

L'Ingénieur pratique ou l'Architecture militaire et moderne (1696): la diffusione del sapere tecnico attraverso il trattato di Sebastián Fernández de Medrano

Original

L'Ingénieur pratique ou l'Architecture militaire et moderne (1696): la diffusione del sapere tecnico attraverso il trattato di Sebastián Fernández de Medrano / Caruso, Rosa Maria Marta; Burgassi, Valentina; Piccoli, Edoardo; Spallone, Roberta. - XVIII:(2025), pp. 61-68. (International Conference on Fortifications of the Mediterranean Coast FORTMED 2025 Caserta (ITA) 10, 11, 12 Aprile 2025) [10.4995/Fortmed2025.2025.20228].

Availability:

This version is available at: 11583/3000291 since: 2025-05-19T17:48:51Z

Publisher:

DADI PRESS

Published

DOI:10.4995/Fortmed2025.2025.20228

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

18 DEFENSIVE ARCHITECTURE OF THE MEDITERRANEAN

Ornella ZERLENGA, Vincenzo CIRILLO (Eds.)



DEFENSIVE ARCHITECTURE OF THE MEDITERRANEAN
Vol. XVIII

DEFENSIVE ARCHITECTURE OF THE MEDITERRANEAN
Vol. XVIII

Editors
Ornella Zerlenga, Vincenzo Cirillo
Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*



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 FORTMED2025_Caserta

© editors: Ornella Zerlenga, Vincenzo Cirillo

© editorial team: Alessandro Antonini, Margherita Cicala, Rosa De Caro, Angelo De Cicco, Felicia Di Girolamo, Carlo Di Rienzo, Monica Esposito, Raffaella Fiorillo, Francesca Gasparetto, Gianluca Gioioso, Fabiana Guerriero, Rosina Iaderosa, Gennaro Pio Lento, Daniele Lucariello, Luca Mangiacapre, Riccardo Miele, Mario Sansone, Adriana Trematerra, Veronica Tronconi

© cover picture: Rosina Iaderosa, Domenico Iovane (photo by drone)

© papers: the authors

© publishers: DADI_PRESS (Department of Architecture and Industrial Design, University of Campania *Luigi Vanvitelli*), edUPV (Universitat Politècnica de València)

© Copyright 2025 DADI_PRESS

Department of Architecture and Industrial Design, University of Campania *Luigi Vanvitelli*

ISBN: 978-88-85556-39-3 (four-volume collection)

ISBN: 978-88-85556-35-5 (vol. 18)

© Copyright edUPV (Universitat Politècnica de València) 2025

ISBN: 978-84-1396-335-8 (four-volume collection)

ISBN: 978-84-1396-322-8 (vol. 18)

edUPV Ref. 6827_01_01_01

DOI: <https://doi.org/10.4995/Fortmed2025.2025.20440>

ISSN: 2792-5633 (*Series Defensive Architecture of the Mediterranean*)

PROCEEDINGS of the International Conference on Fortifications of the Mediterranean Coast FORTMED 2025
Caserta, 10, 11 and 12 April 2025

CC BY-NC-SA 4.0

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



Organization and committees

Organizing Committee

Chairs:

Ornella Zerlenga. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*

Vincenzo Cirillo. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*

Scientific Secretary:

Luigi Corniello (coordinator), Margherita Cicala, Rosina Iaderosa, Domenico Iovane, Alice Palmieri
Università della Campania *Luigi Vanvitelli*

Topic Chairs:

Danila Jacazzi. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*

Ornella Zerlenga. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*

Giuseppe Pignatelli Spinazzola. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*

Raffaella Aversa. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*

Vincenzo Cirillo. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*

Fabiana Forte. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*

Manuela Piscitelli. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*

Scientific Committee

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

Barrera Vera, José Antonio. Universidad de Sevilla. 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

Castro Barba, Angelo. Escuela de Estudios Árabes, CSIC. Spain

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

Cirafici, Alessandra. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*. Italy

Cirillo, Vincenzo. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*. Italy

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

Corniello Luigi, University of Campania *Luigi Vanvitelli*, Italy

Daci, Entela. Universiteti Politeknik i Tiranës

Dameri, Annalisa. Politecnico di Torino. Italy

Eppich, Rand. Universidad Politécnica de Madrid. Spain

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

Fatta, Francesca. Università Mediterranea di Reggio Calabria. Italy

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
 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
 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
 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
 Piscitelli, Manuela. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*. Italia
 Pompejano Federica, Università di Genova, 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
 Russo, Michele. Università degli Studi di Roma “La Sapienza”. Italy
 Santiago Zaragoza, Juan Manuel. Universidad de Granada. Spain
 Spallone, Roberta. Politecnico di Torino. Italy
 Toscano, Maurizio. Universidad de Granada. Spain
 Ulivieri, Denise. Università di Pisa. Italy
 Veizaj, Denada. Universiteti Politeknik i Tiranës
 Varela Gomes, Rosa. Universidade Nova de Lisboa. Portugal
 Verdiani, Giorgio. Università degli Studi di Firenze. Italy
 Vitali, Marco. Politecnico di Torino. Italy
 Vokshi, Armand. Universiteti Politeknik i Tiranës
 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. Vice-president of FORTMED. Università degli Studi di Firenze
 Teresa Gil Piqueras. Secretary of FORTMED. Universitat Politècnica de València
 Roberta Spallone. FORTMED advisor. Politecnico di Torino
 Gjergji Islami. FORTMED advisor. Universiteti Politeknik i Tiranës
 Denada Veizaj, FORTMED advisor. Universiteti Politeknik i Tiranës

Technical-operating staff

Alessandro Antonini, Margherita Cicala, Rosa De Caro, Angelo De Cicco, Felicia Di Girolamo, Carlo Di Rienzo, Monica Esposito, Raffaella Fiorillo, Francesca Gasparetto, Gianluca Gioioso, Fabiana Guerriero, Rosina Iaderosa, Gennaro Pio Lento, Daniele Lucariello, Luca Mangiacapre, Riccardo Miele, Mario Sansone, Adriana Trematerra, Veronica Tronconi

Organized by:



Università
degli Studi
della Campania
Luigi Vanvitelli

*Dipartimento di Architettura e
Disegno Industriale*

With the patronage of:



CITTÀ DI CASERTA



COMUNE DI AVERSA

With the patronage of:

Partnership:



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DIDA
DIPARTIMENTO DI
ARCHITETTURA



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



**Politecnico
di Torino**

Dipartimento
di Architettura e Design



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



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



UNIVERSITETI
POLITEKNIK
I TIRANËS



SOPRINTENDENZA
ARCHEOLOGIA
BELLE ARTI E PAESAGGIO
CASERTA E BENEVENTO

With the patronage of:



ordine degli **architetti**
pianificatori paesaggisti conservatori
della provincia di **caserta**

CGA
STUDIO ASSOCIATO DI ARCHITETTURA
CARAFA E GUADAGNO



unione
italiana
disegno



SEZIONE CAMPANIA



**ORDINE DEGLI
INGEGNERI**
DELLA PROVINCIA
DI CASERTA



Table of contents

Preface	XIII
Lectures	
Fortificazioni dei Regni di Napoli e di Sicilia: progressi degli studi e cattivi restauri <i>L. Di Mauro</i>	XIX
LIMES. Digital Fortifications..... <i>C. Battelli</i>	XXXIII
El Muro del Mediterráneo en el siglo XX..... <i>A. Martínez-Medina</i>	XLI
Contributions	
HISTORICAL RESEARCH	
Defensive spaces through the Ensenada Cadastre: the case of Algarrobo, Torre del Mar and Fuengirola (Málaga, Spain)..... <i>A. I. Aguilar-Cuesta, E. Yurchik</i>	5
La Torre Guevara di Ischia: memoria e permanenza di una residenza-fortezza rinascimentale e del suo paesaggio culturale..... <i>R. Amore, F. Capano</i>	13
La situazione territoriale e difensiva umbro-marchigiana nella relazione dell'architetto militare e ceramista Cipriano Piccolpasso..... <i>M. A. Bertini</i>	21
The Contribution of Muzio Oddi to the Lucca Walls: Unpublished Drawings and New Attributions..... <i>P. Bertoncini Sabatini, M. G. Bevilacqua</i>	29
Il sistema difensivo costiero della Sardegna dai <i>mastros</i> agli ingegneri militari tra fondazioni e restauri (XVI-XIX secolo)..... <i>B. Billeci</i>	37
Military Engineers and Cadastral Officials: Two Ways of Mapping Fortified Spaces in the Eighteenth Century in Spain..... <i>C. Camarero-Bullón, A. L. San Eugenio, Á. I. Aguilar-Cuesta</i>	45
Round Bastions and Pentagonal Bulwarks: <i>Castel Nuovo</i> in the Album of Francisco de Holanda (1538-1540)..... <i>J. Campos</i>	55

<i>L'Ingénieur pratique ou l'Architecture militaire et moderne</i> (1696): la diffusione del sapere tecnico attraverso il trattato di Sebastián Fernández de Medrano	61
<i>R. M. M. Caruso, V. Burgassi, E. Piccoli, R. Spallone</i>	
Antonio Maurizio Valperga e l'aggiornamento delle difese di Vercelli e Verrua: nuovi documenti.....	69
<i>M. V. Cattaneo</i>	
Félix Prósperi y Lorenzo de Solís, desde el mediterráneo al Golfo de México.....	77
<i>M. Cejudo-Collera</i>	
L'arte della guerra nel <i>Liber ad honorem Augusti sive de rebus Siculis</i> di Pietro da Eboli (1194-1197)....	85
<i>G. Coppola</i>	
I precetti di Francesco di Giorgio Martini e riscontri nel Castello Aragonese di Taranto.....	93
<i>M. Dalena</i>	
Matteo Nuti nel cantiere di Porta Maggiore a Fano. Una ricostruzione storico-documentaria del ruolo del <i>maestro muradore</i>	101
<i>A. De Favari</i>	
Reimpiego dei marmi antichi in Castel Maniace a Siracusa (Sicilia, Italia).....	109
<i>M. Delli Santi</i>	
La fortezza di Scutari dal secolo XV al XIX: il racconto dell'assedio	115
<i>F. Di Girolamo</i>	
Fortezze su 'mari artificiali': i docklands di Londra. Sistemi di fortificazione a protezione dei bacini	123
<i>M. L. Falcidieno, G. Leandri, M. E. Ruggiero, R. Torti</i>	
Il castello di Alvignano: un'opera difensiva del territorio dell'Alto Casertano.....	131
<i>R. Fiorillo</i>	
Estructuras defensivas aisladas dibujadas en la primera mitad del siglo XVII en la parte occidental de la provincia de Jaén (España)	139
<i>L. J. García-Pulido</i>	
Giovanni Biagio Amico. Dell'Architettura militare.....	147
<i>A. Garozzo, F. Maggio</i>	
Il Forte Muzzerone. Ingegneria militare e morfologia del terreno.....	155
<i>F. Gracola</i>	
Fortificare in tempo di pace. Le nuove strutture di controllo della costa toscana (1785-1793).....	163
<i>A. Guarducci</i>	
L'opera di fortificazione de La Havana nel XVIII secolo.....	171
<i>D. Jacazzi</i>	
Il <i>Castelletto del Diavolo</i> . The vanished fortress, image of the city of Genova	179
<i>G. Leandri</i>	
Martello Towers: fortificazioni britanniche sulle coste siciliane	187
<i>L. P. Marseglia</i>	

La funcionalización del interior de baluartes: el caso del fuerte de San Carlos de Perote (Veracruz, México).....	195
<i>G. Martínez-Aguilar, J. Galindo-Díaz</i>	
Los proyectos de torres para la isla de Nueva Tabarca, 1788-1793.....	205
<i>A. Martínez-Medina, A. Pirinu</i>	
The port of Algiers, a territory of anchorage, exchange, and defense: Reconstruction of the process of its consolidation until 1830	213
<i>O. Menouer</i>	
Cinte fortificate in Calabria in età viceregnale: gli interventi demaniali tra permanenze, memorie e dismissioni	221
<i>B. Mussari</i>	
Progettare la difesa di porti e approdi del Mediterraneo occidentale in età moderna: cartografie e documenti d'archivio	229
<i>S. Nocco</i>	
The Etrurian walled town of Randazzo in iconographies between the 15 th and 19 th centuries.....	237
<i>F. Passalacqua</i>	
Antoine de Ville and the 'supputation' of the regular fortress (1628).....	245
<i>M. Pavignano, R. Spallone</i>	
Tra guerra e modificazione del territorio: note per lo studio dell'architettura militare provvisoria in Spagna tra Quattro e Cinquecento.....	253
<i>A. Pérez-Negrete</i>	
Da castello a palazzo: la residenza dei De Torres a Pizzoli (L'Aquila).....	259
<i>A. Petraccia, C. Varagnoli</i>	
<i>Castrum Petrae Roseti</i> : tra opera e pensiero teorico sul valore ambientale nella tutela e conservazione del patrimonio storico fortificato	269
<i>A. L. Petracci</i>	
Tipologie e tecniche costruttive dell'architettura castellana in Polonia.....	275
<i>A. M. Postrozny</i>	
El Castillo de L'Aquila. Fortificación e identidad local.....	283
<i>A. Ruggieri, T. Gil-Piqueras, P. Rodríguez-Navarro</i>	
La demolizione delle fortificazioni "alla moderna" nella Cagliari del secondo Ottocento	291
<i>M. Schirru</i>	
Livorno: trasformazione del fosso militare in via d'acqua commerciale.....	299
<i>D. Ulivieri, O. Vaccari, I. Branca</i>	
Il Castellaccio in <i>Feudum Camastra in Valle Mazzarie et territorio terre Nari</i> : note per il restauro	307
<i>S. T. Vaccaro</i>	

L'Ingénieur pratique ou l'Architecture militaire et moderne (1696): la diffusione del sapere tecnico attraverso il trattato di Sebastián Fernández de Medrano

Rosa Maria Marta Caruso^a, Valentina Burgassi^b, Edoardo Piccoli^c, Roberta Spallone^d

^a Politecnico di Torino, Turin, Italy, rosa.caruso@polito.it, ^b Politecnico di Torino, Turin, Italy, valentina.burgassi@polito.it, ^c Politecnico di Torino, Turin, Italy, edoardo.piccoli@polito.it, ^d Politecnico di Torino, Turin, Italy, roberta.spallone@polito.it

Abstract

This study employs an analytical approach to examine the construction plates in Sebastián Fernández de Medrano's treatise "L'Ingénieur pratique ou l'Architecture militaire et moderne...", first published in French in 1696. Medrano, a Spanish military engineer, advanced to the position of "Master of Mathematics" at the Brussels Military Academy at around 1676. The original edition of his treatise on military architecture appeared in Spanish as "El Ingeniero: Primera parte, de la moderna arquitectura militar" (1687) and was subsequently reissued in Spanish in 1700, 1708, and 1735. The 1696 French edition, "L'Ingénieur pratique ou l'Architecture militaire et moderne", circulated widely in Europe, particularly within the Duchy of Savoy, and is extensively referenced in the 1721 manuscript "Dizionario e repertorio di fortificazione" by Piedmontese military engineer Giuseppe Ignazio Bertola. Bertola notably cites Medrano's section "Du fondement du Pilotage" in Book III, where fortification foundation methods are described in detail.

Medrano's Plates XVII and XVIII from Book III further address the technical dimensions of military construction, illustrating bastion construction processes through schematic diagrams and depictions of associated tools. The analysis of these didactic plates, which align with similar instructional publications from the 16th and 17th centuries, provides valuable insight into the operational aspects of military construction sites in the late 17th and early 18th centuries. This study thereby enhances the understanding of historical construction methodologies and engineering practices in military architecture during this crucial period.

Keywords: military architecture, construction, bastions, Sebastián Fernández de Medrano.

1. Introduzione

Sebastián Fernández de Medrano (Mora 1646-Bruxelles 1705) era un ingegnere militare la cui carriera, dopo un periodo a Madrid, si sviluppò principalmente nelle Fiandre.

Intorno al 1676 ottenne la posizione di maestro di matematica presso l'*Académie Royale de Mathématiques* di Bruxelles, fondata nel 1671 (1) (Cobos Guerra, Castro Fernandez, 2005). L'esperienza presso l'Accademia fu fondamentale per Medrano, che in questo contesto pubblica le sue prime opere, tra cui il

trattato *El ingeniero: primera parte, de la moderna arquitectura militar* (1687), con obiettivi principalmente didattici.

Dato che la prima edizione del trattato, in lingua spagnola, era di difficile lettura per gli allievi dell'Accademia di Bruxelles, Medrano decise di tradurre il testo in lingua francese, non senza difficoltà, come l'autore riporta nella prefazione di *L'Ingénieur pratique ou l'Architecture militaire et moderne* del 1696 (2). Il successo dell'opera portò alla pubblicazione di ulteriori

edizioni del trattato in spagnolo nel 1700 (3), nel 1708 e nel 1735; una seconda edizione in francese risale invece al 1709, confermando quindi la sua diffusione anche dopo la morte dell'autore, avvenuta nel 1705.

La ricchezza dei trattati di Medrano risiedeva nella combinazione tra i contenuti di carattere teorico, basati su conoscenze scientifiche, e quelli di carattere pratico: i suoi volumi si proponevano quindi come corsi completi, in linea con i principi formativi in uso alla fine del XVII secolo. L'originalità non è la caratteristica dominante di questi testi, che tuttavia recepiscono e rielaborano le idee in materia di fortificazione contenute in altri trattati di quegli anni, in particolare quelli di Santans y Tapia (1644) e di Vicente Mut (1644) (4) che già erano confluite in altre sintesi, come il trattato *Escuela de Palas*, pubblicato a Milano nel 1693 e attribuito a Legánes e Chafrion (Cobos, 2017). Alcuni di questi debiti sono evidenti, oltre che nei testi, anche nelle tavole: ad esempio nella *planche XVI* del *Ingeniero*, dedicata alla descrizione degli strumenti di cantiere (Fig. 1), che presenta analogie con la tavola a pagina 197 del Libro II della *Escuela de Palas* del 1693 (Fig. 2).

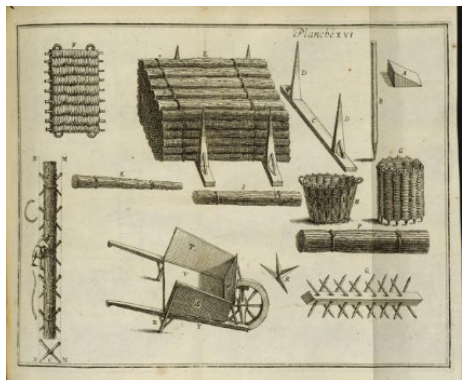


Fig. 1- *Planche XVI* (De Medrano, 1696).

In questo saggio ci soffermeremo su alcune considerazioni, e rappresentazioni grafiche, di Medrano relative alla costruzione dei bastioni. Intendiamo così allinearci alle recenti tendenze degli studi sull'architettura militare che mirano a soffermarsi soprattutto sul valore tecnico dell'arte della fortificazione (Cobos-Guerra, 2015). Del resto, già nel 1559 Giacomo Lanteri

scriveva che “il fabricare di muro è principale professione di ingegneri...” (Galindo Diaz, 1996), evidenziando l'importanza del sapere tecnico e costruttivo, oltre che teorico e matematico, associato a questa professione.

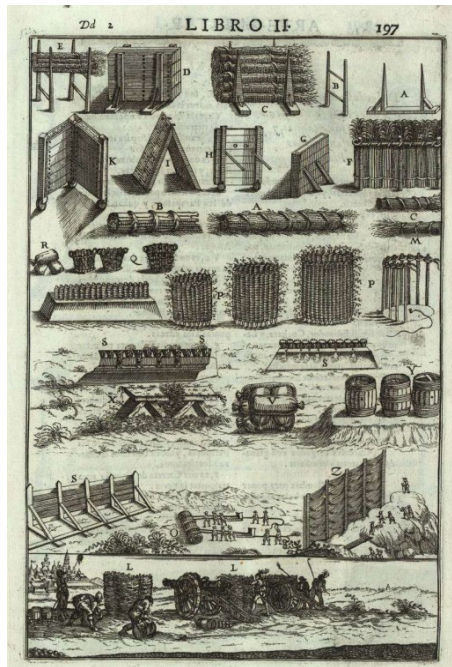


Fig. 2- *Escuela de Palas*, 1693, Libro II, p. 197.

2. Le tavole XVII e XVIII del trattato di Medrano (1696)

L'Ingénieur pratique nell'edizione del 1696 è dedicato al governatore José Fernando, elettore di Baviera (5) (Marini, 1810). Il trattato è composto da cinque libri; il primo e il secondo sono incentrati sulle costruzioni geometriche e sulla definizione delle diverse parti delle fortificazioni. Il terzo approfondisce aspetti relativi alla pratica costruttiva, ai materiali e all'organizzazione del cantiere. Il quarto si sofferma sulle strategie di attacco e difesa delle piazze; il quinto libro, infine, riprende il tema delle costruzioni geometriche ed è incentrato sulla trigonometria. Coerentemente con il luogo di edizione, l'unità di misura maggiormente usata nel trattato è il piede di Brabante (circa 28,60 cm; Bevilacqua, 2015).

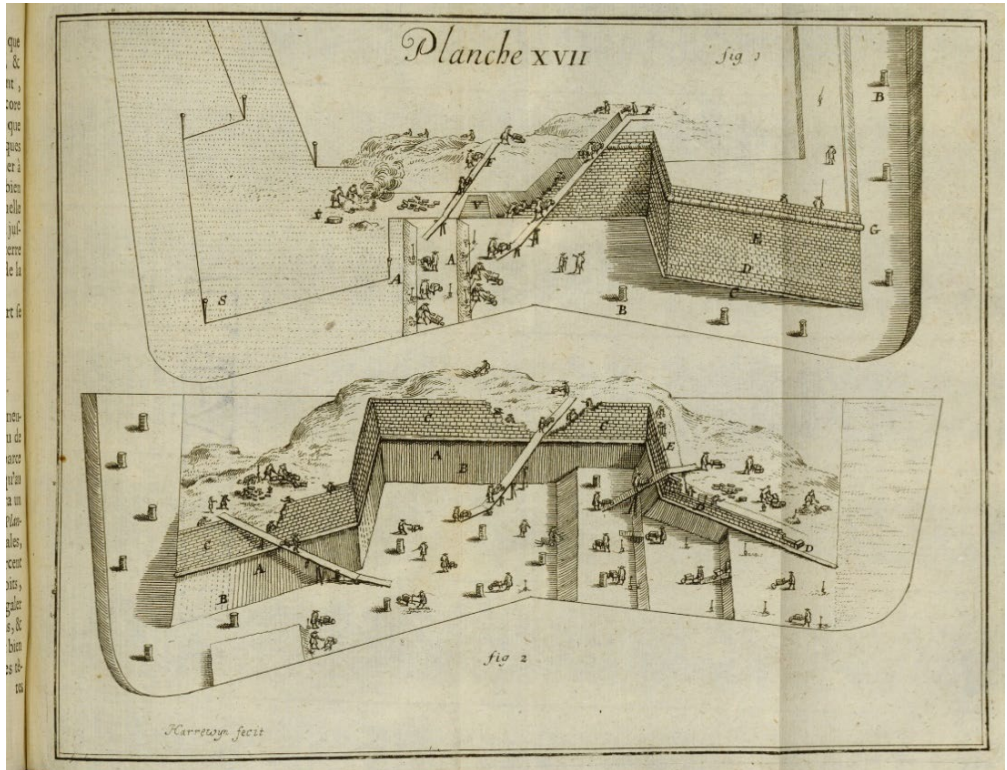


Fig. 3- Planche XVII (De Medrano, 1696).

Il trattato è illustrato da 35 tavole incise, caratterizzate da aggiornamenti parziali a seconda delle edizioni. Le tavole XVII e la XVIII relative alla costruzione dei bastioni, su cui ci soffermiamo, propongono gli stessi contenuti delle corrispondenti tavole della prima edizione, con alcune differenze nei modi di rappresentazione. Si caratterizzano per la rappresentazione sinottica delle fasi costruttive, presentate in modo chiaro e consequenziale. L'autore iniziava il libro III con la premessa che le mura più adatte a resistere alle breccie dei proiettili fossero di terra: il rivestimento avrebbe garantito una maggiore durata nel tempo (Galindo Diaz, 1996). Come era consueto nella trattatistica militare coeva, egli proponeva per le mura diversi tipi di rivestimenti: in pietra, in zolle di erba e con fascine. A questo tema è dedicata la tavola XVII. Il tracciamento del perimetro della fortificazione è rappresentato nel disegno S

(Medrano 1696, tav. XVII, fig. 1); la *banquette*, un elemento roccioso a sostegno alla parte più bassa del muro, è indicata con C. Sulla *banquette* si elevava l'*escarpe* D, ovvero la scarpa (Faucherre, 1986), anch'essa in pietra.

Per la stabilità della struttura, l'autore prescriveva di aggiungere una pietra chiamata *butisse*, perpendicolare al paramento e di lunghezza superiore di uno o due piedi rispetto alle altre. A questo punto Medrano descriveva le operazioni di scavo del fossato, lavorando a strati, come indicato in A (Brioi, 2017).

Nel fossato si lasciavano piccoli cumuli di terra (tav. XVII, fig. 1, B), i *remoins* o "testimoni", che servivano a mostrare il progresso di eventuali deterioramenti, come i cedimenti (6). Procedendo invece in elevato, tre o quattro piedi prima di giungere al livello massimo delle mura si realizzavano il "cordone" G e il parapetto, alto 6 piedi.

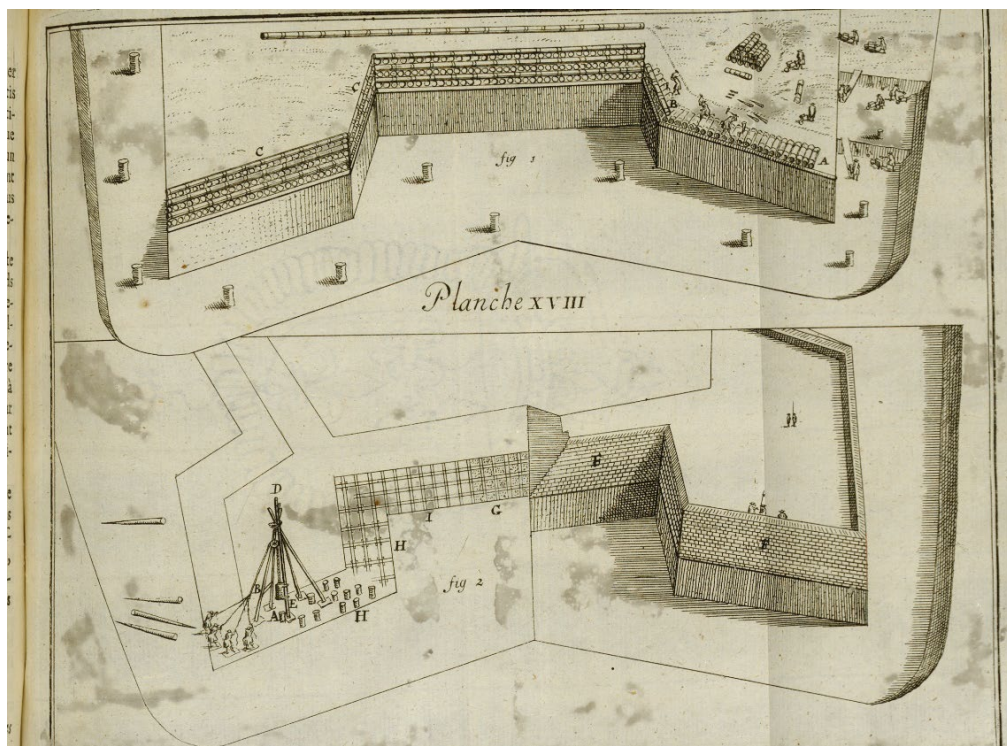


Fig. 4- *Planche XVIII* (De Medrano, 1696).

Qualora non fosse stato possibile rivestire le mura in pietra, l'autore proponeva una soluzione per la realizzazione di mura interamente rivestite da *gazons* (Medrano, 1696), rappresentata nella figura 2 della tavola XVII. Le zolle di rivestimento erano disposte come indicato nell'*Opera Mathematica* di Marolois (edizione del 1628, fig. 2) (Fig. 5). Anche nel caso delle mura rivestite da zolle, Medrano descriveva il modo di effettuare il tracciamento. Nella figura 2 della tavola XVII l'autore indicava la controscarpa con la lettera B e il terrapieno (*berne*) con la lettera A.

L'inclinazione da considerare per la parte inferiore delle mura dipendeva dalla qualità del terreno: se di buona qualità, si sarebbe potuta considerare un'inclinazione pari alla metà dell'altezza della parete, in caso contrario si doveva considerare una misura pari all'altezza totale della parete. Dopodiché si iniziava a scavare il fossato, con una tecnica simile alla precedente. Infine, si sovrapponevano le zolle (D) per comporre le mura (C): l'erba piantata nelle zolle, grazie alle radici, avrebbe

consentito di avere una struttura più resistente, a cui comunque avrebbe collaborato anche la terra di supporto al parapetto, indicato con la lettera E.

Nella fig. 1 della tavola XVIII, Medrano descriveva invece la realizzazione delle mura in terra e *fascines*.

La differenza con le mura rivestite da *gazons* consisteva principalmente nell'uso delle fascine, raccomandato nel caso in cui la qualità del terreno fosse stata bassa. Per garantire una buona resistenza della struttura era necessario alternare alle file di *fascines* le *salsices*, che venivano disposte in senso ortogonale.

I due elementi consistevano in fasci di rami che venivano raccolti insieme alle estremità, con la sola differenza che le *salsices* sono caratterizzate da una maggiore lunghezza (Medrano, 1696). Nella stessa tavola, l'autore rappresentava anche le operazioni di realizzazione delle fondazioni su *pilotis*, necessarie nel caso di terreno sabbioso o acquitrinoso.

Come è noto, questo tipo di informazioni non costituisce in sé una novità. Tra i diretti antecedenti del trattato di Medrano, rientrano i trattati di Samuel Marolois (1614, 1628), Adam Freitag (1635) (7) e Vicente Mut (1644), densi di informazioni sulla costruzione dei bastioni. A loro volta, queste opere affondavano le loro radici nella trattatistica cinquecentesca di origine italiana dedicata alle fortificazioni bastionate (Briost, 2017; Tavares de Conceição, 2020).

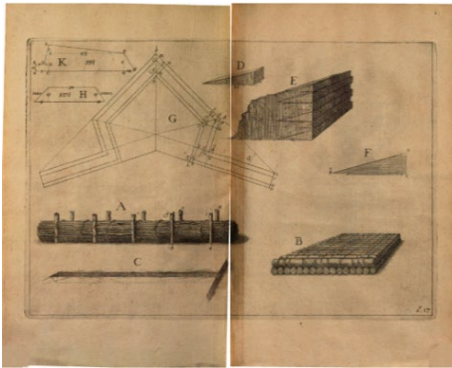


Fig. 5- Marolois, 1628, *Opera Mathematica*, fig.2.

Anche se nel Seicento la rappresentazione sinottica del cantiere proposta da Medrano non era particolarmente diffusa, si possono identificare alcuni predecessori. Giovanni Battista Belluzzi (1506-1554) è uno dei primi, come dimostra il suo manoscritto del 1545, *Trattato delle fortificazioni di terra* (Lamberini, 2007) dove, a pagina 32, è presente il disegno della rampa che permetteva agli operai di trasportare i materiali man mano che le mura crescevano in altezza; alle pagine 36 e 37, invece, sono visibili gli schemi di posa delle fascine, per la realizzazione delle mura, mentre a pagina 38 è presente lo schema per le fondazioni di tipo tradizionale, proposte anche da Medrano (tav. XVIII).

Le informazioni sulle tecniche costruttive delle mura e dei bastioni sono consultabili anche nel trattato di Giacomo Lanteri del 1559 e in quello di Girolamo Cattaneo del 1584 (Briost, 2017). Il trattato di Cattaneo, inoltre, propone una successione delle opere di scavo e di realizzazione delle mura che iniziano alla pagina 21 e sono rappresentate con una importante successione di tavole. Pur essendo

ancora distanti dalla rappresentazione sinottica di Medrano, in questo trattato risulta evidente l'intento di evidenziare la consequenzialità delle opere. Più vicino cronologicamente all'opera di Medrano, infine, è il trattato di Bonaiuto Lorini del 1609.

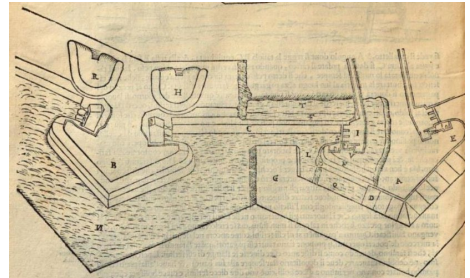


Fig. 6- Lorini, 1609, *Le fortificazioni [...]*, Libro I, p. 122.

Di particolare interesse è il capitolo IV dell'opera di Lorini, "Dell'ordine che si deve tenere nel mettere in opera gran numero di lavoranti e come hanno da fare i terrapieni e le difese"; nella tavola a pagina 122 del libro I (Fig. 6), inoltre, l'autore accosta da una parte il bastione completo, dall'altra il bastione in fase di costruzione, con l'intento di semplificare la descrizione delle singole parti, consentendo al lettore di osservare gli interventi sulla stessa tavola.

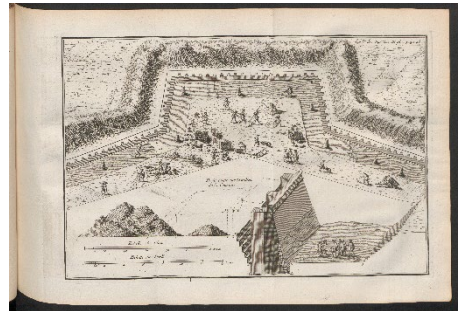


Fig. 7 Belidor, 1729, Politecnico di Torino, BCA.

Pur essendo complesso risalire con certezza a un diretto "progenitore" della modalità di rappresentazione proposta da Medrano, dunque, è evidente l'interesse di quest'ultimo per le rappresentazioni e descrizioni presenti in molte opere antecedenti. D'altra parte, la qualità del lavoro di Medrano sarà riconosciuta da autori del calibro di Vauban (Briost, 2017) e Belidor. Le celebri tavole di organizzazione

del cantiere successivamente diffuse nel trattato di Belidor del 1729 (Fig. 7) possono essere considerate debitrice del trattato dell'autore spagnolo, pur superandolo. Si tratta di documenti tecnici fondamentali, che illustrano in dettaglio l'intera gamma di operazioni di cantiere: la disposizione e la gestione dei lavori di costruzione, la distribuzione dei mastri per ottimizzare i tempi, l'uso e il posizionamento delle macchine, la gestione dei materiali come pietre, terra e legno; infine, le tecniche di scavo dei fossati e di realizzazione delle scarpe e controscarpe.

3. Il trattato di Medrano nel manoscritto di Giuseppe Ignazio Bertola *Dizionario e repertorio di fortificazione* (1721)

Al di là del suo uso come libro di testo accademico, il trattato di Fernández de Medrano potrebbe essere stato, per molti ingegneri militari che si trovavano a dover costruire dei bastioni, un supporto valido per l'elaborazione dei loro progetti. Tra i più importanti allievi diretti di Medrano, del resto, si ricorda George Prospero de Verboom (8), che è intervenuto sulle fortificazioni di Pamplona, San Sebastián e Fuenterrabía, e Barcellona.

Ma il trattato di Medrano era noto e diffuso anche al di fuori dell'area geografica di influenza dell'accademia belgica. Nel Ducato di Savoia (Burgassi, 2022; Braida, Coli, Sesia, 1963) l'ingegnere militare Giuseppe Ignazio Bertola (1676-1755), che avrebbe lavorato al cantiere della cittadella di Alessandria a partire dal 1728, lo cita diffusamente nella sua opera manoscritta "*Dizionario e repertorio di fortificazione*" (9), redatta a Torino nel 1721.

La letteratura ritiene che il repertorio di Bertola, pur rimasto manoscritto, sia un'opera importante, "complementare all'attività di progettista svolta [dal Bertola] in anni che precorrono e seguono la nomina nel 1739 a direttore delle Scuole Teoriche d'Artiglieria e Fortificazione"; al di là dell'uso che ne può aver fatto il suo autore, si sarebbe trattato di un "magistrale veicolo di approfondimento tecnico" per altri ingegneri militari sabaudi (Fara, 2015). I trattati citati nel manoscritto erano pervenuti al Bertola in gran parte dalla biblioteca del padre Antonio (1647-1719), che a sua volta li aveva ricevuti dal canonico livornese Donato Rossetti. A seguito della loro

raccolta da parte di Cesare Saluzzo, direttore dell'Accademia militare di Torino negli anni della Restaurazione, sono tuttora conservati presso la Biblioteca Reale di Torino, tra cui lo stesso trattato di Medrano del 1696.

Del trattato di Medrano, Bertola aveva ripreso diversi punti e definizioni: del libro I, ad esempio, cita nel suo "Dizionario" una selezione di definizioni e indicazioni relative alle misure della fortificazione. Ma sono citati dal Medrano anche alcuni contenuti tecnici essenziali relativi alla costruzione, tra cui "i pilotaggi, come si facciano". E in effetti, l'approccio classico descritto nel trattato coincide con quello scelto da Bertola per le fondazioni della Cittadella di Alessandria, imponente opera iniziata nel 1731-1732 (Piccoli, Tocci, Zanet, Caterino, 2019).

4. Conclusioni

Il contributo indaga la realizzazione dei sistemi di fortificazione in età moderna dal punto di vista costruttivo. Gli strumenti fondamentali per la conoscenza del sapere tecnico diffuso tra gli ingegneri militari attivi tra il Seicento e il Settecento sono i trattati, che attraverso accurate descrizioni, schemi e tavole restituiscono le più note tecnologie del tempo e danno un'idea dell'organizzazione dei grandi cantieri militari. L'edizione del 1696 del trattato di Sebastian Fernández de Medrano è particolarmente rilevante perché si tratta di un'opera molto diffusa nell'Europa del XVII e XVIII secolo: ragionare sulle tavole XVII e XVIII del Libro III non fornisce solo lo spaccato di un cantiere militare del tardo Seicento, ma è un'occasione per ragionare sui contenuti tecnici e sui saperi costruttivi trasmessi dalla trattatistica militare.

Ringraziamenti

Lo studio rientra nelle attività del progetto PRIN 2022 INFORTREAT. Reconstructing the Early Modern bastioned front. Information models for the fruition of constructive knowledge in FORTified architecture TREATises (16th-18th Century), CUP I53D23005420006, finanziato dall'Unione Europea – Next Generation EU, A.I.: R. Spallone, Politecnico di Torino. <https://www.infortreat.unipi.it/research-units/> (consultato il 17/10/2024)

Note

(1) Cámara Muñoz, A. (2013) *Fernández de Medrano, Sebastián*, available at: <https://arquitectura.cesr.univ-tours.fr/Traite/Notice/Medrano1687.asp?param=?param=> (Accessed: 25/09/2024).

(2) Una copia è conservata presso la Biblioteca Reale di Torino, fondo Saluzzo, coll. D599.

(3) Una copia a stampa dell'edizione del 1700 è disponibile presso la Biblioteca Reale di Torino, fondo Saluzzo, coll. D628.

(4) Le informazioni sulla costruzione delle mura nel trattato di Vicente Mut si trovano alle pagine 93-98.

(5) CVC. Fortuna de Espana (s.d.), Sebastián Fernández de Medrano, available at: <https://cvc.cervantes.es/obref/fortuna/expo/historia/histo002.htm> (accessed 05/09/2024)

(6) Si veda <https://www.dictionnaire-academie.fr/article/A8T0319> (consultato il 22/10/2024)

(7) Medrano conosceva le opere di Marolois e Freitag e citava i due autori a pag.77 e 80 del Libro I (Medrano 1696)

(8) Riferimenti biografici su Verboom sono disponibili al sito <https://dbe.rah.es/biografias/15570/jorge-prospero-verboom> (consultato il 17/10/2024)

(9) AST, Biblioteca antica, J.b.VI.18.

Bibliografia

Belidor, Bernard Forest de (1729) *La science des ingénieurs dans la conduite des travaux de fortification et d'architecture civile...*, Paris: chez Claud Jambert.

Belluzzi, G.B. (1545) *Trattato delle fortificazioni di terra*.

Bevilacqua, M.G. (2015) Scale grafiche nella trattatistica europea di architettura militare tra Cinque e Seicento. In: Fara A. (a cura di), *Giuseppe Ignazio Bertola (1676-1755). Il disegno e la lingua dell'architettura militare*. Firenze, Pontecorboli editore, pp. 95-101.

Brayda, C. & Coli, L. (1963) Specializzazioni e vita professionale nel sei e settecento in Piemonte. *Atti della società degli ingegneri e degli architetti in Torino*, 17 (3), pp. 73-82.

Brioist, P. (2017) Dessiner et construire un bastion à la Renaissance. In: Carvais, R., Garçon, A.F., Grelon, A. (ed.). *Penser la technique autrement XVIe-XXIe siècle, en hommage à l'œuvre d'Hélène Vérin*, Classiques Garnier, pp. 205-231.

Burgassi, V. (2022), "Balloardi, cortine e speroni". L'ingegnere militare alla corte Sabauda attraverso i trattati di Carlo di Castellamonte e di Antonio Maurizio Valperga (XVII secolo). / "Bulkwarks, curtains and spurs". Military engineers at the Savoy court through the treatises by Carlo di Castellamonte and Antonio Maurizio Valperga (17th century)". *OPUS*, 6, pp. 7-28.

Cámara Muñoz, A. (2005) La arquitectura militar del padre Tosca y la formación teórica de los ingenieros entre Austrias y Borbones, In: Cámara Muñoz, A. (ed.), *Los ingenieros militares de la monarquía hispánica en los siglos XVII y XVIII*. Madrid, Ministerio de Defensa, Asociación Española de Amigos de los Castillos, Centro de Estudios Europa Hispánica, pp. 133-158.

Cámara Muñoz, A. (2013) *Fernández de Medrano, Sebastián*, available at: <https://arquitectura.cesr.univ-tours.fr/Traite/Notice/Medrano1687.asp?param=?param=> (Accessed: 25/09/2024).

Cattaneo, G. (1584) *Opera nuova di fortificare, offendere et difendere...* Brescia, Battista Bozola.

Cobos Guerra, F. & Castro Fernandez, J. (2005) Los Ingenieros, las experiencias y los escenarios de la arquitectura militar española en el siglo XVII. In: Cámara Muñoz, A. (ed.), *Los ingenieros militares de la monarquía hispánica en los siglos XVII y XVIII*. Madrid, Ministerio de Defensa, Asociación Española de Amigos de los Castillos, Centro de Estudios Europa Hispánica, pp. 71-96.

Cobos, F. (2005) La fortificación Española en los siglos XVII y XVIII: Vauban sin Vauban y contra Vauban. In: Silva Suárez, M. (ed.), *Técnica e ingeniería en España: El Siglo de las Luces*, Tomo II, Manuel Silva, ed., Zaragoza, pp. 469-419.

Cobos, F. (2017) Escuela de Palas (Milan, 1693): debate, eclecticismo y heterodoxia en la tratadística española de la fortificación. In: Cámara Muñoz, A & Revuelta Pol, B. (eds.), *Conference proceedings. La palabra y la imagen. Tratados de ingeniería entre los siglos XVI y XVIII*. Segovia, Fundación Juanelo Turriano, pp. 97-122.

- CVC. Fortuna de Espana (s.d.), *Sebastián Fernández de Medrano*, available at: <https://cvc.cervantes.es/obref/fortuna/expo/historia/histo002.htm> (accessed 05/09/2024).
- Dictionnaire de l'Académie française, 8^e édition (1935), disponible al link: <https://www.dictionnaire-academie.fr/article/A8T0319> (consultato il 22 ottobre/2024).
- Fara, A. (2015) *Giuseppe Ignazio Bertola (1676-1755); il disegno e la lingua dell'architettura militare*. Firenze, Pontecorboli editore.
- Faucherre, N. (1986) *Places fortes: bastion du pouvoir*. Paris, Rempart.
- Freitag, A. (1635) *L'architecture militaire ou la fortification nouvelle...*, Leiden: [B. & A. Elzevir].
- Galindo Diaz, J. A. (1996) *El conocimiento constructivo de los ingenieros militares del siglo XVIII*, Tesi di Dottorato, Universidad Politecnica de Cataùunya, 1996.
- Gimeno Romero, L. (2015) El uso de las fajas y los tepes en la arquitectura militar, In: Rodriguez-Navarro, P. (ed). *Defensive architecture of the Mediterranean, XV to XVIII Centuries*. Valencia, Universitat Politècnica de Valencia, pp. 77-80.
- Lamberini, D. (2007) *Il Sanmarino. Giovan Battista Belluzzi, architetto militare e trattatista del Cinquecento*. Firenze, Olschki.
- Lanteri, G. (1559) *Duo libri del modo di fare le fortificazioni...* Brescia, Bolognino Zaltieri.
- Lorini, B. (1609) *Le fortificazioni di Bonaiuto Lorini...*, Venezia, Francesco Rampanzetto.
- Marini, L. (1810) *Biblioteca Istorico-Critica di Fortificazione Permanente*. Roma, Mariano de Romanis e Figli, 1810.
- Marolois, S. (1628) *Opera Mathematica*. Amsterdam, Ian Iansen.
- Medrano, S. F. de (1687) *El ingeniero: primera parte, de la moderna architectura militar....* Bruxelles, Lambert Marchant.
- Medrano, S. F. de (1696) *L'ingenieur pratique ou L'architecture militaire et moderne...* Bruxelles, Lambert Marchant.
- Mut, V. (1644) *Arquitectura militar : primera parte de las fortificaciones regulares y irregulares*.
- Piccoli, E. & Tocci, C. et al. (2019) Building on water in the Modern State. Eighteenth century foundation techniques in the fortifications of Alessandria". In: *6th Conf. of the Construction History Society*, 2019, pp. 358-373.
- Santans y Tapia (1644) *Tratado de Fortificacion Militar destes tiempos...* Brussels, Guglielmo Scheybels.
- Tavares de Conceição, M. (2020) Hard to obtain, hard to translate: lime and earth construction in early modern portuguese writings on architecture and fortification. *Opus Incertum*, pp. 54-67.
- Viglino Davico, M. & Chiodi, E. et. al. (2008)., *Architetti e ingegneri militari in Piemonte tra '500 e '700*, Torino, Omega.