

Mappatura digitale, tecniche costruttive e caratterizzazione petrografica delle pietre della fortificazione di Punta Rossa (Caprera)

Stefano Columbu^a, Sofia Pieri^b, Giorgio Verdiani^c, Pierluigi Cianchetti^c

^aDipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università di Cagliari, Cagliari, Italy, columbus@unica.it,

^bDipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy, sofia.pieri@gmail.com, ^cDipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy, giorgio.verdiani@unifi.it, ^dArchitetto, La Maddalena, Italy, cianchetti@gmail.com

Abstract

The Opera Punta Rossa fortification was built at the end of XIX century (1887) on the South of Caprera island (North Sardinia), when returned to thinking of La Maddalena archipelago as a strategic military centre, no longer determining in relation to the only French border, but to the much larger chessboard of the Western Mediterranean. It is of singular interest not only for the functional parameters but, above all, for its imposing appearance with wide dimensions, and other many interesting technical-architectural aspects: laying modes of wall structural elements (i.e., for access portals, intrados of vaults, moldings, architraves, jambs, thresholds, cantons), use and working technics of the granite stone expertly molded for the thick masonry, characterized by the presence of loopholes and continuous modulation of materials with moldings and worked stone ashlars to highlight the wall surface. The geomaterials used are local rocks outcropping in the area of Opera Punta Rossa, belonging to the Paleozoic granitic pluton of Gallura and to the associated filonean bodies (Upper Permian - Carboniferous, between about 320 and 270 million years ago). In the fortification have been mainly used the "granite" rocks (substantially biotitic granites and granodiorites) and subordinately also the filonean rocks (especially for irregular ashlars) with variable colours and dacitic-rhyodacitic composition. Generally, the cornices and the openings were made with the lighter greyish granite facies. The stone elements were laid in place using lime or hydraulic / pozzolan based mortars. Conglomerates and cement-based concretes were used for throwing pitches in even thicker castings. In some subsequent renovations, bricks were also used. The photographic and digital relief was carried out using laser scanner methodologies, which has allowed to define the conservation status of the Opera Punta Rossa complex, producing a 3D model of the current state of building.

Keywords: Granite rock, Petrography, Stone working, 3D Laser scanner, Conservation, La Maddalena

1. Premessa

La ricerca affronta un caso-studio di approfondimento conoscitivo e metodologico sul patrimonio militare del Nord Sardegna di fine Ottocento, prendendo in analisi l'opera di Punta Rossa. Caso di singolare interesse, posto nella punta meridionale dell'Isola di Caprera, in cui necessità, strategie militari e tecniche costruttive si sovrappongono alla natura, tanto da parlare di paesaggio militarizzato, che seppur oggi in un

grave stato di abbandono, rivendica e invoca la pace. Le indagini partono dalla documentazione storica e archivistica per poi continuare con la fase di rilievo eseguita con laser scanner 3d, fino ad arrivare alla restituzione dei dati in modello BIM, e ad una serie di approfondimenti sui materiali litoidi (i.e., malte, lapidei) utilizzati su questa incredibile opera architettonica, purtroppo lasciata tutt'oggi in un grave stato di abbandono.

1.1. Le fortificazioni e le varie tipologie

La fortificazione costiera, quale strumento finalizzato alla difesa del territorio trova attestazione anche nella Sardegna settentrionale fin dall'epoca spagnola, ma conosce la sua fase più significativa durante il Regno d'Italia. Fin dalla costituzione del nuovo stato si era posto l'arduo problema della salvaguardia delle coste ma non essendo possibile fortificarle in modo continuo fu necessaria una scelta strategica, consistente in una potente flotta con le necessarie basi di appoggio. Ed è proprio in quest'ottica che sul finire dell'Ottocento nasce l'unica piazzaforte sarda dell'età contemporanea, la quale, data la sua posizione, risultava fondamentale per la difesa della frontiera marittima occidentale. Doveva infatti dare assistenza alla flotta che aveva la sua base operativa nelle Bocche di Bonifacio al fine di intervenire velocemente e contrastare eventuali attacchi francesi al litorale tirrenico della Penisola. A partire del 1886, l'arcipelago si trasformò in un grande cantiere e nell'arco di otto anni prese corpo dal nulla una base navale ben attrezzata e convenientemente difesa. La piazzaforte poteva considerarsi in piena efficienza nel 1893, data in cui il Re Umberto I decretò l'istituzione del Comando Militare Marittimo Autonomo. Le strutture difensive della Maddalena non sono ascrivibili nella categoria dei forti, ma più delle batterie fortificate, in quanto progettate e costruite secondo i canoni realizzativi delle postazioni d'artiglieria da proteggere contro i colpi di mano. In base alle caratteristiche possono essere distinte in Opere Basse, a difesa dei punti di accesso agli ancoraggi e Opere Alte destinate all'interdizione lontana e al contrasto dei tentativi di sbarco. Punta Rossa appartiene alle opere basse che assieme a Capo Tre Monti, controllano il Passo di Levante, mentre Nido d'Aquila e Punta Tegge furono costruite per proteggere il Passo di Ponente. L'elemento caratterizzante è quello di essere ben dissimulate nel terreno per evitarne la localizzazione dal mare: alla stessa logica rispondeva l'armamento costituito dai cannoni 'a scomparsa'. Così dovendo armonizzarsi alla natura dei luoghi le due fortificazioni di Levante si sviluppano longitudinalmente con collegamenti in galleria come Punta Rossa, mentre quelle di ponente come Punta Tegge fanno corpo con un ammasso roccioso litoraneo. (Belli, 2012. In: Pastò (ed.): pp. 183-190).

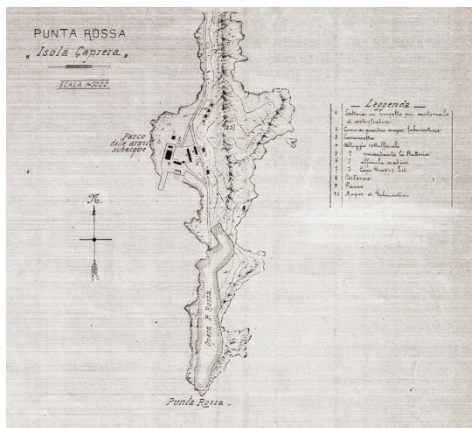


Fig. 1- Planimetria di Punta Rossa, 1922 (AS Genio Militare di La Maddalena)

L'opera di Punta Rossa, costruita nel 1886, è costituita da una batteria in barbetta di quota 7,10 con parapetto di roccia dello spessore di oltre 8 metri, con un muro di rivestimento interno e piazzuole in muratura che erano armate con cannoni da 57 millimetri. Sul fianco sinistro della batteria vi sono tre riserve di munizionamento. Sul pozzo di questa cavità vennero ricavati due pozzi per cannoni da 149 millimetri a scomparsa. Il loro parapetto circolare è spesso 3 metri, costruito in calcestruzzo (cemento VICAT). Questi sono collegati da una galleria coperta, la quale a sua volta a mezzo di altre gallerie comunica con le riserve di munizionamento e i locali di confezionamento cariche e caricamento proiettili. Verso Nord è presente il magazzino delle polveri e sulla stessa linea alla distanza di 25 m troviamo un fabbricato lungo 60 m e largo 9 m, staccato dalla roccia da un'intercapedine di 1,50 metri di larghezza. Questo fabbricato comprende: un magazzino per l'artiglieria, i locali per ospitare 50 uomini, le camere per gli ufficiali e sottufficiali e la stazione fotoelettrica. Accanto a questa vi è una cisterna con una capienza di 150 metri cubi. Tra i tentativi di ammodernamento antinave nel periodo tra le due guerre, si vede la nascita di una stazione ricevente a raggi infrarossi posta a Punta Rossa nell'area della batteria De Costantin (1943) per ricevere le informazioni dalle 'barche porta' poste a controllo dei varchi, la rettifica degli

armamenti con la sostituzione dei cannoni a scomparsa 149, che armavano Punta Rossa, Capo Tre Monti e Nido d'Aquila, con artiglierie Armstrong a tiro rapido. Infine, nel 1943 Punta Rossa, facente parte del gruppo est dell'Arcipelago, viene utilizzata come base antinave dedicata a Domenico Millelire, armata con tre pezzi da 152/40 dalla MILMART (Milizia Artiglieria Marittima). Domenico Millelire fu la prima medaglia d'oro della Reale marina Sarda, distintosi durante l'attacco francese a La Maddalena del 1793. La Piazzaforte della Maddalena, compresa l'opera di Punta Rossa, venne disarmata negli anni '50 in ottemperanza alle clausole del Trattato di Pace del 1947 che imponeva la smilitarizzazione dell'Arcipelago.

2. Elementi architettonici

Tre elementi principali configurano l'architettura della Batteria di Punta Rossa: i portali di accesso, le piazzole di tiro e il muro fronte mare, che poggiando su una quota più bassa che inganna e distacca l'osservatore dal contesto, negandogli la vista delle batterie. Gli spazi sono collegati da una serie di percorsi esterni/interni, per osservare senza essere osservati. È interessante anche riscontrare l'uso di una tecnica costruttiva avanzata e utilizzata per evidenziare il disegno ordinato ed essenziale degli elementi, un principio di unificazione e di modulazione che rivela una chiarezza di impostazione e di metodo che raggiunge anche notevoli risultati figurativi: adeguati rapporti di pieni e di vuoti; giustapposizione ed integrazione dei materiali sottolineata da

elementi di granito finemente lavorato; modulazione continua di materiali con modanature e bugnati per evidenziare la struttura della superficie muraria. Le soluzioni degli elementi costruttivi sono sempre esatte e pregevoli da un punto di vista tecnico, come i pavimenti in cemento "VICAT" dello spessore di sette centimetri, lisciati e lavorato a disegno geometrico prima dell'indurimento. L'attenta cura posta nella costruzione è sottolineata dalla cortina in blocchi di granito, nell'apparecchio degli intradossi delle volte, costruite "con malta di calce e pozzolana o con calce idraulica" e nell'innesto degli elementi lapidei, minuziosamente studiato, come pure il disegno delle modanature, architravi, stipiti, soglie, cantonali, ecc... che rimane sempre impeccabilmente chiaro ed ordinato. Notevoli sono gli accorgimenti per risolvere i problemi di ventilazione dei numerosi locali interrati attraverso cavedi terminanti con sfiatatoi, dapprima in lamiera e successivamente sostituiti da quelli in muratura. Gli elementi metallici delle ringhiere, dei parapetti e delle scale, erano modellati per ottenere le forme più adeguate allo scopo, mediante evidenziazione dei punti di snodo e di attacco, mentre canali di gronda e gocciolatoi modellati nel granito, sono studiati anche in funzione espressiva con gli innesti sinceramente denunciati. Essi sono disposti secondo interassi costanti, per scandire un ritmo serrato sulla cortina uniforme dei muri di sostegno e sulle pareti dei corpi di fabbrica, e costituiscono gli elementi di riferimento figurativo, in contrasto con il piano uniforme della cortina.



Fig. 2- Foto vista dall'ex-Parco delle Armi Subacquee



Fig. 3- Feritoie, postazioni di tiro, muro fronte mare, la strada tra le batterie di Punta Rossa, Caprera

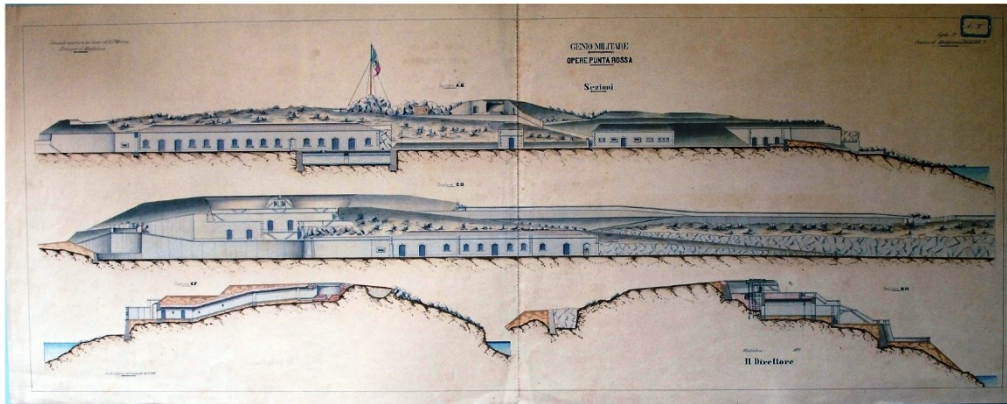


Fig. 4- Disegni degli elevati di Punta Rossa, 1891 (arch. P. Cianchetti)

2.1. Materiali

I materiali utilizzati sono sostanzialmente rocce locali affioranti nell'area di Punta Rossa, appartenenti al plutone granitico di Gallura e al relativo corteo di rocce filoniane, riferibili tutti al Paleozoico (Carbonifero sup.-Permiano; in un intervallo di tempo tra circa 320 e 270 milioni di anni fa). Questi corpi magmatici sono essenzialmente legati all'orogenesi ercinica che ha generato vari processi magmatici, prevalente-

mente intrusivi, e metamorfici con l'elevazione del basamento paleozoico sardo-corso. L'orogenesi ercinica è legata ai movimenti tettonici che hanno generato la collisione del continente Gondwana con la Laurussia con conseguente formazione del supercontinente Pangea (Permiano). Nella elevazione delle varie strutture delle fortificazioni militari in oggetto sono stati impiegati sia le rocce "granitoidi" (sostanzialmente graniti biotitici e granodioriti, con colori variabili dal rosato al grigio

chiaro), sia rocce filoniane a composizione da intermedia a acida (dacitiche, riodacitiche, con colorazioni variabili). In genere, per realizzare i cornicioni e le aperture sono state utilizzate le rocce "granitoidi" grigiastre più chiare, mentre per i conci delle murature (solitamente di forma irregolare) sono state impiegate anche le rocce appartenenti al corteo filoniano presente nell'area. Gli elementi di pietra sono stati posati in opera utilizzando malte di allettamento a varia composizione. Per le piazzole di tiro sono stati impiegati conglomerati e calcestruzzi a base cementizia in gettate di spessore anche elevato. Alcuni rifacimenti postumi sono in mattoni.

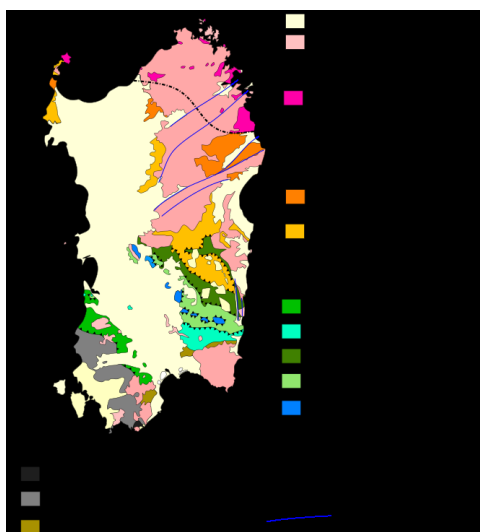


Fig. 5- Mappa geologica della Sardegna

Tipiche della tradizione costruttiva militare di quel periodo si riscontrano analogie per tecniche e materiali ad Arbuticci, Poggio Rasu, Forte Cappellini, Talmone, etc... In tutti questi interventi l'uso del materiale si accompagna sia a ragioni pratiche che estetiche, con una specifica volontà di mimetismo con l'ambiente. L'aspetto di creare elementi non facilmente distinguibili nel paesaggio rientra nella passata strategia militare: l'architettura non è mai una presenza oggettiva, viene sempre colta nel suo momento specifico, controsole, nelle brume, riconoscibile solo nel momento in cui ci si trova ormai sotto tiro. E in questo l'uso dei materiali del luogo, il mantenere "rossa" e prevalentemente in granito Punta Rossa è passaggio voluto e

appropriato. Per questo nel progetto di restauro conservativo per quanto riguarda le batterie e i materiali originari sarà considerato come progetto pilota assieme all'opera di Arbuticci già restaurata e ad altri progetti in fase di sviluppo.

2.2. Casi studio

Nei presenti casi studio si analizzano alcuni edifici e parti dell'intera struttura particolarmente degradati, che manifestano significative patologie o processi di alterazione dei materiali. Le principali cause di degrado sono legate alla vicinanza del mare che, attraverso la costante presenza dell'aerosol marino e le variazioni igrometriche, condiziona fortemente i processi di alterazione dei lapidei. Tra questi, hanno una forte incidenza nel degrado i continui meccanismi di cristallizzazione/solubilizzazione dei sali (principalmente NaCl) entro la matrice porosa dei materiali litoidi, comportando un'azione disgregatrice soprattutto nel caso delle malte. Tale processo è facilitato dall'infiltrazione e percolazione delle acque meteoriche, per mancanza di un valido sistema di canalizzazione e deflusso. Il degrado fisico delle malte di allettamento, in alcuni casi anche in simbiosi con processi di dissoluzione del legante causato dal *weathering*, portano ad una decoesione dei conci della muratura portante con conseguente crollo di alcune parti. Si segnalano inoltre fenomeni di fratturazione o fessurazione della pietra, a causa della dilatazione differenziale tra superficie e interno dei conci indotta dalle escursioni termiche giornaliere. Infine, si evidenzia la presenza di vegetazione infestante negli esterni e nelle coperture, e di muffe ed altre patine biologiche sulla murature delle zone frequentemente umide ed esposte verso nord o in alcuni ambienti interni.

3. Conclusioni

Subito dopo l'Unità d'Italia e dopo la Seconda Guerra Mondiale, esaurita la funzione difensiva, i due sistemi di fortificazioni del nostro arcipelago e della prospiciente costa sarda, abbondante e spogliate di tutto ciò che poteva essere utilizzato, hanno perso la loro connotazione di "insieme" un tempo bene identificabile, riducendo la loro presenza a strutture architettoniche isolate e in

SCHEDA DI ANALISI
EX DEPOSITO MUNIZIONI

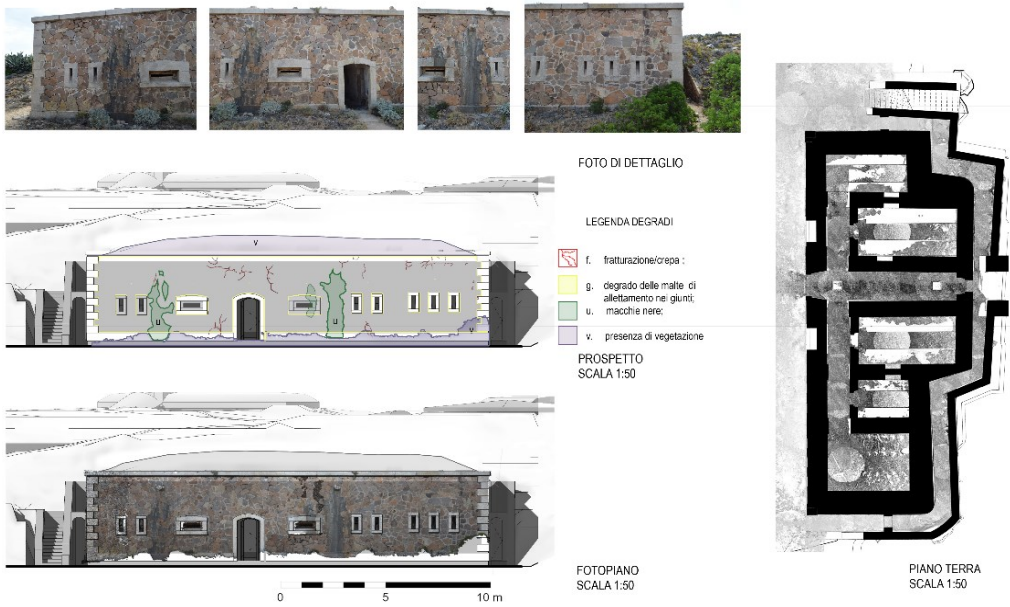


Fig. 6- Scheda di analisi 1a. Ex Deposito munizioni: pianta, sezione e degrado materico della facciata

SCHEDA DI ANALISI
EX DEPOSITO MUNIZIONI

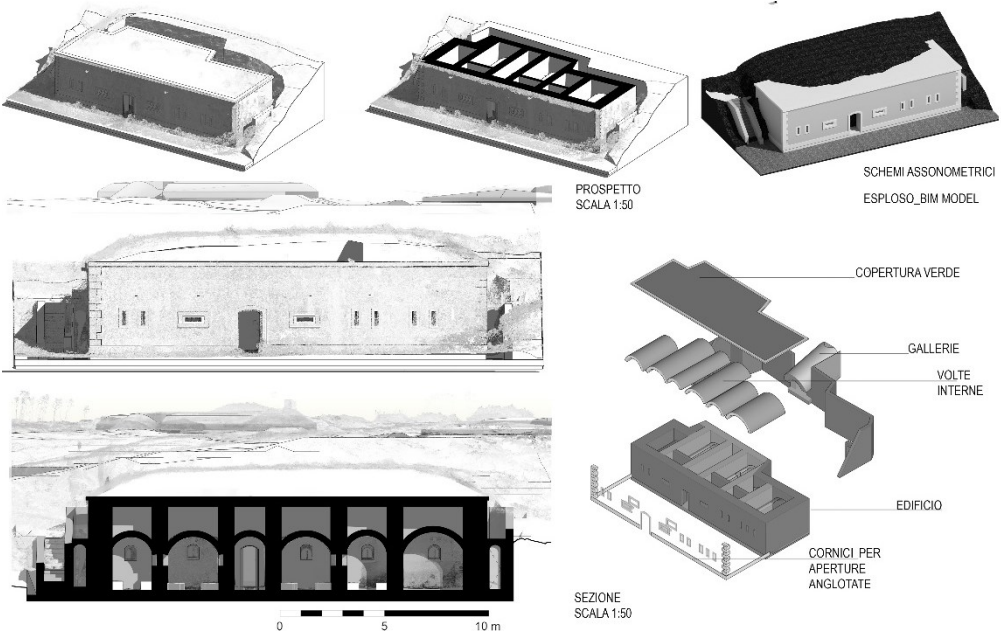


Fig. 7- Scheda di analisi 1b. Ex Deposito munizioni: spaccato assometrico, schema costruttivo, prospetto e sezione con sovrapposta un estratto dalla point cloud da rilievo laser scanner

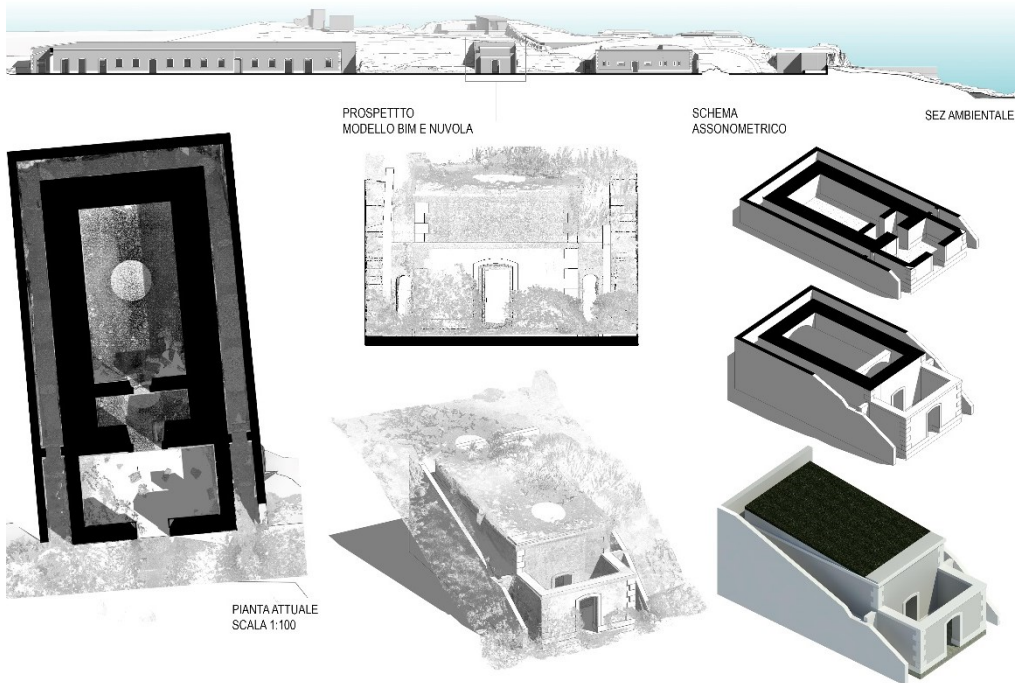


Fig. 8- Scheda di analisi 2. Ex Deposito munizioni: pianta, prospetto e spaccati assonometrici

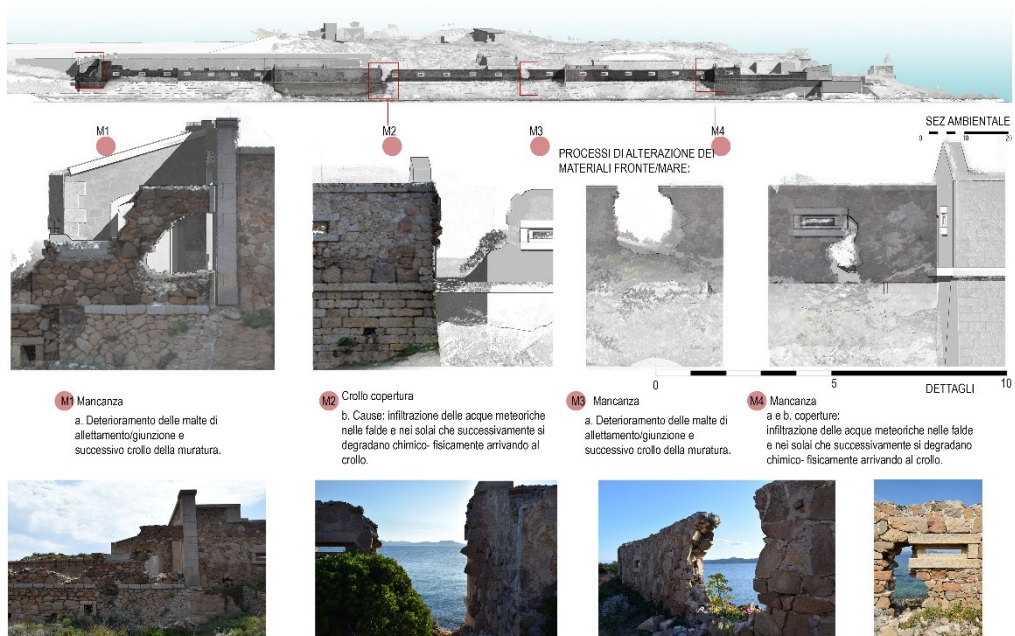


Fig. 9- Scheda di analisi 3. Muro fronte mare: *digital mapping*, messa in evidenza su modello tridimensionale e principali tipi di degrado dalle foto e rilievo digitale al modello BIM

rovina delle quali resta noto solo il nome, non più il significato. Il Progetto propone un intervento di restauro conservativo degli edifici, in cui la caratterizzazione di base dei materiali sotto il profilo mineralogico-petrografico e fisico-meccanico diventa indispensabile per affrontare la compatibilità chimico-fisica tra i prodotti consolidanti e protettivi ed i materiali litoidi (lapidei e malte). L'intento finale è creare un percorso museale a cielo aperto, attraverso la conoscenza dei luoghi e dei materiali impiegati, in cui le funzioni e i servizi vadano a riutilizzare parte delle strutture esistenti. Il tutto nell'ottica di "osservare senza essere osservati" che anima la strategia difensiva del sito e che rimane valore -seppur superato dalle tecniche belliche- di interesse e chiave di comprensione delle ragioni insediative. Il percorso partirà da questi principi

fondatori per guidare il visitatore all'interno delle batterie e depositi munizioni, fino a risalire alle piazzole di tiro da cui sarà possibile osservare l'intero paesaggio, dominando una parte di mare. Ultima linea guida di sviluppo, importante al pari delle altre, sarà la ricostituzione di un legame con Poggio Rasu, Capo Tre Monti e Forte Cappellini una rete locale in passato forte, possibile occasione per avviare una appropriata ricucitura del sistema di fortificazioni della Sardegna settentrionale, capace di ripristinare una percezione oggi prevalentemente frammentaria. Da questi esempi si cerca di sensibilizzare interventi di ripristino finalizzati alla valorizzazione ed alla conservazione delle fortificazioni, cercando di tenere evidenti i propri caratteri identificativi, mimetici prima che il tempo li comprometta per sempre.

References

- Armari, G., Moretti, A. (1974) Carta Geologica d'Italia 1:100.000 - Foglio 169, Isola Caprera. Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- Pastò ,A.M. (ed.) (2012). *"In Labore Ingenium": Atti del convegno di Architettura Militare: centoventidue anni dalla nascita del Genio Militare 1888-2010*. La Maddalena, Paolo Sorba Ed.
- AA.VV. (1908) *Lo sviluppo marittimo del secolo XIX*. Roma, Leg. Tela Ed.
- Battaino, C. (2006) *Forti-Architettura e progetti*. Trento, Nicolodi.
- Bonamico, D. (1881) *La difesa marittima dell'Italia*, G. Barbera Ed. Roma.
- Bonamico, D. (1884) *La difesa dello Stato. Rivista Marittima*. Roma, G. Barbera Ed.
- Brigaglia, M. (2006) *Storia della Sardegna I. Dalle origini al Settecento*. Bari, Laterza Ed.
- Carmignani, L., Barca, S., Oggiano, G., Pertusati, I., Conti, P., Eltrudis, A., Funedda, A. & Pasci, S. (1996) *Carta Geologica della Sardegna 1:200.000*, Servizio Geologico d'Italia.
- Cianchetti, P. (1989) *L'isola della Maddalena, documenti e appunti storici II*. La Maddalena, Marisardegna Ed.
- Comune di La Maddalena (1994) *I Forti dell'Arcipelago*. La Maddalena, P. Sorba Ed.
- Fioravanzo, G. (1973) *Storia del pensiero tattico navale*. Roma, Uff. Storico della Marina Ed.
- Gabriele, M. (1973) *La flotta come strumento di politica nei primi decenni dello stato unitario italiano*. Roma. Uff. Storico della Marina Militare Ed.
- Gabriele, M., Friz, G. (1982) *La politica navale italiana dal 1885 al 1915*. Roma. Uff. Storico della M. Militare Ed.
- Garelli, A. (1907) *L'isola della Maddalena. Documenti e appunti storici*. Venezia, Atesa Ed.
- Hogg, I.V. (1982) *Storia delle fortificazioni*. Novara, De Agostini Ed.
- Italia Nostra (1987) *Mostra sulle fortificazioni dell'estuario di La Maddalena*. La Maddalena, Rossi Ed.
- Michelini, A. (1863) *Storia della Marina Militare del cessato Regno di Sardegna dal 1814 sino alla metà del mese di marzo 1861*. Torino, Eredi Botta Ed.
- Moravetti, A. (2006) *La preistoria: dal Paleolitico all'età nuragica*. In: Brigaglia, M., Mastino & A., Ortu, G.G. (eds.) *Storia della Sardegna. Dalle origini al Settecento*. Roma-Bari, Laterza.
- Oggiano, G., Cherchi, G.P., Aversano, A. & Di Pisa, A. (2002) *Note Illustrative della Carta Geologica D'Italia, scala 1:50.000, Foglio 428 Arzachena*. Regione Autonoma della Sardegna, APAT.
- Pezza, A. (1948) *La Marina Sarda. Rivista Marittima*, 1. Roma.
- Rocchi, E. (1908) *Le fonti storiche dell'architettura militare*. Roma, Officina Poligrafica Ed.
- Sotgiu, G. & Sega, A. (2005) *Inglese nell'Arcipelago, Da Nelson alla fine dell'Ottocento*. La Maddalena, Sorba Ed.
- Urban, G. (2010) *Appunti storico-archeologici sull'area di Punta Rossa*. La Maddalena, Enti locali.