

RiMe

Rivista dell'Istituto
di Storia dell'Europa Mediterranea

ISBN 9788897317807

ISSN 2035-794X

numero 13/III n.s., dicembre 2023

Rilievo e rappresentazione delle piazze forti della Sardegna

Survey and representation of
Sardinian strongholds

Andrea Pirinu

DOI: <https://doi.org/10.7410/1655>

Istituto di Storia dell'Europa Mediterranea
Consiglio Nazionale delle Ricerche
<http://rime.cnr.it>

Direttore responsabile | Editor-in-Chief

Luciano GALLINARI

Segreteria di redazione | Editorial Office Secretary

Idamaria FUSCO - Sebastiana NOCCO

Comitato scientifico | Editorial Advisory Board

Luis ADÃO DA FONSECA, Filomena BARROS, Sergio BELARDINELLI, Nora BEREND, Michele BRONDINO, Paolo CALCAGNO, Lucio CARACCILO, Dino COFRANCESCO, Daniela COLI, Miguel Ángel DE BUNES IBARRA, Antonio DONNO, Antonella EMINA, Vittoria FIORELLI, Blanca GARÌ, Isabella IANNUZZI, David IGUAL LUIS, Jose Javier RUIZ IBÁÑEZ, Giorgio ISRAEL, Juan Francisco JIMÉNEZ ALCÁZAR, Ada LONNI, Massimo MIGLIO, Anna Paola MOSSETTO, Michela NACCI, Germán NAVARRO ESPINACH, Francesco PANARELLI, Emilia PERASSI, Cosmin POPA-GORJANU, Adeline RUCQUOI, Flocel SABATÉ i CURULL, Eleni SAKELLARIU, Gianni VATTIMO, Cristina VERA DE FLACHS, Przemysław WISZEWSKI.

Comitato di redazione | Editorial Board

Anna BADINO, Grazia BIORCI, Maria Eugenia CADEDDU, Angelo CATTANEO, Isabella CECCHINI, Monica CINI, Alessandra CIOPPI, Riccardo CONDRÒ, Francesco D'ANGELO, Alberto GUASCO, Domenica LABANCA, Maurizio LUPO, Geltrude MACRÌ, Alberto MARTINENGO, Maria Grazia Rosaria MELE, Maria Giuseppina MELONI, Rosalba MENGONI, Michele M. RABÀ, Riccardo REGIS, Giampaolo SALICE, Giovanni SERRELI, Giovanni SINI, Luisa SPAGNOLI, Patrizia SPINATO BRUSCHI, Giulio VACCARO, Massimo VIGLIONE, Isabella Maria ZOPPI.

Responsabile del sito | Website Manager

Claudia FIRINO

© **Copyright: Author(s).**

Gli autori che pubblicano con *RiMe* conservano i diritti d'autore e concedono alla rivista il diritto di prima pubblicazione con i lavori contemporaneamente autorizzati ai sensi della

Authors who publish with *RiMe* retain copyright and grant the Journal right of first publication with the works simultaneously licensed under the terms of the

**“Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0
International License”**



Il presente volume è stato pubblicato online il 30 dicembre 2023 in:

This volume has been published online on 30 December 2023 at:

<http://rime.cnr.it>

CNR - Istituto di Storia dell'Europa Mediterranea
Via Giovanni Battista Tuveri, 130-132 — 09129 Cagliari (Italy).
Telefono | Telephone: +39 070403635 / 070403670.
Sito web | Website: www.isem.cnr.it

RiMe, n. 13/III n.s., dicembre 2023, 521 p.

ISBN 9788897317807 - ISSN 2035-794X

DOI <https://doi.org/10.7410/1644>

Special Issue

**Per i Settecento anni del Regno di Sardegna.
Testimonianze artistiche e materiali e fonti**

**For the Seven Hundred Years of the Kingdom of Sardinia.
Artistic and material testimonies, and sources**

A cura di / Edited by

**Miquel Fuertes Broseta, Lluís J. Guia Marín,
Maria Grazia R. Mele, Giovanni Serreli**

RiMe, n. 13/III n.s., dicembre 2023, 521 p.

ISBN 9788897317807 - ISSN 2035-794X

DOI <https://doi.org/10.7410/1644>

RiMe 13/III n.s. (December 2023)

Special Issue

**Per i Settecento anni del Regno di Sardegna. Testimonianze
artistiche e materiali e fonti**

**For the Seven Hundred Years of the Kingdom of Sardinia. Artistic and
material testimonies, and sources**

**A cura di / Edited by
Miquel Fuertes Broseta, Lluís J. Guia Marín,
Maria Grazia R. Mele, Giovanni Serreli**

Table of Contents / Indice

- Jon Arrieta Alberdi, Miquel Fuertes Broseta, Lluís J. Guia Marín, Maria Grazia R. Mele, Annamaria Oliva, Gaetano Sabatini, Olivetta Schena, Giovanni Serreli, Pinuccia F. Simbula 5-16
Per i settecento anni del Regno di Sardegna / For the seven hundred years of the Kingdom of Sardinia
- Nicoletta Usai 17-41
Pittura su tavola nella Sardegna tra Trecento e primo Quattrocento. Fonti, tipologie e casi-studio nel Mediterraneo tardo-medievale / Panel painting in Sardinia between the 14th and early 15th centuries. Sources, typologies, and case studies in the late medieval Mediterranean
- Alberto Virdis 43-74
Un novello Costantino? Il polittico di Ottana, Mariano d'Arborea e altre espressioni del potere giudiciale nelle raffigurazioni artistiche / A new Constantine? The Ottana polyptych, Mariano of Arborea and other expressions of giudiciale power in artistic depictions
- Maria Grazia Scano Naitza 75-119
Taluni aspetti della scultura lignea nei secoli XIV-XV / Some aspects of wooden sculpture in the 14th-15th centuries
- Mauro Salis 121-158
Pittura e scultura tra secondo Quattrocento e Cinquecento. Dagli apporti esterni alla affermazione delle botteghe locali / Painting and Sculpture in the late 15th and 16th centuries. From external contributions to the affirmation of local workshops
- Sara Caredda 159-189
Pittura e scultura del Seicento in Sardegna tra influssi iberici e modelli italiani / Painting and sculpture of the 17th century in Sardinia between Iberian influences and Italian models
- Alessandra Pasolini 191-227
Argenti e argentieri nella Sardegna moderna / Silver and silversmiths in Modern Sardinia

- Rossana Martorelli 229-264
Caller: una nuova Cagliari in età catalana? Continuità e innovazione / *Caller: a new Cagliari in the Catalan age? Continuity and innovation*
- Anna Luisa Sanna, Mattia Sanna Montanelli 265-292
'A reconocer el sitio de Villa de Iglesias' (Zurita, An. VI, c. XLV). Profilo archeologico e testimonianze di area iberica nella cultura materiale di Villa di Chiesa, tra produzioni ceramiche e attività estrattiva / 'A reconocer el sitio de Villa de Iglesias' (Zurita, An. VI, c. XLV). *Archaeological profile and evidence of Iberian area in the material culture of Villa di Chiesa, between ceramic productions and mining*
- Daniela Rovina 293-335
Sassari nel Regno di Sardegna in epoca catalana e spagnola. I dati archeologici / *Sassari in the Kingdom of Sardinia in Catalan and Spanish times: The archaeological data*
- Laura Soro, Ignazio Sanna 337-372
Il relitto di *Bonaria-1* e altri contesti subacquei / *Bonaria-1 shipwreck and other underwater contexts of the central-southern Sardinia*
- Andrea Pirinu 373-411
Rilievo e rappresentazione delle piazzeforti della Sardegna / *Survey and representation of Sardinian strongholds*
- Marcello Schirru, Raimondo Pinna 413-434
I palazzi feudali nella Sardegna d'Età Moderna: architettura ed insediamento urbano / *Feudal palaces in Modern Age Sardinia: Architecture and urban settlement*
- Alberto Torra 435-466
El reino de Cerdeña en el Archivo de la Corona de Aragón / *The Kingdom of Sardinia in the Archives of the Crown of Aragon*

Simona Serci

467-493

Archivi del regno e archivi delle città regie: strategie per governare, difendere diritti e costruire identità / *Archives of the kingdom and archives of the royal cities: strategies for governing, defending rights and creating identities*

Giovanni Sini

495-521

Risorse in rete per il *Regnum Sardiniae et Corsicae* nel periodo delle *Digital Humanities* / *Online resources for the Regnum Sardiniae et Corsicae during the Digital Humanities age*

Rilievo e rappresentazione delle piazzeforti della Sardegna

Survey and representation of Sardinian strongholds

Andrea Pirinu

(Università degli Studi di Cagliari)

<https://orcid.org/0000-0001-8569-2605>

Date of receipt: 17/11/2022

Date of acceptance: 26/03/2024

Riassunto

A partire dal Quattrocento l'avvento delle bocche da fuoco e le mutate strategie di guerra richiedono una modifica sostanziale dei sistemi di difesa e un ridisegno delle cinte urbane funzionale al tiro incrociato delle artiglierie posizionate lungo la nuova linea bastionata.

Il bastione pentagonale, collocato all'unione di due cortine, caratterizza i nuovi sistemi di difesa applicati, a partire dal Cinquecento, dagli ingegneri militari ai circuiti medievali di Cagliari, Alghero e Castelsardo.

Questa trasformazione delle città consegna un patrimonio storico architettonico e paesaggistico di prim'ordine, che possiamo rileggere e rappresentare attraverso gli strumenti del Disegno oggi capaci, anche grazie allo sviluppo delle moderne tecnologie informatiche, di una maggiore capacità comunicativa.

Parole chiave

Rilievo; rappresentazione; piazzeforti; età moderna; Sardegna

Abstract

Starting from the fifteenth century the advent of the guns and the changed strategies of war require a substantial modification of the defence systems and a redesign of the city walls functional to the crossfire of the artillery positioned along the new bastion line.

The pentagonal bastion, located at the union of two curtains, characterizes the new defence systems applied from the sixteenth century, by military engineers to the medieval circuits of Cagliari, Alghero and Castelsardo.

This change in the shape and size of the cities gives rise to a first-class architectural and landscape historical heritage that we can now analyse and represent through the tools of Drawing today capable, also thanks to the development of modern information technologies, of a greater communicative ability.

Keywords

Survey; Representation; Strongholds; Modern Age; Sardinia

1. Strategie per la conoscenza, la tutela e la valorizzazione delle piazzeforti della Sardegna - 2. Forma e progetto delle piazzeforti della Sardegna. - 3. Il rilievo integrato per la conoscenza delle fortificazioni "alla moderna". Un caso studio: il bastione di Santa Croce a Cagliari. - 4. Conclusioni. Verso un catalogo delle piazzeforti della Sardegna - 5. Immagini. - 6. Bibliografia. - 7. Curriculum vitae.

1. Strategie per la conoscenza, la tutela e la valorizzazione delle piazzeforti della Sardegna

La conoscenza dei complessi monumentali storici in ambito urbano assume un ruolo di primaria importanza per la tutela del patrimonio architettonico e paesaggistico.

Lo studio approfondito delle trasformazioni legate alle logiche militari, che a partire dal Cinquecento hanno caratterizzato la modificazione delle cinte urbane della Sardegna, rappresenta pertanto il passaggio fondamentale per indirizzare gli interventi di recupero degli assetti storici, ma ancor di più per acquisire una maggior consapevolezza del valore di un patrimonio culturale di primissimo ordine.

Il processo conoscitivo di sistemi pluristratificati come il paesaggio urbano richiede un contributo e il confronto tra diversi specialismi necessari alla predisposizione di strategie finalizzate alla tutela e alla condivisione di questa importante eredità costituita dalle architetture militari storiche.

La disciplina "Disegno" entra a pieno titolo nello studio di queste perfette "macchine da guerra" e fornisce il suo apporto nell'indagine conoscitiva delle forme architettoniche, così come nella rappresentazione di modelli digitali rappresentativi di soluzioni realizzate o solo progettate.

Il settore scientifico si mette al servizio della ricerca storico-archeologica con approfondimenti sulle strutture, anche grazie al supporto delle indagini non invasive offerte dai metodi geofisici (Pirinu, Balia 2018). Il settore disciplinare predispone gli elaborati di base per le analisi stratigrafiche sulle murature, legge gli elaborati grafici attraverso la comprensione dei metodi di rappresentazione adottati e, con il supporto delle operazioni di rilevamento, guida il riconoscimento delle scale metriche impiegate, funzionale all'analisi metrologica.

La lettura critica dei documenti d'archivio costituisce un passaggio fondamentale per la conoscenza di questi importanti palinsesti. L'analisi grafica realizza nello specifico un percorso di codifica e individuazione delle composizioni e delle scelte progettuali adottate dagli specialisti e, condotta attraverso il ripercorrere graficamente i progetti, offre un interessante approfondimento sulle capacità professionali degli esperti dell'arte di fabbricar fortezze. Si tratta di uno

studio che supera la pur attenta visione degli elaborati (dalla quale sfuggono le costruzioni geometriche sottese), condotto incrociando traiettorie e archi di cerchio e attraverso un ridisegno che trova la sua solida impostazione metodologica nella conoscenza delle tecniche di rilevamento urbano e di tracciamento del baluardo (Lanteri 1557).

L'esito dell'indagine svela l'impiego di codici di controllo grafico-progettuale fedeli ai dettami della trattatistica militare, il riuso di architetture esistenti e la realizzazione di disegni "sbagliati"¹, oltre a guidare verso l'assegnazione della "paternità" di un tratto di fortificazione ad un preciso ingegnere.

La qualità dei disegni redatti dai tecnici militari, esperti nel progetto di architettura militare e prima ancora nel rilievo della città e del territorio, offre inoltre la possibilità di un *overlay* grafico tra la documentazione d'archivio e le attuali ricognizioni aerofotogrammetriche. Ciò favorisce la ricostruzione degli assetti storici e l'individuazione delle tracce celate sotto l'attuale piano stradale, tasselli funzionali alla costruzione di una "mappa dell'attenzione" (Pirinu, Fiorino 2017) e utile supporto alla pianificazione degli interventi progettuali odierni.

Un ulteriore apporto offerto dalla disciplina è legato all'utilizzo di metodologie integrate di rilevamento, rappresentazione e comunicazione del patrimonio architettonico e alla produzione di modelli grafici interoperabili accessibili ad un'ampia cerchia di utenti, utile risorsa e passaggio fondamentale per la condivisione e la tutela di queste architetture.

2. Forma e progetto delle piazzeforti della Sardegna

A partire dalla metà del Cinquecento i maggiori centri dell'isola sono oggetto di importanti interventi progettuali finalizzati ad un adeguamento delle cinte medievali divenute oramai incapaci di resistere alla potenza distruttiva delle bocche da fuoco. La portata dei progetti è determinata dalla funzione strategica della Sardegna nel Mediterraneo e dal ruolo di *frontera marittima* dovuto alla sua vicinanza alle coste dell'Africa magrebina, base di partenza delle flotte turco ottomane. Al fine di ideare le soluzioni progettuali, impostate su una piena conoscenza dei sistemi difensivi "alla moderna" (figg. 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 da Pirinu

¹ Come si potuto verificare nel corso dell'analisi comparata tra i disegni d'archivio e il recente ritrovamento di una porzione del bastione dello Sperone ad Alghero (Pirinu 2013, p.171).

2013), capaci di condurre ad un adattamento delle fortificazioni esistenti nelle città regie di Cagliari, Sassari, Alghero e Oristano, nel 1552 giunge nell'Isola, assieme al Governatore del Capo di Caller, l'ingegnere cremonese Rocco Capellino².

Il Capellino, sarà impegnato nei cantieri dell'Isola per vent'anni (1552-1572) per essere sostituito a partire dal 1573 dal ticinese Giorgio Paleari Fratino, nonostante già dal 1561 fosse stato rimosso dall'incarico, come risulta da una delibera con la quale gli veniva corrisposto il compenso per la sua opera in Sardegna ed una del 1562 con la quale veniva disposto il pagamento per le competenze all'ingegnere Alessandro Febo e sebbene già dal 1563 un nuovo disegno per le piazzeforti di Cagliari ed Alghero modifica e corregge le soluzioni da egli adottate ed alle quali deve attenersi.

I disegni ai quali dovrà fare riferimento sino alla data della sua partenza sono opera di Jacopo Paleari Fratino, *El fratino*, ingegnere di fiducia di Filippo II. Il Capellino porta a compimento parte degli interventi previsti per Cagliari ed Alghero, uniche cinte urbane interessate da un rifacimento dell'intero circuito murario, sebbene la sua attività si svolga nell'intero territorio isolano, come testimoniano i numerosi disegni e la carta geografica che pubblicherà nel 1577 e che appare "più un ricordo di villaggi amici che un disegno ad *vivium delineatum*, frutto della sua conoscenza della Sardegna ma anche risultato della scarsa esperienza di cartografo" (Zedda Macciò, 2008, p. 679).

Nel capoluogo isolano il tecnico cremonese realizza il baluardo del Balice e il baluardo di Città (1552-1554) iniziato dal viceré Dusay ad inizio secolo e la cortina che li collega, il baluardo di Santa Croce (1568) successivamente ampliato da Giorgio Paleari secondo le indicazioni del più quotato fratello, la tenaglia di San Pancrazio (1558-1563), avamposto settentrionale delle fortificazioni della città, modificata anch'essa dall'ingegnere ticinese nel periodo di permanenza nell'Isola (1573-1578).

A Cagliari il Capellino realizza inoltre il baluardo di San Giacomo (1562), sul lato est del quartiere di Marina, seguendo il disegno di Jacopo Paleari e ad Alghero sul fronte di terra, si occupa della realizzazione del baluardo della Maddalena, del

² Con ipotesi di supervisione da parte dell'ingegnere Gianmaria Olgiati (Zedda Macciò, 2008).

baluardo dello Sperone³ e del baluardo di Montalbano, ampliati e modificati più tardi secondo *traça* di *El fratín*, e del piccolo baluardo di Periz sul fronte mare.

L'intervento di Giorgio Paleari darà una svolta decisiva al procedere dei lavori e consegnerà alle due piazzeforti la configurazione definitiva che si osserva nelle rappresentazioni in prospettiva soldatesca elaborate nel 1578 dallo stesso ingegnere, prima di lasciare l'isola destinazione Maiorca, per mostrare l'entità dei lavori portati a termine sotto la sua direzione (figg. 8 e 9).

Lo sviluppo delle linee bastionate di Cagliari e Alghero subirà un rallentamento nel Seicento, un secolo caratterizzato dal rafforzamento delle difese costiere⁴ affidato ad un sistema di torri litoranee (Montaldo, 1992, Rassu, 2005, Mele, 2000 e Giannattasio, 2017) ed al pattugliamento con galere, da numerosi progetti pensati a differenti scale d'intervento e da opere di ridotta entità realizzate a completamento del disegno "cinquecentesco", ben documentate da mappe e relazioni; tra queste fonti documentarie la mappa⁵ commissionata dal viceré don Juan Vives de Canyamás, barone di Benifayró de les Valls, intorno al 1625, il "Plano del puerto y recinto de la ciudad de Cagliari"⁶, datato 1642-1644, il "Plano del recinto de la ciudad y castillo de Cagliari"⁷, datato 1642-1644, il "Plano de Caller"⁸ risalente agli inizi del XVIII secolo.

Nel corso del Seicento si osservano le sole aggiunte dei bastioni del Mulino a Vento (1602-1628), del bastione del Viceré (1636-1638) ed agli inizi del Settecento la realizzazione del bastione del Parco (Cossu, 2001, p. 108), quest'ultimo eseguito nel

³ Riemerso nel 2006 a seguito degli scavi d'urgenza coordinati da Marco Milanese, professore ordinario di metodologie della ricerca archeologica presso l'Università di Sassari.

⁴ Nel 1587 si registra l'istituzione della Reale amministrazione delle torri, organo con a capo il viceré e con il compito di sovrintendere al potenziamento del sistema difensivo costiero, del quale il Capitano di Iglesias Marco Antonio Camòs effettua una ricognizione nel 1572 finalizzata alla verifica delle capacità di difesa ed alla progettazione di nuove architetture.

⁵ Planta del castillo de Càller y reparos y fortificaes. que el Virrey hazía pa. deffender los desembarcaderos en caso q. enemigos intentasen algo, 1625, (Archivo de la Corona de Aragón, ACA, Consejo de Aragón, Legajos, 1175, plano - AGS, MPD VI-23).

⁶ Archivo de la Corona de Aragón, ACA, Colecciones, Mapas y Planos, 85.

⁷ Archivo de la Corona de Aragón, ACA, Colecciones, Mapas y Planos, 83.

⁸ Parigi, Bibliothèque Nationale, BNP, Dept. Des Cartes et Plans, Ge. D. 16245, pubblicata in Cossu, 2001, fig.16.

breve periodo di annessione al Sacro Romano Impero (1708-1717). Si dovranno attendere gli anni '20 del secolo XVIII per osservare un'intensa attività progettuale finalizzata al potenziamento delle difese della città di Cagliari e del suo contesto territoriale, della città di Alghero e, in forma ridotta, di quella di Castelsardo.

In questo periodo (1727-1742) la piazzaforte di Cagliari prenderà "nuova" forma sotto le direttive dei progettisti militari Luigi Andrea Guibert, Antonio Felice de Vincenti e Augusto de la Vallée, funzionari dell'Azienda di Fabbriche e Fortificazioni. Attraverso l'impiego di modelli formali al passo con le moderne tecniche di difesa, i tecnici piemontesi ridisegnano il fronte orientale con bastioni, rivellini e bassi fianchi, integrano la linea murata occidentale con bassi fianchi, controguardie e tenaglioni e chiudono il fronte nord con un'opera a corno⁹.

La piazzaforte di Cagliari ha così raggiunto la sua massima espansione; alla fine del XVIII secolo il piano di difesa si rivolgerà all'intorno territoriale della città con la progettazione di forti e ridotte posizionati lungo il litorale e nel sistema di colli che caratterizza il paesaggio di Cagliari.

Una rappresentazione dei lavori diretti dagli ingegneri piemontesi è offerta dalla "Pianta della città di Cagliari e suoi Borghi",¹⁰ data 1755-1760 (fig.10) e attribuibile all'ingegnere militare e topografo Giuseppe Vallino (Pirinu - Schirru, 2021). Si tratta di una produzione cartografica tracciata per evidenti scopi militari, che dedica puntuale attenzione alle fortificazioni, alcune di recente realizzazione, come testimonia il rilievo preciso di bastioni, mura e camminamenti riservati alle milizie e artiglierie. Favorita da un affinamento delle tecniche di rilievo e rappresentazione, la mappa custodisce un patrimonio documentario di grande interesse e importanza per una ricostruzione delle trasformazioni avvenute tra il XVI ed XVIII secolo e per la definizione di un mosaico dei modelli progettuali impiegati (fig. 11); nel documento, infatti, oltre alle fortificazioni, descritte con precisione, compaiono gli edifici ecclesiastici, il tessuto urbano, la morfologia dei luoghi nonché l'uso del suolo.

La rappresentazione degli spazi necessari al funzionamento delle architetture militari è di grande accuratezza e attendibilità come si riscontra nell'area del

⁹ L'opera a corno consisteva di un fronte bastionato composto da due mezzi bastioni uniti da un tratto di cortina, davanti a cui era posto un rivellino o una mezzaluna. I fianchi dei due bastioni andavano a saldarsi alla linea di difesa principale, da cui era separati da un rivellino e un fossato (Rassu, 2003, p.149).

¹⁰ Archivio di Stato di Torino (d'ora in poi [ASTo]), sezione Carte topografiche e disegni/Carte topografiche segrete/Cagliari 42 A I Rosso.

bastione di Santa Croce e della caserma progettata dal de Vincenti nel 1723. L'edificio, più tardi ampliato dal de la Vallée (Rassu 2003, p.166), appare costituito da due corpi distinti comunicanti con la cannoniera che protegge il fronte settentrionale del quartiere Castello. Il collegamento diretto tra i due settori avviene per mezzo di una successione di locali voltati oggi interni al centro culturale denominato Ghetto degli Ebrei. La grafica inequivocabile posiziona il passaggio tra i diversi ambienti ad una quota inferiore rispetto alla piazza del baluardo; si tratta di un percorso che, a partire dalla cannoniera posizionata nel fianco ritirato del bastione, giunge fino all'area della caserma e del quale si conservano gli spazi voltati e dotati di aperture per l'aerazione e la fuoriuscita dei fumi (Pirinu *et al.*, 2018).

Nel corso del XVIII secolo anche la piazzaforte di Alghero è interessata da un'opera di rafforzamento descritta con precisione nella cartografia settecentesca e ottocentesca; si tratta in particolare della realizzazione di due rivellini a protezione della Porta di terra e dell'edificazione del bastione di san Giacomo, opera "terrapienata", databile negli anni 1770-80 (Milanese, 2012) che ingloba due "mezi toriglioni piccoli", ritrovati nel corso degli scavi archeologici eseguiti negli anni 1997-2001.

I rivellini, completati da una strada coperta che porta in avanti la linea di difesa verso terra, sono descritti in un disegno a firma dell'ingegnere militare Craveri e datato 1740. Queste opere hanno lo scopo di potenziare un circuito murario rimodellato e trasformato in forme moderne tra il 1552 ed il 1578 secondo i disegni di Rocco Capellino e dei fratelli Paleari, come accade a Cagliari.

La nuova linea bastionata, sapientemente organizzata con modelli progettuali e costruttivi coerenti con le indicazioni della trattatistica militare¹¹, riutilizza i possenti torrioni cinquecenteschi, inizialmente esclusi dal processo progettuale¹², che divengono il fulcro del disegno del nuovo fronte di terra portato a compimento nel 1578 sotto la supervisione di Giorgio Paleari.

¹¹ Un'analisi approfondita dei disegni di progetto e delle opere realizzate dai fratelli Paleari mostra l'impiego sistematico del trattato "Della fortificatione delle città" di Girolamo Maggi e Jacopo Fusto Castriotto edito nel 1564 a Venezia.

¹² Come di può osservare dal raffronto attraverso l'analisi grafica tra il primo ed il secondo disegno realizzato da Rocco Capellino in Pirinu, 2013, p.143.

L'ispezione condotta da Jacopo Paleari nel 1563 comporterà alcune modifiche al disegno di Rocco Capellino, tra le quali la modifica dell'accesso alla città (fig. 12), il ridimensionamento dei tre baluardi e l'impiego dei torrioni come cannoniere (fig.13) a protezione del fianco del baluardo dello Sperone, del baluardo di Montalbano e del baluardo della Maddalena.

Il fronte mare, sebbene interessato da alcune minime varianti rispetto al progetto del tecnico cremonese, non verrà modificato sino al Settecento, come si osserva dall'analisi delle mappe e dall'esame della documentazione presente negli Archivi.

Questi disegni, in prevalenza planimetrie, descrivono il fronte di terra con maggiore precisione rispetto al fronte mare nel quale si apportano modifiche di minor entità, condizione che determina una proficua sovrapposizione della cartografia cinquecentesca con i recenti rilievi e il posizionamento delle tracce del baluardo di Montalbano e dello Sperone, non più visibili, su una base cartografica attuale.

I successivi rilievi eseguiti dagli ingegneri piemontesi ed in particolare la mappa (fig. 14) denominata "Plan de la ville d'Alguer", consentono la predisposizione di un elaborato di notevole interesse capace di riposizionare i tracciati storici, indirizzare gli interventi progettuali e ritrovare i frammenti perduti all'interno dell'attuale assetto urbano, similmente a quanto proposto per il contesto storico del capoluogo isolano. È il caso del baluardo di Periz (fig. 15), realizzato nella seconda metà del Cinquecento, rappresentato nelle mappe storiche e riconoscibile nella produzione cartografica attuale.

Terza roccaforte dell'isola per importanza, la cinta muraria di Castelsardo¹³ viene eretta nella seconda metà del Duecento. Difesa naturalmente da dirupi e scogliere e parte di un sistema territoriale del quale faceva parte anche il Casteldoria (Soddu, 2007; Campus, 2018), la sua linea di difesa si sviluppa secondo una successione di torri e cortine disposte lungo un promontorio che si affaccia sul mare e consente il controllo di un ampio tratto della costa settentrionale dell'isola e della vicina Corsica. La sua posizione rende la città pressoché inattaccabile,

¹³ Fondata dalla famiglia Doria con l'intitolazione di Castelgenovese. Questo è il nome del castello menzionato per la prima volta nel 1272, che cambierà in Castellaragonese nel 1528 per divenire Castelsardo nel 1720 con il passaggio della Sardegna dagli Spagnoli ai Piemontesi.

condizione che determina in epoca moderna pochi interventi di adeguamento delle mura.

Diversamente da quanto accade nei cantieri di Cagliari e Alghero non si ritrova a Castelsardo una applicazione sistematica di un disegno funzionale al tiro incrociato delle artiglierie che, nel caso delle due più importanti piazzeforti della Sardegna, ne determina una modifica sostanziale della forma urbana. Tuttavia, nel corso della seconda metà del Cinquecento e nel primo Seicento si realizzano alcune opere e si registrano numerose richieste di intervento e di manutenzione che si concretizzeranno in particolare durante il regno piemontese, come testimoniano relazioni e disegni realizzati dagli ingegneri militari responsabili della gestione dei cantieri dell'isola.

Un esame attento della documentazione d'archivio, l'analisi delle rappresentazioni cartografiche presenti negli archivi e il contributo delle recenti ricerche di archeologia postmedievale, permettono una ricostruzione delle trasformazioni avvenute in epoca moderna. A partire dalla seconda metà del Cinquecento sono difatti documentate le visite di Rocco Capellino (1555), Jacopo e Giorgio Paleari in più occasioni (1573-1577) e Giovanni Battista Reyna (1574). L'ingegnere cremonese nel 1555 esegue modifiche minime ad un sito fortificato dalla natura che "con muy poca costa se puede perficionar de manera que se ha inespñable", come più tardi riferirà il capitano Camós.

Giorgio Paleari, durante il suo soggiorno nell'isola, effettua numerosi sopralluoghi nei cantieri di Bosa, Oristano, e Castellaragonese, come egli stesso riporta in un memoriale del 1577 citando "le cavalcate, che co' molta mia spesa facevo et facio due et tre volte l'anno, nel andar, star, et tornare di l'arger, Castell'aragonese, bosa, et altre parte, dove occorre" (Viganò, 2004, p. 205). Nel 1573, l'ingegnere ticinese visita il forte per la prima volta e vi farà ritorno nel 1575 in compagnia del viceré Juan Coloma.

In occasione del primo sopralluogo da indicazioni precise, che fanno riferimento ad un disegno non pervenuto e trovano l'approvazione del fratello Jacopo. Giorgio suggerisce di "mandar que de la punta del castillo señalada con letra A hasta el angulo señalado B se vaya rebocando toda la muralla y torres", cioè verso terra, "en los angulos de las torrezillas de la muralla por ser aquellos mas acomodados al entrar y salir". Verso la marina, alzare e ispessire il parapetto dalla torre "Començada por el ingeniero Roque Capellino hasta la torrezilla señalada con letra C". Oltre a queste indicazioni Giorgio Paleari indica la necessità di lavori di minor entità come, nel "castillo", la costruzione di una casamatta

voltata, il rafforzamento dei muri della chiesa, la copertura di un “apósito de soldados” a destra e a sinistra dell’ingresso; nel porto, la gettata di un “muelle con buena muralla donde en otro tiempo ffe començado” e “un fuerte” posto “sobre la peña questa a l aboca del puerto”. L’ufficiale Juan Bautista Reina nello stesso periodo propone di fare 26 canne di muraglia nuova nella parte bassa della rocca, “terrapienare” tutta la cerchia per avere spazio per le artiglierie, terminare un baluardo e piattaforma iniziato nei pressi della porta d’ingresso aggiungendo 15 palmi d’altezza. L’esecuzione di terrapieni trova applicazione nel primo Seicento; si tratta della posa in opera di imponenti riporti di terreno, finalizzati ad aumentare la tenuta delle mura alla forza dell’artiglieria pesante suggerite a più riprese da esperti militari negli anni ’70 del Cinquecento e presenti nella memoria, supportata da una mappa¹⁴, del viceré Vives del 26 maggio 1625 (fig. 16); è questo il caso delle mura a mare degli Spalti Manganella¹⁵, rinforzati negli anni 1640-1660 da un terrapieno di oltre 2 m di spessore in un momento di grande difficoltà per l’isola, minacciata dal pericolo degli attacchi francesi. Il Vivas inoltre indica (Rattu, 1953, p. 98): la costruzione di nuove cisterne, di una porta di soccorso laddove era prevista all’epoca della fondazione del borgo; la costruzione di una volta per guardare la campagna a ponente e da collocare tra due massi distanti tra loro 10-12 palmi e sporgenti altrettanto e finalizzata alla realizzazione di un ridotto o piccola traversa dotata di 2 pezzi d’artiglieria e alcuni moschettoni; la costruzione di ridotti sui monticelli che caratterizzano le scogliere ai piedi della rocca e di due cancelli per chiudere il percorso ai piedi della rocca; l’innalzamento di una piattaforma di terra nella “guardiola”¹⁶. Una fase di avanzamento delle opere è presente nelle mappe elaborate da Jaime Miguel de Guzmán- Dávalos, Marquis de la Mina tra il 1717 ed il 1720 (Manfrè, 2018) e nei disegni degli ingegneri piemontesi¹⁷. I

¹⁴ La mappa costituisce la prima rappresentazione cartografica del borgo murato inserito nel contesto territoriale che comprende l’isola dell’Asinara e le torri costiere presenti all’epoca.

¹⁵ Sulle campagne di scavo nell’aerea degli Spalti manganella vedasi Milanese 2010, 2012.

¹⁶ Settore individuato con precisione nelle successive mappe settecentesche.

¹⁷ Progetto, non attuato, per creare un sistema difensivo della porta a terra. Tale intervento, datato 27 gennaio 1740, è descritto in un documento firmato dall’ingegnere Craveri e testimonia quanto le riparazioni da effettuare fossero minime e finalizzate alla realizzazione di opere addizionali per rendere inaccessibile la porta principale rivolta verso terra (Rattu, 1953, p.41).

documenti spagnoli in particolare sono di grande interesse perché permettono di individuare le opere previste (fig. 17) e quelle poi realizzate (fig. 18).

Gli ultimi interventi sulle mura di Castelsardo sono indicati nel "Plan de la ville/de chateau arragones". La mappa (fig. 19), realizzata negli anni '50 del Settecento, offre una precisa descrizione della fortificazione che favorisce una rilettura delle modifiche moderne, anche grazie alla compatibilità tra la mappa e le recenti foto aeree (fig. 20). L'analisi delle fonti ha inoltre evidenziato alcuni indizi sulla progettazione "alla moderna" dei modelli stilistico costruttivi adottati. Tra questi: 1- un baluardo e piattaforma iniziato nei pressi della porta d'ingresso, citato da Juan Bautista Reina nel Cinquecento, presente nella mappa nel 1625 e individuato con il n.7 nel "Plan de la ville/de chateau arragones"; 2- il terrapieno nell'area della Guardiola, previsto dal Vives, citato come "Terraplen que se ha hecho de nuevo" nella carta del 1717 (fig. 18) e dotato di postazioni per artiglieria nella mappa custodita presso l'ASTo; 3- porta a mare e torre che richiama la soluzione adottata a Cagliari dal Capellino per il disegno dell'orecchione del bastione dello Sperone; 4- terrapieno, postazioni per artiglieria e garitta nel settore sud ovest delle mura con una soluzione che ricorda le modifiche prescritte da Jacopo Paleari per il fronte mare di Alghero.

3. Il rilievo integrato per la conoscenza e la rappresentazione delle fortificazioni "alla moderna". Un caso studio: il bastione di Santa Croce a Cagliari

Conclusa la fase di acquisizione e analisi della documentazione d'archivio e predisposte le prime sintesi grafiche inerenti alle fasi di trasformazione e sviluppo delle cinte murarie si procede con la rilevazione delle strutture esistenti. Questo rappresenta il passaggio preliminare necessario all'individuazione delle corrette strategie di intervento e pianificazione.

Tale obiettivo può essere raggiunto attraverso un progetto di rilievo e di una documentazione grafica funzionale alle diverse scale di lettura e la costruzione di una banca dati capace di rappresentare la complessità del sistema indagato. Tale complessità può oggi essere esplorata e gestita grazie alle tecnologie informatiche, le quali rendono possibile la produzione di una sintesi di alto valore scientifico dei dati architettonici attraverso la realizzazione di modelli digitali. Gli elaborati prodotti hanno difatti il compito di trasmettere, attraverso un linguaggio grafico tecnico ed al contempo di facile comprensione anche per i non addetti ai lavori,

non solo le problematiche riscontrate nel sito, ma anche quei valori culturali condivisi che suscitano una attenzione indispensabile alla sua tutela. Il conseguimento di tale obiettivo rende necessaria la definizione di strategie di documentazione che selezionino le procedure e le strumentazioni più adatte, pianificando le diverse fasi operative e i differenti livelli di informazione e di approfondimento. La stratificazione ed il possibile degrado strutturale dei complessi storici urbani, quali le cinte murarie, richiede pertanto la progettazione di un percorso conoscitivo mirato all'ottenimento di informazioni a diverse scale di dettaglio ed al contempo l'impiego di procedure "no contact" quali le strumentazioni laser scanning e fotogrammetria. Tuttavia, nel caso specifico di una opera bastionata, la documentazione acquisita attraverso il rilievo architettonico fornisce informazioni relative alla sola "pelle" dell'architettura, integrate tutt'al più dall'acquisizione dei dati relativi a spazi interni, ammesso che siano realmente accessibili. Questi dati per quanto importanti e necessari, poco o nulla dicono sulle caratteristiche complessive di un sistema costruttivo la cui conoscenza diretta risulta impossibile se non a seguito di scavi o sondaggi non sempre consentiti e comunque non sempre efficaci. L'integrazione del rilevamento architettonico con metodi geofisici può favorire il superamento di tale limite. Un'applicazione di questo metodo è stata testata con ottimi risultati a Cagliari con l'integrazione tra rilevamento architettonico, GPR¹⁸ e tomografie sismiche "up-hole (Balìa, Pirinu 2018), per l'approfondimento della conoscenza del bastione di Santa Croce e la sua rappresentazione non solo esteriore (figg. 22 e 23).

4. Conclusioni. Verso un catalogo delle piazzeforti della Sardegna

Il territorio della Sardegna conserva un patrimonio architettonico storico culturale e paesaggistico di altissimo valore legato alla sua difesa.

Cagliari, Alghero e Castelsardo rappresentano gli esempi di maggior valore di questa eredità per la qualità degli interventi progettuali messi in atto e per la conservazione di importanti settori delle cinte murarie bastionate. Il recupero di questi palinsesti necessita di un'approfondita conoscenza delle trasformazioni avvenute nei secoli e dello stato di salute attuale dei sistemi costruttivi, che caratterizzano le cosiddette fortificazioni "alla moderna". Le metodologie integrate

¹⁸ Ground Penetrating Radar.

di rilevamento, all'interno di una ricerca multidisciplinare, concorrono nel processo di analisi dei siti pluristratificati ed attraverso tecniche di rappresentazione digitale offrono modelli grafici interoperabili, implementabili e fruibili ad una vasta cerchia di utenti, obiettivo primario per la condivisione dei valori e la tutela di queste piazzeforti di prim'ordine.

5. Immagini

Fig. 1

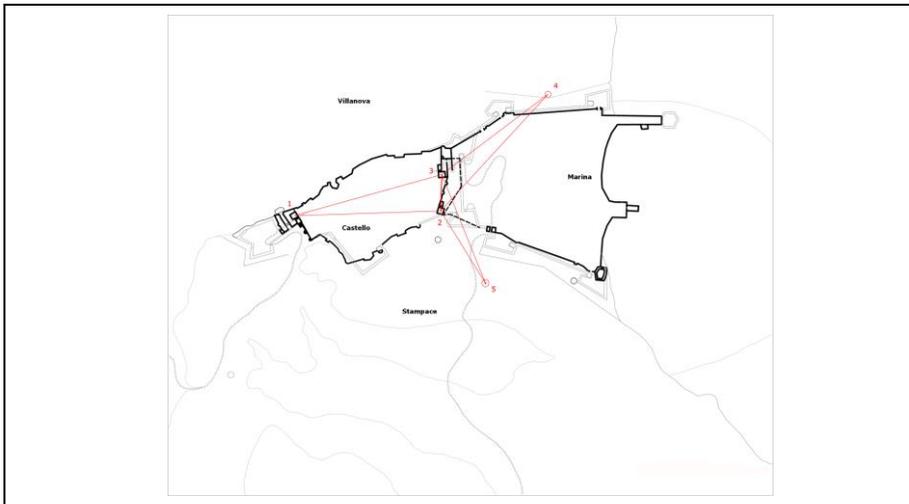


Fig. 1 Rielaborazione grafica del progetto per le fortificazioni di Cagliari che evidenzia la linea difensiva esistente nel 1552 (originale in Biblioteca Apostolica Vaticana, d'ora in poi BAV, Fondo Barberini, Lat. 4414).

Figg. 2 - 3

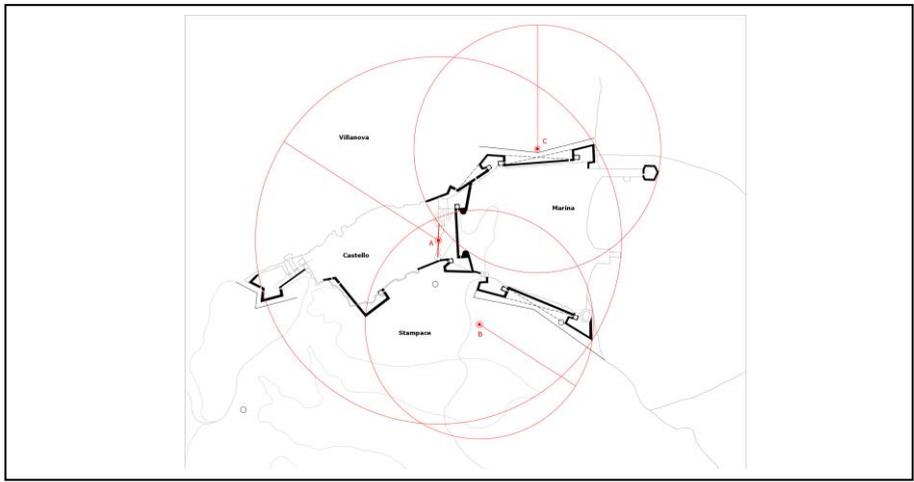


Fig. 2 Rielaborazione grafica del progetto per le fortificazioni di Cagliari che evidenzia un'ipotesi di tracciamento delle nuove linee bastionate (originale in Biblioteca Apostolica Vaticana, d'ora in poi BAV, Fondo Barberini, Lat. 4414).

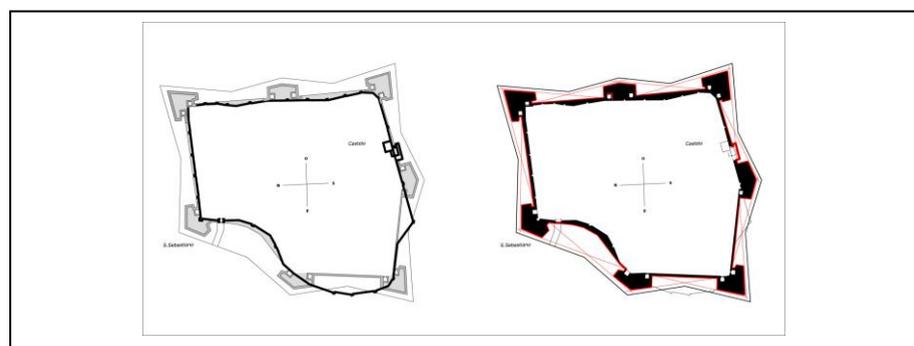


Fig. 3 Rielaborazione grafica del progetto per le fortificazioni moderne di Oristano (originale in BAV, Fondo Barberini, Lat. 4414).

Fig. 4

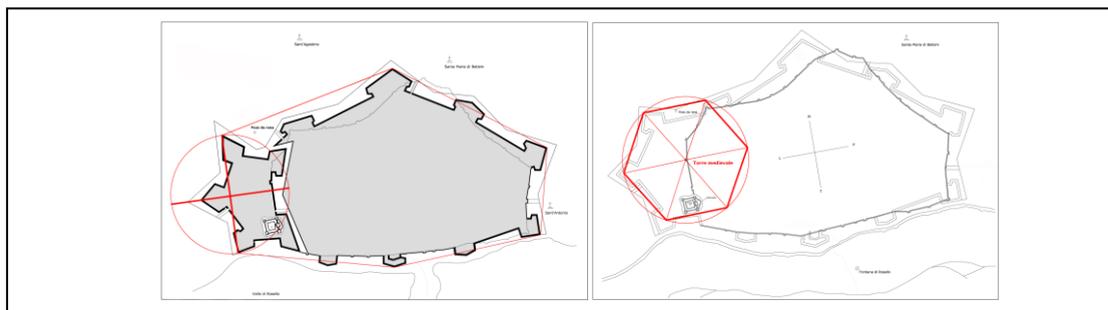


Fig. 4 Rielaborazione grafica delle due soluzioni progettuali per le fortificazioni moderne di Sassari (originale in BAV, Fondo Barberini, Lat. 4414).

Fig. 5

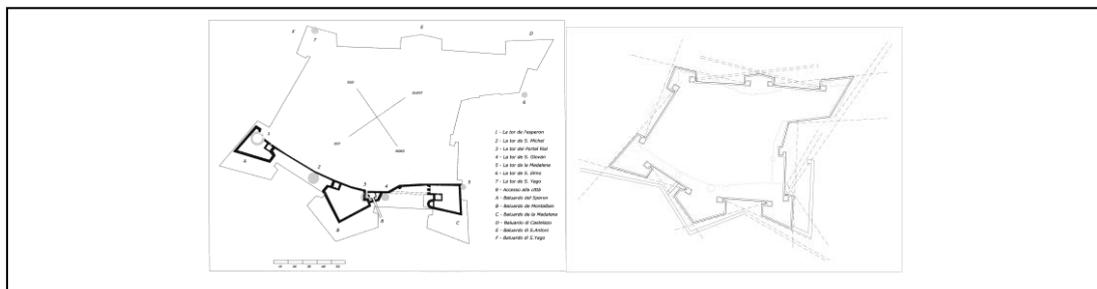


Fig. 5 Rielaborazione grafica dei progetti per Alghero finalizzata a mostrare le scelte progettuali e la copertura affidata alle artiglierie (originale in BAV, Fondo Barberini, Lat. 4414).

Fig. 6

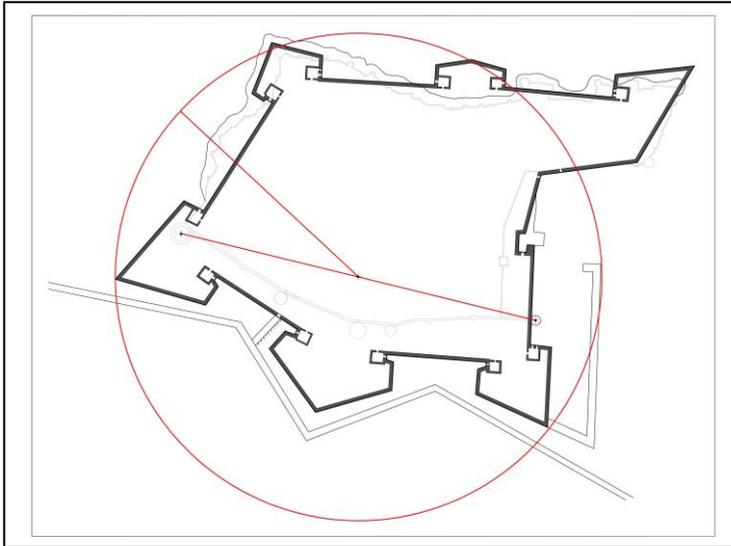


Fig. 6 Alghero. Progetto preliminare della linea bastionata impostato sui torrioni edificati nella prima metà del Cinquecento

Fig. 7

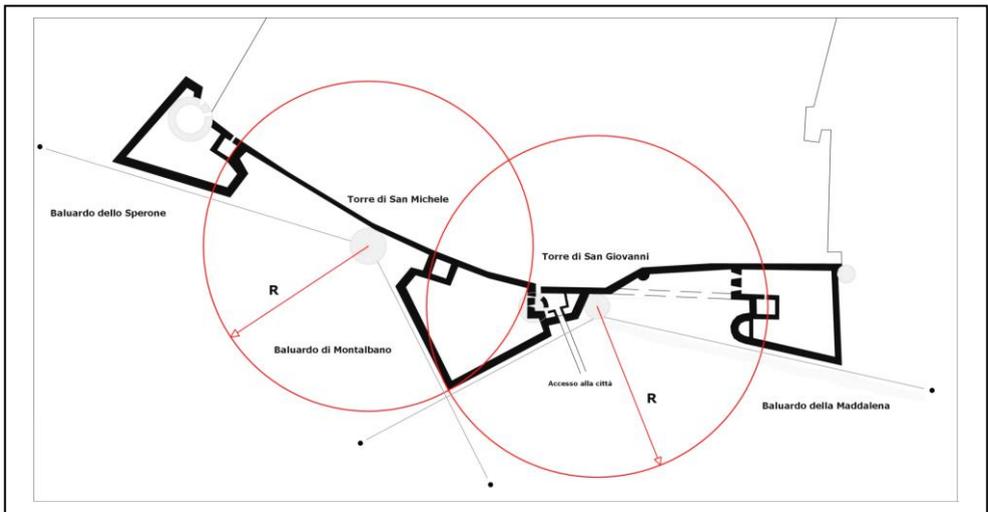


Fig. 7 Alghero. Progetto definitivo della linea bastionata prevista per il fronte di terra

Fig. 8

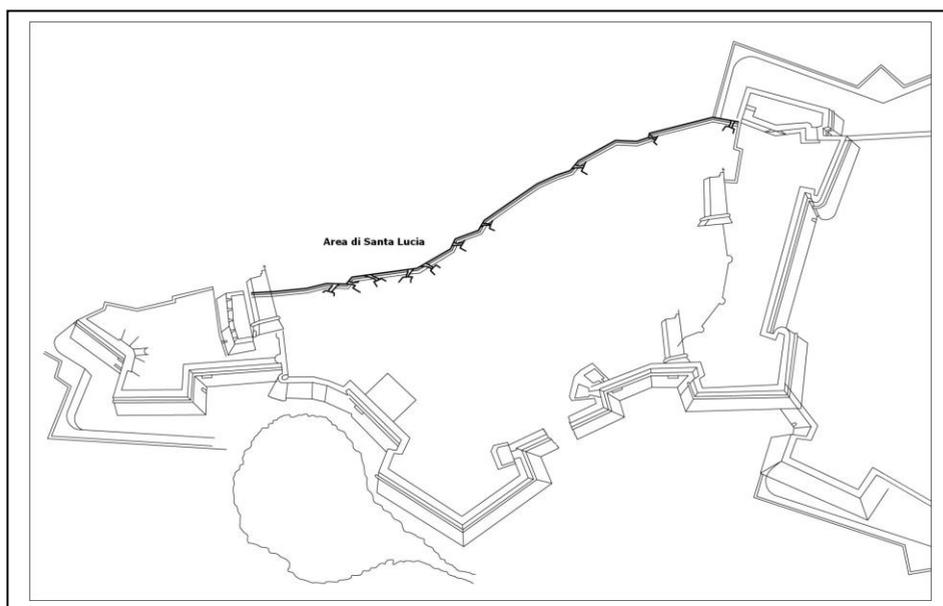


Fig. 8 Rielaborazione grafica della piazzaforte di Cagliari descritta da Giorgio Paleari nel 1578 con dettaglio delle cannoniere realizzate nel settore orientale del quartiere Castello (originale custodito presso l' Archivo General de Simancas, Mapas, Planos y Dibujos, 08,019).

Fig. 9

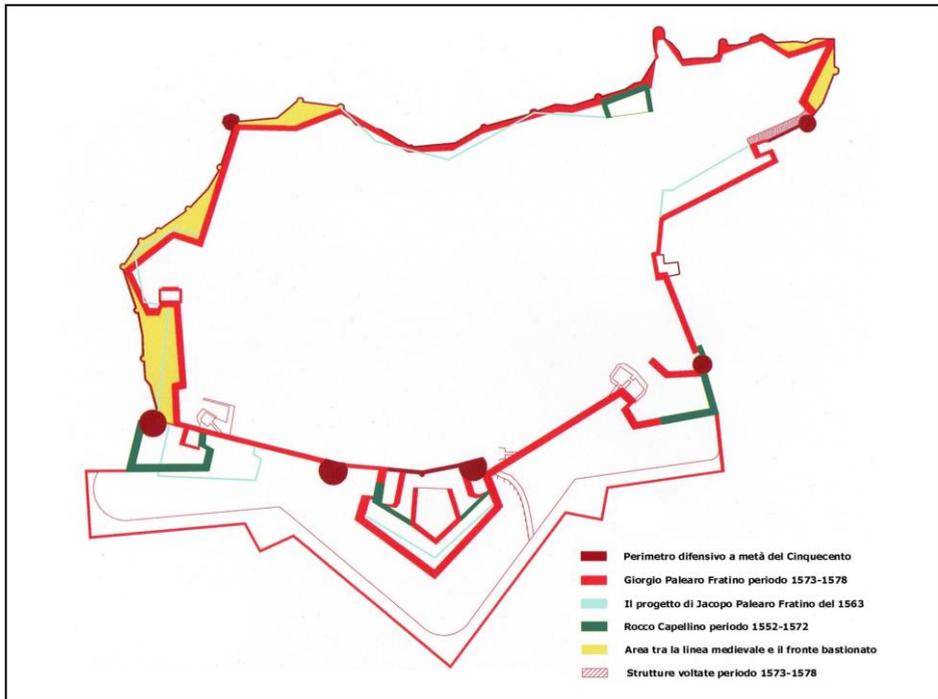


Fig. 9 Rielaborazione grafica della piazzaforte di Alghero finalizzata ad evidenziare gli interventi eseguiti dai diversi ingegneri nel periodo 1552-1578.

Fig. 10



Fig. 10 la piazzaforte di Cagliari a metà del Settecento. Documento d'archivio originale (ASTo, sezione Carte topografiche e disegni/Carte topografiche segrete/Cagliari 42 A I Rosso) e rielaborazione in ambiente CAD.

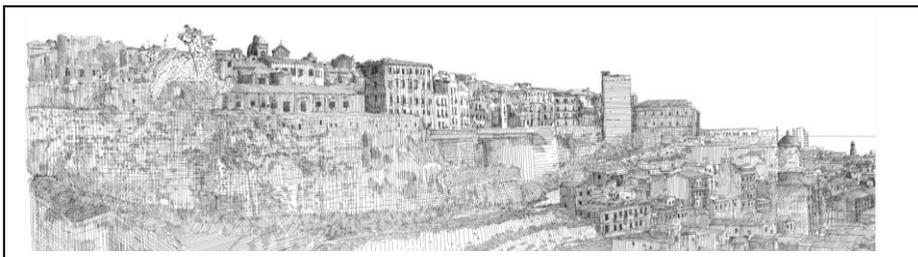


Fig. 10 Cagliari. I bastioni occidentali negli anni '70 del Novecento (da Pirinu, Sanna, 2020)

Fig. 12

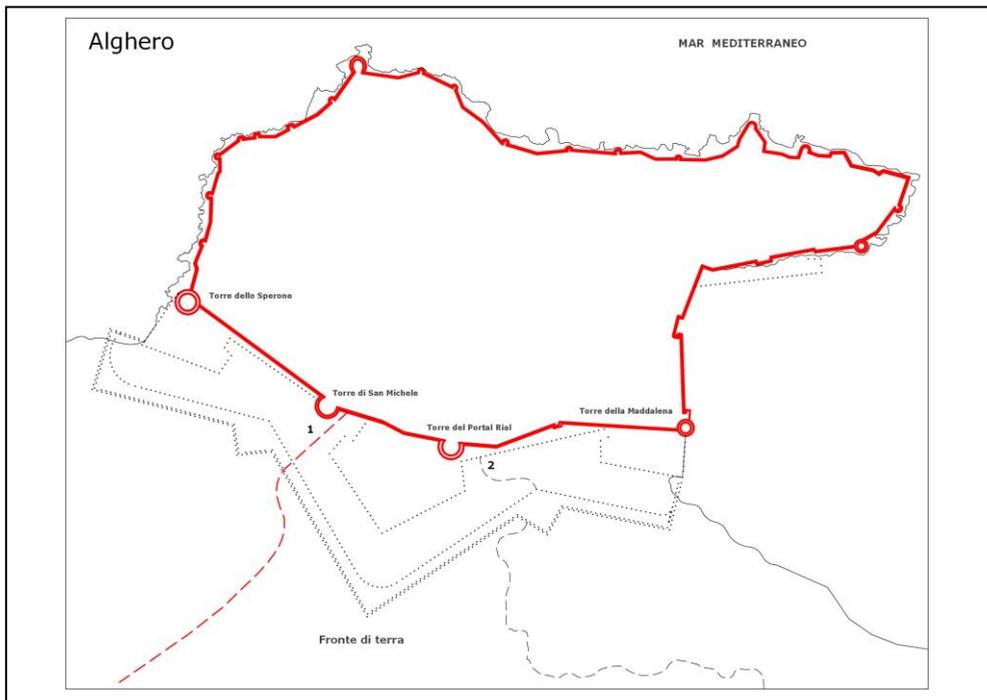


Fig. 12 Accesso alla città: 1- R. Capellino e 2 - J. Paleari (da Bagnolo - Pirinu, 2017).

Fig. 13

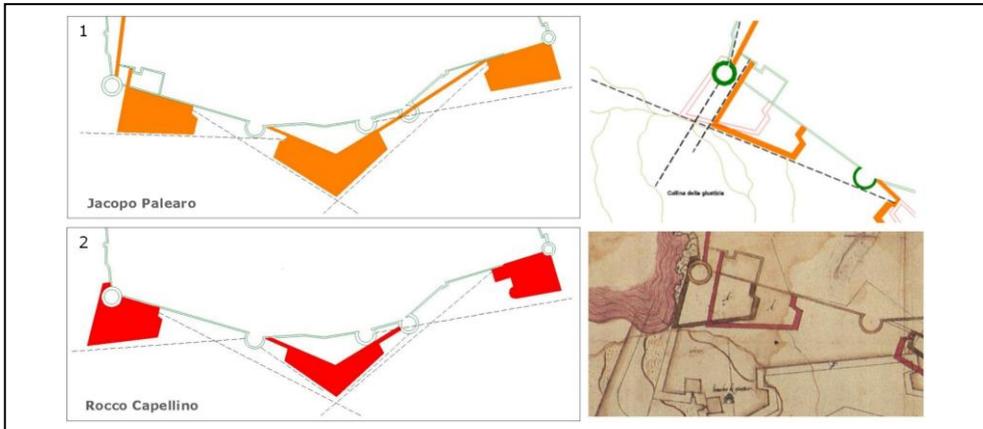


Fig. 13 Il nuovo fronte di terra: 1- R. Capellino e 2- J. Paleari (da Pirinu, 2013).

Fig. 14



Fig. 14 Plan de la ville d'Alguer (ASTo, Carte Topografiche e Disegni, Carte Topografiche Segrete, Alguer 29 A I Rosso).

Fig. 15

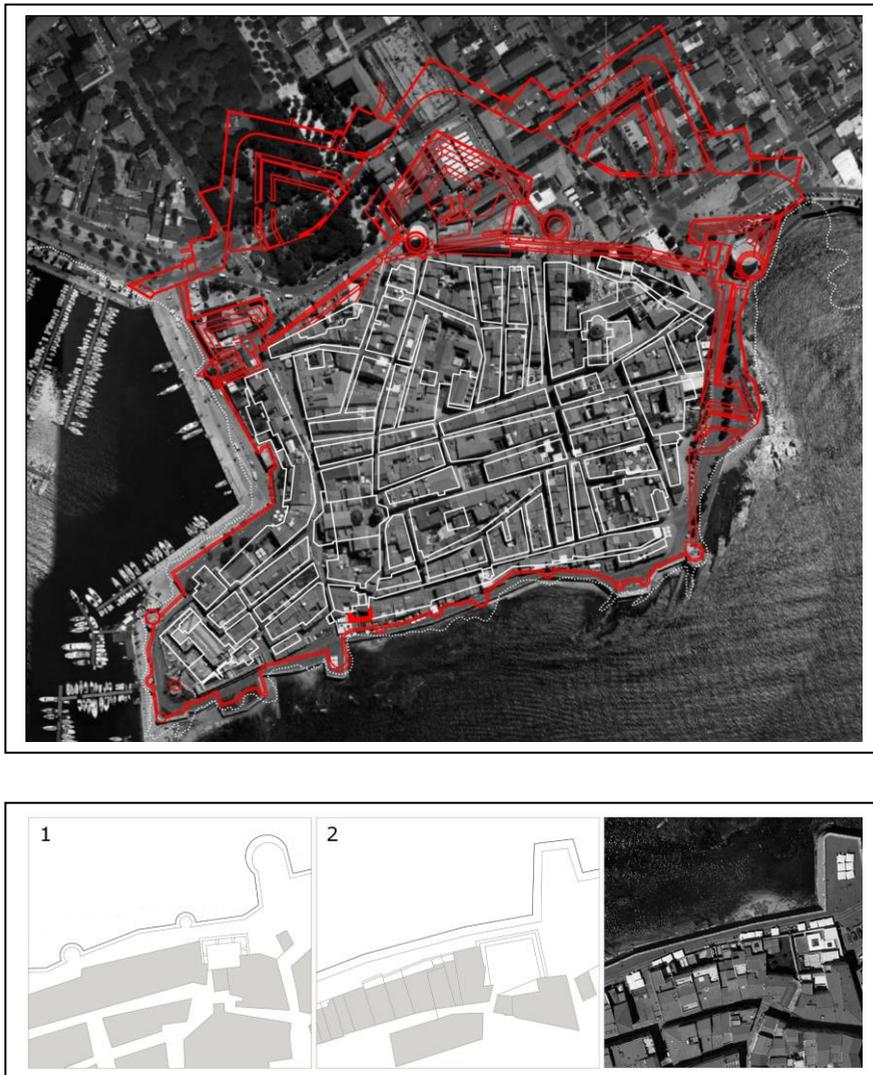


Fig. 15 Rappresentazione del perimetro murato settecentesco su base aerea (Pirinu - Schirru 2021) e individuazione del cinquecentesco baluardo di Periz sulla mappa settecentesca (1), ottocentesca (2) e foto RAS 2008(da Bagnolo, Pirinu 2017).

Fig. 16

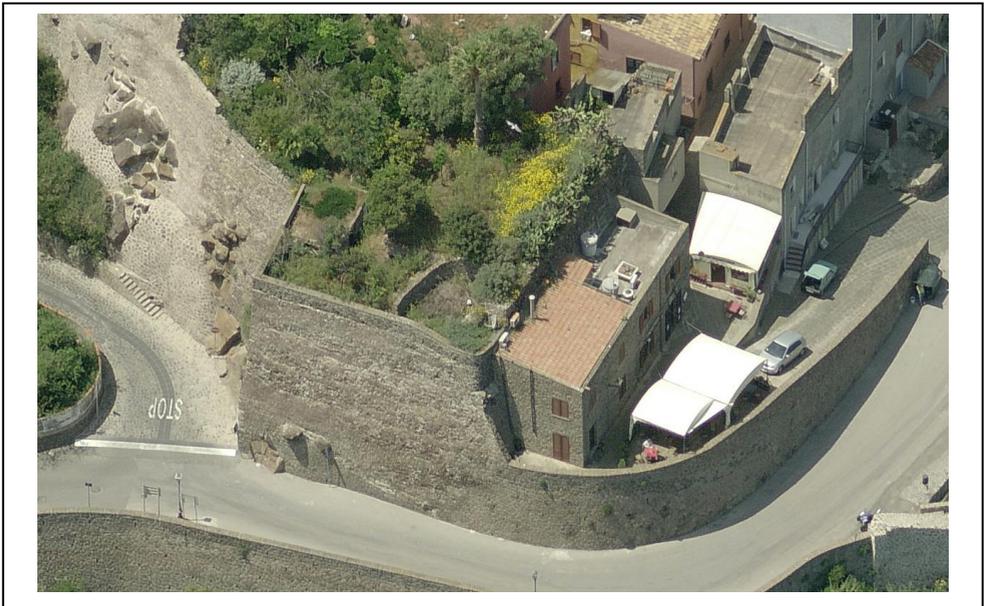


Fig. 16 Terrapieno nel settore nord est della cinta muraria di Castelsardo riconducibile agli interventi eseguiti tra la seconda metà del Cinquecento e gli inizi del Seicento dagli ingegneri militari al servizio della Corona di Spagna.

Fig. 17

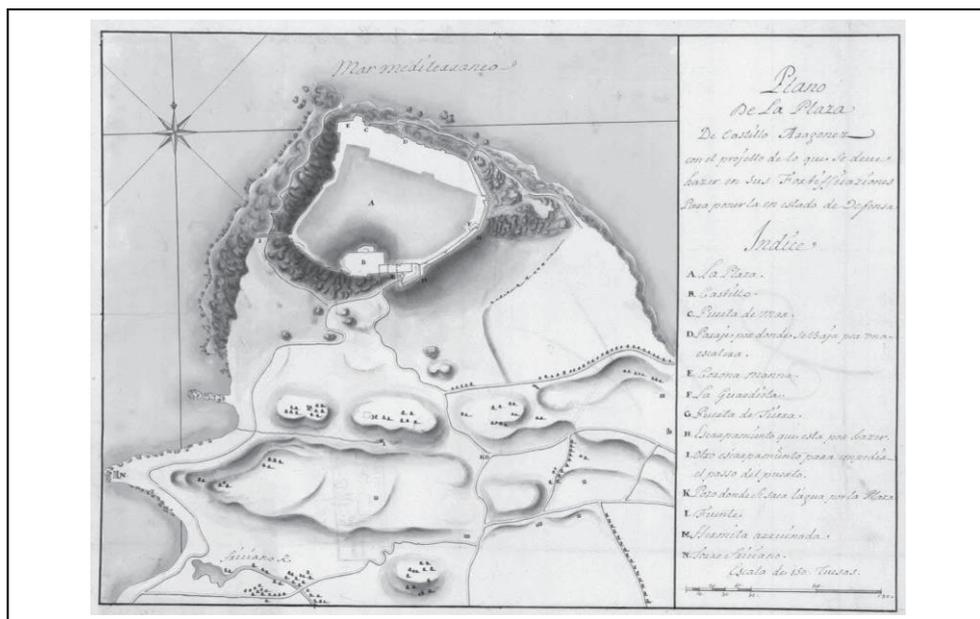


Fig. 17 La cinta muraria di Castelsardo e le opere previste nel periodo 1717-1720 (España, Ministerio de Defensa. Centro Geográfico del Ejército, Ar. H - T -C-6-140,2).

Fig. 18

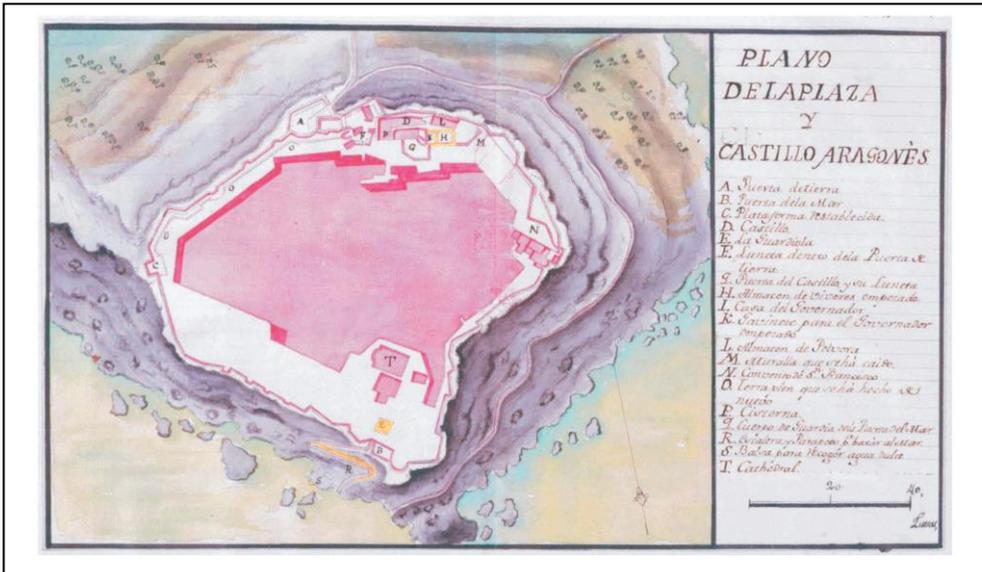


Fig. 18 La cinta muraria di Castelsardo e le opere realizzate nel periodo 1717-1720 (Biblioteca Nacional de España, MSS, 6408).

Fig. 19



Fig. 19 La cinta muraria di Castelsardo a metà del XVIII secolo (ASTo, Sezione Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche segrete, Arragones 33 A I Rosso)

Fig. 20

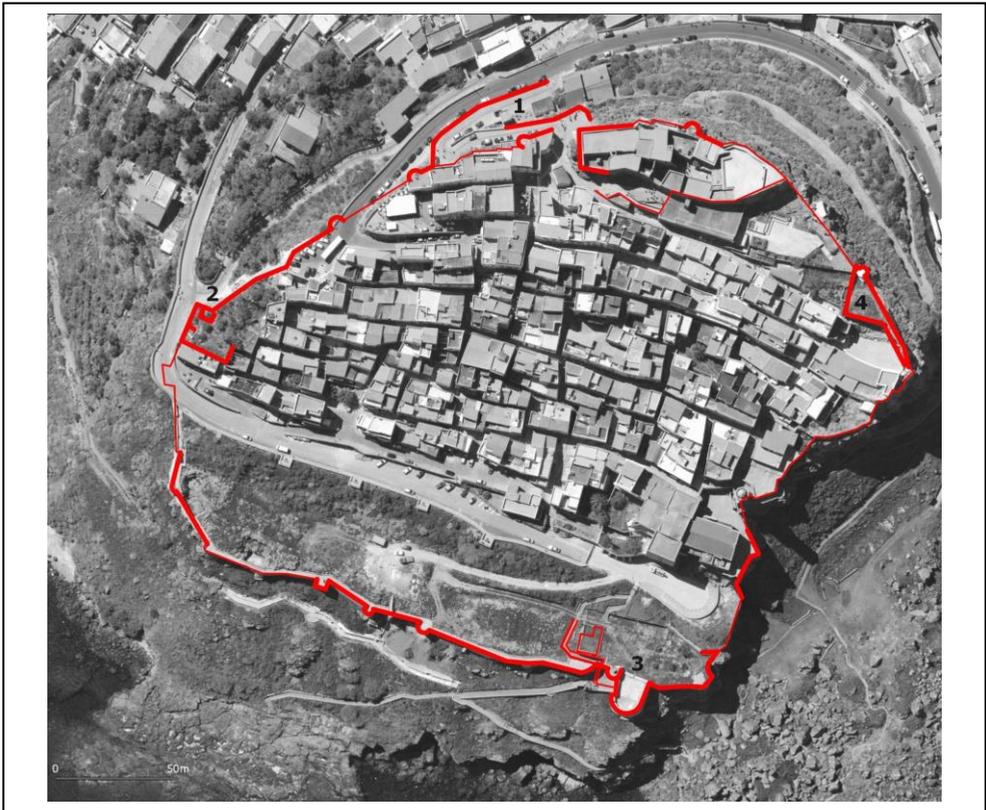


Fig. 20 Inserimento su base aerea (fonte: RAS 2008) del perimetro descritto nella mappa settecentesca custodita presso l'ASTo (da Pirinu, Sanna 2023).

Fig. 21



Fig. 21 Terrapieni moderni sul versante sud ovest e nord delle mura (fonte: <https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnafotoaeree/>).

Fig. 22

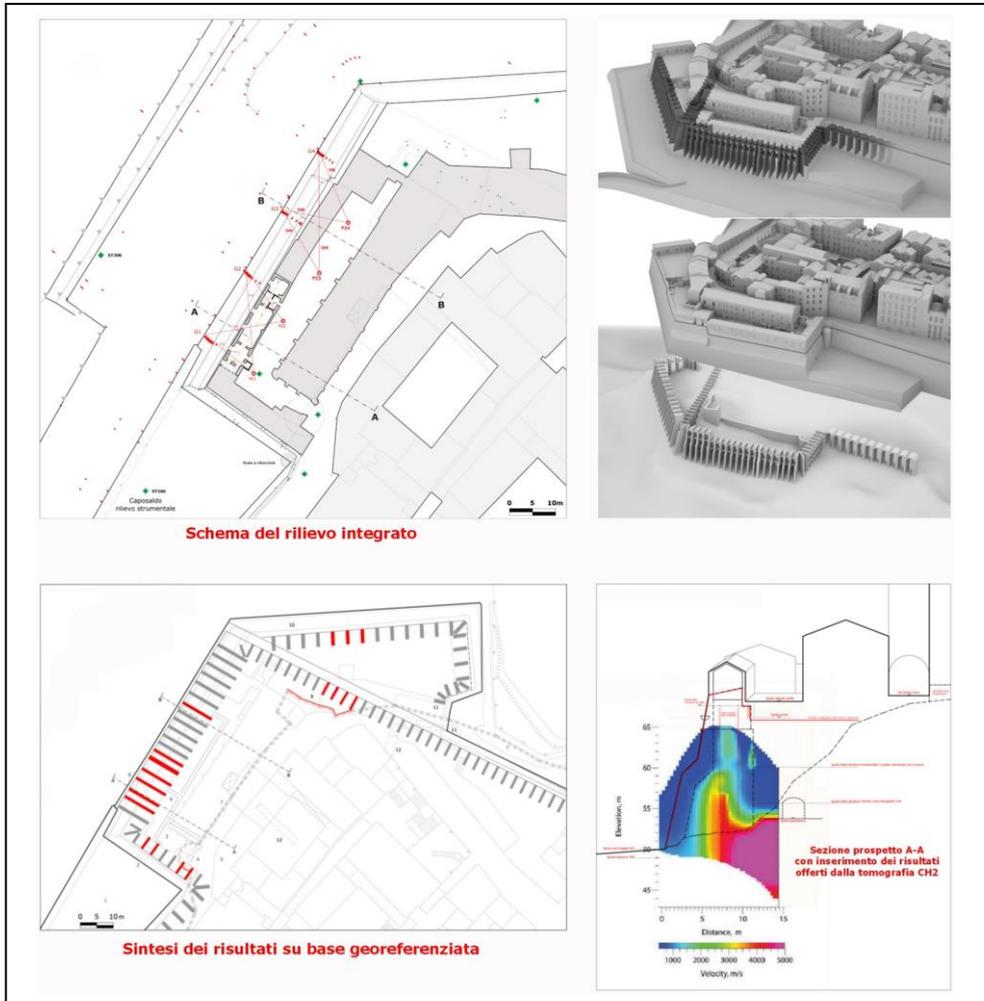


Fig. 22 Rappresentazione digitale del bastione di santa Croce
(da Pirinu - Balia 2018)

Fig. 23

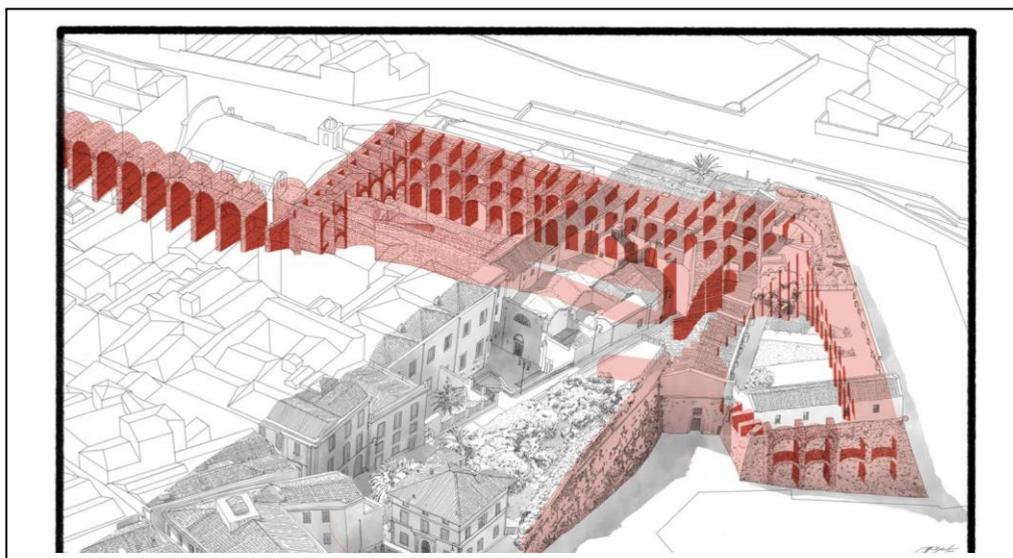


Fig. 23 Bastione di santa Croce. Tecniche grafiche integrate per la rappresentazione delle stratificazioni storiche (Pirinu, Sanna 2020)

6. Bibliografia

- Alberti, Ottorino Pietro (1970) 'Le carte della Sardegna di Rocco Capellino', *Nuovo Bollettino Bibliografico Sardo*, XII, n. 70, pp. 3-9, n. 71, pp. 3-10, n.72, pp. 3-7, e tavv. f.t.
- Bagnolo, Vincenzo – Pirinu, Andrea (2017). 'Alghero, il disegno delle trasformazioni in Storia del territorio', *Scienze del Territorio*, n.5/2017, editor in chief Daniela Poli, numero curato da A.M. Colavitti, Rossano Pazzagli, Giuliano Volpe, pp. 233-242, Firenze University Press.
- Bevilacqua, Marco Giorgio (2007) 'The Conception of Ramparts in the Sixteenth Century: Architecture, Mathematics, and Urban Design', *Nexus Network Journal*, Vol. 9, 2/2007, Torino: Kim Williams Books, pp. 249-262.
- Cadinu, Marco - Pirinu Andrea - Schirru Marcello (2012) 'Lecture catastali, rilievi e documenti di architettura per la lettura dell'area di Santa Croce del Castello di Cagliari', in Cadinu Marco (a cura di) *I catasti e la storia dei luoghi. Cadastres and history of places*. Anno XXXI, Serie Terza, 4, 2012, Roma: edizioni Kappa (Storia dell'Urbanistica).
- Cámara Muñoz, Alicia (1998) *Fortificación y ciudad en los reinos de Felipe II*. Madrid: Editorial NEREA.
- Campus, Franco Giuliano Raimondo (2018) 'L'incastellamento in Sardegna: quarant'anni dopo Les structures du Latium medieval di Pierre Toubert', in Augenti Andrea, Galetti Paola (a cura di) *L'incastellamento: storia e archeologia. A 40 anni da Les structures di Pierre Toubert*. Spoleto: Fondazione CISAM, pp. 479-497.
- Casu Serafino – Dessi, Antonio – Turtas, Raimondo (1984) 'Il disegno di Jacopo Palearo Fratino per il sistema fortificato di Cagliari (1563-1579)', in atti del convegno *Arte e cultura del '600 e '700 in Sardegna*, Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane, pp.69-88.

- Cossu, Alberto (2001) *Storia militare di Cagliari. Anatomia di una piazzaforte di prim'ordine (1271-1999)*. Cagliari: Litotipografia Pietro Valdes.
- Cundari, Cesare (2013) *Il Rilievo architettonico. Ragioni. Fondamenti. Applicazioni*. Roma: Aracne.
- Docci, Mario – Maestri, Diego (1993) *Storia del rilevamento architettonico e urbano*. Bari: Laterza.
- Docci, Mario – Maestri, Diego (2020) *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*. Bari: Laterza.
- Fiorino, Donatella Rita, Pirinu, Andrea (2017) 'Interdisciplinary contribution to the protection plan of the fortified old town of Cagliari (Italy)', *International Journal of Heritage Architecture*, Vol. 1, n. 2, pp. 163-174.
- Giannattasio, Caterina - Grillo, Silvana – Murru, Stefania (2017) *Il sistema di torri costiere in Sardegna*. Roma: L'Erma di Bretschneider.
- Guarducci, Anna (2016) Torri e fortezze del Mediterraneo nella cartografia nautica della Marina militare francese (seconda metà XVII-metà XVIII secolo), in atti dell'*International Conference Fortmed 2016, Fortifications Of The Mediterranean Coast*, Firenze, pp. XXIX-XXXVI.
- Lanteri, Giacomo (1557) *Due dialoghi del modo di disegnare piante delle fortezze secondo Euclide, et del modo di comporre i modelli e porre in disegno le piante delle città*. Venezia: Vincenzo Valgrisi, & Baldassar Costantini.
- Maggi, Girolamo – Iacomo Fusto, Castriotto (1583-84). Stampa anastatica consultata (1982). Roma: Jouvence Viella.
- Manfrè, Valeria (2018) 'Spain's Military Campaigns in Sardinia and Sicily (1717–1720) According to Jaime Miguel de Guzmán- Dávalos, Marquis of la Mina', *Imago Mundi, The International Journal for the History of Cartography*, pp. 65-80.

- Mele, Giuseppe (2000) *Torri e cannoni. La difesa costiera in Sardegna nell'età moderna*. Sassari: Editrice Democratica Sarda.
- Milanese, Marco (2012) 'Archeologia delle piazzeforti spagnole della Sardegna nord-occidentale (Alghero, Bosa e Castelsardo)', *Archeologia Postmedievale*, 13/2009, pp. 141-169.
- Milanese, Marco (2010) *Castelsardo. Archeologia di una fortezza dai Doria agli Spagnoli*. Sassari: Carlo Delfino.
- Pirinu, Andrea – Sanna, Giancarlo (2023) Leggere e rappresentare l'architettura militare. Forma e progetto della cinta muraria di Castelsardo in epoca moderna, in atti dell'*International Conference Fortmed 2023, Fortifications Of The Mediterranean Coast*, DESTEC, Pisa.
- Pirinu, Andrea - Schirru, Marcello (2021) 'Una mappa settecentesca per la ricostruzione degli assetti storici. La pianta della città di Cagliari e suoi borghi', in Cicalò Enrico, Menchetelli Valeria, Valentino Michele (a cura di) *MAPPE*. Alghero: Publica, pp. 580-607, (Linguaggi grafici).
- Pirinu, Andrea – Sanna, Giancarlo (2020) 'Rappresentare l'architettura militare tra antichi linguaggi e nuove frontiere'. Le mura di Cagliari in Età Moderna, in Cicalò Enrico, Trizio Ilaria (a cura di) *ILLUSTRAZIONE*. Alghero: Publica, pp. 698-721, (Linguaggi grafici).
- Pirinu, Andrea - Balia, Roberto (2018) 'Riconoscimento e tutela di un complesso monumentale storico in ambiente urbano mediante l'integrazione di metodologie di rilevamento e di tecniche geofisiche non distruttive: l'area di Santa Croce nel quartiere Castello a Cagliari', *Restauro Archeologico*, Rivista del Dipartimento di Architettura di Firenze, 1/2018, pagg. 74-89.
- Pirinu, Andrea (2015) 'L'analisi grafica dei documenti d'archivio quale strumento per "leggere e conoscere" il progetto della fortificazione alla moderna', in Fiorino Donatella Rita, Pintus Michele (a cura di) *Verso un atlante dei sistemi*

difensivi della Sardegna, , numero monografico 100, Napoli: Giannini, pp. 403-412, Collana Castella.

Pirinu, Andrea (2013) *Il disegno dei baluardi cinquecenteschi nell'opera dei Fratelli Paleari Fratino. Le piazzeforti della Sardegna*. Firenze: All'insegna del Giglio.

Rassu, Massimo (2003) *Baluardi di pietra. Storia delle fortificazioni di Cagliari*. Cagliari: Aipsa Edizioni.

Rattu, Salvatore (1953) *Bastioni e Torri di Castelsardo. Sardegna. La roccaforte dai tre nomi. Castel Genovese, Castell'aragonese, Castelsardo. Contributo alla storia dell'architettura militare*. Torino: Tipografia L. Rattero.

Rattu, Salvatore (1951) *Bastioni e torri di Alghero, Contributo alla storia dell'architettura militare*. Torino: Tipografia L. Rattero.

Rattu, Salvatore (1939) *Bastioni e torri di Cagliari, Contributo alla storia dell'architettura militare*. Torino: Tipografia L. Rattero.

Sari, Guido (1988) *La piazza fortificata di Alghero*. Alghero: Edizioni del sole.

Scano, Dionigi (1934) Stampa anastatica consultata (1989) *Forma Karalis*. Cagliari: Gianni Trois Editore.

Soddu, Alessandro (2007) 'La signoria dei Doria in Sardegna e l'origine di Castelgenovese', in Mattone Antonello e Soddu Alessandro (a cura di) *Castelsardo. Novecento anni di storia*. Roma: Carocci, pp. 235-267.

Viganò, Marino (2004) *El fratìn mi ynginiero'. I Paleari Fratino da Morcote ingegneri militari ticinesi in Spagna (XVI-XVII secolo)*. Bellinzona: Editore Casagrande.

Zedda Macciò, Isabella (2008) Cartografie e difesa nella Sardegna del Cinquecento. Pratiche geografiche, carte segrete e immagini pubbliche, in Anatra Bruno, Mele Maria Grazia Rosaria, Murgia Giovanni, Serreli Giovanni (a cura di), atti del

convegno *Contra Moros y Turcos. Politiche e sistemi di difesa degli Stati mediterranei della Corona di Spagna in Età Moderna*, pp. 633-684.

7. Curriculum vitae

Laureato in Ingegneria civile-edile, *phd* in Ingegneria edile e professore associato in Disegno, svolge attività didattica e di ricerca presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura dell'Università degli Studi di Cagliari. Ha all'attivo numerose pubblicazioni scientifiche sui temi del rilievo e rappresentazione dell'architettura e dell'ambiente, tra cui le monografie: *Le piazzeforti della Sardegna. Il disegno dei baluardi cinquecenteschi nell'opera dei fratelli Paleari Fratino* (2013) e *Paesaggi imperfetti Il Di-Segno del paesaggio della Planargia Costiera, Sardegna Centro-Occidentale* (2015) e *Leggere la diversità urbana. Espressioni grafiche e modelli interpretativi per la rappresentazione del paesaggio della città di Cagliari* (2021).

Pagina web:

https://www.unica.it/unica/page/it/andrea_pirinu;

<https://www.researchgate.net/profile/Andrea-Pirinu>;

<https://unica.academia.edu/AndreaPirinu>

Periodico semestrale pubblicato dal CNR

Iscrizione nel Registro della Stampa del Tribunale di Roma n° 183 del 14/12/2017