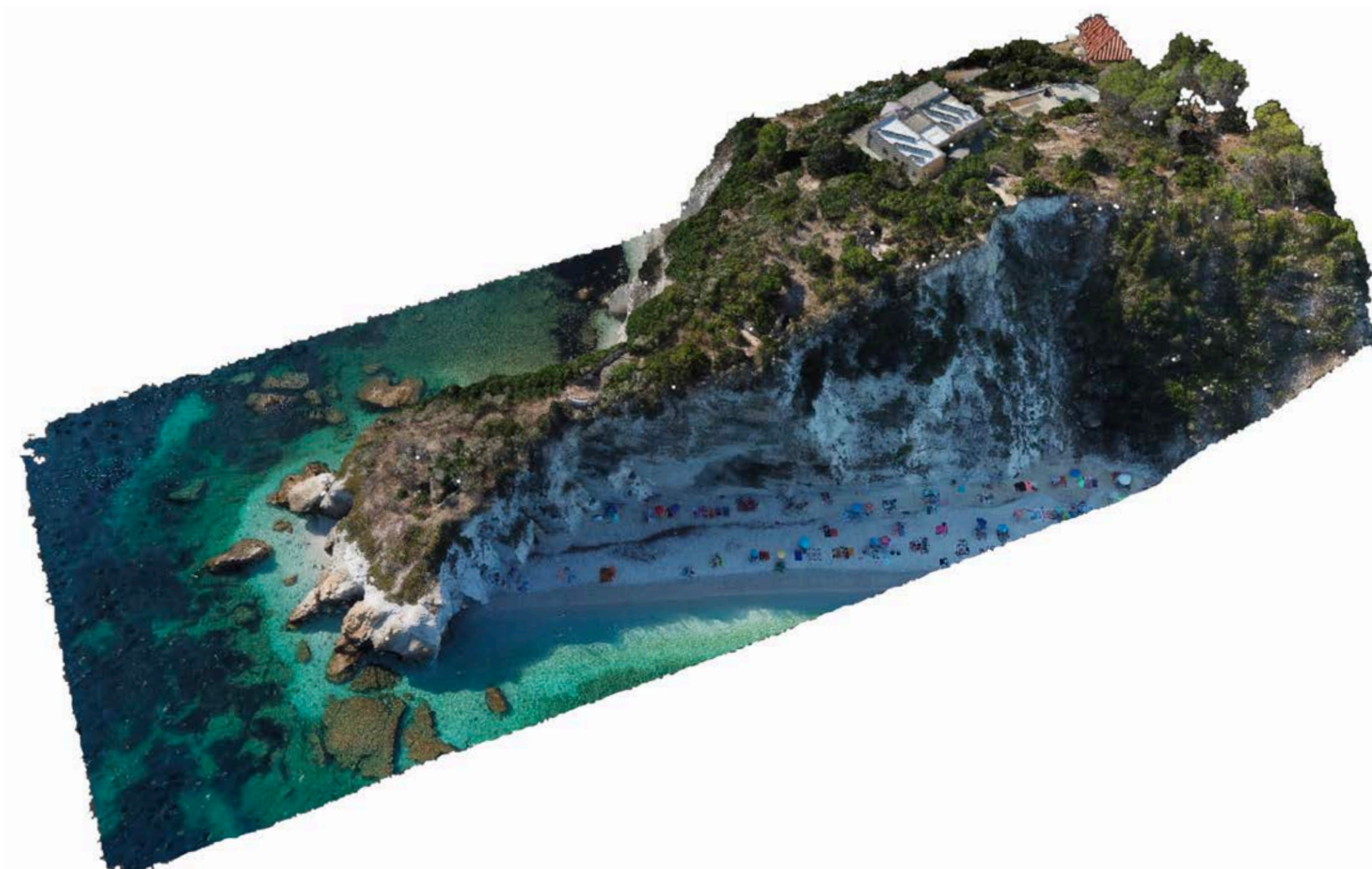


Fig. 229 – Ricostruzione tridimensionale a seguito di rilievo fotogrammetrico della Batteria E.131 di Capo Bianco. Versante ovest. Anno 2023.

Fig. 229 – 3D reconstruction of Battery E.131 at Capo Bianco following a photogrammetric survey. West side. Year 2023.



Fig. 230 – Ortofoto della Batteria di Capo Bianco. Anno 2023.

Fig. 230 – Orthophoto of Capo Bianco Battery. Year 2023.



Fig. 231 – Foto della Batteria di Capo Bianco vista dal mare, versante nord. Anno 2023.

Fig. 231 – Photo of Capo Bianco Battery viewed from the sea, north side. Year 2023.

17.3 Postazione di Poggio Fortino

Poggio Fortino è un'altura a est del Golfo di Portoferraio, sul versante opposto della baia, in una posizione difensiva di rilievo. La sua elevazione permette di dominare visivamente l'intera rada e le vie di accesso terrestri da est a Portoferraio. Durante il conflitto, Poggio Fortino diviene una postazione d'artiglieria pesante e osservazione, con installati 6 cannoni 102/35 e postazioni per mortai di medio calibro (*Fig. 232, 233*).

La postazione è protetta da bunker in cemento armato e camminamenti coperti, con muri rinforzati da barre di acciaio per aumentare la resistenza alle esplosioni. Il punto di osservazione è attrezzato con apparecchiature ottiche di precisione per il calcolo della traiettoria dei proiettili, essenziali per il tiro di controbatteria.

I soldati posizionati a Poggio Fortino hanno il compito di fornire supporto di fuoco alle postazioni costiere e di difendere la città da eventuali attacchi terrestri e marittimi, sfruttando la posizione dominante per coordinare il fuoco e comunicare rapidamente con il comando centrale.

Il progetto viene sviluppato in due fasi: la prima dal 1927 al 1928, la seconda nel 1933.

Nella prima fase sono previsti 4 pezzi armati con cannoni 76/40 (*da Fig. 234 a Fig. 241*).

Invece nella seconda fase i pezzi diventano 6 con calibro 102/35 (*da Fig. 242 a Fig. 247*).

Oggi l'area della Batteria ricade completamente in una proprietà privata non visitabile, con una completa trasformazione del luogo in un'area residenziale.

Scheda dati²⁰

- **Posizione:** la batteria è a Poggio Fortino, a pochi chilometri da Bagnai, posizionata sul promontorio nei pressi dell'omonimo golfo;
- **Compito:** antiaereo e difesa imbocco della Rada di Portoferraio;
- **Armamento:** 6 cannoni 102/35. Nell'ottobre 1940 3 pezzi e la centralina di tiro "Gamma 1" vengono tolti e inviati ad altre batterie, rimane la centrale di tiro ordinaria "Bragadin";
- **Munizionamento:** 2370 colpi più 30 colpi illuminanti (le riserve per le singole postazioni avevano una capacità di 320 colpi);
- **Mitragliatrici:** mitragliere Colt 6,5mm per difesa antiaerea e perimetrale;
- **Apparecchiature di Tiro:** telemetro, (nell'Ottobre 1941 viene riportata la centralina di tiro "Gamma 1" tipo S. Giorgio), Centrale "Bragadin", Indicatore correzione S.F.T, Cronografo;
- **Fotoelettrica:** 1 Fotoelettrica 90/150 fissa di tipo zenitale con manovra a distanza ad arco forzato con centrale di alimentazione primaria e di riserva collegata telefonicamente alla Batteria E133, Fotoelettrica 90/150 di tipo zenitale per difesa ostruzioni posta a Punta Pina nelle vicinanze della E133 di tipo carreggiato con manovra a distanza ad arco forzato collegata telefonicamente con la E133;
- **Organico:** 70 tra ufficiali sottufficiali e marinai;
- **Funzione:** difesa della rada, tiro di controbatteria, copertura del versante terra mare e coordinamento con la Batteria delle Grotte.

²⁰ Fonte dei dati <http://www.elbafortificata.it/e133.htm> (ultimo accesso luglio 2025).

²⁰ Source of data: <http://www.elbafortificata.it/e133.htm> (last accessed July 2025).

17.3 Poggio Fortino Battery

Poggio Fortino is a hill to the east of the Gulf of Portoferraio, on the opposite side of the bay, occupying a key defensive position. Its elevation provides a commanding view over the entire roadstead and the land access routes from the east to Portoferraio. During the war, Poggio Fortino became a site for heavy artillery and observation, equipped with six 102/35 mm guns and medium-caliber mortar positions (*Fig. 232, 233*). The site was protected by reinforced concrete bunkers and covered walkways, with steel-barred walls to enhance blast resistance. The observation post was fitted with precision optical equipment for calculating projectile trajectories, essential for counter-battery fire. Soldiers stationed at Poggio Fortino were tasked with providing fire support to the coastal batteries and defending the town from both land and sea attacks. Its elevated position allowed for effective fire coordination and rapid communication with central command. Construction project was developed in two phases: the first from 1927 to 1928, the second in 1933. During the first phase, four 76/40 mm gun emplacements were planned (see *Fig. 234 to Fig. 241*). In the second phase, the artillery was upgraded to six 102/35 mm pieces (see *Fig. 242 to Fig. 247*). Today, the battery site lies entirely within private property and is not accessible to the public, having been completely transformed into a residential area.

Data sheet ²⁰

- **Location:** battery is at Poggio Fortino, a few kilometers from Bagnai, on the headland near the gulf of Bagnai.
- **Role:** anti-aircraft and defense of the entrance to the Portoferraio roadstead.
- **Armament:** 6 cannons 102/35. In October 1940, 3 pieces and the "Gamma 1" fire-control system were removed and reassigned; the standard "Bragadin" fire-control center remained.
- **Ammunition:** 2,370 rounds plus 30 illuminating rounds (each position had an ammo cache capacity of 320 rounds).
- **Machine Guns:** Colt 6.5 mm machine guns for anti-aircraft and perimeter defense.
- **Fire-Control Equipment:** rangefinder, "Gamma 1" fire-control system (returned in October 1941, S. Giorgio type), "Bragadin" control center, S.F.T. correction indicator, chronograph.
- **Searchlight:** one fixed 90/150 zenith-type searchlight with forced-arc remote control, connected to both primary and backup power units and linked via telephone to Battery E133. An additional 90/150 zenith-type searchlight, mounted and mobile for obstruction defense, was placed at Punta Pina near Battery E133, also remote-controlled and linked via telephone.
- **Personnel:** 70 including officers, NCOs, and sailors.
- **Function:** defense of the roadstead, counter-battery fire, coverage of land-sea approaches, coordination with Punta delle Grotte Battery.



Fig. 232 – Foto verso la rada di Portoferraio dalla Batteria di Poggio Fortino. Anno 1943-44. Bundesarchiv Bild 101I-474-1857-27.

Fig. 232 – Photo toward the harbor of Portoferraio from the Poggio Fortino Battery. Year 1943-44. Bundesarchiv Bild 101I-474-1857-27.



Fig. 233 – Bombardamento della Batteria di Poggio Fortino in occasione dell'Operazione Brassard. Anno 1944. Mucchio Selvaggio https://www.mucchio-selvaggio.it/CONTENITORE_guerra/raccolta_1942_1945/index.php.

Fig. 233 – Bombardment of the Poggio Fortino Battery during Operation Brassard. Year 1944. Mucchio Selvaggio https://www.mucchio-selvaggio.it/CONTENITORE_guerra/raccolta_1942_1945/index.php.

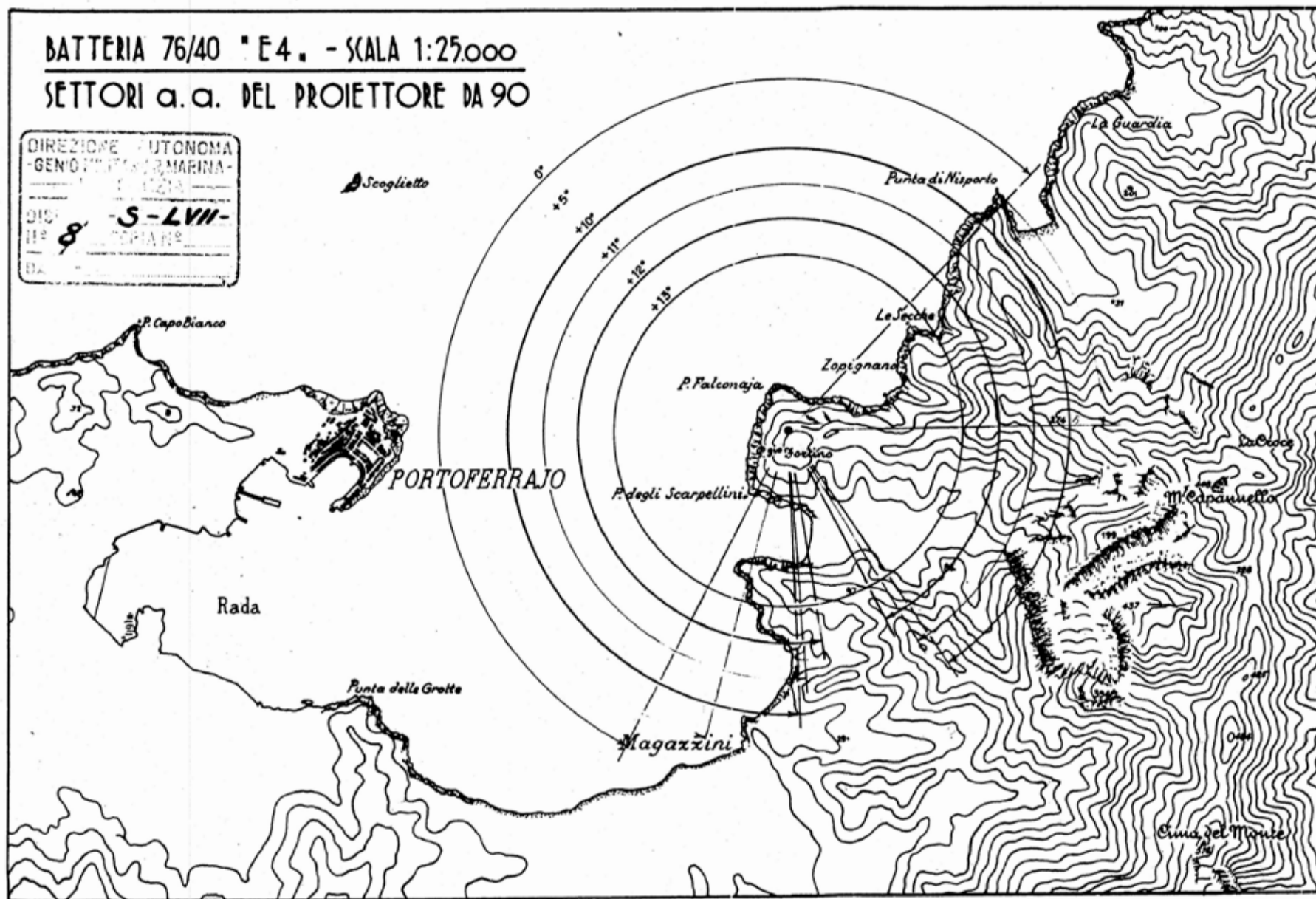


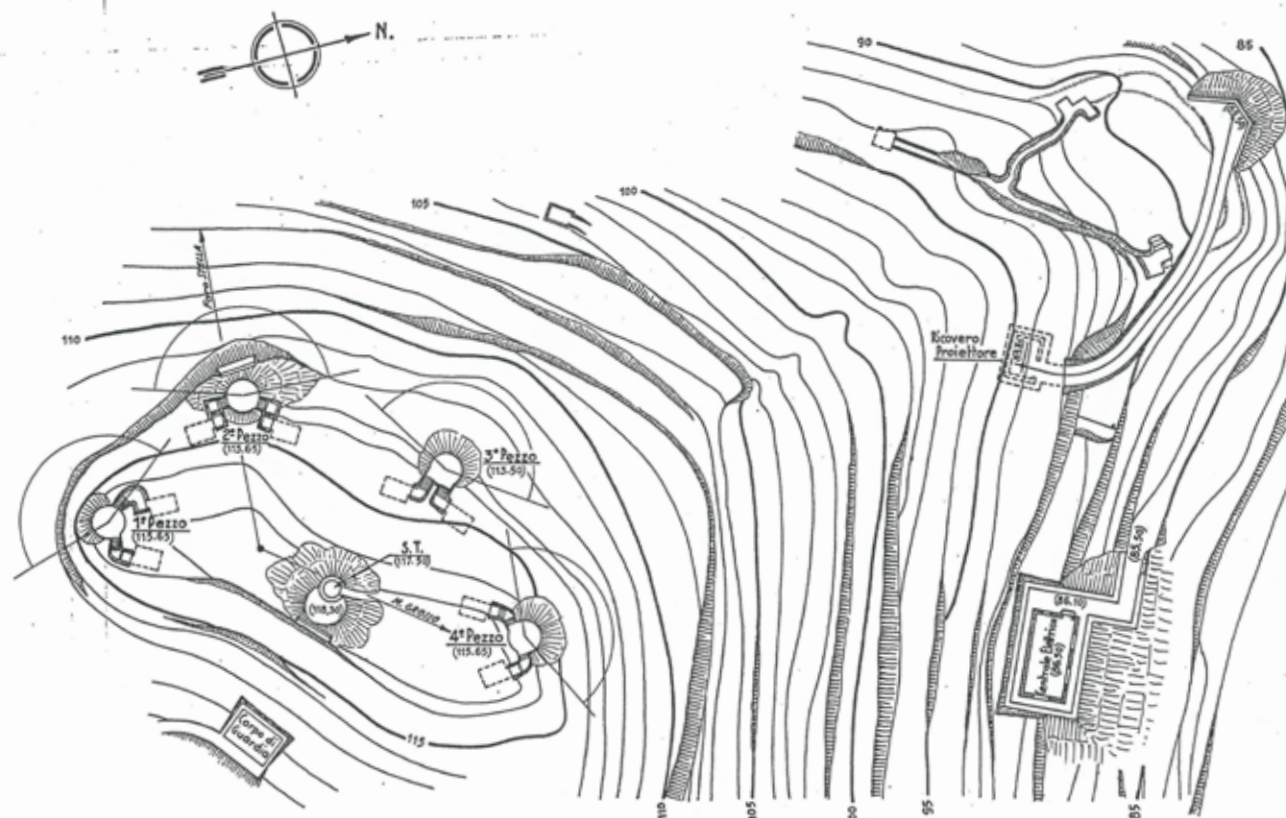
Fig. 234 - Settori del proiettore da 90, Batteria di Poggio Fortino E.133. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 234 - Sectors of the 90 mm searchlight, Poggio Fortino Battery E.133. Private Archive of Giorgio Giusti.

E. 133

BATTERIA "E4. a.a. e n. 76/40
PIANO D'INSIEME - SCALA 1:500

DIREZIONE AUTONOMA
GENIO MILITARE BARRICA-
LA SPERIA
DISEGNO S-2 VII
N° 1
DATA



Lo Spezia li

Fig. 235 - Piano d'insieme Batteria di Poggio Fortino E.133, armata con cannoni 76/40. Archivio Privato Giorgio Giusti

Fig. 235 - General layout of Poggio Fortino Battery E.133, equipped with 76/40 guns. Private Archive of Giorgio Giusti.

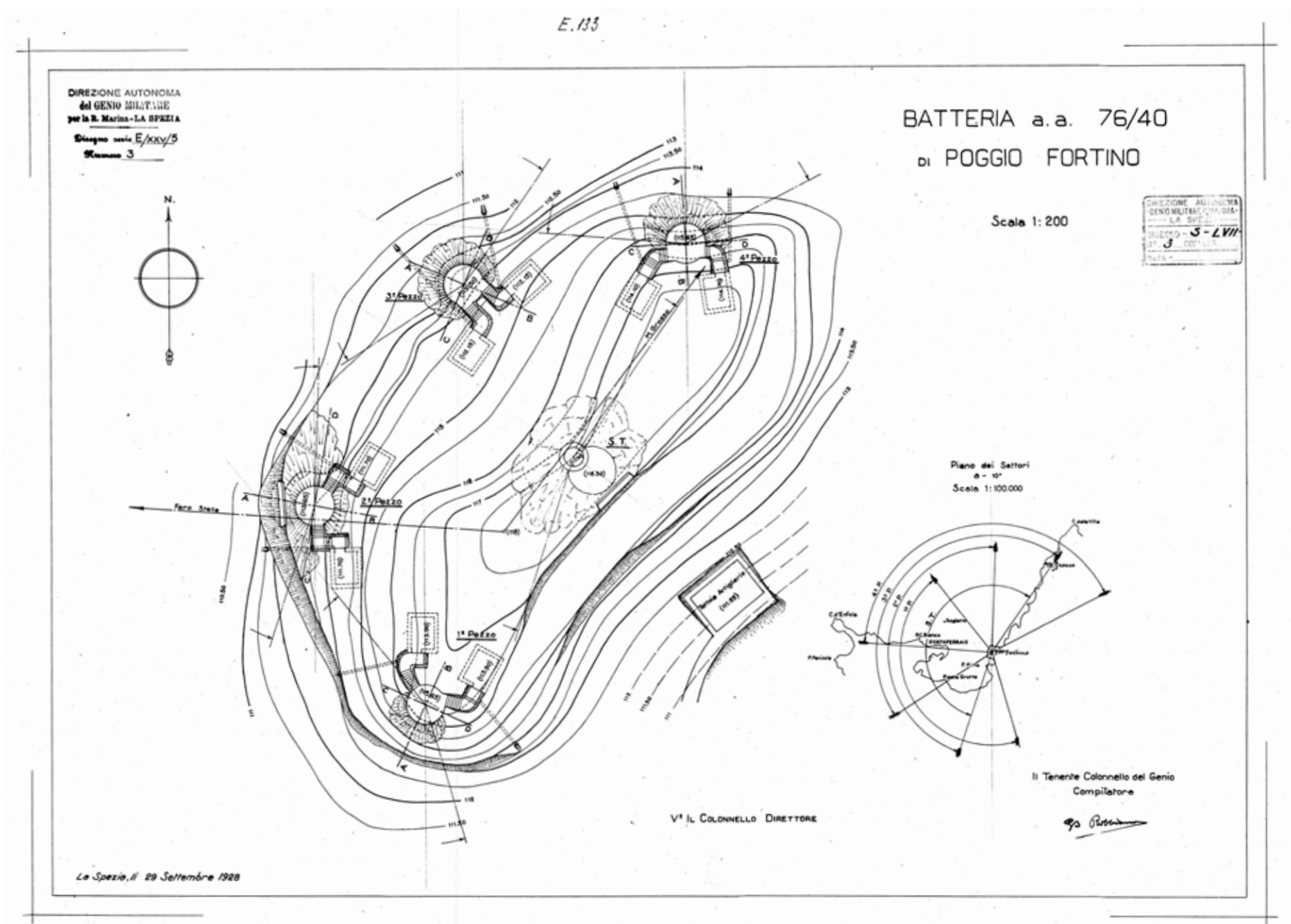


Fig. 236 - Piano d'insieme Batteria di Poggio Fortino E.133, armata con cannoni 76/40. Anno 1928. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 236 - General layout of Poggio Fortino Battery E.133, equipped with 76/40 guns. Year 1928. Private Archive of Giorgio Giusti.

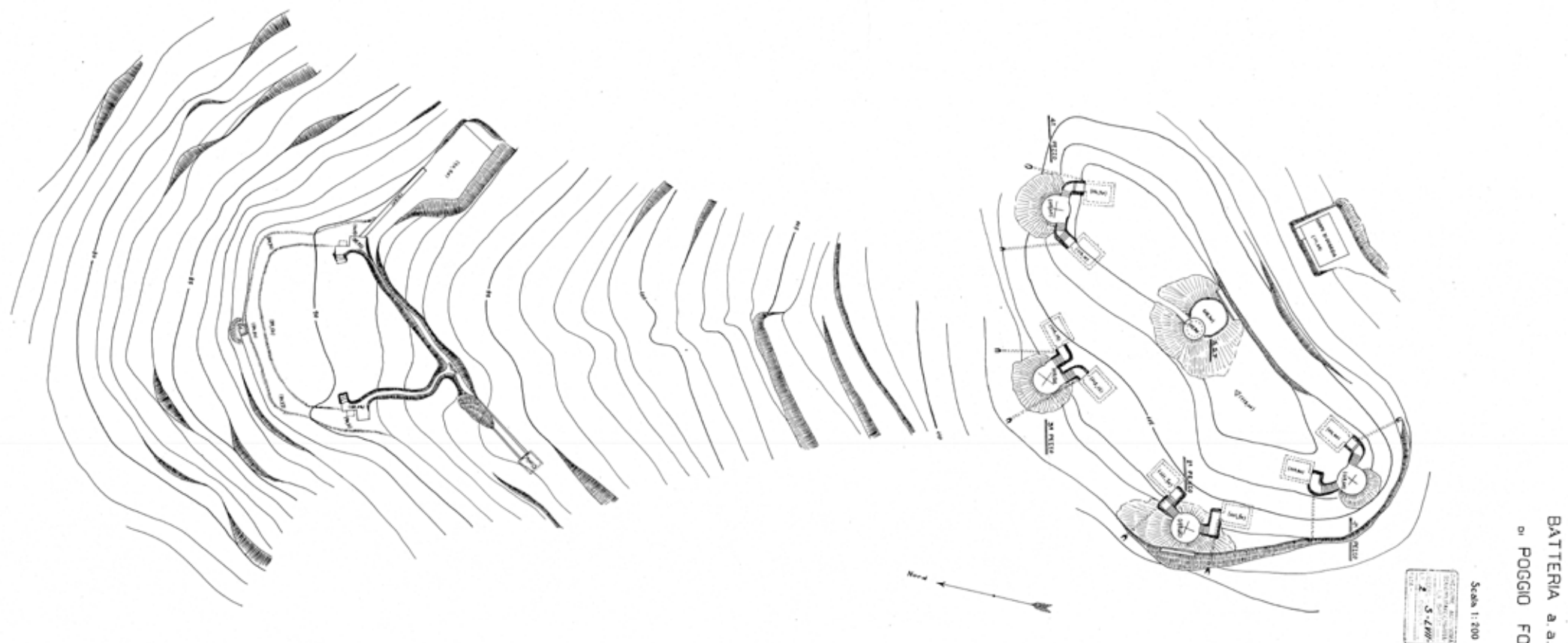


Fig. 237 - Planimetria della Batteria di Poggio Fortino E.133, armata con cannoni 76/40. Anno 1928. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 237 - Site plan of Poggio Fortino Battery E.133, equipped with 76/40 guns. Year 1928. Private Archive of Giorgio Giusti.

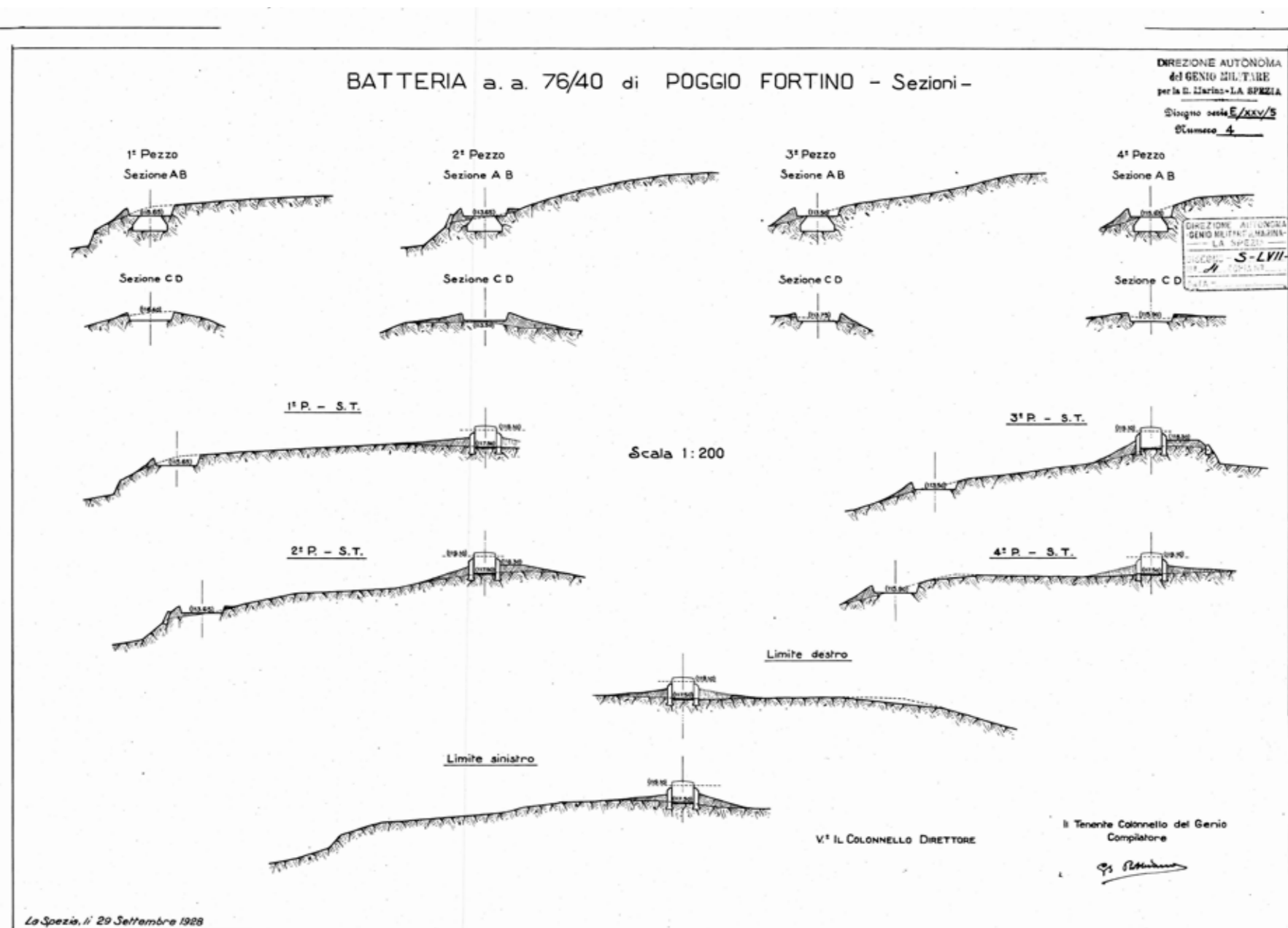


Fig. 238 – Sezioni della Batteria di Poggio Fortino E.133, armata con cannoni 76/40. Anno 1928. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 238 – Sections of Poggio Fortino Battery E.133, equipped with 76/40 guns. Year 1928. Private Archive of Giorgio Giusti.

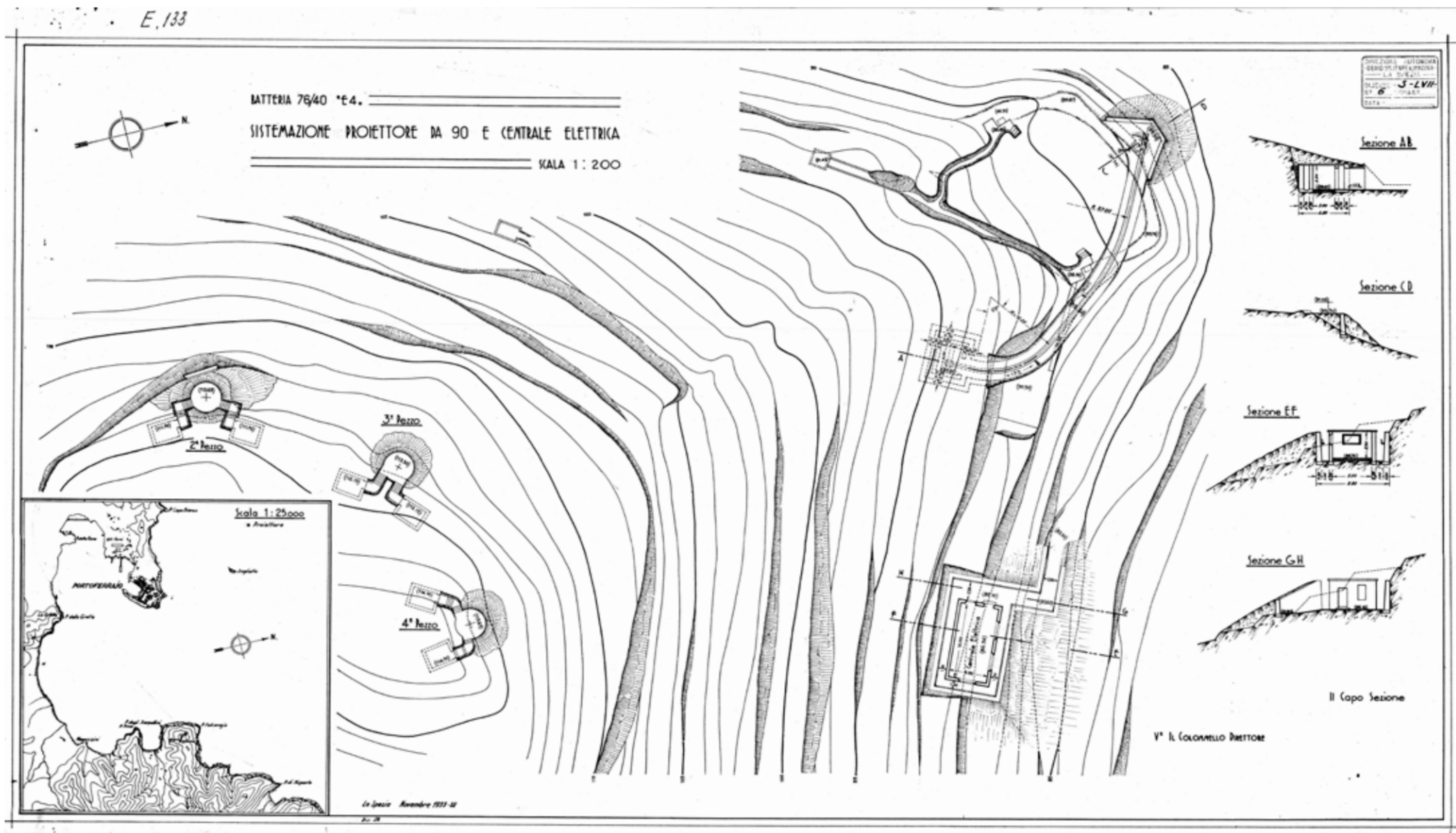
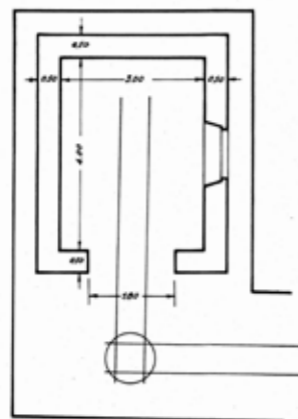


Fig. 239 - Sistemazione proiettore da 90 e Centrale Elettrica, Batteria di Poggio Fortino E.133, armata con cannoni 76/40. Anno 1933. Archivio Privato Giorgio Giusti.

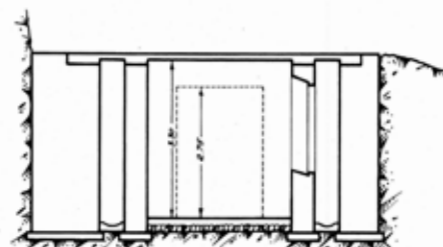
Fig. 239 - Layout of the 90 mm searchlight and power station, Poggio Fortino Battery E.133, equipped with 76/40 guns. Year 1933. Private Archive of Giorgio Giusti.

BATTERIA 76/40 *E4. — RICOVERO PROIETTORE DA 90 E CENTRALE ELETTRICA — SCALA 1:50

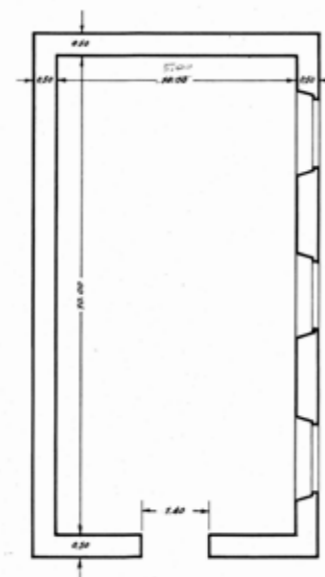
DIREZIONE AUTONOMA
 SERVIZIO TECNICO
 3-LVII
 1928



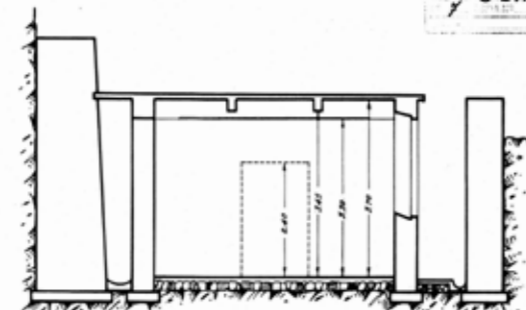
Pianta



Sezione Trasversale

RICOVERO
PROIETTORE

Pianta



Sezione Trasversale

CENTRALE
ELETTRICA

Fig. 240 – Ricovero proiettore da 90 e Centrale Elettrica, Batteria di Poggio Fortino E.133, armata con cannoni 76/40. Anno 1928. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 240 – Shelter for the 90 mm searchlight and power station, Poggio Fortino Battery E.133, equipped with 76/40 guns. Year 1928. Private Archive of Giorgio Giusti.

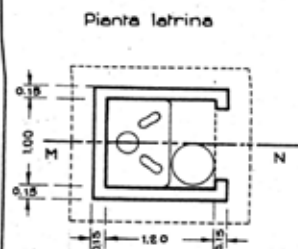
BATTERIA a. a. 76/40 di POGGIO FORTINO

DIREZIONE AUTONOMA
del GENIO MILITARE
per la R. Marina - LA SPEZIA

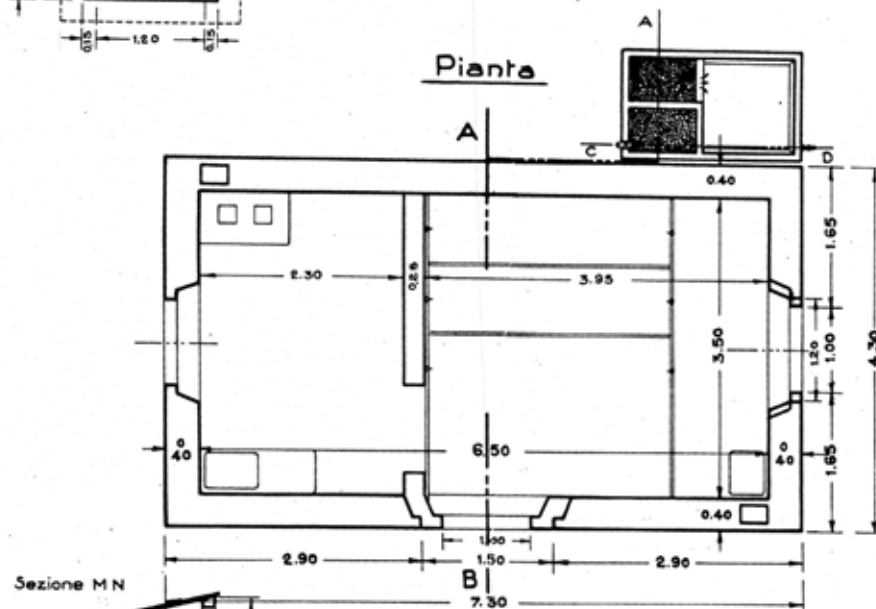
Disegno serie E/xxv/5
Numero 5 bis

TETTOIA DEPOSITO ARTIGLIERIE

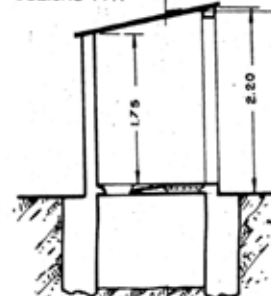
Scala 1:50



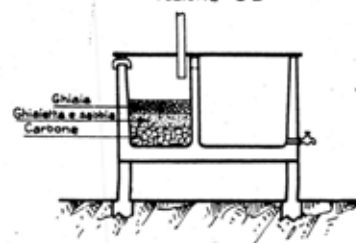
Pianta



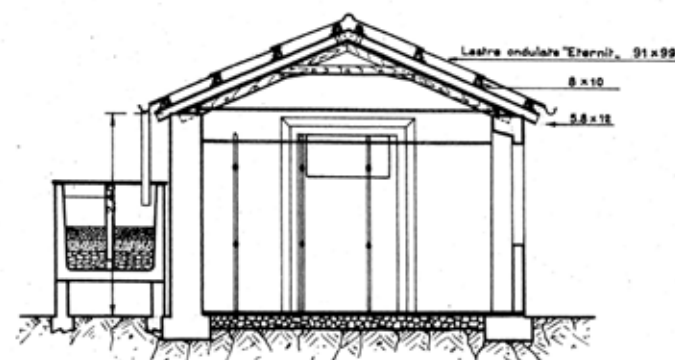
Sezione M N



Sezione C D



Sezione A B



Il Ten. Colonnello del Genio
Compilatore

V² IL COLONNELLO DIRETTORE

Di Poggio

La Spezia, li 29 Settembre 1928

Fig. 241 - Tettoia deposito artiglierie, Batteria di Poggio Fortino E.133, armata con cannoni 76/40. Anno 1928. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 241 - Artillery storage shed, Poggio Fortino Battery E.133, equipped with 76/40 guns. Year 1928. Private Archive of Giorgio Giusti.

ARMED AND DANGEROUS
SOLDIER MILITARY HANDED
LA SPEZIA
DESIGN - S-LVII
NO 74 COPIA NO
ITALY

PIANO DEI SETTORI a.a.

Scala 1:25000

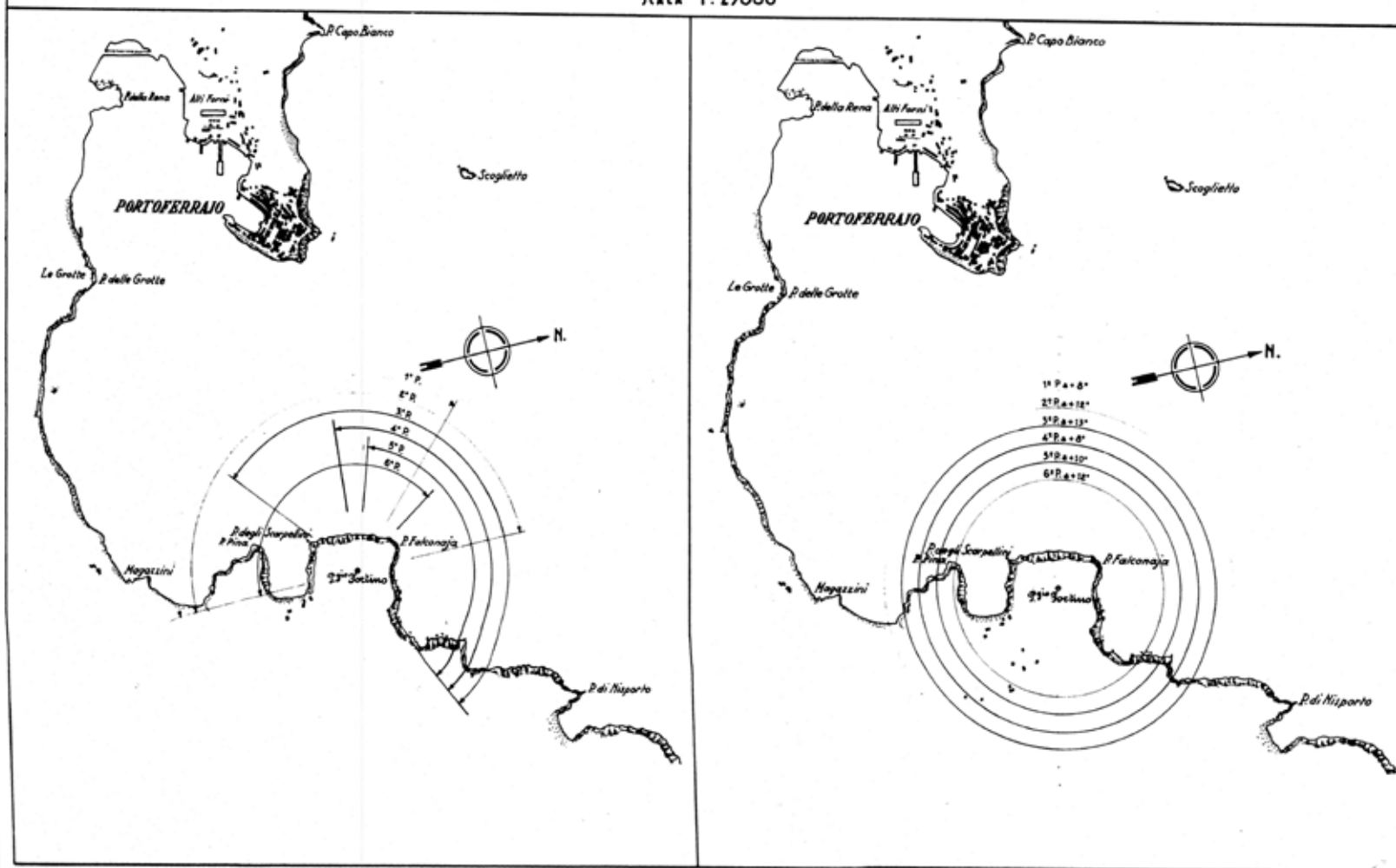


Fig. 242 – Conversion of Poggio Fortino Battery E.133 from 4-piece 76/40 SV to 6-piece 102/35 SV Battery. Private Archive of Giorgio Giusti.

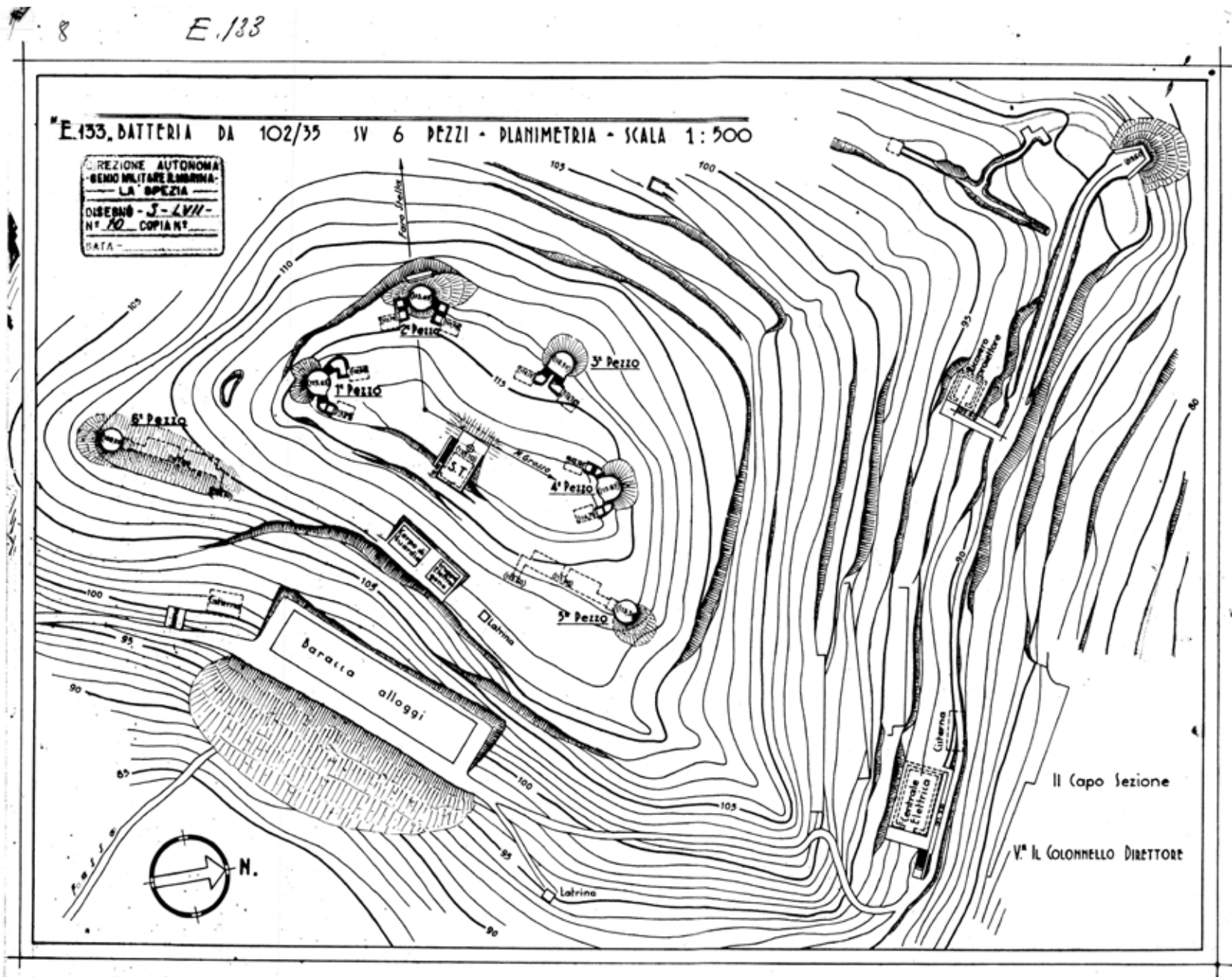


Fig. 243 - Planimetria della trasformazione della Batteria di Poggio Fortino E.133 da 76/40 SV 4 pezzi in Batteria da 102/35 SV 6 pezzi. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 243 - Site plan of the conversion of Poggio Fortino Battery E.133 from 4-piece 76/40 SV to 6-piece 102/35 SV Battery. Private Archive of Giorgio Giusti.

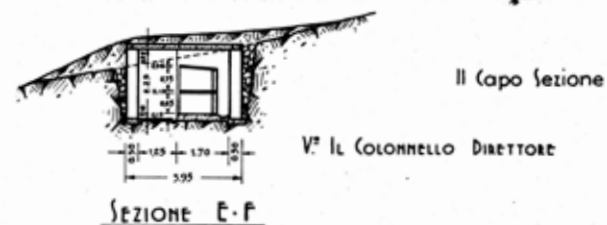
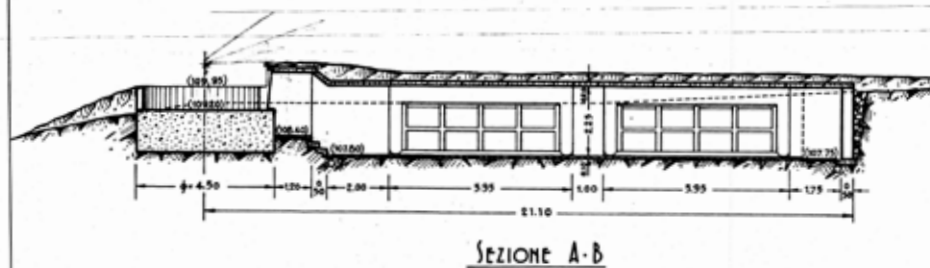
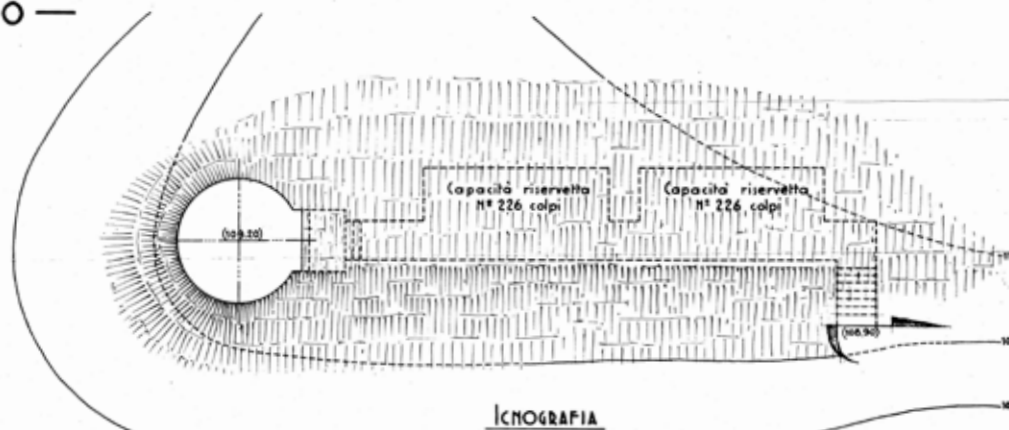
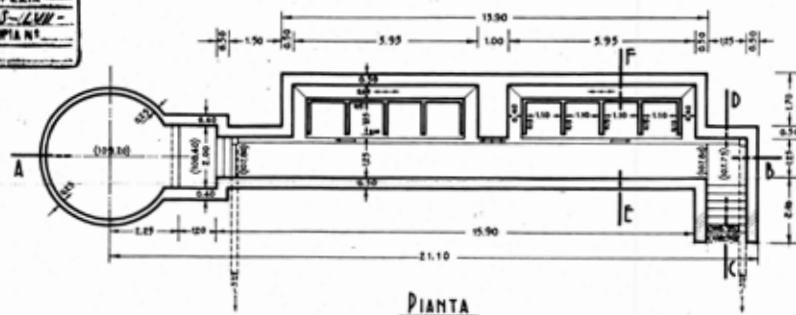
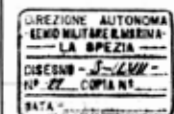


Fig. 244 – Site plan detail of the conversion of Poggio Fortino Battery E.133 from 4-piece 76/40 SV to 6-piece 102/35 SV Battery. Detail of new ammo bunkers and positions of the 2 additional guns. Private Archive of Giorgio Giusti.

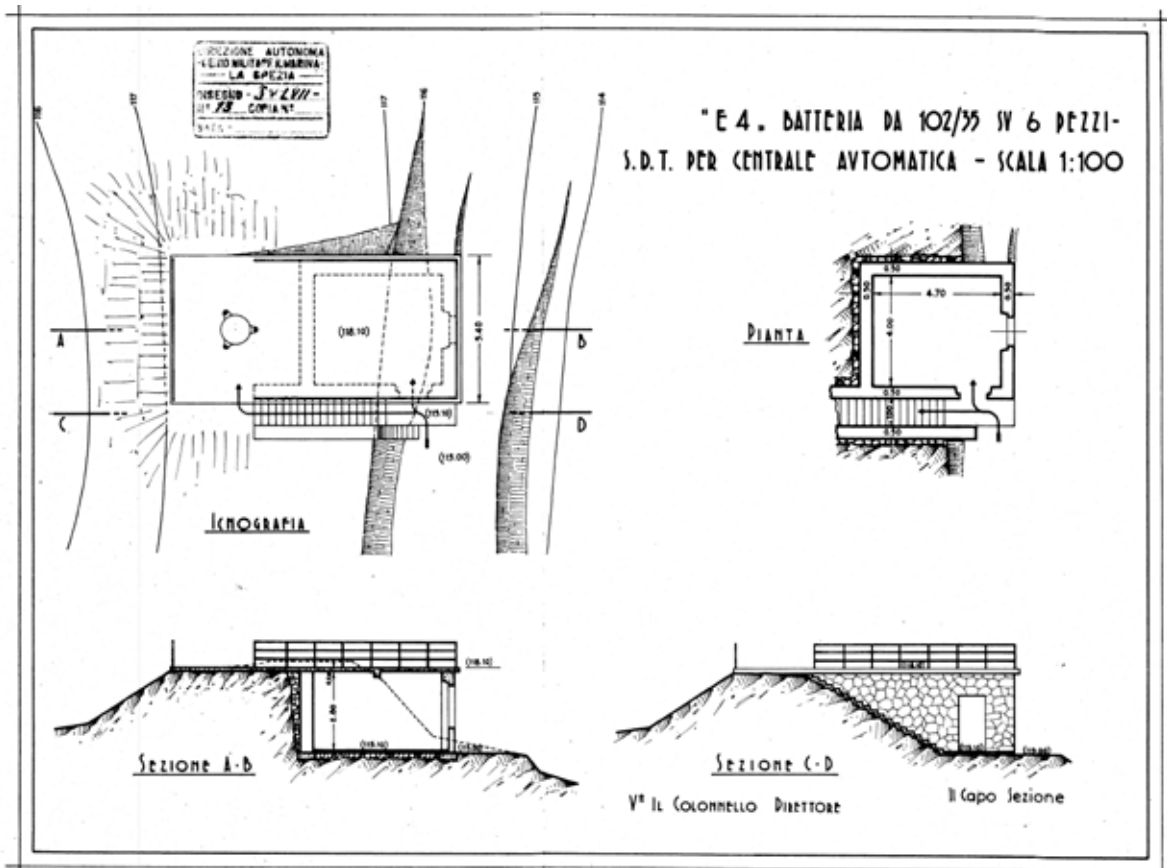


Fig. 245 - Planimetria trasformazione della Batteria di Poggio Fortino E.133 da 76/40 SV 4 pezzi in Batteria da 102/35 SV 6 pezzi. S.D.T. per centrale automatica. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 245 - Site plan of the conversion of Poggio Fortino Battery E.133 from 4-piece 76/40 SV to 6-piece 102/35 SV Battery. Fire Control Station for automatic center. Private Archive of Giorgio Giusti.

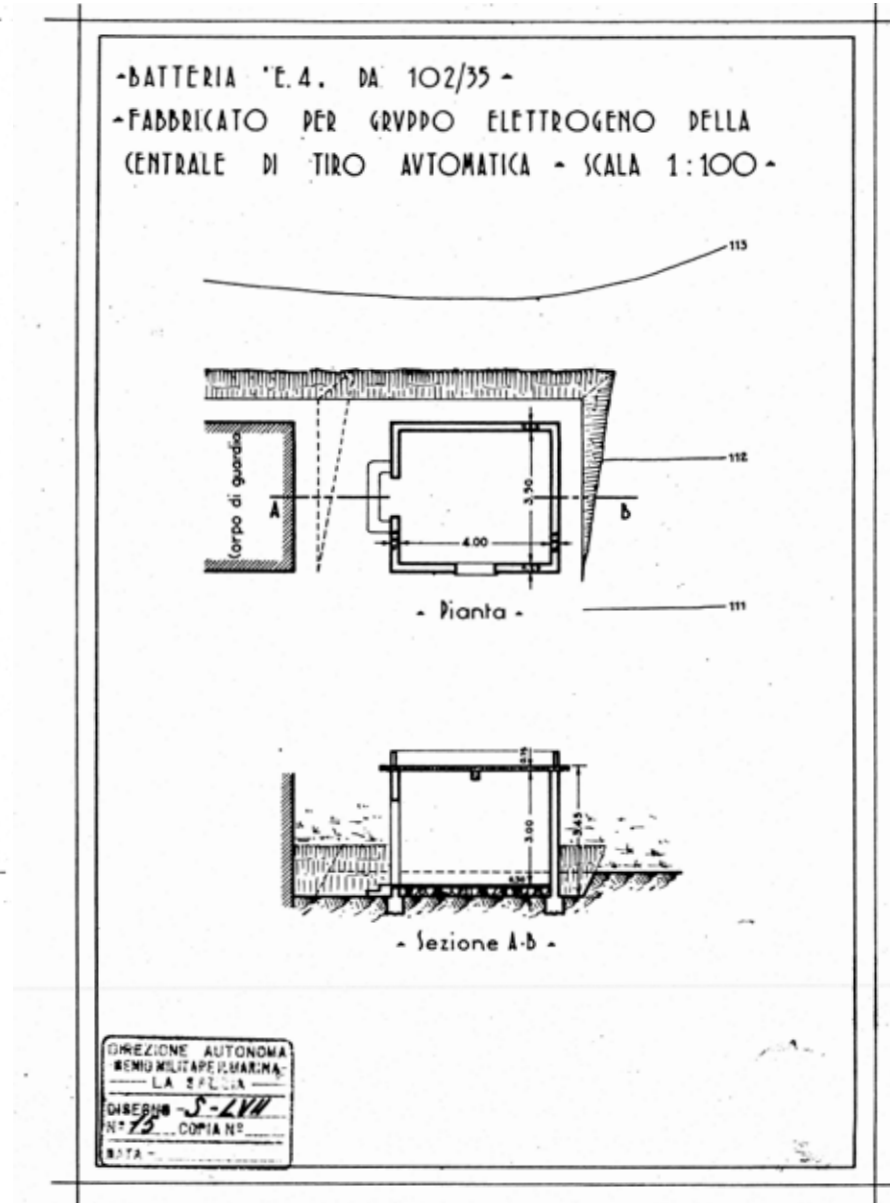


Fig. 246 - Fabbricato per gruppo elettrogeno della centrale di tiro automatica, della Batteria di Poggio Fortino E.133 da 76/40 SV 4 pezzi in Batteria da 102/35 SV 6 pezzi. S.D.T. per centrale automatica. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 246 - Building for power generator of the automatic fire control center, Poggio Fortino Battery E.133, converted from 4-piece 76/40 SV to 6-piece 102/35 SV Battery. Fire Control Station for automatic center. Private Archive of Giorgio Giusti.

E. 133

TRASFORMAZIONE DELLA BATT. "E4.
DA 76/40 SV 4 PEZZI IN BATTERIA
DA 102/35 SV 6 PEZZI

MODIFICA DELLE RISERVETTE
PER PROIETTI DA 76 IN
RISERVETTE PER PROIETTI DA 102
SCALA 1:25

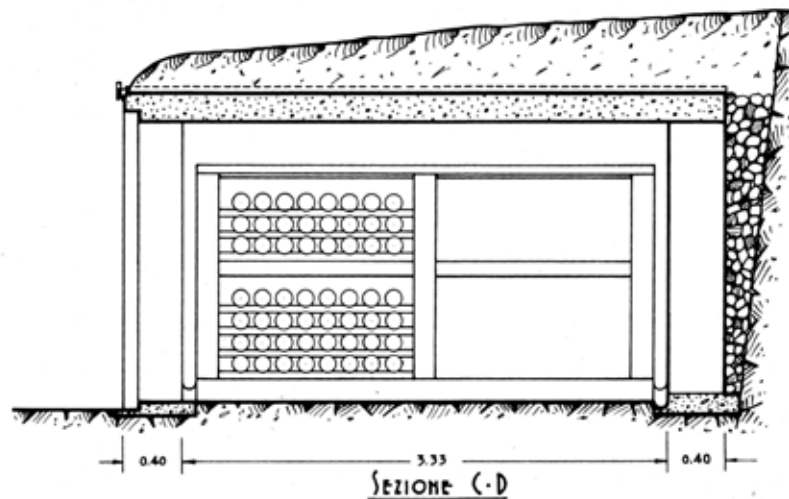
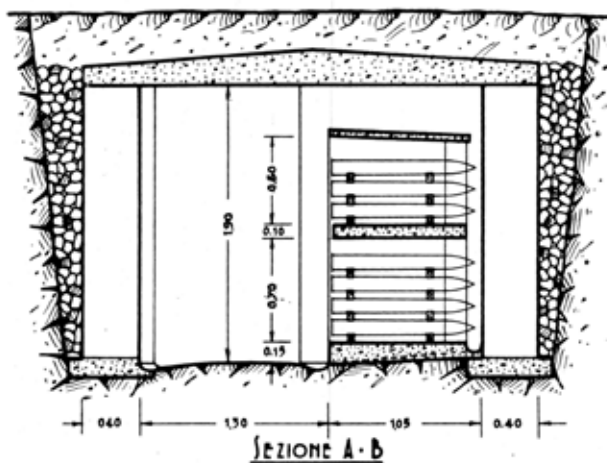
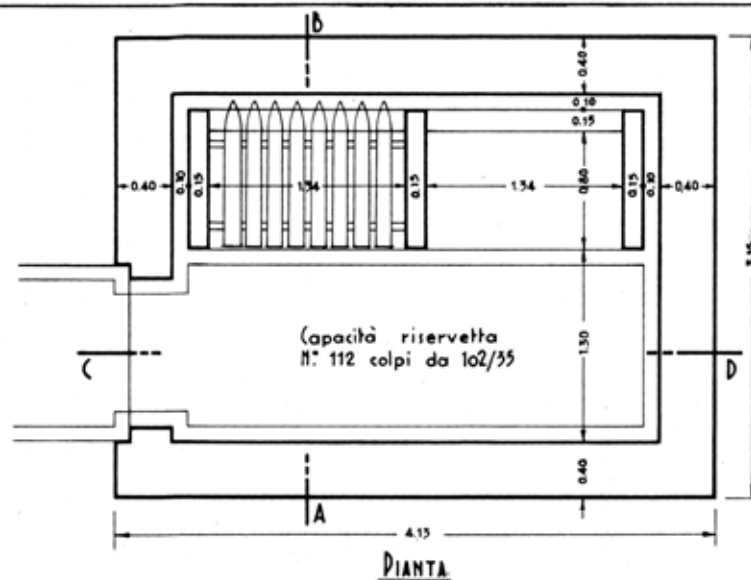
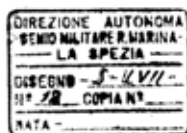


Fig. 247 - Modifica delle riservette per proiettili da 76 in riservette per proiettili da 102, della Batteria di Poggio Fortino E.133 da 76/40 SV 4 pezzi in Batteria da 102/35 SV 6 pezzi. S.D.T. per centrale automatica. Archivio Privato Giorgio Giusti.

Fig. 247 - Modification of 76 mm shell storage bunkers into 102 mm shell storage bunkers, Poggio Fortino Battery E.133 converted from 4-piece 76/40 SV to 6-piece 102/35 SV Battery. Fire Control Station for automatic center. Private Archive of Giorgio Giusti.

Bibliografia

Bibliography

Albérandi, G. (1922). *"Il rilievo cartografico napoleonico in Italia"*. Archivio Storico Geografico, 3(35), 12–29

Bacler d'Albe, L. A. G. (1802). *Carte générale du théâtre de la guerre en Italie et dans les Alpes; Carte des royaumes de Naples, Sicile & Sardaigne; Isles de Malte & Goze*. Paris: Chez l'Auteur

Bacler d'Albe, L. A. G. (1798). *Notes géographiques: Alsace-Franche Comté*. Milano: Tip. s.n.

Battaglini, G.M. (1978). *Cosmopolis, Portoferraio Medicea, Storia Urbana 1548-1737*. Roma: Multigrafica editrice

Blessich, A. (1898). *Un geografo italiano del secolo XVIII: Giovanni Antonio Rizzi Zannoni. Bollettino della Società Geografica Italiana*, I, 1–4

Brancaccio, G. (1991). *Geografia, cartografia e storia del Mezzogiorno*. Napoli: Guida Editori

Bret, P. (1989). *Le Dépôt général de la guerre et la formation scientifique des ingénieurs géographes militaires en France (1789–1830)*. Toulouse: Université Toulouse Le Mirail

Cadeddu, D. (2000). *Luigi Federico Menabrea: scienza, politica, strategia*. Milano: FrancoAngeli

Caldarone, A., Empler, T., Felli, R.E., Ferrari, M., Giusti, G. (2024). *L'isola d'Elba della II Guerra Mondiale. Studi e riflessioni a 80 anni dallo sbarco del 17 giugno 1944*. Roma: Quine Srl

Cassini de Thury, C.F. (1783). *Description géométrique de la France*. Paris: Imprimerie royale

D'Amelio, L. (1980). *Le fortificazioni costiere del Granducato di Toscana: 1737–1799*. Firenze: Olschki

Dalle Luche, G.L., Karwacka, E.J. (2024). *Il campo trincerato di Portoferraio all'isola d'Elba prima dell'epoca francese e napoleonica*. In Islami, Veizaj (a cura di), *Defensive Architecture of the Mediterranean*, Vol. XVII. Tirana: Università Politecnica, pp. 523–527

Dalle Luche, G.L., Karwacka, E.J. (2024). *Napoleonic military architectures on island of Elba*. In Echarri Iribarren (a cura di), *Defensive Architecture of the Mediterranean. XV to XVIII centuries*, Vol. V. Valencia: Editorial Universitat Politécnica de Valencia, pp. 1–8

Del Pia, F. (2005). *Architettura militare e ingegneria di stato: i Lorena in Toscana*. Firenze: Edifir

Du Vignaud, A.N.B. (1810). *Cours élémentaire de fortification pour les écoles militaires de l'Empire*. Paris: Imprimerie Impériale

Du Vignaud, A.N.B. (1807). *Études sur les profils et talus des fortifications modernes*. Metz: École du Génie de Metz, Presses Militaires

Du Vignaud, A.N.B. (1802). *Principes de géométrie pratique appliqués aux fortifications permanentes et passagères*. Paris: Librairie Militaire

Drapeyron, L. (1896). *La vie et les travaux géographiques de Cassini de Thury*. *Revue de géographie*, 20(39), 241–254. Paris: Librairie Ch. Delagrave

Duménieu, S., et al. (2015). *Carte générale du théâtre de la guerre en Italie nella digital cartography*. In *La cartografia italiana in età napoleonica (1796–1815)*(pp. 106–107, 176–177). Milano: FrancoAngeli

Duménieu, S., et al. (2019). *Engraved footprints from the past: GIS integration of the Carte des Cassini*. *Cartographic Journal*, 56(2), 113–126

Empler, T., Caldarone, A., Fusinetti, A. (2022). *Valorizzare i paesaggi di guerra. Un Virtual Historic Environment per il patrimonio elbano della Seconda Guerra Mondiale. Enhancing war landscapes. A Virtual Historic Environment for Elba's Second World War heritage*. In DISEGNARE IDEE IMMAGINI, vol. 65, p. 68–81

Empler, T., Quici, F., Caldarone, A., D'Angelo, E., Fusinetti, A., Rossi, M. L. (2022). *HBIM e ICT. Il BIM per la valorizzazione della Fortezza Pisana di Marciana*, in Battini, C., Bistagnin, E. (eds) *Dialoghi. Visioni, visualità. Atti del 43° convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione Congresso UID*; pp. 2374–2393. Milano: Franco Angeli Editore

Engelmann, G. (1822–1828). *Souvenirs pittoresques du Général Bacler d'Albe* (48 tavole litografiche). Parigi: Godefroy Engelmann

Fara, A. (2009). *Luigi Federico Menabrea e la difesa dello Stato unitario 1864–1873. Organizzazione del territorio e architettura militare*. In: "Citta e Storia", IV, 2009, 2, pp.319–334

Fara, A. (2006). *Napoleone architetto: nelle città della guerra in Italia*. Firenze: L.S. Olschki

Fara, A. (1997). *Portoferraio: Architettura e Urbanistica 1548–1877*. Torino: Fondazione Giovanni Agnelli

Favaro, A. (1890). *Scienziati italiani del Risorgimento*, in *Atti dell'Istituto Veneto di Scienze*. Venezia

Felli, R.E. (2012). *La sentinella avanzata. Le difese costiere dell'Isola d'Elba nel secondo conflitto mondiale*. Pontedera: Tipografia Bandecchi e Vivaldi

Felli, R. E. (2014). *Elbafortificata. La storia dell'Elba nel secondo conflitto mondiale*. In *Millarium*, n. 11. Firenze: Associazione Archeologica Volontariato Medio Valdarno – Biblioteca Centrale del C.N.R.

Felli, R.E. (2022) *Un mare di spie. Le operazioni dei servizi segreti sulle isole dell'arcipelago Toscano 1943–1944*. Marostica (VI): Azeroprint

Ferrari, M., Felli, R.E. (2024). *Isola d'Elba. Spiaggia di Procchio 14 ottobre 1943. Quattordici morti e Nessun Colpevole*. Capoliveri: Persephone Edizioni

Ferrari, M., Felli, R.E. (2024). *17 settembre 1943 Operazione Goldfasan... uno degli ultimi lanci operative dei Fallschirmjäger Tedeschi...l'occupazione dell'isola d'Elba*. Stampato in Proprio.

Gallo, A. (2015). *Il Tirreno fortificato: ingegneri militari nel Granducato di Toscana*. Livorno: Debatte

Gaujac, P. (1985). *L'Armée de la victoire. De Naples a' l'Île d'Elbe. 1943–44*. Paris: Editions Lavauzelle

Maffei, E. (1992). *La città fortificata: Portoferraio tra i Medici e i Lorena*. Pisa: ETS

Manetti, R. (1996). *Portoferraio 1744: Adeguamenti alle fortificazioni nel periodo lorenese*. Firenze: Alinea Editrice

Manetti, R. (1978). *Portoferraio, bastioni verso terra. Aspetti culturali architettonici ed urbani analizzati nel contesto ambientale portoferraiese ed elbano*. Pisa: Giardini Editori e Stampatori in Pisa

Manetti, R. (1966). *Portoferraio e le sue antiche fortificazioni*. Portoferraio: Edizione L.E.F.

Menabrea, Luigi F. (1842). *Notions sur la machine analytique de Charles Babbage*. Ginevra: Bibliothèque Universelle de Genève

Monge, G. (1800). *Application de l'analyse à la géométrie*. Paris: Bachelier

Monge, G. (1794). *Géométrie descriptive. Leçons données aux écoles normales, l'an III de la République Française*. Paris: Imprimerie de la République

Monge, G. (1781). *Mémoire sur la théorie des déblais et des remblais*. Paris: Imprimerie Royale

Monge, G., Hachette, J. (1803). *Traité élémentaire de statique à l'usage de l'École polytechnique*. Paris: Courcier

Muelle, R. (1988). *Le Grand Commando. L'Île d'Elbe juin 1944*. Paris: Press de la Cité

Muelle, R., Giusti, G. (2014). *Operazione "Brassard": Isola d'Elba 16–17 giugno 1944*. Marina di Campo: Giorgio ed Elga

Pallud, J.P. (2016). *The invasion of Elba Island. In: After the Battle*, n. 173. Barnsley: Pen & Sword Books

Pelletier, M. (1990). *La carte de Cassini : l'extraordinaire aventure de la carte de France*. Paris: Presses de l'École nationale des ponts et chaussées

Pelletier, M. (2002). *Les cartes des Cassini : la science au service de l'État et des régions* (Coll. Format 50, 2a ed.). Paris: Comité des travaux historiques et scientifiques

Prost, P. (1991). *Les forteresses de l'empire: fortifications, villes de guerre et arsenaux napoléoniens*. Parigi: Le Moniteur

Relazione a corredo del Piano Generale di Difesa dell'Italia presentato al Ministro della Guerra il 2 agosto 1871 dalla Commissione Permanente per la Difesa Generale dello Stato istituita con R. Decreto del 23 gennaio 1862. Roma: Voghera Carlo, Tipografo di S.M., p. 25

Rizzi Zannoni, G. A. (1781–1812). *Atlante geografico del Regno di Napoli* (32 fogli, scala 1:126 000). Napoli: Stamperia Reale

Rizzi Zannoni, G. A. (1806–1808). *Atlante geografico del Regno di Napoli ridotto in 6 fogli* (scala ~1:421 680). Napoli: Gabinetto Topografico della Guerra, Stamperia Reale

Rizzi Zannoni, G. A. (1993). *Atlante geografico del Regno di Napoli* (I. Principe, a cura; ed. in brossura). Soveria Mannelli (CZ): Rubbettino Editore

Rizzi Zannoni, G. A. (1792). *Atlante marittimo delle Due Sicilie* (mappe nautiche). Napoli: Stamperia Reale

Rizzi Zannoni, G. A. (1780). *Carta del Padovano co' suoi fondamenti* (scala non riportata, in nr. 4 fogli). Padova: stampato da poligrafi locali

Rizzi Zannoni, G. A. (1769). *Carte géographique de la Sicile* (4 fogli, scala ~1:425 000). Parigi: Dépôt de la Marine

Rombai, L. (2001). *Difendere il territorio: geografia e storia delle fortificazioni in Toscana*. Firenze: Le Lettere

Troude, M. (2001). *Bacler d'Albe: cartographe et stratège de Napoléon* (CDES, Étude n. 21). Paris: Commandement de la Doctrine et de l'Enseignement Supérieur de l'Armée de Terre

Tucci, P. (1982). *Il pensiero matematico e l'ingegneria militare nel Risorgimento*. Torino: Edizioni Politecnico di Torino

Valerio, V. (1983). *Cartografia napoletana dal 1781 al 1889*. Napoli: Prismi

Valerio, V. (1993). *L'Italia del Cavalier Rizzi Zannoni*. Firenze: Istituto Geografico Militare

Vallauri, D., Grel, A., Granier, É., Dupouey, J.L. (2012). *Les forêts de Cassini*. Marseille: INRA-WWF, 64 pp.

Vanagolli, G. (1991). *Cronache Elbane 1940-1945*. Pisa: Giardini Editori e Stampatori

Vervust, S. (2013). *From cartography of conquest to cartographic cooperation: Cassini de Thury's geodetic contribution to the Ferraris maps*. Gent: Academia Press

Archivi

Archivio Centrale dello Stato di Roma

Archivio di Stato di Firenze

Biblioteca Moreniana di Firenze, Atlante delle Fortificazioni di Portoferraio

Archivio Národní Archiv Praha, Fondo Rodinný Archiv Toskánských

Habsburku

Archivio Privato Ruggero Elia Felli

Archivio Privato Mario Ferrari

Archivio Privato Giorgio Giusti

Archivio di Portoferraio

Archivio Storico della Città di Piombino "Ivan Tognarini"

Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio di Roma (ISCAG). Nota: l'Archivio è in fase di ristrutturazione, pertanto le vecchie collocazioni, che in alcuni casi compaiono ancora nei disegni, non sono più valide.

Archivi Digitali

Castore, Cartografia Storica Regionale

https://www502.regione.toscana.it/searcherlite/cartografia_storica_regionale_start.jsp

Catalogo Generale Beni Culturali

<https://catalogo.beniculturali.it/>

Das Bundesarchiv (DE)

<https://www.bundesarchiv.de/en/>

Gallica, Bibliothèque nationale de France

<https://gallica.bnf.fr/accueil/fr/html/accueil-fr>

Mucchio Selvaggio

https://www.mucchio-selvaggio.it/CONTENTITORE_guerra/raccolta_1942_1945/index.php

National Archives Catalog (USA)

<https://catalog.archives.gov/>

L'Isola d'Elba, ponte strategico tra il Tirreno e il continente, ha rappresentato nei secoli un punto nevralgico per l'estrazione del ferro e del granito, nonché per il controllo delle rotte commerciali lungo la costa toscana e verso la Corsica e la Sardegna.

Nel 1548, per volontà di Cosimo I de' Medici, viene fondata Cosmopoli, l'attuale Portoferraio, una delle rare città di fondazione rinascimentale in Italia. Fin dalla sua nascita, Portoferraio assume un ruolo cruciale nella difesa del settore, diventando un presidio militare di primaria importanza.

A partire dal XVIII secolo, l'evoluzione delle tecniche d'assedio impone un ripensamento delle difese: nasce così un sistema fortificato esterno alle mura medicee, progettato per tenere lontane le artiglierie nemiche. Ne fanno parte il Forte San Giovanni Battista e la Fortezza del Volterraio.

Durante la dominazione francese del primo Ottocento, viene realizzato un articolato campo trincerato, con nuove opere come la Batteria di San Rocco, le fortificazioni del Lazzaretto (Forte Saint-Cloud e la Batteria du Pont du Jour), il Forte Inglese e il Forte di Monte Albero (Montebello). Restano invece solo su carta i progetti per il Forte di Monte delle Bombe e la Batteria dell'Annunziata.

Con l'Unità d'Italia, molte di queste strutture vengono riconvertite o dismesse. Lo sguardo strategico si allarga: non si tratta più solo di difendere Portoferraio, ma l'intera isola da possibili sbarchi nemici. Tra il 1926 e il 1932, la Regia Marina realizza 8 nuove batterie costiere, tra cui tre direttamente a protezione della città medicea: la Batteria di Punta delle Grotte, quella di Capo Bianco e la postazione di Poggio Fortino.

Questo libro ripercorre, con rigore documentario e un ricco apparato iconografico, l'evoluzione delle fortificazioni elbane dal XVIII secolo fino alla Seconda guerra mondiale. Attraverso cartografie originali, progetti tecnici inediti, rilievi fotogrammetrici, documenti d'archivio e ricostruzioni tridimensionali, vengono analizzate le trasformazioni dell'architettura militare che ha modellato il sistema difensivo esterno di Portoferraio.

Elba Island, a strategic bridge between the Tyrrhenian Sea and the mainland, has long been a key location for iron and granite extraction, as well as for controlling trade routes along the Tuscan coast and toward Corsica and Sardinia.

In 1548, by order of Cosimo I de' Medici, the city of Cosmopoli, today's Portoferraio, was founded, one of the few Renaissance-planned cities in Italy. From its inception, Portoferraio assumed a crucial role in regional defense, becoming a military stronghold of primary importance.

Starting in the 18th century, the evolution of siege warfare required a rethinking of defensive strategies. A new fortified system was developed outside the Medicean walls to keep enemy artillery at bay, including Fort San Giovanni Battista and the Fortress of Volterraio.

During the early 19th-century French occupation, an extensive entrenched camp was built, which included new structures such as the Battery of San Rocco, the fortifications at the Lazzaretto (Fort Saint-Cloud and the Battery du Pont du Jour), the English Fort, and Fort Monte Albero (Montebello). Other planned works, like the Fort of Monte delle Bombe and the Battery of the Annunziata, remained unbuilt.

With the unification of Italy, some of these structures remained in use, others were modified or abandoned. Strategic focus shifted to defending the entire island from potential landings. Between 1926 and 1932, the Royal Italian Navy constructed 8 new coastal batteries, three of which directly served to protect the Medicean city: the Battery of Punta delle Grotte, Capo Bianco, and Poggio Fortino.

PUBLICA

DIPARTIMENTO DI STORIA
DISEGNO E RESTAURO
DELL'ARCHITETTURA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

