

# 14 DEFENSIVE ARCHITECTURE OF THE MEDITERRANEAN

Marco Giorgio BEVILACQUA, Denise ULIVIERI (Eds.)



DEFENSIVE ARCHITECTURE OF THE MEDITERRANEAN  
Vol. XIV



PROCEEDINGS of the International Conference on Fortifications of the Mediterranean Coast  
FORTMED 2023

DEFENSIVE ARCHITECTURE OF THE MEDITERRANEAN  
Vol. XIV

Editors  
Marco Giorgio Bevilacqua, Denise Olivieri  
Università di Pisa

PISA  
UNIVERSITY  
PRESS

 edUPV  
Universitat Politècnica de València

International conference on fortifications of the Mediterranean coast FORTMED 2023, 6. <2023 ; Pisa>  
Defensive architecture of the Mediterranean, vol. XIII-XV : proceedings of the International conference on fortifications of the Mediterranean coast FORTMED 2023 : Pisa, 23, 24 and 25 March 2023 / editors Marco Giorgio Bevilacqua, Denise Ulivieri. - 3 volumi. - Pisa : Pisa university press, 2023.

Contiene:

[Vol. 1]: Defensive architecture of the Mediterranean, vol. XIII / editors Marco Giorgio Bevilacqua, Denise Ulivieri

[Vol. 2]: Defensive architecture of the Mediterranean, vol. XIV / editors Marco Giorgio Bevilacqua, Denise Ulivieri

[Vol. 3]: Defensive architecture of the Mediterranean, vol. XV / editors Marco Giorgio Bevilacqua, Denise Ulivieri

725.18091638 (23.)

I. Bevilacqua, Marco Giorgio II. Ulivieri, Denise I. Architettura militare - Fortificazioni - Mar Mediterraneo - Coste - Congressi

CIP a cura del Sistema bibliotecario dell'Università di Pisa

**UPI**

UNIVERSITY  
PRESS ITALIANE

Membro Coordinamento  
University Press Italiane

Series *Defensive Architecture of the Mediterranean*

General editor: Pablo Rodriguez-Navarro

The papers published in this volume have been peer-reviewed by the Scientific Committee of FORTMED2023\_Pisa

© editors: Marco Giorgio Bevilacqua, Denise Ulivieri

© editorial team: Iole Branca, Valeria Croce, Laura Marchionne, Giammarco Montalbano, Piergiuseppe Rechichi

© cover picture: Giammarco Montalbano, Piergiuseppe Rechichi

© papers: the authors

© publishers: Pisa University Press (CIDIC), edUPV (Universitat Politècnica de València)

Published with the contribution of the University of Pisa

© Copyright 2023

Pisa University Press

Polo editoriale - Centro per l'innovazione e la diffusione della cultura

Università di Pisa

Piazza Torricelli 4 · 56126 Pisa

P. IVA 00286820501 · Codice Fiscale 80003670504

Tel. +39 050 2212056 · Fax +39 050 2212945

E-mail [press@unipi.it](mailto:press@unipi.it) · PEC [cidic@pec.unipi.it](mailto:cidic@pec.unipi.it)

[www.pisauniversitypress.it](http://www.pisauniversitypress.it)

ISBN 978-88-3339-794-8 (three-volume collection)

ISBN 978-88-3339-796-2 (vol. 14 and electronic version)

© Copyright edUPV (Universitat Politècnica de València) 2023

ISBN: 978-84-1396-125-5 (three-volume collection)

ISBN: 978-84-1396-129-3 (electronic version)

ISBN: 978-84-1396-127-9 (vol. 14)

PROCEEDINGS of the International Conference on Fortifications of the Mediterranean Coast FORTMED 2023

Pisa, 23, 24 and 25 March 2023

L'opera è rilasciata nei termini della licenza Creative Commons: Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 4.0 Internazionale (CC BY-NC-ND 4.0).

Legal Code: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.it>



L'Editore resta a disposizione degli aventi diritto con i quali non è stato possibile comunicare, per le eventuali omissioni o richieste di soggetti o enti che possano vantare dimostrati diritti sulle immagini riprodotte.

L'opera è disponibile in modalità Open Access a questo link: [www.pisauniversitypress.it](http://www.pisauniversitypress.it)

## Organization and committees

### Organizing Committee

#### Chairs:

Marco Giorgio Bevilacqua. Università di Pisa

Denise Olivieri. Università di Pisa

#### Secretary:

Lucia Giorgetti. Università di Pisa

Stefania Landi. Università di Pisa

#### Members:

Iole Branca. Università di Pisa

Laura Marchionne. Università di Firenze

Massimo Casalini. Università di Pisa

Valeria Croce. Università di Pisa

Andrea Crudeli. Università di Pisa

Monica Petternella. Università di Pisa

Piergiuseppe Rechichi. Università di Pisa

Giammarco Montalbano. Università di Pisa

### Scientific Committee

Almagro Gorbea, Antonio. Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Spain

Bertocci, Stefano. Università degli Studi di Firenze. Italy

Bevilacqua, Marco Giorgio. Università di Pisa. Italy

Bragard, Philippe. Université Catholique de Louvain. Belgium

Bouزيد, Boutheina. École Nationale d'Architecture. Tunisia

Bru Castro, Miguel Ángel. Instituto de Estudios de las Fortificaciones – AEAC. Spain

Cámara Muñoz, Alicia. UNED. Spain

Camiz, Alessandro. Özyeğin University. Turkey

Campos, João. Centro de Estudos de Arquitectura Militar de Almeida. Portugal

Castrobarba, Angelo. The Polish Academy of Sciences, Institute of Archaeology and Ethnology.  
Poland – Università degli Studi di Palermo. Italy

Croce, Valeria. Università di Pisa. Italy

Cherradi, Faissal. Ministère de la Culture du Royaume du Maroc. Morocco

Cobos Guerra, Fernando. Arquitecto. Spain

Columbu, Stefano. Università di Cagliari. Italy

Coppola, Giovanni. Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli. Italy

Córdoba de la Llave, Ricardo. Universidad de Córdoba. Spain

Cornell, Per. University of Gothenburg. Sweden

Dameri, Annalisa. Politecnico di Torino. Italy

Di Turi, Silvia. ITC-CNR. Italy

Eppich, Rand. Universidad Politécnica de Madrid. Spain

Fairchild Ruggles, Dorothy. University of Illinois at Urbana-Champaign. USA

Faucherre, Nicolas. Aix-Marseille Université – CNRS. France

García Porras, Alberto. Universidad de Granada. Spain

García-Pulido, Luis José. Escuela de Estudios Árabes, CSIC. Spain

Georgopoulos, Andreas. Nat. Tec. University of Athens. Greece

Gil Crespo, Ignacio Javier. Asociación Española de Amigos de los Castillos. Spain

Gil Piqueras, Teresa. Universitat Politècnica de València. Spain  
Giorgetti, Lucia. Università di Pisa. Italy  
Guarducci, Anna. Università di Siena. Italy  
Guidi, Gabriele. Politecnico di Milano. Italy  
González Avilés, Ángel Benigno. Universitat d'Alacant. Spain  
Hadda, Lamia. Università degli Studi di Firenze. Italy  
Harris, John. Fortress Study Group. United Kingdom  
Islami, Gjergji. Universiteti Politeknik i Tiranës. Albania  
Jiménez Castillo, Pedro. Escuela de Estudios Árabes, CSIC. Spain  
Landi, Stefania. Università di Pisa. Italy  
León Muñoz, Alberto. Universidad de Córdoba. Spain  
López González, Concepción. Universitat Politècnica de València. Spain  
Marotta, Anna. Politecnico di Torino. Italy  
Martín Civantos, José María. Universidad de Granada. Spain  
Martínez Medina, Andrés. Universitat d'Alacant. Spain  
Maurici, Ferdinando. Regione Siciliana-Assessorato Beni Culturali. Italy  
Mazzoli-Guintard, Christine. Université de Nantes. France  
Mira Rico, Juan Antonio. Universitat Oberta de Catalunya. Spain  
Navarro Palazón, Julio. Escuela de Estudios Árabes, CSIC. Spain  
Orihuela Uzal, Antonio. Escuela de Estudios Árabes, CSIC. Spain  
Parrinello, Sandro. Università di Pavia. Italy  
Pirinu, Andrea. Università di Cagliari. Italy  
Quesada García, Santiago. Universidad de Sevilla. Spain  
Rodríguez Domingo, José Manuel. Universidad de Granada. Spain  
Rodríguez-Navarro, Pablo. Universitat Politècnica de València. Spain  
Romagnoli, Giuseppe. Università degli Studi della Toscana. Italy  
Ruiz-Jaramillo, Jonathan. Universidad de Málaga. Spain  
Santiago Zaragoza, Juan Manuel. Universidad de Granada. Spain  
Sarr Marroco, Bilal. Universidad de Granada. Spain  
Spallone, Roberta. Politecnico di Torino. Italy  
Toscano, Maurizio. Universidad de Granada. Spain  
Ulivieri, Denise. Università di Pisa. Italy  
Varela Gomes, Rosa. Universidade Nova de Lisboa. Portugal  
Verdiani, Giorgio. Università degli Studi di Firenze. Italy  
Vitali, Marco. Politecnico di Torino. Italy  
Zaragoza, Catalán Arturo. Generalitat Valenciana. Spain  
Zerlenga, Ornella. Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli. Italy

#### **Advisory Committee**

Pablo Rodríguez-Navarro. President of FORTMED. Universitat Politècnica de València  
Giorgio Verdiani. Università degli Studi di Firenze  
Teresa Gil Piqueras. Secretary of FORTMED. Universitat Politècnica de València  
Roberta Spallone. FORTMED advisor. Politecnico di Torino  
Julio Navarro Palazón. LAAC, Escuela de Estudios Árabes, CSIC  
Luis José García Pulido. LAAC, Escuela de Estudios Árabes, CSIC  
Ángel Benigno González Avilés. Departamento de Construcciones Arquitectónicas. Escuela Politécnica Superior Universidad de Alicante

**Organized by:**



UNIVERSITÀ DI PISA  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA  
DELL'ENERGIA, DEI SISTEMI,  
DEL TERRITORIO E DELLE COSTRUZIONI

**With the collaboration  
and the contribution of:**



**With the patronage  
and the contribution of:**



**With the patronage of:**



**Partnership:**



**With the patronage of:**







## Table of contents

<b>Preface</b> .....	XV
<b>Contributions</b>	
RESEARCH ON BUILT HERITAGE	
I ‘Torresini da Polvere’ di Bergamo: prospettive di conoscenza conservazione e valorizzazione.....	479
<i>A. Cardaci, A. Versaci, P. Azzola</i>	
Il forte di Vigliena: conoscenza di un monumento dimenticato nella Napoli orientale.....	487
<i>C. Castagnaro</i>	
Il bastione di Sant’Agnolo a Volterra. Riqualificazione della struttura fortificata e rigenerazione urbana.....	495
<i>R. Castiglia, L. Ceccarelli</i>	
Orchards in fortified Sala and the changing authenticity of the historical city.....	503
<i>M. Cherradi</i>	
Case-torri del Tirreno cosentino.....	509
<i>R. Chimirri</i>	
Torre de Cope en Águilas (Región de Murcia, España). Análisis integral y musealización de una torre del siglo XVI para la defensa del litoral murciano.....	517
<i>P. E. Collado-Espejo, J. García-León, J. Méndez-Abellán</i>	
Il sistema delle fortificazioni lungo il corso del fiume Oglio nel Ducato di Mantova.....	525
<i>G. Contessa, M. Pontoglio Emilii, S. Fasolini</i>	
La conoscenza dei sistemi fortificati della valle dell’alto Volturno, il caso del Castello Pandone di Cerro al Volturno.....	533
<i>D. Crispino</i>	
Geophysical surveys at the Aragonese Castle of Taranto (Italy).....	541
<i>L. De Giorgi, L. Longhitano, C. Torre, G. Leucci</i>	
Fenomeni di incastellamento lungo il litorale cilentano.....	545
<i>L. Del Giudice</i>	
Interventi normanni, svevi, angioini e aragonesi nel castello di Oria (Brindisi).....	553
<i>M. Delli Santi, A. Corrado</i>	
Le strutture di difesa ad Alghero (Sardegna). Tra restauro e tutela.....	559
<i>M. Dessi</i>	

New data on the fortifications of the Santo Stefano Castle in Monopoli in Puglia .....	567
<i>A. Diceglie</i>	
Elba fortificata nella II Guerra Mondiale: le batterie costiere di Capo Poro e Capo d'Enfola .....	571
<i>T. Emler, A. Caldarone, A. Fusinetti</i>	
Forts ecologies: an interspecific approach to fortified heritage.....	579
<i>M. Ferrari, S. Favargiotti</i>	
La demolición de las murallas de Almería en la segunda mitad del siglo XIX.....	587
<i>D. Garzón Osuna, A. Martín Martín</i>	
La città e il restauro. La stratificazione dell'area urbana di Trento letta attraverso le strutture della casa torre Bellesini.....	595
<i>G. Gentilini</i>	
<b>Castrum Lodroni</b> in valli Giudicarie (Storo, TN). Constructive peculiarities and conservation state of a border castle .....	605
<i>G. Gentilini, I. Zamboni</i>	
Feudi imperiali liguri ed età moderna: il destino dei castelli nell'Oltregiogo genovese .....	613
<i>P. Granara</i>	
Polo museale Federico II di Svevia <i>Stupor Mundi</i> .....	621
<i>V. Guadagno, E. Carafa</i>	
Il castello di Castel Volturmo: un esame tipologico e costruttivo.....	629
<i>L. Guerriero, F. Miraglia</i>	
Il Castello Carlo V di Monopoli. Restauro delle facciate prospicienti il Porto Vecchio .....	637
<i>P. C. Intini, P. Intini, A. Quartulli</i>	
Rigenerazione del Complesso Monumentale della Fortezza Nuova di Livorno: un nuovo accesso per la città.....	645
<i>A. Magliano, L. Santini, R. Lorenzi, F. Cinelli</i>	
Taouehsit Tafza mâallems: the fifteen inhabited fortresses limestone master builders of the Gourara (Algerian Sahara).....	653
<i>I. Mahrour</i>	
Castle of Fylla, History and Architecture.....	663
<i>S. Mamaloukos, P. Kanatouris, M. Miaoulis</i>	
La restauración de la Torre del Castillo de Jérica (Castellón, España).....	671
<i>C. Mileto, F. Vegas</i>	
Paisajes fortificados. Análisis espacial de los sistemas defensivos bajomedievales de la zona occidental de Sierra Mágina (Andalucía, España) .....	679
<i>R. Modrego Fernández, J. M. Martín Civantos</i>	
Il castello di Cicala: analisi di un contesto fortificato sul <i>limes</i> dell' <i>Ager nolanus</i> in Campania.....	687
<i>G. Mollo, G. Piccolo</i>	

La Torre de Haches (Bogarra, Albacete): hacia una propuesta territorial entre al-Andalus y la conquista de Castilla en la serranía de Alcaraz .....	695
<i>J. M. Moreno Narganes, A. García López, A. Espada Vizcaya, M. Á. Robledillo Sais, J. L. Simón García, J. Rouco Collazo</i>	
Il Castello Malaspina di Mulazzo in Lunigiana: conoscenza, conservazione e valorizzazione .....	703
<i>R. Negrari, S. Landi, D. Ulivieri, M. G. Bevilacqua</i>	
Estudio comparativo de la restauración de ocho “Fuerzas con Batería para cuatro cañones”, construidos durante el reinado de Carlos III en el antiguo Reino de Granada .....	711
<i>A. Orihuela Uzal</i>	
Il borgo fortificato di Navelli, letture grafiche tra passato e presente .....	719
<i>C. Palestini</i>	
Il GIS per la conoscenza e la valorizzazione del sistema delle strutture fortificate della Sicilia centrale.....	727
<i>A. Parisi</i>	
Research and restoration of an auxiliary fortified position (spur) on St. Michael’s Fortress in Šibenik, Croatia.....	735
<i>J. Pavić, A. Nakić, N. Bagić, M. Chiabov, I. Glavaš, M. Sinobad, Ž. Stošić</i>	
The Angevin Castle of Gaeta: from fortification to penal bath.....	743
<i>A. Pelliccio, V. Miele, M. Saccucci</i>	
Las Casas de Carabineros en la Costa Oriental Gaditana .....	749
<i>J. C. Pérez Pedraza, A. Pérez Fargallo, J. A. Barrera Vera</i>	
Gripe Fortress the key defence element of Split .....	757
<i>S. Perojević</i>	
Metodologie di ricerca per la conservazione/valorizzazione della Rocca Borgesca di Camerino (Marche).....	765
<i>E. Petrucci</i>	
Tra memoria e oblio. Tutela e restauri del forte di Vigliena .....	773
<i>S. Pollone, L. Romano</i>	
El Castell de Miravet: una fortaleza olvidada .....	783
<i>J. Prior y Llombart</i>	
Le torri difensive con funzione di porta nelle cinte urbane medievali. La torre di Mariano II a Oristano: ascendenze e derivazioni di una tipologia .....	791
<i>M. G. Putzu, F. Oddi</i>	
Conservare, disvelare, reintegrare le ‘vestigia’ della Grande Guerra nel paesaggio degli Altipiani. Strategie narrative per il sistema fortificato di Cima Vezzena.....	799
<i>A. Quendolo, J. Aldrighettoni, G. Concini</i>	
Cartografía del paisaje de la colonización agrícola musulmana (s. VIII-XII) en la Sierra de Segura (Jaén, España) mediante Sistemas de Información Geográfica.....	807
<i>S. Quesada-García, J. E. Rodríguez-Miró</i>	

Tutela dei sistemi fortificati in Campania alla fine del secolo XIX. Le premesse storiche per le attuali politiche di conservazione .....	817
<i>E. Romeo</i>	
<i>Hişn Aqaba</i> . El castillo de la Cuesta en Mojácar la Vieja, Mojácar, Almería (siglos XII-XIII) .....	825
<i>J. R. Collazo, J. M. Román Punzón, R. Corselli, P. Romero Pellitero, J. Abellán Santisteban, B. Ramos Rodríguez, J. M<sup>a</sup> Moreno Narganes, J. M<sup>a</sup> Martín Civantos</i>	
La via dei castelli lungo il fiume Sele.....	833
<i>R. Ruggiero</i>	
Análisis integral de las torres de alquería de la frontera occidental del reino nazari de Granada .....	841
<i>J. Ruiz-Jaramillo, L. J. García-Pulido, C. Muñoz-González</i>	
Elementos fortificados en los monasterios jerónimos de la Corona de Aragón.....	849
<i>M. Sender Contell, R. Perelló Roso, M. Giménez Ribera</i>	
Altri castelli. I mulini fortificati delle Marche.....	857
<i>L. Serafini, G. Mercorelli</i>	
Ottoman fortification works at Koroni castle, Messenia, Greece (1500-1685) .....	865
<i>X. Simou</i>	
La rete dei forti ottomani nell' isola di Creta 1866-1868.....	875
<i>N. Skoutèlis</i>	
I Forti di Roma: una lettura a scala urbana.....	883
<i>G. Spadafora, S. Ferretti, E. Pallottino</i>	
The Rivellino degli Invalidi and the fortification system of Turin .....	891
<i>R. Spallone, M. C. Concepcion López González, M. Vitali, F. Cravarezza, F. Zannoni, F. Natta</i>	
Rocca di Castrocaro: recupero, restauro e consolidamento degli spazi esterni e interni del mastio e della corte alta nel 'primo girone' e della cortina tra corte alta e bassa nel 'secondo girone' (sec. IX - sec. XIV).....	901
<i>D. Taddei, G. Mancini, E. Ciani, A. Taddei, A. Martini</i>	
Il rilievo integrato del castello-recinto di Pesche (IS): conoscenza e strategie di valorizzazione di un insediamento fortificato in Molise.....	909
<i>M. P. Testa, R. Catuogno, A. Pane</i>	
Balkan Coastal Fortifications. The case study of Kaštelina between conservation and valorisation .....	919
<i>A. Trematerra, E. Mirra</i>	
Protection and rehabilitation of Fort Kosmač at Brajići, Montenegro .....	927
<i>I. Vratnica</i>	

# Elba fortificata nella II Guerra Mondiale: le batterie costiere di Capo Poro e Capo d'Enfola

Tommaso Empler<sup>a</sup>, Adriana Caldarone<sup>b</sup>, Alexandra Fusinetti<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Sapienza University of Rome, Rome, Italy, [tommaso.empler@uniroma1.it](mailto:tommaso.empler@uniroma1.it), <sup>b</sup> Sapienza University of Rome, Rome, Italy, [adriana.caldarone@uniroma1.it](mailto:adriana.caldarone@uniroma1.it), <sup>c</sup> Sapienza University of Rome, Rome, Italy, [alexandra.fusinetti@uniroma1.it](mailto:alexandra.fusinetti@uniroma1.it)

## Abstract

Elba Island, located between Corsica and Piombino cape, since Etruscan times has been, a disputed island and under attacks by would-be conquerors, due to its Geographic location and its mineral wealth.

For this reason, over the centuries, it was built a widespread defensive system, which adapted to natural landscape, or to existing fortresses and fortifications of the past.

Last fortifications, from a chronological point of view, were built after World War I, they were integrated during World War II and German occupation in 1943-1944, making Elba take on the role of real fortified Island.

Research studies building built by Royal Navy and Royal Army to defend the Island, by analysing sketches in military archives and artifact built and / or integrated by the Germans until June 16<sup>th</sup>, 1944, when, during operation 'Brassard' (Invasion of Elba) Allied release the Island.

These artifacts are still visible in Elba's landscape, and most of which are in advanced state of decay and completely abandonment: inhabitants and visitors are unable to understand real meaning and historical value of the buildings. Historical research, sketches design studies, integrated survey (TLS + drone), and 3D reconstructions allow to support and create a memory of recent defence system that integrates the one built by the Etruscans (Monte Castello, Castiglione di San Martino and Castiglione di Campo), then by the Pisans (Marciana Fortress, Volterraio Fortress, San Giovanni Tower), by the Principality of Piombino and Grand Duchy of Tuscany in the 16<sup>th</sup> century (Forte Falcone and Forte Stella in the original Cosmopoli, and towers scattered throughout the territory , fortified churches), and finally by the Spaniards in seventeenth century (Forte San Giacomo and Forte Focardo in Porto Longone).

**Keywords:** cultural heritage, 3D modeling, dissemination, fortification, Second World War.

## 1. Introduzione (1)

L'Isola d'Elba, sia per via della sua posizione (avamposto verso il centro Mediterraneo), sia per via delle sue ricchezze geologiche e minerarie, è stata nei secoli soggetta ad incursioni piratesche e ad assalti di invasori al fine di conquistarne il controllo politico, economico e militare. La scabrosità del suo territorio e delle sue coste ha consentito la nascita di ottimi sistemi difensivi, risultanti talvolta dallo sfruttamento stesso della conformazione del paesaggio naturale, talvolta dalla commistione di asperità geografiche e strutture antropiche.

La storia millenaria di invasioni ha trasformato il territorio elbano attraverso una fitta rete di fortificazioni permanenti e temporanee costituita da fortezze, torri costiere, chiese fortificate, rifugi sotterranei, talvolta connessi tra loro, talvolta isolati, che contribuiscono a caratterizzare e rendere riconoscibile il patrimonio culturale-architettonico dell'Isola d'Elba.

Il contributo si concentra sulle fortificazioni realizzate all'Elba dopo la Prima Guerra Mondiale ed integrate durante la Seconda Guerra Mondiale,

ed è volto ad analizzare le eventuali differenze che si riscontrano tra ipotesi progettuale militare ed effettiva realizzazione dei luoghi di difesa.

In particolare, si indagano i luoghi che la Regia Marina (tra il 1926 ed il 1938) ha realizzato a difesa dell'isola, confrontando i progetti depositati nell'Ufficio Storico della Marina Militare (USMM) e quanto realizzato e/o integrato sul posto dai tedeschi a partire dal 1943 fino al 16 giugno 1944, quando con l'Operazione Brassard gli alleati sbarcano sull'isola (Ferrari & Castagni, 2010).

Le batterie (2) costiere erano dislocate in punti strategici, in modo da avere ampio raggio di osservazione e di tiro, ed era stato predisposto un progetto strutturato, costituito da piccoli impianti e basi più complesse, la cui unitarietà sfugge agli occhi dei contemporanei (Fig. 1).

Infatti, solo attraverso un'attività di ricerca e rilievo, sia puntuale che generale, è possibile identificare l'articolato sistema ed individuare e riconoscere le integrazioni ai progetti della Regia Marina.

La ricerca approda ad una ipotesi di valorizzazione che consente di visualizzare alcuni sistemi

difensivi analizzati rendendoli effettivamente percepibili e comunicabili.

Le batterie prese in esame, le più agevolmente raggiungibili, sono disposte una a nord-ovest (Capo d'Enfola) ed una a sud-ovest (Capo Poro) dell'Isola e sono state entrambe neutralizzate, per la loro posizione strategica, senza che potessero sparare un solo colpo, durante l'Operazione Brassard del 16 e 17 giugno 1944, con la quale l'Isola d'Elba venne liberata dalle truppe di occupazione tedesche.

## 2. Acquisizione dei dati: la documentazione d'archivio

I siti interessati dalla presente ricerca oggi vertono in uno stato di completo degrado e abbandono senza che né i residenti né i visitatori riescano a comprenderne il reale significato e valore storico, poichè risulta di difficile comprensione la loro reale consistenza e morfologia.

La documentazione d'archivio, la bibliografia e la ricerca dei progetti originari risultano particolarmente importanti per la definizione delle fasi realizzative e le trasformazioni delle fortificazioni realizzate prima e durante la II



Fig. 1- Mappa delle batterie costiere elbane durante la Seconda Guerra Mondiale (elaborazione grafica di Alexandra Fusinetti)

Guerra Mondiale, permettendo infatti di poterne conoscere e comprendere l'attuale stato.

In questo senso, la consultazione degli Archivi storici della Marina (risalenti al periodo tra le due guerre), e delle carte segrete degli 'alleati' (riferite al periodo 1943-1944) ha consentito di reperire il materiale documentario riferito a progetti di complessi difensivi dell'Elba con i relativi elaborati progettuali.

Presso l'USMM sono depositati i progetti delle batterie costiere, elaborati in più fasi (dal 1926 al 1938) e le foto aeree delle batterie.

Presso i National Archives degli Stati Uniti sono presenti le foto aeree dell'USAF realizzate subito prima e dopo lo sbarco.

Dagli Archivi Francesi derivano i rilievi, in termini di volume di fuoco, delle batterie costiere e la definizione degli obiettivi durante l'*Operazione Brassard*.

Infine, alcune fotografie storiche, reperite presso un archivio privato (3), permettono di aver maggior contezza del paesaggio elbano, così come strutturato nel periodo analizzato.

Dalla documentazione risulta che la difesa era organizzata in sbarramenti di mare, batterie ed impianti militari per la difesa delle coste e del territorio interno da attacchi marittimi. Esistevano anche catene di avvistamento, atte soprattutto al controllo ed alla sorveglianza di obiettivi sensibili o strategici, più che alla difesa, e costituita da semafori, vedette ecc. Le fortificazioni erano classificate in permanenti, semi-permanenti e temporanee (Quendolo & Aldrighettoni, 2019). Fino alla dichiarazione di guerra, avvenuta nel 1940, sull'isola erano presenti ancora quasi unicamente postazioni di carattere temporaneo, mentre dal 1940 al 1943 si incrementarono gli avamposti semipermanenti o permanenti.

### 3. Acquisizione dei dati: le fasi di rilevamento

Le attività di rilievo sono state eseguite con l'utilizzo della fotogrammetria da drone (integrata, dove possibile, da campagne di rilievo con laser scanner e da operazioni di rilievo diretto) che ha consentito di acquisire dati in situazioni spesso impervie e difficilmente rilevabili con altre modalità, come, ad esempio, il TLS. Il dato tridimensionale ha anche costituito la base per lo studio delle tipologie, oltre che per una modellazione virtuale al fine di ricostruire i siti, in modo da renderli effettivamente percepibili.

Il Piano di volo è stato organizzato con prese nadirali e a 45°, con l'andamento di una scacchiera regolare. Esigenza ulteriore, per il corretto allineamento delle fotografie, oltre ad una sovrapposizione per almeno il 40% delle foto, è avere elementi riconoscibili dagli applicativi di foto restituzione, poiché la presenza di molta vegetazione ha reso difficoltoso il riconoscimento automatico delle foto e dei loro centri di presa.

L'indagine è inoltre volta all'analisi dei materiali e delle tecniche costruttive impiegate, che sono state poi messe a confronto con quanto invece dichiarato nel materiale progettuale reperito negli archivi.

### 4. Il sistema difensivo: disegni di progetto e tipologie adattive

Le batterie analizzate (Capo Poro e Capo d'Enfola), rispondono effettivamente alle tipologie difensive militari descritte dal Felli (Felli, 2014) e rispettavano i dettami imposti dalle tecniche militari: ogni batteria elbana risulta costituita da più 'pezzi' comprendenti una piazzola per le bocche da fuoco, le riserve per le munizioni e diverse altre strutture logistiche a servizio del personale (trincee, ricoveri, posti comando, osservatori, punti di soccorso, ecc.) (Fig. 2). Il sistema era organizzato in modo da resistere per dieci giornate complessive in termini di munizioni ed in modo da intervenire mutuamente in caso di carenze nei 'pezzi' vicini facenti parte della stessa batteria.

Capo Poro era l'ultima batteria collocata a sud-ovest e composta da 4 pezzi da 102/35 mm (4) antiaerei e navali di cui tre disposti quasi su uno stesso asse nord-sud, mentre il quarto è leggermente spostato verso est (cfr. ancora Fig. 2). I motivi di tale disposizione risiedono probabilmente nell'orografia del sito, che presenta un crinale in direzione nord-sud, mentre ad est è visibile un'insenatura (dove insiste Marina di Campo) su cui era necessario sorvegliare.

Dal confronto tra immagini tratte dal rilievo aerofotogrammetrico da drone e la planimetria rinvenuta nell'USMM si può ben notare come siano stati rispettati gli intenti progettuali, in quanto la natura geologica e la conformazione reale del terreno non hanno riservato sorprese rispetto a quanto pianificato, e l'adattamento è avvenuto attraverso piccoli spostamenti (Fig. 3). Nel 1943 si aggiungono altre tre piazzole, di cui una a completamento dell'asse nord-sud, ed



altre due integrano la copertura difensiva verso ovest, in modo da avere un più ampio raggio di osservazione verso l'Isola di Pianosa e la Corsica. Nel secondo dopoguerra la centrale di tiro di Capo Poro viene trasformata in faro. Sfruttando la costruzione preesistente in calcestruzzo come basamento e la stazione di comando come abitazione del guardiano, oggi il faro si presenta come una torre a sezione circolare sulla cui sommità è poggiato un corpo in cui risiede una lanterna metallica. Il luogo si configura

attualmente come meta finale di percorsi da trekking e del sentiero CAI 139, non offrendo però alcuna indicazione delle tracce storiche e dei significati architettonici del sito ai visitatori. La batteria di Capo d'Enfola, posta a nord dell'isola, era composta da cinque pezzi 152/45 mm (4), dislocati a partire dal punto più ad est, fino alla punta a nord-ovest in modo tale da formare un arco sulla vetta del promontorio dell'omonimo monte e così da ottenere una copertura difensiva sia dell'insenatura di Portoferraio ad est, che del



Fig. 2- Composizione della batteria di Capo Poro con indicazione della posizione dei quattro pezzi d'artiglieria e delle riservette, costruite nel 1932. Nell'immagine sono visibili, in nero, le integrazioni avvenute nel 1943 da parte dei tedeschi. Inoltre, in giallo, la centrale di tiro poi trasformata in faro (elaborazione grafica di Alexandra Fusinetti)

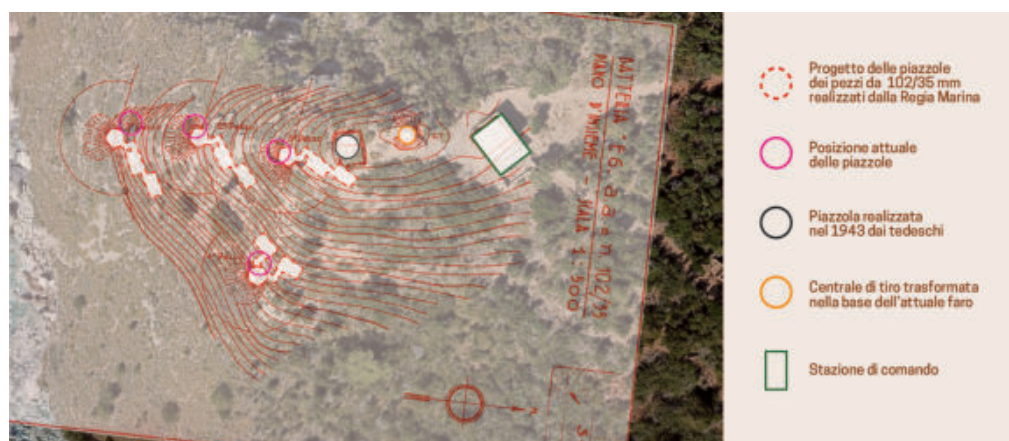


Fig. 3- Sovrapposizione del Piano d'insieme della 'Batteria di Capo Poro' risalente al 1931 (fonte U.S.M.M.) con un ortofotopiano tratto dal rilievo aerofotogrammetrico da drone (elaborazione grafica di Alexandra Fusinetti)

golfo comprendente le località di Procchio e di Marciana Marina (Fig. 4). L'impianto, oltre che da strutture propriamente belliche, era composto da altri edifici militari e da un proiettore (5) fotoelettrico posto su binari (Fig.5).

Attualmente la zona è raggiungibile attraverso una strada sterrata ed impervia, e risulta, inoltre, difficilmente percepibile nel suo insieme, in quanto, a differenza del caso precedente, la maggior parte delle strutture, non solo sono coperte da vegetazione ed abbandonate all'incuria, ma trattasi per lo più di postazioni scavate nella roccia (dette anche postazioni in caverna) (Felli, 2014), spesso rese mimetiche attraverso una colorazione maculata o l'impiego delle fronde stesse di macchia mediterranea.

Per tale motivo a Capo d'Enfola, le attività di rilievo hanno comportato non poche difficoltà, le quali, anche tramite l'utilizzo di strumentazione UAV e rilievo diretto, hanno prodotto risultati poveri e di scarsa affidabilità. Attualmente sono ancora in corso attività di pulizia delle aree dalla vegetazione infestante, di modo da permettere future campagne di rilevamento e così da ottenere maggior materiale su cui operare studi e confronti.

Tuttavia, le informazioni documentali raccolte, i sopralluoghi effettuati, e i raffronti con alcune immagini tratte da archivi privati, si sono rivelati sufficienti per trarre delle prime considerazioni (Fig. 6).

Le tipologie costruttive sono spesso il risultato di opere miste in calcestruzzo, pietrame o postazioni

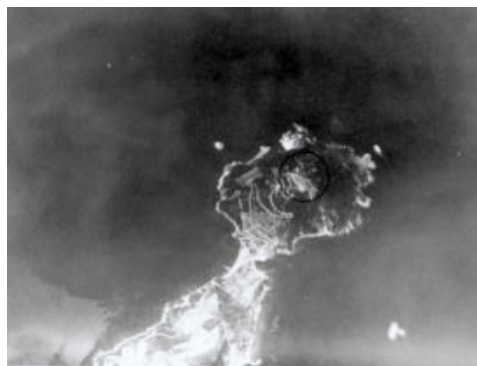


Fig. 4- Capo d'Enfola. Foto Aerea della Regia Marina, 1940 c.a. (USMM)

interrate, il cui materiale principale è il granito, sia per via dei numerosi giacimenti e cave presenti sull'isola, sia in quanto esso, probabilmente, era utilizzato con l'intento di camuffare il più possibile le strutture con il paesaggio circostante.

Le caratteristiche geologiche dell'Elba si riflettono, dunque, nelle scelte tecniche, dando origine a adattamenti tipologici che posseggono ancora le soluzioni formali e i dettagli tecnico-costruttivi descritti negli elaborati progettuali ma le cui caratteristiche peculiari sono il risultato di scelte progettuali studiate sul campo. La Regia Marina, infatti, ha realizzato dei progetti documentati ed organici, ma ogni progetto risulta improntato alla situazione riscontrata caso per caso, mettendo in relazione fattori naturali ed elementi antropici.

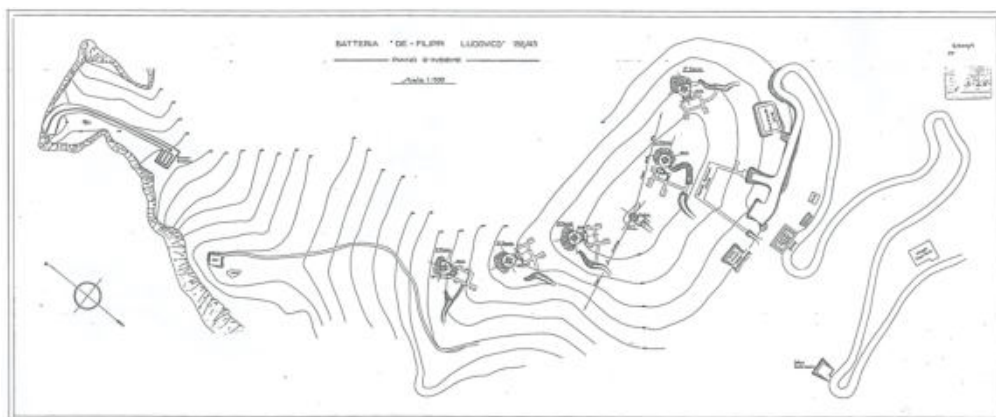


Fig. 5- Piano d'insieme della batteria di Capo d'Enfola, detta anche 'Batteria de Filippi' risalente al 1931 e realizzata nel 1933 (USMM). Sono visibili, oltre ai 'cinque pezzi', la strada sterrata su cui erano dislocati altri edifici (sulla destra) ed il proiettore (sulla sinistra)



Fig. 6- Batteria di Capo Poro con i marinai preposti alla difesa. Le immagini, oltre a rendere possibile la ricostruzione dei cannoni, rendono comprensibile quale fosse il meccanismo per renderli mimetici: mediante la loro colorazione e le fascine che rialzano il bordo della postazione. (Archivio privato di Giorgio Giusti)

## 5. Il percorso di valorizzazione

Nell'ambito della valorizzazione delle strutture militari, la ricerca risulta essere coerente con le linee guida fornite dall'ICOMOS sulle fortificazioni e sul patrimonio culturale militare per la loro conservazione, protezione e comunicazione.

Rendere fruibile un passato non più palpabile attraverso azioni ed attività di valorizzazione (facenti leva sulla modellazione tridimensionale o sul rendere visuali le informazioni) è una pratica consolidata nei contesti archeologici.

Allo stesso modo, lo step finale della ricerca prevede una ricostruzione virtuale di parte delle tracce scomparse o non visibili, relative al paesaggio elbano tra le due guerre, in modo da fornire una risposta adeguata e rispettosa del patrimonio immateriale. Il percorso di valorizzazione è volto alla ricostruzione virtuale delle postazioni, utilizzando la modalità della visualizzazione 3D (Figg. 7-8).

La Batteria di Capo Poro, denominata E 189 nel Sistema Difensivo della zona di Piombino-Elba, era armata con 4 pezzi da 102/35 mm, per la difesa antiaerea e antinave. I pezzi venivano controllati da una Centrale di Tiro, mentre il sistema di avvistamento era dotato di aerofoni e riflettori fotoelettrici per l'avvistamento notturno. La condotta della Batteria era affidata ad un Comandante della Regia Marina coadiuvato da una 30 di uomini di vario grado.

All'alba del 16 giugno 1944 la Batteria fu attaccata dagli uomini del Battalion de Choc guidati dal Cap. Carbonnier alle ore 3:45, mentre l'ora H per lo sbarco sulla spiaggia di Marina di Campo era previsto per le 4:00. L'attacco raggiunse lo scopo prefissato e dalla Batteria E 189 non fu sparato alcun colpo contro la Forza di Sbarco 255, composta da più di 200 imbarcazioni alleate (Muelle & Giusti, 2014).

Alcuni dettagli della ricostruzione sono stati resi possibili grazie all'analisi del paesaggio e degli elementi presenti nelle fotografie dell'archivio privato di Giorgio Giusti.

## 6. Conclusioni

Mettendo in relazione lo studio documentale, i caratteri costruttivi e la computer grafica, si possono trarre conclusioni su due fronti. Da un lato l'orografia del terreno, i materiali impiegati e la geomorfologia dei territori elbani, determinarono l'ottimizzazione dei tempi di costruzione, economie di spesa, nonché il perfezionamento delle azioni stesse di difesa (e di offesa), il che sottolinea l'importanza del ruolo attivo del paesaggio nei processi di militarizzazione dei territori. Dall'altro lato, i percorsi di valorizzazione che sfruttano il potere delle visualizzazioni tridimensionali, si configurano come processi di conoscenza (storica, documentale, geometrica e materico-costruttiva) che indagano il paesaggio stratificato e non più percepibile, con l'obiettivo di aumentare la consapevolezza di visitatori ed abitanti e di raccontare il valore testimoniale delle preesistenze della II Guerra Mondiale sull'Elba.

In particolare, questo percorso può essere un elemento cardine per far meglio conoscere la storia del territorio all'avvicinarsi degli 80 anni dello sbarco all'Isola d'Elba da parte degli alleati.

## Note

(1) Il presente contributo, che per ragioni di spazio è stato condensato, ed è il risultato del lavoro congiunto degli autori, che, in particolare, hanno curato i seguenti paragrafi: Tommaso Empler paragrafi 1-3; Adriana Caldarone paragrafi 2-4; Alexandra Fusinetti paragrafi 5-6.

(2) Originariamente, una batteria militare era un gruppo di fuoco dell'artiglieria costituito da quattro o sei pezzi di uguale calibro; successivamente il termine è passato a definire un insieme di elementi cooperanti nella difesa o nell'attacco militare.





Fig. 7- Ricostruzione in pianta (rispettivamente pianta di progetto, pianta rilevata e ricostruzione virtuale) dei pezzi della batteria di Capo Poro. La conformazione risponde ai dettami dell'architettura militare: nella piazzola è posizionato il pezzo di artiglieria, reso mimetico ad uno sguardo dal mare. La riservetta è composta da: un primo vano che, generalmente inclinato sull'orizzontale, serve a proteggere gli artiglieri, che riforniscono di munizioni il cannone, da eventuali esplosioni sulla piazzola esterna; il secondo vano è composto da sei scomparti differenti (definiti 'cariche'), nei quali erano collocati i proiettili; il terzo vano era un ambiente in cui stazionavano gli artiglieri quando di guardia, sul fondo, una botola collocata nella copertura serviva a fuggire in caso di pericolo o di impossibilità d'uscire dall'entrata principale (elaborazione grafica di Alexandra Fusinetti)

(3) Archivio privato di Giorgio Giusti, Presidente del Gruppo Storico Culturale 'La Torre' di Campo nell'Elba.

(4) I numeri si riferiscono al calibro dei cannoni antiaereo o antinavi utilizzati nel corso della Prima Guerra Mondiale dal Regio Esercito.

(5) Un proiettore da ricerca militare è un apparato ottico in grado di scovare al buio siluri sottomarini nelle battaglie navali. Utilizzate anche nelle batterie costiere per il tiro notturno o per la difesa dagli attacchi aerei.

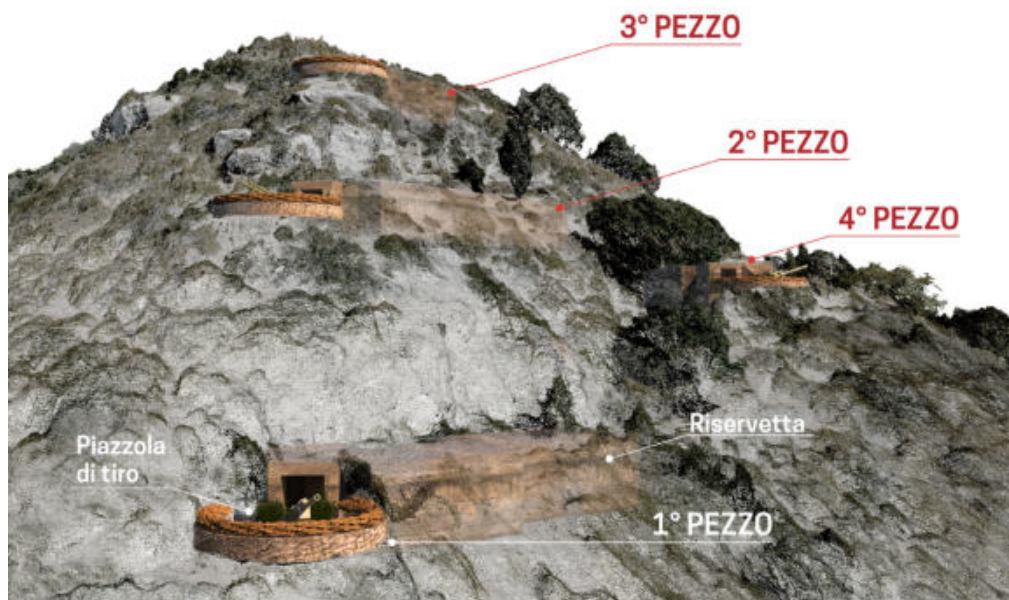


Fig. 8- Ricostruzione virtuale complessiva della batteria di Capo Poro su modello numerico tridimensionale derivante da aerofotogrammetria da drone. Nell'immagine sono visibili le piazzole di tiro con i cannoni e le riservette (in trasparenza) in parte interrate (elaborazione grafica di Alexandra Fusinetti)

## Bibliografia

- Clerici, C. A. (1996) *Le difese costiere italiane nelle due guerre mondiali*, Parma, Albertelli.
- Empler T. (2018) *ICT per il Cultural Heritage. Rappresentare, Comunicare, Divulgare*. Roma, Dei.
- Fanini B., Demetrescu E., Ferdani D. & Pescarin S. (2013) *Aquae Patavinae VR, dall'acquisizione 3D al progetto di realtà virtuale: una proposta per il museo del termalismo*. Padova, Antenore Quaderni - Padova University Press.
- Felli, R. E. (2014) Elbafortificata. La storia dell'Elba nel secondo conflitto mondiale. *Millarium*,11, 116-127.
- Ferrari, M. & Castagni, S. (2010) Itinerari di Architettura Moderna. L'Architettura in grigio verde. *Lo Scoglio. Elba, ieri, oggi, domani*, 46. Portoferraio, Lo scoglio.
- ICOMOS, *Guidelines on fortifications and military heritage*, 30/04/2020, disponibile al link: <https://www.icofort.org/fortificationsguidelines> (Ultima consultazione: 10 luglio 2022).
- Muelle, R. & Giusti, G. (2014) *Operazione 'Brassard': Isola d'Elba 16-17 giugno 1944*. Marina di Campo, Giorgio ed Elga.
- Quendolo, A. & Aldrighettoni, J. (2019) Leggere Un Paesaggio Militarizzato. Temi E Approcci Metodologici Per Il Riconoscimento Delle Stratificazioni. In: Fumo, M. & Ausiello, G. (a cura di) *Riconoscere E Far Conoscere I Paesaggi Fortificati, International Congress 6-7 Giugno, 2019, Napoli*. Napoli, Luciano Editore, pp. 161 – 168.

Volume pubblicato nel mese di marzo 2023

