POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Roberta Spallone, Marco Vitali
“Prima daremo le regole universali, indi le misure particolari”. Geometria,

Original
Roberta Spallone, Marco Vitali
“Prima daremo le regole universali, indi le misure particolari”. Geometria, balistica e costruzione per il progetto delle fortezze nel Trattato di Fortificatione di Guarini | “Prima daremo le regole universali, indi le misure particolari”. Geometry, ballistics, and construction for fortresses’ design in Guarini’s Trattato di Fortificatione / Spallone, R., Vitali, M.. - ELETTRONICO. - (2024), pp. 621-642. (45° CONVEGNO INTERNAZIONALE DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO | 45th INTERNATIONAL CONFERENCE OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO Padova 12-14 settembre 2024) [10.3280/oa-1180-c502].

Availability:
This version is available at: 11583/2992505 since: 2024-09-16T10:43:15Z

Publisher:
FrancoAngeli

Published
DOI:10.3280/oa-1180-c502

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)

27 November 2026

27 November 2026

unione italiana disegno

MISURA / DISMISURA
MEASURE / OUT OF MEASURE

Ideare Conoscere Narrare
Devising Knowing Narrating

45° CONVEGNO INTERNAZIONALE
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
ATTI 2024

45th INTERNATIONAL CONFERENCE
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
PROCEEDINGS 2024

a cura di
edited by
Francesco Bergamo
Antonio Calandriello
Massimiliano Ciammaichella
Isabella Friso
Fabrizio Gay
Gabriella Liva
Cosimo Monteleone

FrancoAngeli OPEN ACCESS

diségno

diségno

la Collana della UID - Unione Italiana per il Disegno
UID Series - Unione Italiana per il Disegno

direttore Francesca Fatta
director Francesca Fatta

La Collana accoglie i volumi degli atti dei convegni annuali della Società Scientifica UID - Unione Italiana per il Disegno e gli esiti di incontri, ricerche e simposi di carattere internazionale organizzati nell'ambito delle attività promosse o patrocinate dalla UID. I temi riguardano il Settore Scientifico Disciplinare CEAR-10/A Disegno con ambiti di ricerca anche interdisciplinari. I volumi degli atti sono redatti a valle di una call aperta a tutti e con un forte taglio internazionale.
I testi sono in italiano o nella lingua madre dell'autore (francese, inglese, portoghese, spagnolo, tedesco) con traduzione integrale in lingua inglese. Il Comitato Scientifico internazionale comprende i membri del Comitato Tecnico Scientifico della UID e numerosi altri docenti stranieri, esperti nel campo della Rappresentazione.

I volumi della collana possono essere pubblicati sia a stampa che in Open access e tutti i contributi degli autori sono sottoposti a double blind peer review secondo i criteri di valutazione scientifica attualmente normati.

The Series contains the proceedings volumes of the annual conferences of the UID Scientific Society - Unione Italiana per il Disegno and the results of international meetings, researches and symposia organized as part of the activities promoted or sponsored by the UID. The themes concern the Scientific Disciplinary Sector CEAR-10/A Disegno including also interdisciplinary research fields. The volumes of the proceedings are drawn up following an open call and with a strong international focus. The texts are in Italian or in the author's mother tongue (English, French, German, Portuguese, Spanish) with full translation into English. The International Scientific Committee includes the members of the Scientific Technical Committee of the UID and numerous other foreign teachers who are experts in the field of graphic representation.

The volumes of the series can be published both in print and in Open access and all the contributions of the authors are evaluated by a double blind peer review according to the current scientific evaluation criteria.

Comitato Scientifico / Scientific Committee

Marcello Balzani *Università degli Studi di Ferrara*
Paolo Belardi *Università degli Studi di Perugia*
Stefano Bertocci *Università degli Studi di Firenze*
Carlo Bianchini *Sapienza Università di Roma*
Massimiliano Ciammaichella *Università Iuav di Venezia*
Enrico Cicalò *Università degli Studi di Sassari*
Mario Docci *Sapienza Università di Roma*
Edoardo Dotto *Università degli Studi di Catania*
Maria Linda Falcidieno *Università degli Studi di Genova*
Francesca Fatta *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria*
Andrea Giordano *Università degli Studi di Padova*
Elena Ippoliti *Sapienza Università di Roma*
Alessandro Luigini *Libera Università di Bolzano*
Francesco Maggio *Università degli Studi di Palermo*
Caterina Palestini *Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara*
Rossella Salerno *Politecnico di Milano*
Alberto Sdegno *Università degli Studi di Udine*
Roberta Spallone *Politecnico di Torino*
Graziano Mario Valenti *Sapienza Università di Roma*
Chiara Vernizzi *Università degli Studi di Parma*
Ornella Zerlenga *Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"*

Componenti di strutture straniere / Foreign institution components

Marta Alonso *Universidad de Valladolid - Spagna*
Atxu Amann y Alcocer *ETSAM Universidad de Madrid (UPM) - Spagna*
Matthew Butcher *UCL Bartlett School of Architecture - Inghilterra*
Eduardo Carazo *Universidad de Valladolid - Spagna*
João Cabeleira *Universidade do Minho Escola de Arquitectura - Portogallo*
Alexandra Castro *Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto - Portogallo*
Angela Garcia Codoner *Universidad Politécnica de Valencia - Spagna*
Pilar Chías *Universidad de Alcalá - Spagna*
Noelia Galván Desvaux *Universidad de Valladolid - Spagna*
Pedro Antonio Janeiro *Universidade de Lisboa - Portogallo*
Gabriele Pierluisi *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles - Francia*
Jörg Schröder *Leibniz Universität Hannover - Germania*
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid - Spagna*
Jousé Antonio Franco Taboada *Universidade da Coruña - Spagna*
Annalisa Viati Navone *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles - Francia*
Kim Williams *Emeritus Founding Editor Nexus Network Journal - Italia*

Progetto grafico di / Graphic design by Enrico Cicalò, Paola Venera Raffa

FrancoAngeli

OPEN ACCESS

Il presente volume è pubblicato in open access, ossia il file dell'intero lavoro è liberamente scaricabile dalla piattaforma FrancoAngeli Open Access (http://bit.ly/francoangeli-oa). FrancoAngeli Open Access è la piattaforma per pubblicare articoli e monografie, rispettando gli standard etici e qualitativi e la messa a disposizione dei contenuti ad accesso aperto. Oltre a garantire il deposito nei maggiori archivi e repository internazionali OA, la sua integrazione con tutto il ricco catalogo di riviste e collane FrancoAngeli ne massimizza la visibilità e favorisce la facilità di ricerca per l'utente e la possibilità di impatto per l'autore.

Per saperne di più:
http://www.francoangeli.it/come_pubblicare/pubblicare_19.asp

This volume is published in open access, i.e. the entire work file can be freely downloaded from the FrancoAngeli Open Access platform (http://bit.ly/francoangeli-oa).
FrancoAngeli Open Access is the platform for publishing articles and monographs, respecting ethical and qualitative standards and the provision of open access content. In addition to guarantee its storage in the major international OA archives and repositories and its integration with the entire catalog of F.A. magazines and series maximizes its visibility and promotes accessibility of search for the user and the possibility of impact for the author.

Further information:
http://www.francoangeli.it/come_pubblicare/pubblicare_19.asp

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio "Informatemi" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

Readers wishing to find out about the books and magazines we publish can consult our website: www.francoangeli.it and register on the home page to the "Newsletter" service to receive news via e-mail.

MISURA / DISMISURA
MEASURE / OUT OF MEASURE

Ideare Conoscere Narrare
Devising Knowing Narrating

45° CONVEGNO INTERNAZIONALE
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
ATTI 2024
45th INTERNATIONAL CONFERENCE
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
PROCEEDINGS 2024

Padova e Venezia | 12 - 13 - 14 settembre 2024
Padua and Venice | September 12th - 13th - 14th 2024

a cura di / edited by
Francesco Bergamo, Antonio Calandriello, Massimiliano Ciammaichella, Isabella Friso, Fabrizio Gay, Gabriella Liva, Cosimo Monteleone

ORGANIZZAZIONE E GESTIONE ATTI
DEL CONVEGNO
ORGANIZATION AND MANAGEMENT
OF CONFERENCE PROCEEDINGS

Programmazione, coordinamento delle attività e della redazione conclusiva
Planning, Coordination of Activities and Final Editing
Francesco Bergamo

Gestione e controllo dei dati
Data Management and Control
Francesco Bergamo, Antonio Calandriello, Isabella Friso, Gabriella Liva

Istruzione e gestione della piattaforma
Platform Preparation and Management
Domenico Paglia

Revisione e redazione impaginati
Layouts Review and Editing
Francesco Bergamo, Antonio Calandriello, Massimiliano Ciammaichella, Isabella Friso, Fabrizio Gay, Gabriella Liva, Cosimo Monteleone

Verifica norme redazionali e impaginazione
Editorial Rules Review and Layout
Rachele Angela Bernardello
Ygor Fasanella
Veronica Fazzina
Giulia Lazzaretto
Greta Montanari
Roberta Montella
Federico Panarotto
Maurizio Perticarini
Giulia Piccinin

FrancoAngeli OPEN ACCESS

Università Iuav di Venezia

45° Convegno Internazionale
dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione
Congresso della Unione Italiana per il Disegno

45th International Conference
of Representation Disciplines Teachers
Congress of Unione Italiana per il Disegno

Comitato Scientifico / Scientific Committee
Marcello Balzani *Università di Ferrara*
Paolo Belardi *Università di Perugia*
Stefano Bertocci *Università di Firenze*
Carlo Bianchini *Sapienza Università di Roma*
Massimiliano Ciammaichella *Università Iuav di Venezia*
Enrico Cicalò *Università di Sassari*
Mario Docci *Sapienza Università di Roma*
Edoardo Dotto *Università di Catania*
Maria Linda Falcidieno *Università di Genova*
Francesca Fatta *Università di Reggio Calabria*
Andrea Giordano *Università di Padova*
Elena Ippoliti *Sapienza Università di Roma*
Alessandro Luigini *Libera Università di Bolzano*
Francesco Maggio *Università di Palermo*
Caterina Palestini *Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara*
Rossella Salerno *Politecnico di Milano*
Alberto Sdegno *Università di Udine*
Roberta Spallone *Politecnico di Torino*
Graziano Mario Valenti *Sapienza Università di Roma*
Chiara Vernizzi *Università di Parma*
Ornella Zerlenga *Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"*

Comitato strutture straniere / Foreign institutions components
Marta Alonso *Universidad de Valladolid*
Atxu Amann y Alcocer *Universidad de Madrid*
Matthew Butcher *UCL Bartlett School of Architecture*
Eduardo Carazo *Universidad de Valladolid*
João Cabeleira *Universidade do Minho*
Alexandra Castro *Universidade do Porto*
Angela Garcia Codoner *Universidad Politécnica de Valencia*
Pilar Chías *Universidad de Alcalá*
Noelia Galván Desvaux *Universidad de Valladolid*
Pedro Antonio Janeiro *Universidade de Lisboa*
Juan Francisco Garcìa Nofuentes *Universidad de Granada*
Gabriele Pierluisi *Ecole d'architecture de Versailles*
Roser Martìnez-Ramos e Iruela *Universidad de Granada*
Jörg Schröder *Leibniz Universität Hannover*
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid*
Jousé Antonio Franco Taboada *Universidade da Coruña*
Annalisa Viati Navone *Ecole d'architecture de Versailles*
Kim Williams *Emeritus Founding Editor Nexus Network Journal*

I testi e le relative traduzioni oltre che tutte le immagini pubblicate sono stati forniti da singole/i autrici e autori per la pubblicazione con copyright, responsabilità scientifica e verso terzi. La revisione e redazione è dei curatori del volume.

The texts as well as all published images have been provided by the authors for publication with copyright and scientific responsibility towards third parties. The revision and editing is by the editors of the book.

Coordinamento Scientifico / Scientific Coordination
Giuseppe D'Acunto *Università Iuav di Venezia*
Andrea Giordano *Università di Padova*

Comitato Promotore / Promoting Committee
Franesco Bergamo *Università Iuav di Venezia*
Antonio Calandriello *Università Iuav di Venezia*
Massimiliano Ciammaichella *Università Iuav di Venezia*
Giuseppe D'Acunto *Università Iuav di Venezia*
Isabella Friso *Università Iuav di Venezia*
Fabrizio Gay *Università Iuav di Venezia*
Andrea Giordano *Università di Padova*
Gabriella Liva *Università Iuav di Venezia*
Cosimo Monteleone *Università di Padova*

Organizzazione e gestione eventi / Events organization and management
Massimiliano Ciammaichella *Università Iuav di Venezia*
Cosimo Monteleone *Università di Padova*

Identità visiva convegno e sito web / Visual identity conference and website
Massimiliano Ciammaichella *Università Iuav di Venezia*
Luciano Perondi *Università Iuav di Venezia*

Coordinamento Segreteria Convegno / Conference Secretariat Coordination
Franesco Bergamo *Università Iuav di Venezia*
Antonio Calandriello *Università Iuav di Venezia*
Massimiliano Ciammaichella *Università Iuav di Venezia*
Giuseppe D'Acunto *Università Iuav di Venezia*
Isabella Friso *Università Iuav di Venezia*
Fabrizio Gay *Università Iuav di Venezia*
Andrea Giordano *Università di Padova*
Gabriella Liva *Università Iuav di Venezia*
Cosimo Monteleone *Università di Padova*

Revisori / Peer Reviewers
Fabrizio Agnello
Giuseppe Amoruso
Adriana Arena
Marinella Arena
Pasquale Argenziano
Martina Attenni
Alessandra Avella
Fabrizio Avella
Leonardo Baglioni
Marcello Balzani
Laura Baratin
Salvatore Barba
Cristiana Bartolomei
Alessandro Basso
Carlo Battini
Paolo Belardi
Francesco Bergamo
Stefano Bertocci
Marco Giorgio Bevilacqua
Carlo Bianchini
Fabio Bianconi
Matteo Bigongiari
Maurizio Bocconcino
Paolo Borin
Alessio Bortot
Stefano Brusaporci
Giovanni Caffio
Antonio Calandriello
Adriana Caldarone
Michele Calvano
Massimiliano Campi
Cristina Candito
Mara Capone
Alessio Cardaci
Anna Laura Carlevaris
Marco Carpiceci
Valentina Castagnolo
Santi Centineo
Valeria Cera
Stefano Chiarenza
Pilar Chías Navarro
Emanuela Chiavoni
Massimiliano Ciammaichella
Maria Grazia Cianci
Enrico Cicalò
Alessandra Cirafici
Vincenzo Cirillo
Luigi Cocchiarella
Daniele Colistra
Antonio Conte
Giuseppe D'Acunto
Pierpaolo D'Agostino
Massimo De Paoli
Agostino De Rosa
Antonella Di Luggo
Edoardo Dotto
Domenico D'Uva
Tommaso Empler
Maria Linda Falcidieno
Laura Farroni
Marco Fasolo
Francesca Fatta
Marco Filippucci
Fausta Fiorillo
Isabella Friso
Amedeo Ganciu
Emanuele Garbin
Vincenza Garofalo
Fabrizio Gay
Andrea Giordano
Gianmarco Girgenti
Maria Pompeiana Iarossi
Manuela Incerti
Carlo Inglese
Sereno Marco Innocenti
Laura Inzerillo
Elena Ippoliti
Alfonso Ippolito
Pedro Antonio Janeiro
Mariangela Liuzzo
Gabriella Liva
Massimiliano Lo Turco
Alessandro Luigini
Francesco Maggio
Federica Maietti
Pamela Maiezza
Matteo Flavio Mancini
Silvia Masserano
Domenico Mediati
Valeria Menchetelli
Alessandro Merlo
Alessandra Meschini
Barbara Messina
Davide Mezzino
Cosimo Monteleone
Anna Osello
Alessandra Pagliano
Caterina Palestini
Daniela Palomba
Lia Maria Papa
Leonardo Paris
Sandro Parrinello
Maria Ines Pascariello
Giulia Pellegri
Assunta Pelliccio
Francesca Picchio
Marta Pileri
Nicola Pisacane
Manuela Piscitelli
Ramona Quattrini
Paola Venera Raffa
Leopoldo Repola
Veronica Riavis
Andrea Rolando
Jessica Romor
Luca Rossato
Daniele Rossi
Maria Laura Rossi
Michela Rossi
Michele Russo
Rossella Salerno
Marta Salvatore
Cettina Santagati
Marcello Scalzo
Alberto Sdegno
Luca Senatore
Giovanna Spadafora
Roberta Spallone
Ilaria Trizio
Maurizio Unali
Graziano Mario Valenti
Michele Valentino
Starlight Vattano
Chiara Vernizzi
Daniele Villa
Marco Vitali
Andrea Zerbi
Ornella Zerlenga
Ursula Zich

Si ringraziano il Magnifico Rettore dell'Università Iuav di Venezia, prof. Benno Albrecht e la Magnifica Rettrice dell'Università di Padova prof.ssa Daniela Mapelli, per il fattivo contributo alla realizzazione del convegno.
We thank the Magnifico Rettore of the Università Iuav di Venezia, prof. Benno Albrecht, and the Magnifica Rettrice of the University of Padua, prof. Daniela Mapelli, for their active contribution to the realization of the congress..

ISBN digital version 9788835166948

Copyright © 2024 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

Pubblicato con licenza Creative Commons Attribuzione-Non Commerciale-Non opere derivate 4.0 Internazionale (CC-BY-NC-ND 4.0)

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it

Indice
Index

11
Francesca Fatta
Prefazione | Preface

17
Giuseppe D'Acunto, Andrea Giordano
Misura / Dismisura | Measure / Out of Measure

IDEARE
DEVISING

19
Marta Alonso Rodriguez, Raquel Álvarez Arce, Bravo María Benito, Noelia Galván Desvaux
El espacio tras la pared. Los murales de 2x4 Studio para la tienda Prada Soho
The space behind the wall. The murals by 2x4 Studio for the Prada Soho shop

39
Alessandro Basso, Alessandra Meschini
Fra misura e dismisura nei processi generativi implementati dall'intelligenza artificiale
Between measure and out of measure in generative processes implemented by artificial intelligence

61
Carlo Battini, Tomás Enrique Martínez Chao
Progettazione e IA
Design and AI

77
Stefano Bertocci, Federico Cioli
Il disegno del pattern: esperienza didattica di stampa e applicazioni per il design tessile e la moda
The Drawing Of Pattern: Educational Experience in Printing and Applications for Textile and Fashion Design

95
Fabio Bianconi, Marco Filippucci, Simona Ceccaroni, Claudia Cerbai, Filippo Cornacchini, Michela Meschini, Andrea Migliosi, Chiara Mommi
Il ruolo del disegno per la valorizzazione del Lago di Valfabbrica
The role of drawing in the enhancement of Valfabbrica's lake

115
Emanuela Borsci, Rossella Laera, Marianna Calia
Architetture scolastiche fuori scala: disegnare nuovi spazi collettivi a misura delle comunità
Out-of-scale school architecture: designing new collective spaces tailored to communities

131
Giorgio Buratti, Cecilia Santacroce
Creatività misurabile e immisurabile. La pratica del progetto tra software e processo espressivo
Measurable and immeasurable creativity. The practice of the design between software and expressive process

149
Daniele Calisi, Stefano Botta
Complessità spaziali. Genesi, rappresentazione e immersività di spazi astratti e multiscalari
Spatial Complexity. Genesis, representation, and immersiveness of abstract and multiscale spaces

175
Michele Calvano, Roberto Cognoli
Oltre la misura: modelli parametrici per la realizzazione assistita del progetto
Beyond Measure: parametric models to support design implementation

195
Massimiliano Campi, Valeria Cera, Marika Falcone
Scenari innovativi nel rilievo e monitoraggio architettonico con LiDAR a stato solido e sistemi ADC
Innovative scenarios in architectural survey and monitoring using Solid State LiDAR and ADC systems

213
Mara Capone, Angela Cicala, Gianluca Barile
La misura del dettaglio. Dal "rappresentabile" al "fabbricabile"
The measurement of detail. From the 'representable' to the 'manufacturable'

237
Fabiana Carbonari, Emanuela Chiavoni, Fernando Gandolfi, Eduardo Gentile, Priscilla Paolini, Ana Ottavianelli
Meno e più. Misura e dismisura di Olivetti in Argentina, 1950-2022
More and Less. Olivetti's Measure and out of measure in Argentina, 1950-2022

259
Massimiliano Ciammaichella
Antinomie di Moda. Misura, dismisura, regola e smisuratezza del corpo vestito
Fashion antinomies. Measure, out of measure, rule, and excess of the clothed body

277
Margherita Cicala
Rappresentazioni e Sconfinamenti Territoriali: Il Caso della Loggetta di Napoli tra Disegni Urbani e Identità Architettoniche
Representations and Territorial Boundaries: The Case of the Loggetta in Naples between Urban Designs and Architectural Identities

307
Luigi Cocchiarella
Prefigurazione: dismisura in atto
Prefiguration: Out of measure at work

319
Daniele Colistra
Misurare il suono. Simboli e segni per la notazione musicale contemporanea
Measuring sound. Symbols and signs for contemporary musical notation

339
Pierpaolo D'Agostino
Leggere la misura attraverso cartogrammi. Un approccio alla scala urbana
Reading measurement through cartograms. An approach to the urban scale

355
Domenico D'Uva
AI-Enhanced Facade Design: Exploring the Synergy of Generative Models and Architectural Creativity

363
Pia Davico, Jacopo Della Rocca, Giulio Davico
Alterazioni percettive delle misure e delle forme dell'architettura: videomapping al castello di Vinovo
Perceptual alterations of architectural measures and shapes: videomapping at Vinovo Castle

383
Veronica Fazzina
Il disegno e la ricerca della configurazione: l'ampliamento di Casa Ottaviani di Mario Ridolfi
Drawing and configuration research: the extension of Ottaviani house by Mario Ridolfi

401
Juan Francisco Garcia Nofuentes, Martínez-Ramos e Iruela Roser
Medir es Comparar: exploración de la Universalidad de la Medida
Measuring is Comparing: Exploring the Universality of Measurement

415
Giorgio Garzino, Maurizio Marco Bocconcino, Mariapaola Vozzola, Angela Fanfani
Modelli per l'edilizia ospedaliera e sanitaria: studio delle relazioni e definizione delle modularità
Designs for hospital and healthcare construction: research into relationships and definition of modularity

443
Fabrizio Gay, Irene Cazzaro
Are the morphometric dimensions of artificial drawing out of measure?

453
Víctor Antonio Lafuente-Sánchez, Daniel López-Bragado, Antonio Álvaro Tordesillas, Miguel Ruiz Domínguez
La función icónica de la arquitectura: la pregnancia en la esencialización gráfica y su aplicación a la imagen corporative
The iconic function of architecture: the pregnancy in graphic essentialization and its application to corporate image

471
Shangyu Lou, Gabriele Stancato, Marco Boffi, Nicola Rainiso, Paolo Ceravolo, Barbara E.A. Piga
Evaluating Urban Perception: Comparing Place Pulse 2.0 Dataset Results with Images of Varied Field of View

483
Giampiero Mele, Michela Rossi
La bellezza della misura. Controllo, disegno, progetto a Milano da Bramante a Leonardo
The beauty of measure. Control, drawing, design in Milan in Bramante's and Leonardo's work

501
Sonia Mollica
Modellazione generativa e morfologia dell'amorfo: per una scalarità geometrica
Generative modeling and morphology of the amorphous: for geometric scalarity

521
Fabrizio Natta
La definizione delle piante nelle architetture civili di Vittone tra proporzioni e quadrettatura
The plans definition in Vittone's civil architecture between proportions and squareness

541
Sandro Parrinello, Matteo Bigongiari, Anna Dell'Amico, Gianlorenzo Dellabartola, Alberto Pettineo
Il Disegno delle isole "minori" dell'arcipelago veneziano
The Drawing of the Venetian Archipelago's 'Minor' Islands

561
Francesca Picchio, Alessandro Martinelli, Silvia La Placa, Francesca Galasso, Hangjun Fu, Marco Carnevale
Misurare e rappresentare il "verde": dal rilievo digitale alle piattaforme di training virtuale
Measuring and representing "green" elements: from digital surveying to virtual training platforms

583
Giorgia Potestà, Lorenzo Lepori, Paolo Mannella
InfraBIM e Monitoraggio Strutturale. Digitalizzazione e installazione di sistemi SHM
InfraBIM and Structural Monitoring. Digitalization and installation of SHM systems

605
Fabiana Raco, Marcello Balzani, Fabio Planu, Martina Suppa, Dario Rizzi, Francesco Viroli
Spazi immersivi. Configurazioni spaziali oltremisura per l'architettura e il design industriale
Immersive spaces. Spatial configurations out of measure for architecture and industrial design

621
Roberta Spallone, Marco Vitali
"Prima daremo le regole universali, indi le misure particolari". Geometria, balistica e costruzione per il progetto delle fortezze nel *Trattato di Fortificatione* di Guarini
"Prima daremo le regole universali, indi le misure particolari". Geometry, ballistics, and construction for fortresses' design in Guarini's *Trattato di Fortificatione*

643
Pedro Gabriel Vindrola, Pierpaolo D'Agostino
Exploring the Potential of AR: Developing a Parametric Algorithm for Physical-Digital Interaction

CONOSCERE
KNOWING

653
Fabrizio Agnello, Marco Rosario Geraci
Il disegno del sottosuolo: la Grotta della Sibilla di Marsala nel *Voyage pittoresque* di Jean Houël
Drawing the underground: the Sybil's Grotto of Marsala in Jean Houël's *Voyage pittoresque*

675
Anna Teresa Alfieri
Dismisura di misure: l'ossessione per il controllo dei dati nella rappresentazione dell'architettura
Oversize of measures: the obsession with data control in the representation of architecture

685
Ángel Allepuz Pedreño, Carlos L. Marcos
La medida de un palmo romano: 22cm
The measurement of a Roman palm: 22cm

703
Sara Antinozzi
La misura del dettaglio
Measuring the detail

721
Giuseppe Antuono, Erika Elefante
Rilievo e modellazione parametrica generativa per l'analisi storico-geometrica dell'architettura espositiva
Survey and generative parametric modeling for historical-geometric analysis of exhibition architecture

747
Fabrizio Ivan Apollonio, Federico Fallavollita, Riccardo Foschi
Alcune riflessioni sul modulo, l'unità di misura e i modelli 3D di ricostruzioni ipotetiche
Some reflections on the module, the unit of measurement, and the 3D models of hypothetical reconstructions

765
Alessandra Avella, Nicola Pisacane, Pasquale Argenziano
Disegno, modelli, invarianti geometriche delle forme cristalline verso la sostenibilità nel design del gioiello
Drawing, models, geometric invariants of crystalline shapes towards sustainability in jewellery design

791
Fabrizio Avella, Giulio Cellura, Fabrizio Valpreda
Un *serious game* per la ricostruzione del tempio G di Selinunte
A serious game for the reconstruction of temple G of Selinunte

815
Leonardo Baglioni, Sofia Menconero
La misura dell'armonia: l'ordine ionico di Vignola a Palazzo Farnese a Caprarola
The Measure of Harmony: Vignola's Ionic Order at Palazzo Farnese in Caprarola

839
Laura Baratin, Veronica Tronconi, Francesca Gasparetto
Il futuro della ricerca: misurare l'impatto della conservazione del patrimonio culturale e della sua rappresentazione
The future of research: measuring the impact of the cultural heritage preservation and representation

859
Rachele Angela Bernardello
BIM come misura: svelare l'architettura perduta di Sant'Agostino
BIM Precision Tools: Unveiling Sant'Agostino Lost Architecture

879
Carlo Bianchini, Flavio Carnevale, Marika Griffo
Algoritmi di *best fit* applicati allo studio dell'architettura storica
Best fit algorithms applied to research in historic architecture

899
Cecilia Maria Bolognesi, B. Lin, T. Xiangyao
Supporting the Diagnosis and Functioning of Historical Buildings through measuring

911
Alessio Bortot, Paolo Borin
La misura della Chiesa di San Miguel a Segovia. Geometria e meccanica delle volte nervate di Rodrigo Gil de Hontañón
The Survey of the Church of San Miguel in Segovia. Geometry and Mechanics of the Ribbed Vaults of Rodrigo Gil de Hontañón

935
Cristian Boscaro, Rachele Dubbini, Jessica Clementi, Enzo Rizzo, Manuela Incerti
Procedure e tecniche di rilievo integrate per l'analisi di strutture archeologiche sepolte: test-site e analisi delle principali problematiche
Integrated survey, procedures and techniques for the analysis of buried archaeological structures: test-site and analysis of main issues

957
Stefano Brusaporci, Pamela Maiezza, Alessandra Tata, Giovanni Floris, Luca Vespasiano
Il Building Information Modeling per la documentazione e gestione del patrimonio costruito: il caso studio del polo universitario di Coppito
Building Information Modeling for the documentation and management of the built heritage: the case study of the Coppito university campus

973
Stefano Brusaporci, Luca Vespasiano, Pamela Maiezza
Survey and critical analysis of the church of S. Pietro a Coppito in L'Aquila

987
Alessio Buonacucina, Prokopios Kantas, Graziano Mario Valenti
Geometrie coniugate: gli ingranaggi a nuclei iperboloidici
Conjugate Geometries: Hyperboloidal Core Gears

1007
Antonio Calandriello, Giulia Lazzaretto, Giulia Piccinin
La scala elicoidale della Lonja de Los Mercaderes di Valencia. Dai trattati alla digitalizzazione del modello stereotomico
The helicoidal staircase of the Lonja de Los Mercaderes in Valencia. From treatises to the digitization of the stereotomic model

1029
Adriana Caldarone, Elena D'Angelo, Martina Empler, Tommaso Empler, Alexandra Fusinetti, Alessia Mazzei, Esterletizia Pompeo, Maria Laura Rossi, Fabio Quici
Le emergenze storico architettoniche del versante occidentale dell'Isola d'Elba tra il X ed il XX secolo
Historical architectural landmarks of the western area of Elba Island be tween the 10th and 20th centuries

1049
Flavia Camagni, Marco Fasolo, Elisa Guarino
La dismisura come strumento per la rappresentazione del reale: le tarsie lignee dei fratelli Pucci
Out of measure as a tool for the representation of reality: the wooden inlays of the Pucci Brothers

1077
Massimiliano Campi, Valeria Cera, Marika Falcone
Disegno e Misura di un'architettura svelata: i Sotterranei gotici della Certosa di San Martino
Drawing and Measurement of a Revealed Architecture: The Gothic Basement of the Certosa di San Martino

1097
Cristina Candito
Topologia, o delle qualità immanenti delle forme. Dai grafi di Eulero alla rappresentazione semplificata e accessibile dell'architettura
Topology, or the immanent qualities of forms. From Euler graphs to the simplified and accessible representation of architecture

1119
Andrea Casale, Noemi Tomasella, Elena Ippoliti
Le insidie del testimone oculare. La percezione ingannevole della misura
The pitfalls of the eyewitness. The deceptive perception of measure

1137
Martina Castaldi, Francesca Salvetti, Michela Scaglione
Il sistema palazzo-giardino nel tessuto urbano storico Genovese: Il caso di Palazzo Interiano Pallavicino a Genova
The palace-garden System in the Historical Urban Fabric of Genoa: The Case of Palazzo Interiano Pallavicino in Genoa

1157
Pilar Chías Navarro, Lia Maria Papa, Lucas Fernández Trapa
Tra misura e percezione: il paesaggio dei Siti Reali
Between measurement and perception: the landscape of Royal Sites

1179
Emanuela Chiavoni, Francesca Porfiri, Federico Rebecchini, Maria Belen Trivi
Teatro India a Roma: forma struttura e proporzione nel paesaggio industriale
Teatro India in Rome: Form, structure and proportion in the industrial landscape

1197
Maria Grazia Cianci, Sara Colaceci, Michela Schiaroli
La misura dello spazio architettonico e urbano tra storia e contemporaneità: l'ex fabbrica Mira Lanza a Roma
The Measurement of Architectural and Urban Space Between History and Contemporaneity: The Former Mira Lanza Factory in Rome

1219
Antonio Conte, Roberto Pedone, Ali Yaser Jafari
Matera, una città a misura umana tra segni costruttivi e sapienza collettiva
Matera, a city on a human scale between constructive signs and collective wisdom

1241
Graziana D'Agostino, Mariateresa Galizia, Gloria Russo
Misura e ornamento nel foyer del Teatro Massimo Bellini di Catania
Measure and decoration in the foyer of the Teatro Massimo Bellini in Catania

1263
Massimo De Paoli, Luca Ercolin
Gli spazi del commercio di Brescia dal XVI al XIX secolo: dai piani di edilizia economico-commerciale di Ludovico Beretta al palazzo dei Commestibili di Rodolfo Vantini
The commercial spaces of Brescia from the 16th to the 19th century: from Ludovico Beretta's economic-commercial building plans to Rodolfo Vantini's Palazzo dei Commestibili

1285
Matteo Del Giudice, Michele Zucco, Emmanuele Iacono, Angelo Juliano Donato, Andrea Fratto, Anna Osello
Verso il *Cognitive Digital Twin*: interfacce grafiche per la comprensione e la gestione dei Big Data
Towards Cognitive Digital Twin: graphical interfaces to understand and manage Big Data

1301
Antonella Di Luggo, Federica Itri, Arianna Lo Pilato, Daniela Palomba, Laura Simona Pappalardo, Simona Scandurra
Tra numero e ragione: la misura nel rilievo della chiesa di Santa Maria di Costantinopoli a Napoli
Between Number and Reason: Measurement in the Survey of the Church of Santa Maria di Costantinopoli in Naples

1321
Elena Eramo, Ilaria Giannetti
Il "Padiglion di legni" di Leonardo da Vinci: un modello ricostruttivo fisico e virtuale
The "*Padiglion di legni*" by Leonardo da Vinci: a virtual and physical reconstruction

1343
Laura Farroni, Marta Faienza, Francesca Ferrara
Misurare la memoria del patrimonio cinematografico a Roma di Riccardo Morandi
Measuring Riccardo Morandi's cinematic Heritage memory in Rome

1367
Laura Farroni, Manuela Incerti, Alessandra Pagliano
La misura del Tempo tra arte e scienza
The measurement of time between art and science

1385
Fausta Fiorillo, Mirko Surdi
Immeasurable Details: Micrometric Analysis of Reed Stylus Fiber Impressions on Cuneiform Tablets

1395
Riccardo Florio, Raffaele Catuogno, Teresa Della Corte, Anna Sanseverino, Caterina Borrelli, Alessandra Tortoriello
"Modello" e forma del cosiddetto tempio di Diana presso le Terme di Baia
'Model' and form of the so-called temple of Diana by the Therme of Baia

1425
Amedeo Ganciu
Tassellatura di Voronoj da primitive geometriche poligonali con un algoritmo *open source* e multipiattaforma
Voronoj tessellation from polygonal geometric primitives with an open source, cross-platform algorithm

1449
Fabiana Guerriero, Pedro António Janeiro
La conoscenza dell'eclettico paesaggio culturale di Sintra
Knowledge of the eclectic cultural landscape of Sintra

1467
Caterina Gabriella Guida, Lorena Centarti, Paula Barboza, Neri Edgardo Güidi
Il paradigma del gemello digitale a supporto del monitoraggio della qualità dell'aria interna
The digital twin paradigm to support indoor air quality monitoring

1487
Maria Pompeiana Iarossi, Federica Ciarcià
Modulor latino. La ricerca della misura nelle traiettorie transatlantiche di Germán SamperLatin
Modulor. The search for measure in Germán Samper's transatlantic trajectories

1509
Manuela Incerti
Le misure della Sfera Celeste nella Sacrestia Vecchia di San Lorenzo in Firenze
The measurements of the Celestial Sphere in the Sacristia Vecchia of San Lorenzo in Florence

1533
Domenico Iovane, Rosina Iaderosa
Rilievo e controllo della misura del telero dell'ex convento francescano in Maddaloni
Survey and measurement control of the telero of the former Maddaloni Franciscan convent

1553
Gennaro Pio Lento
Misura e monumentalità. La residenza degli Orange nei Paesi Bassi
Measure and monumentality. The Orange residence in the Netherlands

1575
Gabriella Liva
Disegni Celesti. Le "sensate esperienze" e le "necessarie dimostrazioni" per la conoscenza e la misura dei cieli
Celestial drawings. The "sensible experiences" and "necessary demonstrations" for the measurement and knowledge of the heavens

1595
Stella Lolli
Misura, metamorfosi e dismisura del paesaggio lacustre nella conca del Fucino
Measurement, metamorphosis, and excess of the lake landscape in the Fucino basin

1613
Daniel Lopez Bragado, Víctor Lafuente-Sánchez, Antonio Álvaro-Tordesillas, Althea Saiz-Medina
Análisis gráfico de las pasarelas de moda celebradas en edificios históricos
Graphic analysis of fashion shows held in historic buildings

1633
Andrea Lumini
Misura e modellazione parametrica per la gestione BIM-oriented del Patrimonio Arboreo
Measure and parametric modeling for the BIM-oriented management of the Arboreal Heritage

1657
Francesco Maglioccola
La mappa del distretto di Nányáng 南陽 con i luoghi sedi missionarie
The map of NánYáng 南陽 district with the location of missionary's place

1679
Anna Maragno, Ambra Barbini, Elena Bernardini, Chiara Chioni, Giovanna A. Massari
La misura per la dismisura dei dati da rilievo digitale 3D. Il caso del centro storico di Trento
The measure for uncountable data from 3D digital survey. The case of the historical centre of Trento

1699
Chiara Marcantonio, Federica Maietti
Dismisure critiche. Elaborazione e gestione dei dati digitali nella documentazione del patrimonio
Critical dis-measures. Digital data processing and management in heritage documentation

1715
Adriana Marra, Ilaria Trizio, Alessio Cordisco, Marco Giallonardo, Marco Saccucci, Francesca Savini
Misure a dismisura: problematiche e spunti di riflessione sul rilievo urbano
Measures out of measure: issues and reflections on urban surveying

1735
Domenico Mediati
Una residenza estiva vescovile dell'Ottocento. Rilievo e analisi di un edificio sopravvissuto al sisma del 1908
A nineteenth-century bishop's summer residence. Survey and analysis of a building that survived the 1908 earthquake

1763
Alessandro Merlo, Gaia Lavoratti, Giulia Lazzari
L'*Akademia* e *Shkencave Tiranë*: verso nuove e più ampie ipotesi ricostruttive
Akademia e *Shkencave Tiranë*: new and broader reconstructive hypothesis

1781
Barbara Messina, Carla Ferreyra, Marco Limongiello, Roberto Ferraris
Dalla misura alla fruizione immersiva. Percorsi digitali per la conoscenza del patrimonio ecclesiastico salernitano
From measurement to immersive fruition. Digital pathways for the knowledge of the ecclesiastical heritage of Salerno

1803
Sara Morena, Manuela Milone
Rilievo digitale dei repertori decorativi floreali Liberty di Palermo: analisi e studio del "nastro teso"
Digital survey of Art Nouveau floral decorative repertoires in Palermo: analysis and study of the "stretched ribbon"

1821
Daniela Oreni, Fabrizio Banfi
Il Colosso di San Carlo tra iconografia, arte e tecnica: misura e modellazione BIM per la conservazione
The Colossus of San Carlo between iconography, art, and technique: measurement and BIM modeling for conservation

1833
Caterina Palestini
Le dimensioni dello spazio pictum negli affreschi di Andrea Delitio
The dimensions of pictum space in the frescoes of Andrea Delitio

1857
Leonardo Paris, Maria Laura Rossi
Quantità e qualità nell'utilizzo della tecnologia SLAM per il rilievo dell'architettura
Quantity and quality in the use of SLAM technology for architectural surveying

1877
Lorenzo Pellegrini
Complessità architettonica ed estetica computazionale: una nuova unità di misura
Architectural complexity and computational aesthetics: a new unit of measurement

1895
Maurizio Perticarini
Innovative techniques for the survey of objects no longer accessible and not measurable

1903
Giovanni Rasetti
La resistenza del paesaggio alla "misura". Retrospettiva delle teorie sul paesaggio e la sua rappresentazione
Landscape resistance to "measurement". Retrospective of theories of landscape and its representation

1919
Jessica Romor
Restituire l'immensurabile: regole e deroghe nella prospettiva di Baldassarre Peruzzi alla Farnesina
Returning the immensurable: rules and exceptions in the perspective of Baldassarre Peruzzi at the Farnesina

1941
Francesca Ronco
Il corpo umano: strumento di misura tra vista e tatto. Sperimentazioni nel Museo d'Arte Orientale di Torino
The human body: measuring instrument between sight and touch. Experiments in the Museum of Oriental Art, Turin

1957
Adriana Rossi, Sara Gonizzi Barsanti, Silvia Bertacchi
Naturali o antropiche? Misura e visualizzazione delle cavità murarie in cerchie urbiche
Natural or anthropic? Measurement and visualisation of wall cavities in city walls

1979
Maria Elisabetta Ruggiero, Michele Russo
Rilievo e modellazione di carene: potenzialità vs necessità
Hull Survey and Modeling: Potential vs. Necessity

1993
Michele Russo, Paolo Fragomeni, Sergio Cariani
La misura dello spazio funerario. La Sala della Pietà nella Certosa di Bologna
The measure of funerary space. The Hall of Piety in the Charterhouse of Bologna

2011
Michele Sabatino
La misura di ieri, la dismisura di oggi delle case coloniche o.n.c. del Basso Volturno
Yesterday's Measure, Today's Measure Of The Basso Volturno O.N.C. Farmhouses

2033
Marta Salvatore
Intorno alla voluta. *Misura giusta* e *facilissima* della diminuzione del passo
Around the Volute. Accurate and Simple Measurement of Pitch Decrease

2055
Juan Saumell, Rubén Cabecera
La belleza y la medida del vacío: conocer, vivir, poblar
Beauty and measure of emptiness: to know, to live, to populate

2075
Andrea Sias
Il *Digital Twin* come strumento di misurazione in ambito medico-sanitario
The application of the Digital Twin in healthcare

2091
Gabriele Stancato
Quantifying city dynamics: exploring the urban features representation of Milan's streets

2103
Francesco Stilo, Lorella Pizzonia
The geometry of fractals between out of measure and Artificial Intelligence (AI)

2113
Ilaria Trizio, Adriana Marra, Francesca Savini, Marco Giallonardo, Alessio Cordisco, Marco Saccucci
Misura o dismisura? Considerazioni e confronti tra NeRF e fotogrammetria digitale
Measure or out of measure? Considerations and comparisons between NeRF and digital photogrammetry

2133
Chiara Vernizzi, Virginia Droghetti
I bambini e la misura dello spazio. L'esperienza di SOUx Parma
Children and the measurement of space. The SOUx Parma experience

2151
Ornella Zerlenga, Antonio Fernández-Coca, Riccardo Miele
Dicotomie architettoniche. Il disegno dei chiostri nel progetto di Santa Maria della Sanità a Napoli
Architectural Dichotomies: The Design of the Cloisters in the Santa Maria della Sanità Project in Naples

2175
Ursula Zich
Modelli aptici: mediazione tra misura e rappresentazione per l'accessibilità della geometria
Haptic models: mediation between measurement and representation for geometry accessibility

NARRARE
NARRATING

2191
Fabrizio Agnello, Maria Isabella Grammauta
Lo sguardo circolare. Il panorama di Londra di Robert Barker
The circular gaze. The Panorama of London by Robert Barker

2209
Alessio Altadonna, Adriana Arena
Permanenze quattrocentesche nel Valdemone: il rilievo strumentale per la conoscenza e la documentazione
15th-Century Permanences in The Valdemone: Instrumental Survey For Knowledge And Documentation

2229
Daniele Amadio, Martina Attenni, Tommaso Empler, Carlo Inglese
La ricerca attraverso i modelli digitali per la conoscenza del Foro di Nerva
Research through Digital Models for Understanding the Forum of Nerva

2251
Giuseppe Amoruso, Antonella Bevilacqua, Andrea Manti, Polina Mironenko
Performing Theatre. Experimental methodology for the simulation of the multisensory experience at the Roman Theater of Amman

2261
Marinella Arena, Giuseppina Crea, Luciano Marino
L'Isola in vendita. Per una iconografia della grafica commerciale
The Island for sale. For an iconography of commercial graphics

2285
Vincenzo Bagnolo, Simone Cera, Raffaele Argiolas
Ricostruzione e visualizzazione virtuale 3D di architetture di carta. Interazioni fra disegni, modello fisico e opera
3D Virtual Reconstruction and Visualization Of Paper Architecture: Interactions Between Drawings, Physical Model And Building

2313
Paolo Belardi
Misure e dismisura: il campo da calcio di strada come luogo della rigenerazione
Measures and out of measure: the street football pitch as a place of regeneration

2333
Stefano Bertocci, Matteo Bigongiari, Marco Ricciarini
La documentazione digitale della Nave Scuola Amerigo Vespucci della Marina Militare Italiana
The digital documentation of the Italian Navy's training ship Amerigo Vespucci

2349
Giulia Bertola, Edoardo Bruno, Enrico Pupi
Modello reale e realtà virtuale fra dismisura e misura
Real model and virtual reality between measure and out of measure

2367
Rosario Giovanni Brandolino, Paola Raffa
Estetico/Inestetico. Composizione, ordinamento, sintagmi
Aesthetic/Inasthetic. Composition, ordering, syntax

2389
Giovanni Caffio, Maurizio Unali
La rappresentazione dell'eccesso al tempo dell'IA, fra misura e dismisura
The Representation of Excess in the Age of AI: Between Measure and Excess

2409
Mirco Cannella, Domenica Sutera
Architettura e prospettiva: la rinascita barocca del complesso di Santa Maria della Grotta a Marsala
Architecture and Perspective: the Baroque Rebirth of the Santa Maria Della Grotta Complex in Marsala

2429
Eduardo Carazo, Alicia García Hernández
La ciudad y la medida del tiempo. El caso del centro histórico de Gijón en España
The City and The Measure Of Time. The Case Of The Historic Center Of Gijón In Spain

2451
Marco Carpiceci, Antonio Schiavo
Da Abyaneh a Noravank: la dis-misura degli intrecci mediorientali
From Abyaneh to Noravank: the dis-proportion of Middle Eastern plots

2471
Valentina Castagnolo, Silvana Kühtz, Anna Christiana Maiorano, Francesca Strippoli
(Com)misurare. Il diario di un architetto tra disegni, pensieri e volti
(Com)measure. An architect's diary of drawings, thoughts and faces

2491
Vittoria Castiglione
Scenografia di Nicola Sabbatini tra prassi operativa e teoria proiettiva
Nicola Sabbatini's scenography between operational practice and projective theory

2513
Pablo Cendón Segovia, Álvaro Moral García, Sara Peña Fernández
Neutra, Tsuchiura y el movimiento moderno: intercambios culturales entre oriente y occidente
Neutra, Tsuchiura, and modern architecture: Cultural exchanges between East and West

2537
Santi Centineo
Marionette, che passione! (e altri teatri). Andor Weininger al Bauhaus
Puppets, what a passion! (and other theatres). Andor Weininger at the Bauhaus

2559
Stefano Chiarenza
Ricostruzioni di arredi e ambienti di produzione britannica del XIX secolo. Approcci digitali per la fruizione del patrimonio culturale
Reconstruction of 19th Century British Furniture and Interiors: Digital Approaches for Cultural Heritage Fruition

2579
Emanuela Chiavoni, Alekos Diacodimitri, Elena De Santis, Hamida Elmehdi Said Sager
Variazioni grafiche notturne: il disegno dei ponti pedonali sul fiume Tevere
Nocturnal graphic variations: drawing pedestrian bridges on the Tiber River

2607
Anna Ciprian
Il ritratto di Luca Pacioli di Jacopo de' Barbari: tra rigore prospettivo e invenzioni rifrattive
The Portrait of Luca Pacioli by Jacopo de' Barbari: Between Perspective and Refractive Inventions

2629
Vincenzo Cirillo
Misura/Dismisura. La costruzione del centro nei film di Alfred Hitchcock
Measure/Out of measure. The construction of the center in Alfred Hitchcock's films

2647
Paolo Clini, Renato Angeloni, Mirco D'Alessio, Umberto Ferretti
Narrare l'inaccessibile: un *virtual immersive movie* per le grotte di palazzo Campana
Narrating The Inaccessible: A Virtual Immersive Movie for The Caves Of Palazzo Campana

2667
Francesco Cotana
Misura ed errore nella cartografia storica. Analisi GIS della pianta per il Progetto di Espansione di Firenze di Giuseppe Poggi (1865)
Measurement and Error in Historical Cartography: GIS Analysis of the Map for Giuseppe Poggi's Florence Expansion Project (1865)

2689
Anastasia Cottini
Georeferenced digital tools: facilitating Cultural Heritage tourism experiences

2697
Giuseppe D'Acunto, Luigi Donzelli, Federica Marchetto, Valeria Vasciaveo
Un museo digitale e immersivo per Venezia: raccontare la città attraverso gli occhi del Canaletto
A digital and immersive museum for Venice: narrating the city through the eyes of Canaletto

2719
Salvatore Damiano
Vico Magistretti e il disegno della casa popolare
Vico Magistretti and the drawing of the social housing

2739
Giuseppe Di Gregorio, Gabriele Liuzzo
La Cunziria di Vizzini, una realtà di archeologia industriale in realtà immersiva
The Cunziria of Vizzini, a reality of industrial archaelogy in immersive reality

2761
Virginia De Jorge Huertas
Inhabited Bridges. Connecting Drawings From Ronda To Venezia

2769
Irene De Natale
La misura dell'identità urbana con l'IA generativa
The measure of urban identity with generative AI

2781
Mónica del Río Muñoz, David Marcos González, Marta Martínez Vera
Proposal For Didactic Innovation in The Teaching of Descriptive Geometry

2793
Francesco Di Paola, Giulio Raimondi
Macelli pubblici. Il progetto di A. Zanca (Palermo, 1929), disegni d'archivio e ricostruzione virtuale
Public Slaughterhouses. The Project by A. Zanca (Palermo, 1929), Archive Drawings and Virtual Reconstruction

2813
Alekos Diacodimitri, Federico Rebecchini
Engine in motion. Un'analisi della struttura e delle architetture di *The Cage* di Martin Vaughn-James
Engine in motion. An analysis of the structure and architectures of *The Cage* by Martin Vaughn-James

2837
Edoardo Dotto
Drink me. *Eat me*. La misura della figura umana nello spazio della rappresentazione tra Ottocento e Novecento
Drink me. Eat me. The measure of the human figure in the space of representation between the nineteenth and twentieth centuries

2861
Lucas Fernández-Trapa
Cartografía de la revolución social. La reforma del suelo en Prusia
Cartography of social revolution. Prussia's land reforms

2875
Wilson Florio, Ana Tagliari
The design of the gargoyle in modern architecture

2885
Isabella Friso, Gabriele Casarano
La Grande Venezia di Eugenio Miozzi
Eugenio Miozzi's Great Venice

2907
Noelia Galván Desvaux, Ana López Isla, Lucía Balboa Domínguez, Alberto Grijalba Bengoetxea
La huella de Josephine Baker en la Vanguardia Artística y Arquitectónica
Josephine Baker's trace on the artistic and architectural avant-garde

2927
Vincenza Garofalo, Marco Rosario Geraci
Disegnare misure antiche e configurazioni scomparse
Drawing Ancient Measures and Missing Configurations

2949
Alessia Garozzo
Ricerca di identità tra misura e dismisura
Searching for Identity between Measure and Disproportion

2971
Elisabetta Caterina Giovannini, Luca Torresi
Prefigurazione e configurazione di Modelli Dinamici per ambienti digitali: la Mole Antonelliana in 3D
Prefiguration and configuration of Dynamic Models for digital environments: the Mole Antonelliana in 3D

2995
Gian Marco Girgenti, Laura Barrale
Alla ricerca della misura perduta: architettura e città negli episodi scomparsi della Palermo Liberty
Searching for The Lost Measure: Architecture and the City in the lost episodes of Liberty Palermo

3027
Sara Gonizzi Barsanti, Silvia Bertacchi, Adriana Rossi
AI e progettazione: valido ausilio o rischio?
AI and design: valuable aid or risk?

3045
Luis Agustín Hernández, Javier Domingo Ballestin, Aurelio Vallespín Muniesa
Inteligencia artificial para mirar y reinterpretar la pintura mural medieval
Artificial Intelligence to look at and reinterpret medieval wall painting

3059
Sereno Marco Innocenti
Per qualche segno in più: un cineforum grafico, per la salvaguardia e rivalutazione della sala cinematografica storica
For a few more signs: a graphic film club, for the protection and revaluation of the historic cinema

3081
Alfonso Ippolito, Martina Attenni, Nada Mokhtar Ahmed, Rawan Darwa, Maria Fortuna Giordano, Francesco Stanziola
La bellezza che cura va tutelata. Fiumefreddo Bruzio e Salvatore Fiume
Beauty to be Preserved. Fiumefreddo Bruzio and Salvatore Fiume

3105
Emanuela Lanzara
VFX *Compositing*: aberrazioni ottico-anamorfiche per la rappresentazione narrativa ed emozionale
VFX *Compositing*: optical-anamorphic aberrations for narrative and emotional representation

3127
Gaia Leandri
Measure/out of measure. Four renderings of time

3135
Francesco Loddo, Anna Osello, Nicola Rimella, Daniel Polania Rodriguez, Francesca Maria Ugliotti, Gianvito Marino Ventura
Approccio semantico alla rappresentazione: verso una collaborazione Uomo-AI per la misura della dismisura
Semantic approach to representation: toward a collaborative Human-AI for the measurement of the out-of-measure

3155
Alessandro Luigini, Francesca Condorelli, Barbara Tramelli, Giuseppe Nicastro, Michela Ceracchi
Ipotesi di ricostruzione filologica delle volte della Parrocchiale di San Michele Arcangelo a Bressanone: proposta metodologica integrata all'uso delle NeRF
The hypothesis of philological reconstruction of the vaults of the Parish Church of San Michele Arcangelo in Bressanone: a methodological proposal integrated with the use of NeRFs

3181
Francesco Maggio, Alessia Garozzo
Ironie, prassi e sconfitte tra misura e dismisura
Ironies, practices, and defeats between measure and out of measure

3203
Federica Maietti, Guido Galvani, Martina Suppa, Fabio Planu, Gabriele Giau
Tra quantità e qualità informativa. Misure e dismisure multiscala in contesti a rischio
Between information quantity and quality. Multiscale measures and dis-measures in risk contexts

3221
Matteo Flavio Mancini
Misurare l'infinito. Spazio e prospettiva tra Piero della Francesca e Andrea Pozzo
Measuring the Infinite. Space and Perspective between Piero della Francesca and Andrea Pozzo

3243
Silvia Masserano, Veronica Riavis
La rappresentazione dell'incommensurabile: *la Maison d'un Cosmopolite* di Antonie Laurent Thomas Vaudoyer
The representation of the immeasurable: *la Maison d'un Cosmopolite* by Antonie Laurent Thomas Vaudoyer

3265
Alessandro Meloni
BIG scala. La misura dell'abitare
BIG scale. The measure of living

3291
Valeria Menchetelli, Eleonora Dottorini
Il disegno della dismisura: immaginare per misurarsi con il mondo
The drawing of disproportion: imagining measuring oneself with the world

3317
Davide Mezzino, Alessio Maria Monteleone
Il ruolo del disegno nell'arte terapia digitale per la cura dei disturbi del comportamento alimentare
The role of drawing in digital art therapy for the treatment of eating disorders

3339
Greta Montanari, Andrea Giordano, Federica Maietti
Misurare l'immisurabile. Ricerca di nuove forme di rappresentazione dello spazio percepito
Measuring the immeasurable. Search for new forms of representation of perceived space

3355
Caterina Morganti, Cristiana Bartolomei
Design between Order and Chaos: rewriting Measure and Immeasure in contemporary architecture

3367
Luis Navarro Jover, Carlos Luis Marcos Alba
Explorando imaginarios, visualizaciones y narrativas gráficas impulsadas por IA
Exploring imaginaries, visualizations and graphic narratives powered by AI

3389
Alessandra Pagliano, Greta Attademo, Alessandra Coppola, Pierfrancesco Talamo
La dimensione dell'archeologia nel paesaggio contemporaneo: il caso dei Campi Flegrei
The dimension of archaeology in the contemporary landscape: the case of the Phlegraean Fields

3409
Alice Palmieri, Alessandra Cirafici
La dismisura nella rappresentazione degli elementi naturali. Dinamiche dell'osservazione tra micro e macro visioni
Out measure in the representation of natural elements. Dynamics of observation between micro and macro visions

3429
Federico Panarotto
Misura e rappresentazione di un patrimonio storico-architettonico perduto: l'arcipelago lagunare veneziano
Measurement and Representation of Lost Historical-Architectural Heritage: The Venetian Lagoon Archipelago

3453
Daniele Giovanni Papi
Rappresentazione artificiale del plausibile
Artificial representation of plausibility

3469
Rosaria Parente
Il rilievo come limite di-ferente: Conoscenza biologica ereditaria e Conoscenza dalla memoria digitale
Survey as a diferent limit: Hereditary biological knowledge and Knowledge from digital memory

3487
Martino Pavignano
Narrare l'Urbe per immagini: Giovanni Battista Cipriani e l'*Itinerario figurato negli Edificj più rimarchevoli di Roma*, 1835
Narrating Rome with images: Giovanni Battista Cipriani and the *Itineriario figurato negli Edificj più rimarchevoli di Roma*, 1835

3515
Sara Peña Fernández, Carlos Montes Serrano
Marcel Breuer: Drawings, Prototypes and scale Models

3523
Andrea Pirinu, Nicola Paba, Giancarlo Sanna
Integrazione di tecniche analogiche e digitali per la conservazione e comunicazione del patrimonio materiale e immateriale. La Chiesa e sagra di San Sisinnio a Villacidro (Sardegna, Italia)
Integration of Analog and Digital Techniques for the Preservation and Communication of Tangible and Intangible Heritage. The Church and Festival of San Sisinnio in Villacidro (Sardinia, Italy)

3543
Manuela Piscitelli
La misura come elemento della narrazione dal periplo alle carte nautiche
Measure as an element of narrative from the periplus to the nautical charts

3563
Francesca Porfiri, Cristiana Ruggini, Luca James Senatore
Ipotesi di scenografie a confronto: il teatro di sculture dell'imperatore Tiberio a Sperlonga
Comparing set designs: the sculpture theatre of emperor Tiberius in Sperlonga

3581
Ramona Quattrini, Romina Nespeca, Laura Coppetta, Raissa Mammoli, Deborah Licastro
Dalla misura alla narrazione accessibile: il modello tattile della Chiesa di Santa Maria di Portonovo
From measurement to accessible storytelling: the tactile model of the Church of Santa Maria at Portonovo

3603
Piergiuseppe Rechichi, Virginia Miele, Marco Giorgio Bevilacqua
Modelli informativi digitali di architettura militare della prima età moderna. Il caso del *Corno Dogale* di Pietro Sardi
Digital informative models of early modern military architecture. The case of the *Corno Dogale* by Pietro Sardi

3627
Andrea Rolando, Alessandro Scandiffio
Mapping landscape components by UAV multispectral surveying platform

3635
Luca Rossato, Marcello Balzani, Gabriele Giau, Carlo Bianchini, Carlo Inglese, Alfonso Ippolito
Digital investigation on the Bridge of Augustus and Tiberius in Rimini: changes in scale over time

3645
Simone Sanna
Nel dettaglio. Scala e misura nel disegno di architettura
In detail. Scale and measurement in architectural drawing

3669
Marcello Scalzo, Ylenia Ricci
La distrutta Chiesa di San Gallo a Firenze: la memoria nei disegni
The destroyed Church of San Gallo in Florence: memory in drawings

3693
Alberto Sdegno
Sculture fuori misura. La dismisura del gigantismo statuario
Sculptures out of measure. The gigantism applied to statuary's works of art

3717
Alessia Segalerba
Dimensioni modulari e misure dell'essere umano: il P.E.B.A. come strumento per soddisfare le esigenze di tutti
Modular dimensions and measures of the human being: the P.E.B.A. as a tool to meet everyone's needs

3739
Andrea Tomalini, Jacopo Bono, Massimiliano Lo Turco
Misure e Dis-misure nell'Ecosistema Museale
Measures and Dis-measures in the Museum Ecosystem

3759
Ruggero Torti
Misura e dismisura: effetti del gigantismo navale
Measure and out of measure: effects of naval gigantism

3777
Pasquale Tunzi
Oltre la misura. Alcuni disegni di Jože Plečnik (1895-1910)
Beyond Measure. Some drawings by Jože Plečnik (1895-1910)

3795
Michele Valentino
La misura matematica e l'illustrazione come dispositivo narrativo in *I viaggi di Gulliver*
Mathematical measure and illustration as a narrative device in *Gulliver's Travels*

3813
Starlight Vattano
Vultus indicat mores. Dismisure fisiognomiche iperrealiste
Vultus indicat mores. Hyper-realist physiognomic distortions

3831
Marco Vedoà
Revealing the Administrative History of Milan through Historical GIS Technologies

3839
Luca Vespasiano
Rinascimento e *Genius loci*: documentazione e conoscenza dei cortili all'Aquila
Renaissance and *Genius loci*: documentation and knowledge of the courtyards in L'Aquila

3861
Andrea Zerbi, Sandra Mikolajewska, Maria Evelina Melley
Integrated survey as a support for the restoration project of historic religious heritage

3871
Giorgio Garzino, Maurizio Marco Bocconcino, Mariapaola Vozzola, Rosa Ferrauto
Modelli per l'edilizia ospedaliera e sanitaria: studio dei grafi relazionali e disegno di schemi funzionali e distributivi
Models for Hospital and Healthcare Buildings: Study of graphs and drawing of functional and distribution diagrams

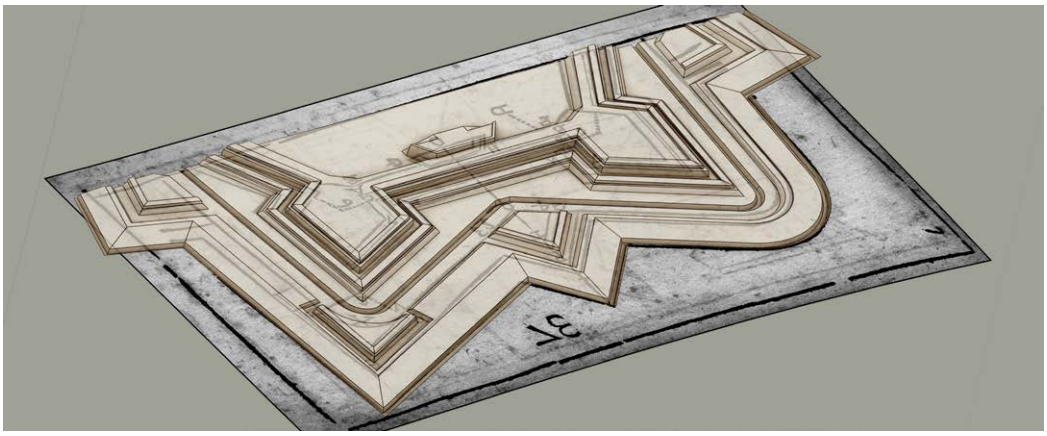
“Prima daremo le regole universali, indi le misure particolari”. Geometria, balistica e costruzione per il progetto delle fortezze nel Trattato di Fortificatione di Guarini

Roberta Spallone
Marco Vitali

Abstract

Il Libro III del Trattato di Fortificatione di Guarini affronta il tema delle seconde delineazioni delle fortezze grazie alle quali le prime delineazioni, attraverso l’attribuzione delle misure di spessori e altezze, sono oggetto del passaggio dallo schema geometrico alla conformazione costruttiva che invera la concezione progettuale. La ricerca intreccia i contenuti testuali e i dati metrici con l’analisi grafica di due tavole che rappresentano la pianta e i profili di una fortezza al fine di verificarne la coerenza dimensionale e proiettiva, di ricostruire la tridimensionalità degli elementi e di impostare la base conoscitiva per la realizzazione di modelli parametrici. Tali modelli potranno entrare a far parte di una collezione di modelli informativi che caratterizzeranno uno dei principali esiti del progetto di ricerca complessivo, finalizzato alla salvaguardia e conservazione del patrimonio architettonico militare.

Parole chiave
analisi grafica, ricostruzione, modellazione, trattatistica militare, Guarini



Sovrapposizione del modello tridimensionale ricostruttivo della fortezza all’icnografia di Guarini. G. Guarini, tavola 7, 1674. Modellazione: M. Vitali.

doi.org/10.3280/oa-1180-c502

Introduzione

La ricerca presentata nasce nell'ambito del progetto biennale PRIN 2022 "INFORTREAT, Reconstructing the Early Modern bastioned front. INformation models for the fruition of constructive knowledge in FORtified architecture TREATises (16th-18th Century)". Obiettivo generale del progetto è rendere accessibile il sapere costruttivo relativo all'architettura militare, descritto dalla trattatistica di età moderna, attraverso modelli informativi digitali tridimensionali, consultabili e interrogabili da studiosi, operatori e collettività.
Nel presente contributo l'indagine verte, in particolare, sul Libro III "Delle delineationi seconde delle fortezze, e dell'ortografia loro" nel Trattato di Fortificatione (1676) di Guarino Guarini. In questa parte del volume l'autore stabilisce una serie di misure (massime, medie e minime) per il dimensionamento dei principali elementi delle fortezze, affiancata da alcune costruzioni geometriche che ne sostengono le qualità difensive, e ne rappresenta in pianta e in sezione le consistenze (figg. 1, 2).
La ricerca intreccia i contenuti testuali con l'analisi grafica delle tavole al fine di verificarne la coerenza dimensionale e proiettiva, di ricostruire la tridimensionalità degli elementi e di impostare la base conoscitiva per la realizzazione di modelli parametrici, utilizzabili nell'ambito del progetto di ricerca complessivo.

Le "delineationi seconde delle fortezze" nel Trattato di Fortificatione

Il Trattato di Fortificatione, volumetto di 128 pagine e 12 tavole di dimensioni 10,2×18,1 cm, scritto nel periodo di permanenza dell'autore a Torino, è una delle opere teoriche di Guarini meno studiate. Dedicato a Ludovico Giulio, Principe di Carignano, di cui il teatino era precettore, nella parte iniziale il testo offre, secondo un modello già applicato nel Modo di misurare le fabriche (1674), i principi di base di geometria e aritmetica utili per i successivi sviluppi sull'architettura militare. Nella valutazione della effettiva validità pratica dell'opera, il fatto che essa sia stata scritta con finalità didattica da un religioso non deve mettere in ombra l'aggiornamento dimostrato dall'autore rispetto ai trattatisti militari contemporanei (Pagan, Fritach, Dögen, fra gli altri), l'attenzione nei riferimenti a fortificazioni realizzate, come le cittadelle di Torino e di Modena [Fara 2012], l'impegno nella progettazione di opere accessorie, come la Porta di Po a Torino, e l'ipotizzata autorialità di un disegno anonimo intitolato "Cittadella di Torino con il parere novo", custodito presso la Bibliothèque Nationale de France, che presenta il progetto di alcune opere esterne [Fara 2001].
James McQuillan (2014), inoltre, evidenzia la contemporanea presenza di Guarini e Vauban a Parigi e ipotizza un coinvolgimento del teatino come consulente rispetto all'architettura militare torinese. Amelio Fara (2001) ne sottolinea il ruolo nel dibattito sull'importanza del secondo fianco (ossia la presenza di un tratto della cortina adiacente al fianco del bastione destinato all'appostamento dell'artiglieria), di cui Guarini era sostenitore, in contrapposizione con la scuola francese, guidata da Vauban stesso. Gianni Carlo Sciolla (1970) analizza le differenti modalità di costruzione del sistema bastionato nel trattato e ne offre alcune ricostruzioni grafiche, compresa una sezione qualitativa che delinea la posizione degli elementi.
Precedenti studi del gruppo di lavoro hanno ricostruito, analizzando il trattato, la genesi geometrica della fortezza regolare [Spallone 2015, 2017], uno degli esempi della prima delineazione delle fortezze, secondo la definizione di Guarini. Tale tracciamento è caratterizzato da una sequenza di costruzioni geometriche concatenate, già individuate dagli studiosi come insite nel metodo progettuale guariniano [Millon 1970, Portoghesi 1970], a costituire gli elementi principali della fortezza. Nell'applicazione di questo metodo, che intreccia geometria, architettura e balistica, alla fine del discorso intervengono misure che legittimano la resistenza del sistema al tiro del moschetto e confermano la validità della costruzione geometrica.
Le "delineationi seconde delle fortezze" intervengono nel prosieguo del testo (Libro III) e definiscono, attraverso misure, la consistenza fisica degli elementi della cortina, distinti in seconde delineazioni interiori ed esteriori, delimitate dall'esagono regolare che rappresenta la prima delineazione, e in seconde delineazioni delle opere esterne a protezione della cortina e dei baluardi, separate dal fossato. Le seconde delineazioni sanciscono, dunque, il

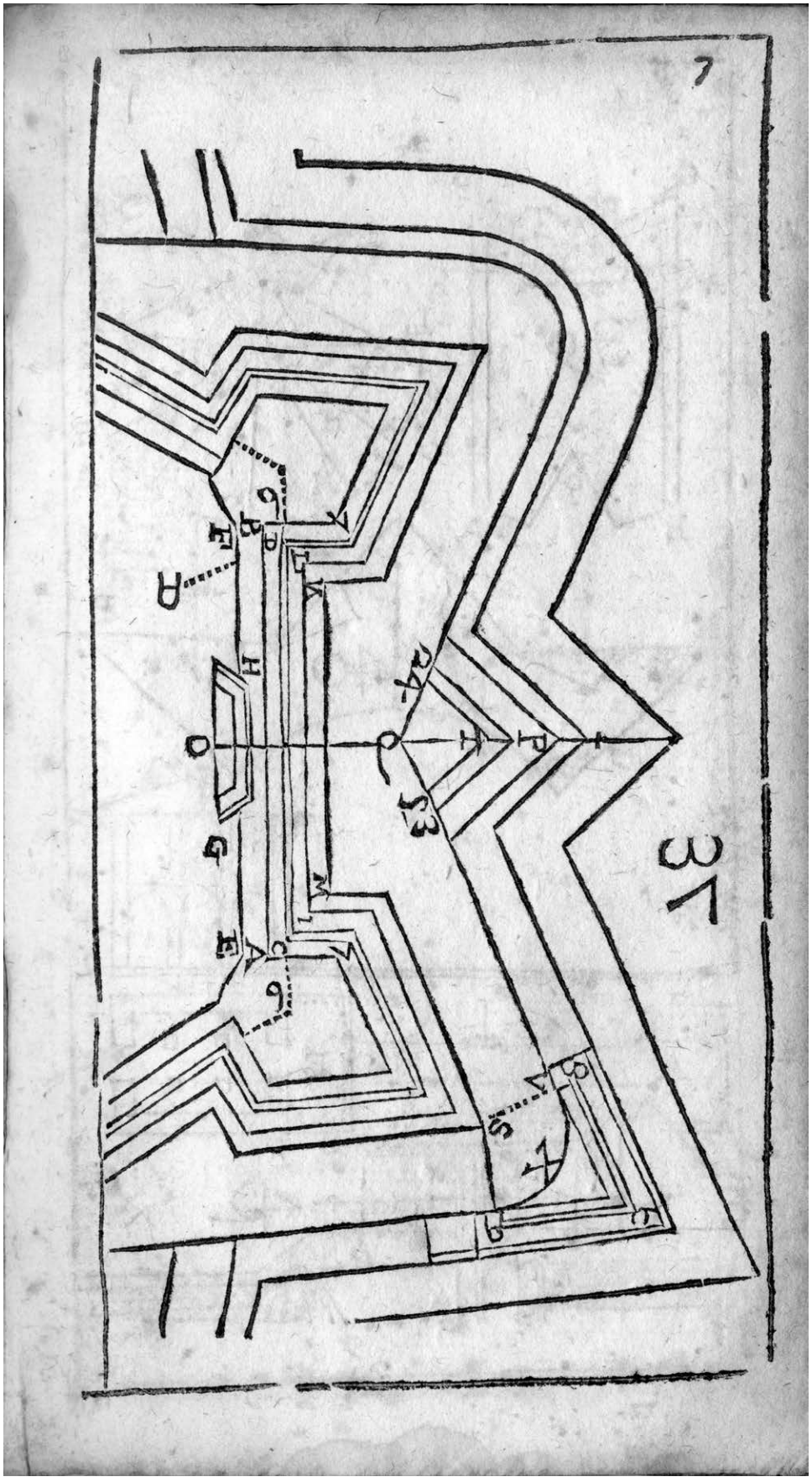


Fig. 1. *Delineationi seconde delle fortezze*. G. Guarini, 1674, tavola 7, Trattato di Fortificatione.

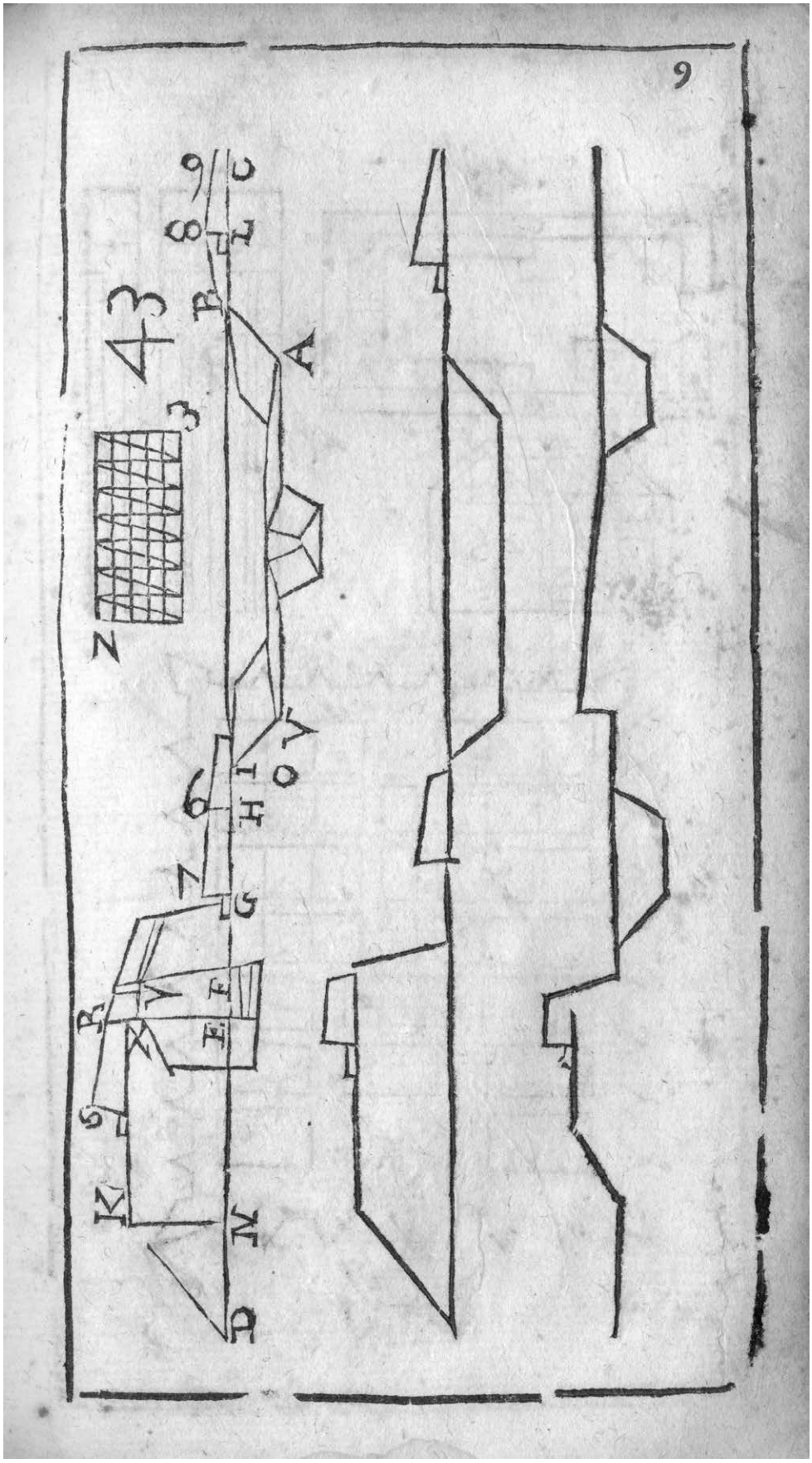


Fig. 2. *Ortografia delle Fortezze*. G. Guarini, 1674. Tavola 9, Trattato di Fortificatione. Dall'alto: il profilo delle opere parallele alla prima delineazione, il profilo all'olandese privo di muro, il profilo delle opere esteriori.

	elemento	icnografia /ortografia(disegnate)	larghezza			altezza		
			max	med	min	max	med	min
Seconde delineationi interiori	Muro CD	Scarpa del muro*	3	2	1			
		Muro CD*	9	8	7	18	16	14
	Parapetto AB	Parapetto nel piano AB	24	22	18			
		In cima però sarà	21	18	15			
		La sua scarpa interiore	1	1	1			
		L'esteriore	2	2	2			
		Parapetto interiore altezza				6	6	6
		Parapetto esteriore altezza				4	4	4
	Scabello	Scabello	3	2	2	**2		
	Terrapieno EF	Terrapieno tutto EF	84	72	60			
		Sua scarpa interiore	18	16	14			
		Terrapieno alla cima EF	66	56	46	18-22***	16-20***	14-18***
	Cavagliere GH	Cavagliere GH dietro	300					
		Cavagliere GH davanti	200					
Seconde delineationi esteriori che seguono la forma delle prime linee	Falsa braga IL	Via della falsa braga IL	21	17	15			
	Parapetto falsa braga MN	Parapetto della falsa braga al piede MN	24	18	14	8	6	4
		Nella cima	21	15	11			
	Il margine del fosso	Il margine del fosso	6	6	6			
	Fossa	L'ampiezza della fossa	132	108	84	12	10	11
		Ma nel fondo	108	84	64			
		Scarpa della fossa	12	11	10			
		Fossetto nel mezzo	24	20	16			
	Via coperta	Via coperta	21	17	15			
	Trinciera esteriore	Ampiezza della trinciera esteriore	79	70	69			
	Scabello	Scabello	3	3	2	**2		
Seconde delineationi esteriori che non seguono la forma delle prime linee	Rivellino 1° metodo geometrico Mezza luna metodo geometrico	Terrapieno inferiore	40	36	30			
		Scarpa esteriore	3	2	2			
		Scarpa interiore	6	5	4			
		Terrapieno superiore	34	30	26			
		Parapetto al piede	20	18	15			
		Scarpa esteriore	2	2	2			
		Scarpa interiore	1	1	1			
		Parapetto alla cima	17	15	13			
		Scabello	3	2	2			
		Via del terrapieno	20	17	15			
		Fossa	40	35	30			
		Scarpa delle rive	10	8	6			
		Via coperta	28	15	15			
		Spalto o trinciera	20	15	15			

* in ortografia il disegno riporta insieme muro e scarpa; **altezza ipotizzata; ***altezze senza e con muro

Fig. 3. Tavola sinottica delle dimensioni delle consistenze e loro presenza nel disegno nell'icnografia (in blu) o nell'ortografia (in rosso) di Guarini. La nomenclatura degli elementi è desunta dal Trattato di Fortificatione. (Elaborazione: R. Spallone).

passaggio dallo schema geometrico alla conformazione costruttiva che invera la concezione progettuale fornendo anche alcune specificazioni sulle tecniche edificatorie e sui materiali da impiegare.

La descrizione testuale degli elementi da parte di Guarini, comprensiva di alcune varianti, è integrata da quattro tabelle che individuano, per ogni elemento della fortezza, le misure in spessore massime, medie e minime, relative all'icnografia dei manufatti paralleli internamente ed esternamente all'esagono di base (ossia alla prima delineazione) e non paralleli ad esso, nonché alla loro ortografia. L'elaborazione di una tabella sinottica, che riporta tutti gli elementi presenti nelle quattro tabelle del trattatista e ne mette in relazione le misure planimetriche con quelle altimetriche, ha consentito di verificare quali dimensioni corrispondano a tracciamenti nell'icnografia e quali nell'ortografia (fig. 3).

Il metodo guariniano secondo cui "saper perfettamente disegnare le piante, ed effettuare i documenti della icnografia, dipende dall'ortografia, e questa dall'altra", esposto nell'Architettura civile (1737), e ritenuto, nei suoi fondamenti teorici, precursore della geometria descrittiva [Bianchini 2008], è applicato nella sequenza del testo e nella costruzione delle due proiezioni, come verrà dimostrato, attraverso la ricerca delle corrispondenze proiettive, nei paragrafi successivi di questo contributo.

L'analisi grafica e il ri-disegno interpretativo dei tracciati presenti nelle tavole 7, fig. 37 e 9, fig. 43 del trattato sono stati realizzati nell'unità di misura indicata da Guarini, il piede geometrico. A pagina 44 del testo egli afferma che il piede geometrico coincide con il piede del Re utilizzato in Francia e che esso corrisponde a sette once di piede liprando, ossia a circa 0,299697 m.

Il disegno dell'icnografia

Per riportare in scala al vero la tavola 7 e verificare la coerenza del testo con il disegno del maestro sono state considerate le misure del "cavagliere", posto al centro della cortina, l'unico elemento di cui l'autore non propone possibili variazioni dimensionali. Questo ha consentito di verificare che, con minime approssimazioni, considerando che la scala di riduzione dell'incisione originale è di circa 1:2120, gli altri spessori in pianta corrispondono ai valori massimi ipotizzati dal teatino nelle tabelle. La ricostruzione della prima delineazione (fig. 4) viene impostata su un esagono regolare con baluardi ai vertici, accennato a linea puntinata nella tavola, il cui lato corrisponde allo spigolo esterno (CD) del muro di contenimento del terrapieno. Ciò consente di distinguere fra le "delineationi interiori" ed "esteriori", entrambe parallele alla prima. Con la sistematicità tipica dell'opera teoretica guariniana, la sequenza degli elementi parte dalla loro posizione rispetto all'esagono regolare, individuando prima quelli che dal perimetro vanno verso l'interno (muro CD, parapetto AB, terrapieno EF) e poi quelli verso l'esterno (via della falsa braga IL, parapetto MN, fossa, via coperta, trinciera esteriore). Fra le opere non parallele alle prime delineazioni, l'autore rappresenta nella tavola il rivellino e la mezzaluna. Il primo è un elemento poligonale a protezione della cortina, la seconda difende il baluardo. Ambedue, vengono tracciate attraverso costruzioni geometriche che consentono di allinearle agli elementi precedentemente definiti e in seguito dotate di quegli spessori che ne definiscono la consistenza materica. I passaggi della ricostruzione complessiva in pianta accompagnano il disegno interpretativo (fig. 5).
Le tre tabelle di Guarini relative alle dimensioni in pianta che corredano le delineazioni sopra descritte risultano pienamente comprensibili solo attraverso la correlazione con la proiezione ortografica, attraverso la quale vengono definite le scarpe di ogni manufatto e viene definitivamente chiarita la reciproca disposizione dei manufatti, come si vedrà oltre. Infatti, nella pianta ogni elemento è individuato da due sole linee mentre le altre dimensioni presenti nelle tabelle a definirne la conformazione tridimensionale risultano leggibili solo in sezione.

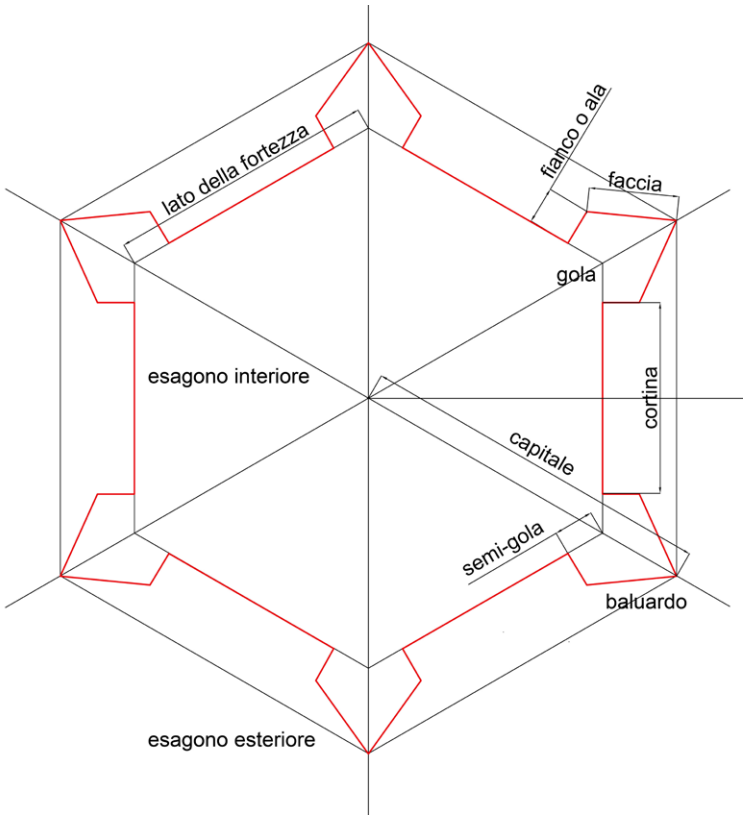
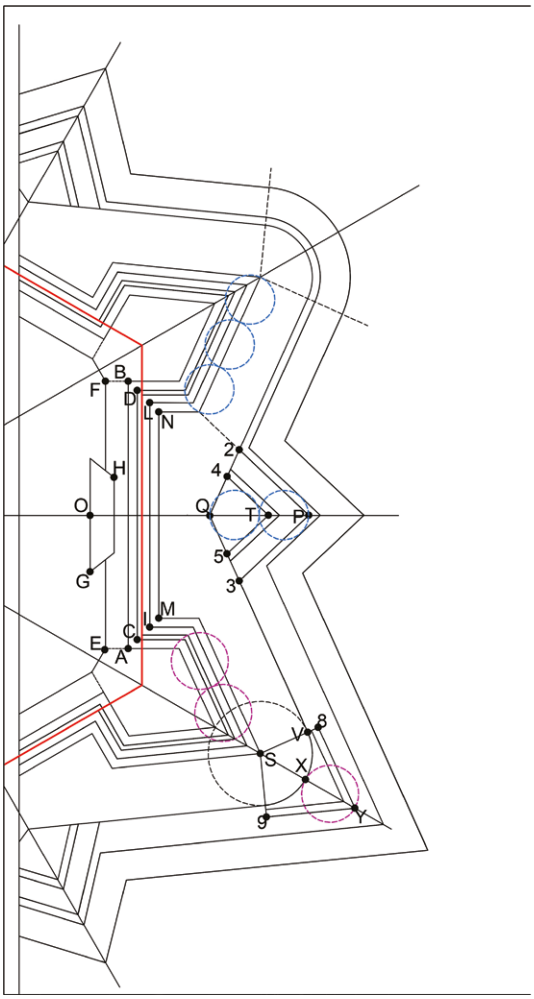


Fig. 4. Prime delineazioni della fortezza con la nomenclatura di riferimento. (Disegno: R. Spallone).

Il disegno dell'ortografia

Il capitolo 4 del Libro III, dedicato alla costruzione dell'ortografia, permette di mettere in relazione gli spessori forniti dalle tabelle riferite all'icnografia con le altezze degli elementi della fortificazione.
La tavola 9 presenta, dall'alto, tre profili: il primo, corredato da lettere, illustra il metodo di costruzione dell'ortografia della fortezza descritto dal testo, il secondo costituisce una soluzione alternativa, definita da Guarini "all'Olandese", il terzo è riferito alle "opere esteriori".
Il primo disegno è una sezione prospettica con piano di orizzonte coincidente con il piano di campagna e il punto principale in asse al fossetto. In relazione al muro della fortezza, il disegno riporta anche le fondazioni e gli spessi speroni di irrigidimento, descritti nel testo ma non rappresentati nell'icnografia.
Il metodo di costruzione dell'ortografia, che Guarini espone con chiarezza, prevede il tracciamento di una linea orizzontale, che corrisponde al "piano della campagna", sulla quale si riportano dall'icnografia gli spessori di ciascun elemento con le relative variazioni al livello inferiore e "alla cima". Le altezze, definite nell'ultima tabella, verranno riportate in corrispondenza di ciascuna ripartizione orizzontale, sulla base di una scala "con le parti un puoco più grandi, che quelle della icnografia […] della quale ogni parte dica 5 piedi" [Guarini, vol. 3, cap. 4, p. 80].
Le altezze risulteranno, di conseguenza, enfatizzate, come è facile verificare da un confronto dimensionale tra le ascisse e le ordinate del profilo. Per la comprensione completa del procedimento e per la sua verifica, risulta fondamentale la scala composta, tracciata dal maestro



	elemento	costruzione geometrica
Seconde delineationi interiori	Cavagliere GH davanti	Tracciare in asse alla cortina un segmento di 200 piedi parallelo all'esagono di riferimento verso l'interno
	Cavagliere GH dietro	Tracciare in asse alla cortina un segmento di 300 piedi parallelo al Cavagliere GH davanti
	Muro CD comprensivo di scarpa	Tracciare una parallela all'esagono di riferimento verso l'interno distante 12 piedi da esso
	Parapetto AB	Tracciare una parallela al muro CD verso l'interno distante 24 piedi da esso
	Terrapieno EF	Tracciare una parallela al muro CD verso l'interno distante 84 piedi da esso
Seconde delineationi esteriori che seguono la forma delle prime linee	Falsa braga IL	Tracciare una parallela al muro CD verso l'esterno distante 21 piedi da esso
	Parapetto falsa braga MN	Tracciare una parallela alla falsa braga IL verso l'esterno distante 24 piedi da essa
	Fossa	Tracciare una parallela al parapetto della falsa braga MN verso l'esterno distante 132 piedi da essa
	Via coperta	Tracciare una parallela alla fossa verso l'esterno distante 21 piedi da essa
	Trinciera esteriore	Tracciare una parallela alla via coperta verso l'esterno distante 79 piedi da essa
Rivellino 1° metodo geometrico		Tracciare una perpendicolare OP a metà della cortina definendone l'asse
		Misurare 2/3 della faccia del baluardo e riportarli da Q, vertice della fossa sull'asse della cortina, individuando P
	Fossa interiore	Tracciare da P una retta per l'intersezione fra faccia e fianco del baluardo, ottenendo P2 e P3
	Trinciera	Tracciare dalle intersezioni fra cortina e fianco dei baluardi due parallele a P2 e P3, ottenendo T4 e T5
	Parapetto al piede	Tracciare da T4 e T5 due parallele verso l'esterno distanti 20 piedi
Mezzaluna metodo geometrico		Tracciare una perpendicolare da S al margine della fossa, individuando V
		Tracciare un arco di circonferenza con centro in S e raggio SV individuando X sulla capitale
		Misurare 1/2 della faccia del baluardo e riportarlo da X, individuando Y
	Linee esteriori della mezzaluna	Tracciare da Y una parallela a VQ e da S una perpendicolare a VQ ottenendo 8 e 9. Y8 e Y9 definiscono le linee esteriori della mezzaluna
	Parapetto al piede	Tracciare due parallele verso l'interno distanti 20 piedi dalle linee esteriori della mezzaluna

Fig. 5. Seconde delineazioni della fortezza: analisi grafica, ricostruzione dei tracciamenti e passi della costruzione geometrica dell'icnografia. In rosso l'esagono di riferimento. In azzurro e in viola, rispettivamente, il proporzionamento del rivellino e della mezzaluna in relazione alla faccia del baluardo. (Disegno ed elaborazione: R. Spallone).

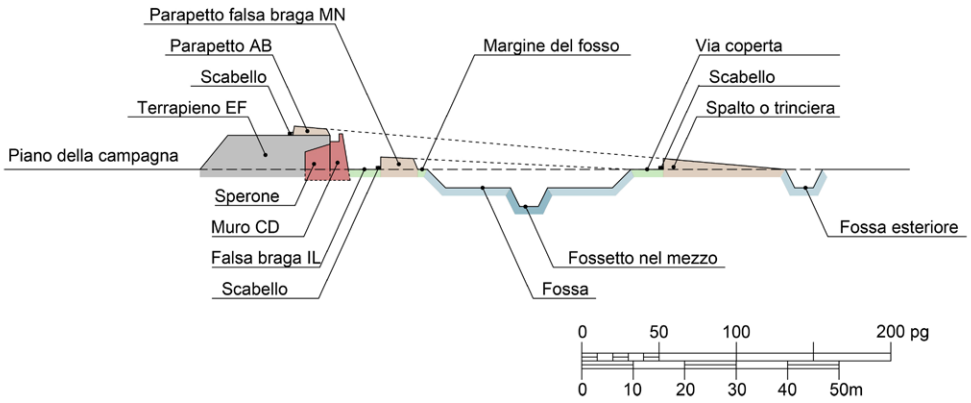


Fig. 6 - Ricostruzione del profilo e nomenclatura delle consistenze. A linee puntinate le verifiche balistiche. (Disegno: M. Vitali).

nella parte superiore della tavola, la cui funzione è di consentire la misura delle frazioni unitarie del modulo di 5 piedi della scala [Bevilacqua 2015; Bevilacqua, Spallone 2024].
Infatti, nella fase di interpretazione del disegno di Guarini, l'ortografia è stata scalata in modo da essere letta in corrispondenza proiettiva con l'icnografia e si è verificato che la scala composta ha una misura approssimabile a sette piedi, corrispondente a un incremento di circa il 40%, rispetto ai cinque piedi che rappresenta. Considerato che Guarini, nel testo e nel profilo, attribuisce ad alcuni elementi spessori differenti rispetto all'icnografia (ad esempio, per il terrapieno e il fosso viene utilizzata la dimensione minima, associata congruentemente alla relativa altezza minima), tale incremento viene confermato dalla lettura delle altezze.
La ricostruzione interpretativa dell'ortografia (fig. 6) è stata condotta coerentemente con quella dei tracciamenti in pianta (fig. 5), attribuendo ai singoli elementi spessori e altezze massime. Per il completamento del profilo con gli spalti della fortezza e la fossa esteriore si è fatto riferimento al terzo disegno della tavola 9.
La ricostruzione del profilo ha permesso di integrare il tracciamento delle seconde delineazioni con alcune informazioni significative: le scarpe di maggior dimensione, come quelle dei terrapieni e delle fosse, e il fossetto nel mezzo (fig. 7). La tematizzazione cromatica dei due elaborati attribuisce il medesimo colore a elementi omogenei (terrapieni, parapetti, muri, camminamenti, fosse), individuati dalla nomenclatura.
A chiusura del capitolo Guarini riporta alcune considerazioni interessanti per la presente ricerca, dalle questioni relative alle scelte convenienti o necessarie dal punto di vista economico – come la necessità di far corrispondere i volumi di terra movimentata nello scavo del fosso a quelli di terrapieni e parapetti – ad altre, inerenti alla balistica. In relazione a quest'ultima, infatti, l'autore specifica la necessità di conferire ai parapetti e agli spalti inclinazioni che consentano una difesa efficace: per esempio allineando la parte superiore del parapetto AB all'inclinazione dello spalto, o ancora inclinando la parte superiore del parapetto della falsa braga MN al margine esterno del fosso (fig. 7).
Dalla lettura comparata delle fig. 6 e 7 si è costruito un modello tridimensionale delle consistenze, che integra le informazioni restituite dai due elaborati verificandone, da un lato, e illustrandone, dall'altro, la congruenza. Infatti, la fig. 8 non riporta, per limiti dettati dalla scala di restituzione, le scarpe degli elementi più minuti, come muri e parapetti, così come non integra le informazioni relative agli speroni del muro CD; allo stesso modo la fig. 6, restituendo il profilo guariniano, non rappresenta elementi come "cavagliere", rivellino e mezzaluna.
Le visualizzazioni del modello tridimensionale, in spaccato (fig. 8) e in esploso assonometrico (fig. 9) mettono in evidenza questo processo di integrazione delle informazioni e costituiscono la base per le future fasi di parametrizzazione del lavoro.

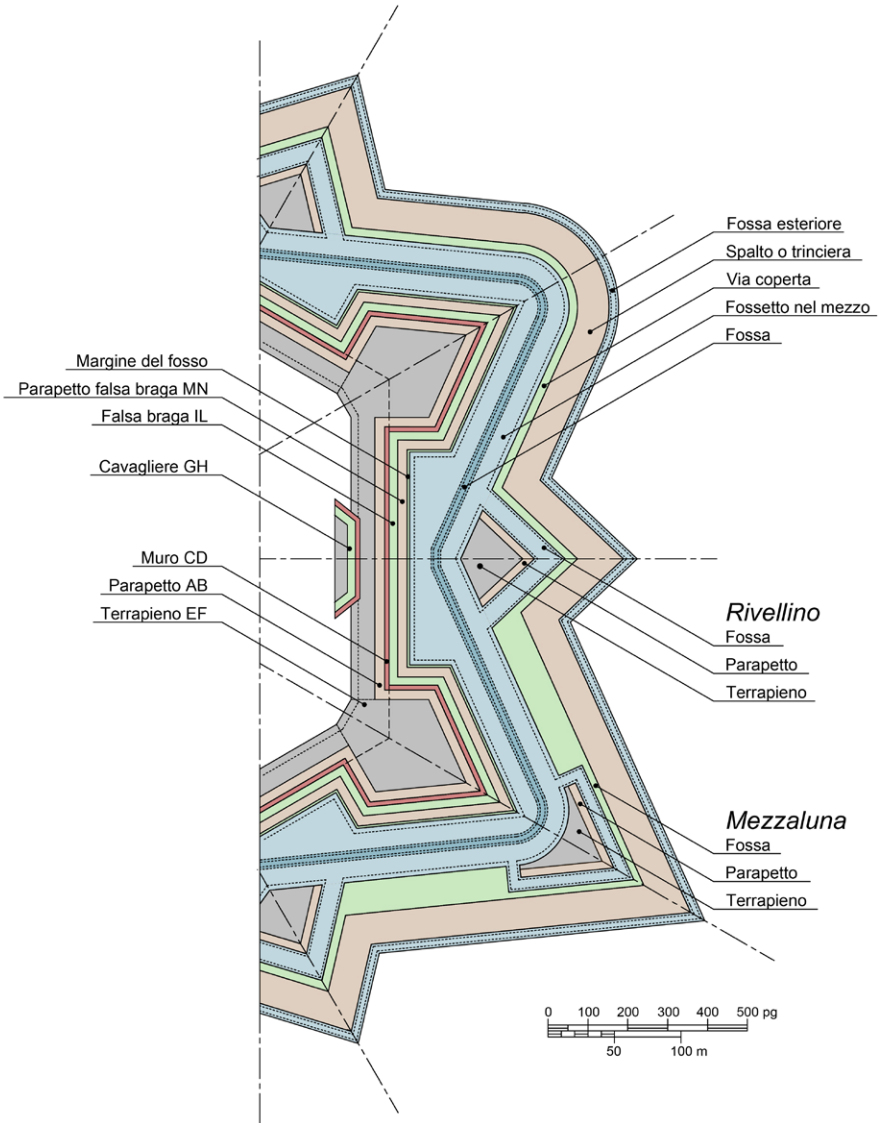


Fig. 7. Integrazione della ricostruzione in pianta con il disegno del profilo e nomenclatura delle consistenze. (Disegno: M. Vitali).

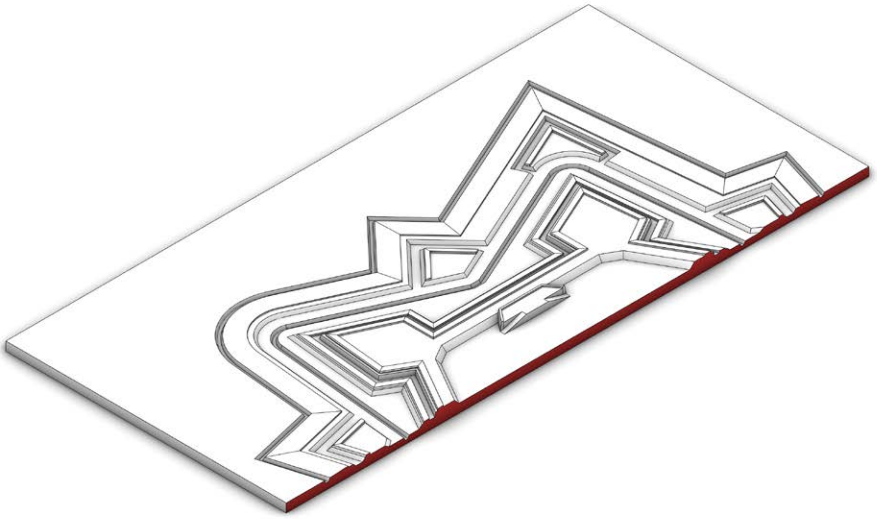


Fig. 8. Modello spaccato della fortezza (Modellazione: M. Vitali).

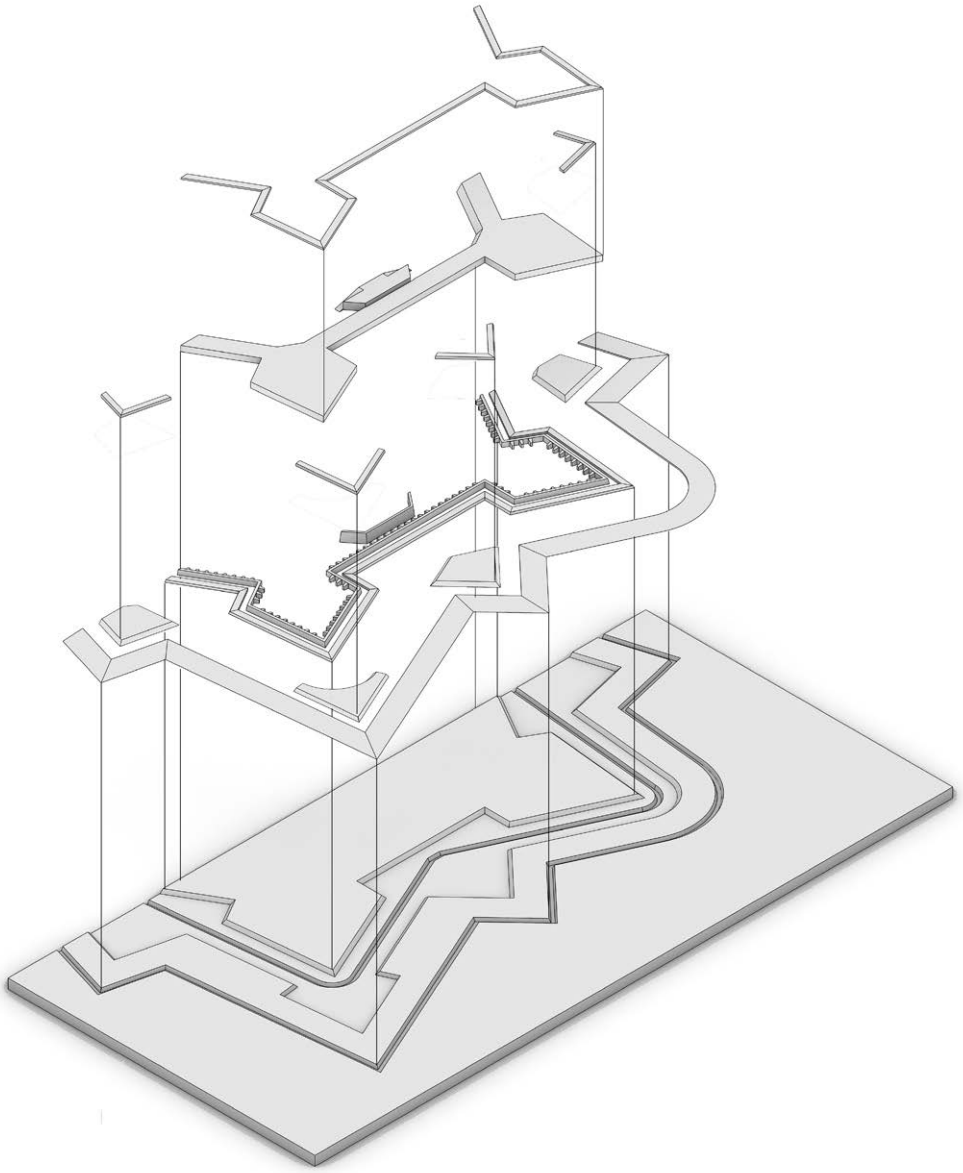


Fig. 9 - Modello esploso della fortezza. (Modellazione: M. Vitali).

Conclusioni

La ricerca condotta offre un'inedita interpretazione, fondata sull'analisi grafica, sulla ricostruzione bidimensionale e sulla modellazione tridimensionale, del sistema fortificato immaginato da Guarini nelle sue consistenze fisiche, determinando il passaggio dal tracciamento geometrico in pianta, alla definizione tridimensionale e costruttiva offerta dalle seconde delineazioni. Tale passaggio, verificato anche dal punto di vista balistico, è reso possibile attraverso l'inserimento nel discorso guariniano della misura. La misura mette in relazione spessori e altezze e, definita nei valori estremi e medi, consente di prefigurare sviluppi del lavoro in senso parametrico attraverso verifiche della coerenza e della validità del modello, anche sul costruito esistente. Gli esiti della ricerca portano un nuovo contributo di conoscenza del Trattato di fortificatione e costituiscono uno specifico tassello del progetto complessivo verso la realizzazione di modelli informativi finalizzati alla salvaguardia e conservazione del patrimonio architettonico militare.

Riconoscimenti

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.
Il presente contributo, di cui gli autori hanno condiviso l'impianto metodologico, è stato redatto da R. Spallone e M. Vitali (parr. 1, 5), R. Spallone (parr. 2, 3), M. Vitali (par. 4).

Riferimenti bibliografici

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

Bevilacqua M.G., Spallone R. (2024). Composed graphic scales in the European military treatises and manuals from the 17th to the 19th centuries. In González L. H., Xavier J. P., Pernas Alonso I., Losada Pérez C. (a cura di). *Graphic Horizons, Volume 3 - Graphics for Knowledge*, pp. 180-189, Cham: Springer.

Bianchini C. (2008). *La scienza della rappresentazione nella concezione di Guarino Guarini*. Roma: Gangemi.

Fara A. (2001). Geometrie della fortificazione e architettura da Borromini a Guarini. In *Mitteilungen des Kunsthistorischen Institutes in Florenz*, vol. 45, nn. 1-2, pp. 103-189.

Fara A. (2012). *Geometria dell'architettura militare. Francesco I d'Este e la Cittadella di Modena*. Firenze: Angelo Pontecorboli.

Guarini G. (1674). *Modo di misurare le fabriche*. Torino: Per gl'Heredi Gianelli.

Guarini G. (1676). *Trattato di fortificatione, che hora si usa in Fiandra, Francia, et Italia; composto in ossequio del sereniss. principe Lodovico Giulio cavagliere di Savoia*. Torino: Appresso gl'heredi di Carlo Gianelli.

Guarini G. (1737). *Architettura Civile*. Torino: Gianfrancesco Mairesse.

McQuillan J. (2014). The Treatise on Fortification by Guarino Guarini. In *Nexus Network Journal*, vol. 16, n. 3, pp. 613-629.

Millon H. (1970). La geometria nel linguaggio architettonico di Guarini. In: *Guarino Guarini e l'internazionalità del Barocco*, vol. 1, pp. 35-58. Torino: Accademia delle Scienze.

Portoghesi P. (1970). Il linguaggio di Guarino Guarini. In AA.VV. *Guarino Guarini e l'internazionalità del Barocco*, vol. 2, pp. 9-18. Torino: Accademia delle Scienze.

Sciolla G.C. 1970. Note sul "Trattato di Fortificatione" del Guarini. In AA. VV. *Guarino Guarini e l'internazionalità del Barocco*, vol. 1, pp. 514-529. Torino: Accademia delle Scienze.

Spallone R. (2015). Guarino Guarini and the 'Fortificatione' between theory, drawing and design. In Rodríguez-Navarro P. (a cura di). *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries*. Proceedings of the International Conference on Modern Age Fortifications of the Western Mediterranean Coast, FORTMED 2015, Valencia, 15-17 October 2015, pp. 175-182. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València.

Spallone R. (2017). The "Regular Fortress" by Guarini and the Citadel of Turin. In *Nexus Network Journal*, vol. 19, n. 2, pp. 255-277.

Autori
Roberta Spallone, Politecnico di Torino, roberta.spallone@polito.it
Marco Vitali, Politecnico di Torino, marco.vitali@polito.it

Per citare questo capitolo: Roberta Spallone, Marco Vitali (2024). "Prima daremo le regole universali, indi le misure particolari". Geometria, balistica e costruzione per il progetto delle fortezze nel Trattato di Fortificatione di Guarini/"Prima daremo le regole universali, indi le misure particolari". Geometry, ballistics, and construction for fortresses' design in Guarini's Trattato di Fortificatione. In Bergamo F., Calandriello A., Ciammaichella M., Friso I., Gay F., Liva G., Monteleone C. (a cura di). *Misura / Dismisura. Atti del 45° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Measure / Out of Measure. Transitions. Proceedings of the 45th International Conference of Representation Disciplines Teachers.* Milano: FrancoAngeli, pp. 621-642.

Copyright © 2024 by FrancoAngeli s.r.l. Milano, Italy Isbn 9788835166948

DISMISURA MISURA

45th International Conference
of Representation Disciplines Teachers
Congress of Unione Italiana per il Disegno

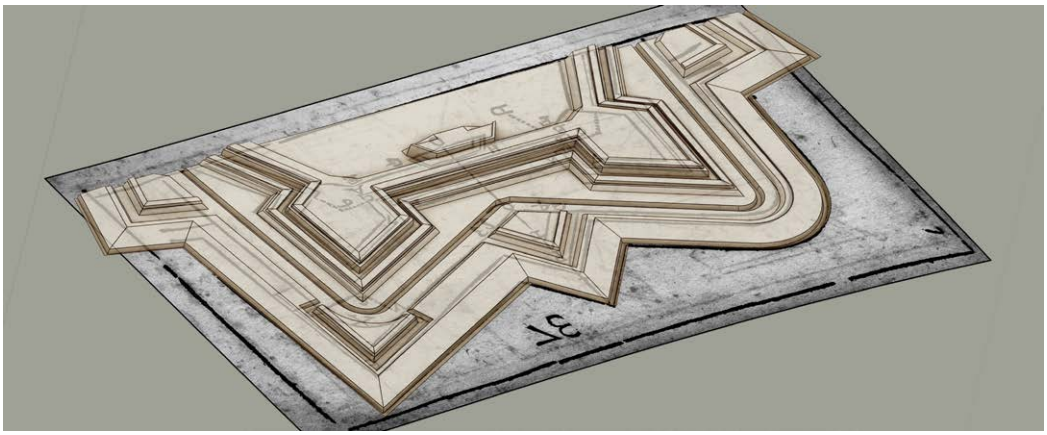
"Prima daremo le regole universali, indi le misure particolari". Geometry, ballistics, and construction for fortresses' design in Guarini's Trattato di Fortificatione

Roberta Spallone
Marco Vitali

Abstract

Book III of Guarini's Trattato di Fortificatione deals with the theme of the second delineations of fortresses through which the first delineations, attributing measurements of thicknesses and heights, are the subject of the transition from the geometric scheme to the constructive shape that makes the design conception real. The research interweaves textual content and metric data with the graphic analysis of two plates representing the plan and profiles of a fortress to verify their dimensional and projective coherence, reconstruct the three-dimensionality of the elements, and set up the cognitive basis for creating parametric models. These models may become part of a collection of information models that will characterize one of the primary outcomes of the overall research project aimed at preserving and safeguarding military architectural heritage.

Keywords
graphical analysis, reconstruction, modeling, military treatises, Guarini.



Superimposing the reconstructive 3D model of the fortress on Guarini's icnography. (Source: G. Guarini, Plate 7, 1674. Modelling: M. Vitali).

doi.org/10.3280/oa-1180-c502

Introduction

This research originated within the two-year PRIN 2022 project "INFORTREAT, Reconstructing the Early Modern bastioned front. INformation models for the fruition of constructive knowledge in FORtified architecture TREATises (16th-18th Century)." The overall goal of the project is to make accessible the constructive knowledge related to military architecture (as described by early modern treatises) through 3D digital information models that can be consulted and queried by scholars, professionals, and the community.
In this contribution, the investigation focuses, in particular, on Book III on the second delineations of fortresses and their orthography ("Delle delineationi seconde delle fortezze, e dell'ortografia loro") in Guarino Guarini's Trattato di Fortificatione (1676). In this part of the treatise, the author establishes a series of measurements (maximum, average, and minimum) for the sizing of the main elements of fortresses, flanked by some geometric constructions that support their defensive features and drawings in plan and section (figs. 1, 2).
The research interweaves the textual content with the graphic analysis of the plates to verify their dimensional and projective consistency, reconstruct the three-dimensionality of the elements, and set up the cognitive basis for the realization of parametric models, which can be used as part of the overall research project.

The second delineations of fortresses in the Trattato di Fortificatione

The Trattato di Fortificatione, one of Guarini's least studied theoretical works, is a small volume of 128 pages and 12 plates measuring 10.2x18.1 cm. It was written during the author's stay in Turin. Dedicated to Guarini's pupil Ludovico Giulio, Prince of Carignano, the text offers, in the initial part, the basic principles of geometry and arithmetic, applicable for later developments on military architecture, following a model already applied in the Modo di misurare le fabriche (1674). In assessing the actual practical validity of the work, the fact that it was written for didactic purposes by a clergyman should not overshadow the up-to-dateness demonstrated by the author concerning contemporary military treatise writers (Pagan, Fritach, Dögen, among others). Moreover, the attention to built fortifications such as the citadels of Turin and Modena [Fara 2012], the commitment to the design of the Porta di Po in Turin, and the hypothesized authorship of an anonymous design of some external works [Fara 2001], entitled Citadel of Turin with the new opinion ("Cittadella di Torino con il parere novo" kept at the Bibliothèque Nationale de France), confirm Guarini's interest in military architecture.
In addition, James McQuillan (2014) points to the simultaneous presence of Guarini and Vauban in Paris and speculates on the Theatine's involvement as a consultant for Turin's fortifications. Amelio Fara (2001) emphasizes his role in the debate over the importance of the second flank (i.e., a section of the curtain adjacent to the flank of the bastion intended for artillery emplacement), of which Guarini was a supporter, in opposition to the French school, led by Vauban himself. Gianni Carlo Sciolla (1970) analyzes the different modes of construction of the bastion system in the treatise and offers some graphic reconstructions, including a qualitative section outlining the position of the elements.
Previous studies by the working group have reconstructed the geometric genesis of the regular fortress [Spallone 2015, 2017], one of the examples of the first delineation of fortresses, as defined by Guarini. A sequence of geometric constructions characterizes this delineation to constitute the main elements of the fortress, already identified by scholars as inherent in Guarini's design method [Millon 1970, Portoghesi 1970]. In applying this method, which interweaves geometry, architecture, and ballistics, at the end of the reasoning, some measurements legitimize the system's resistance to musket fire and confirm the validity of the geometric construction.
The second delineation of the fortresses intervenes in continuing the text (Book III). It defines, through measurements, the physical features of the curtain elements, which are distinguished into interior and exterior second delineations. They are delimited by the regular hexagon representing the first delineation. The moat separates the second delineation of

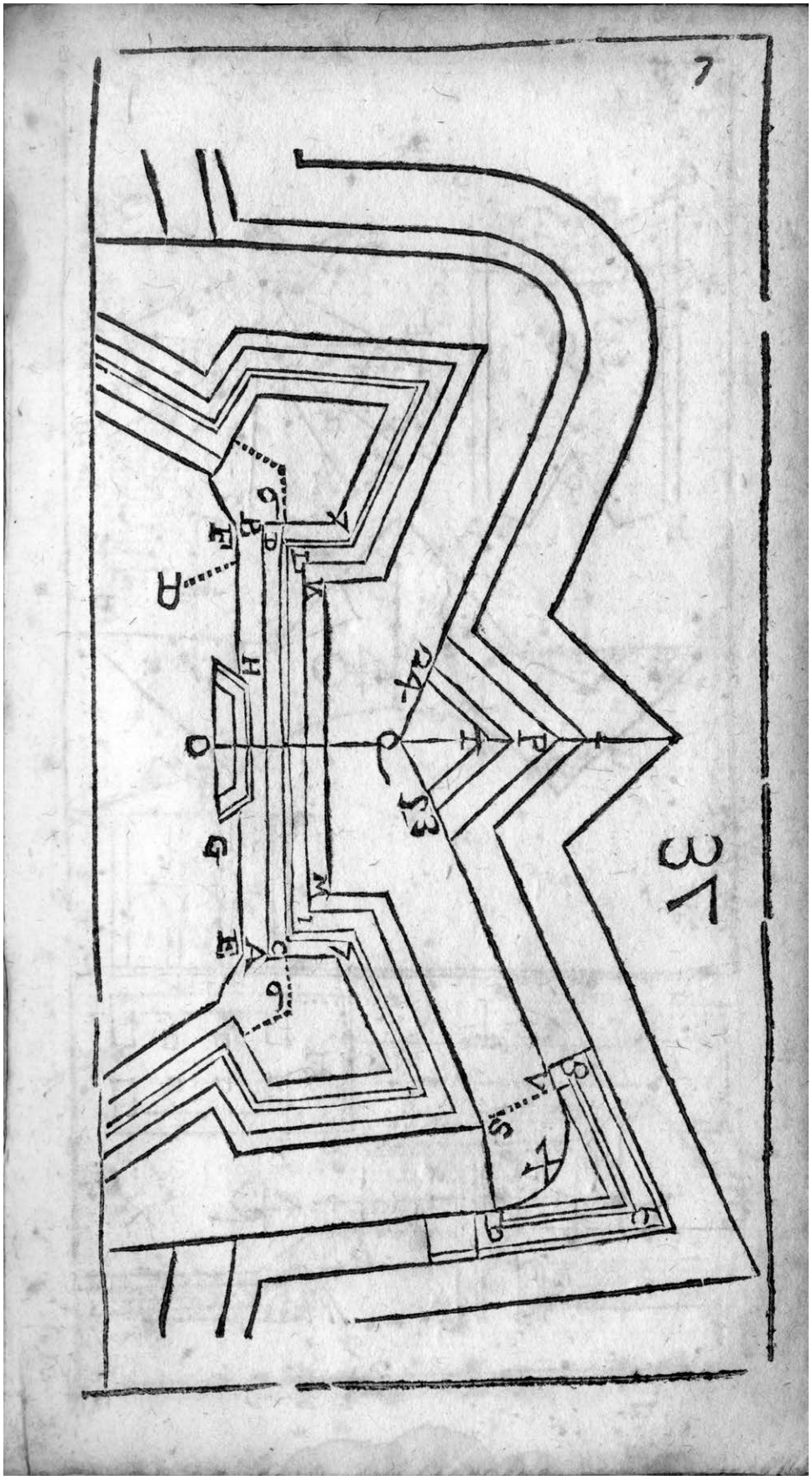


Fig. 1. Second delineations of fortresses in Plate 7 of Guarini's treatise (Source: G. Guarini, 1674).

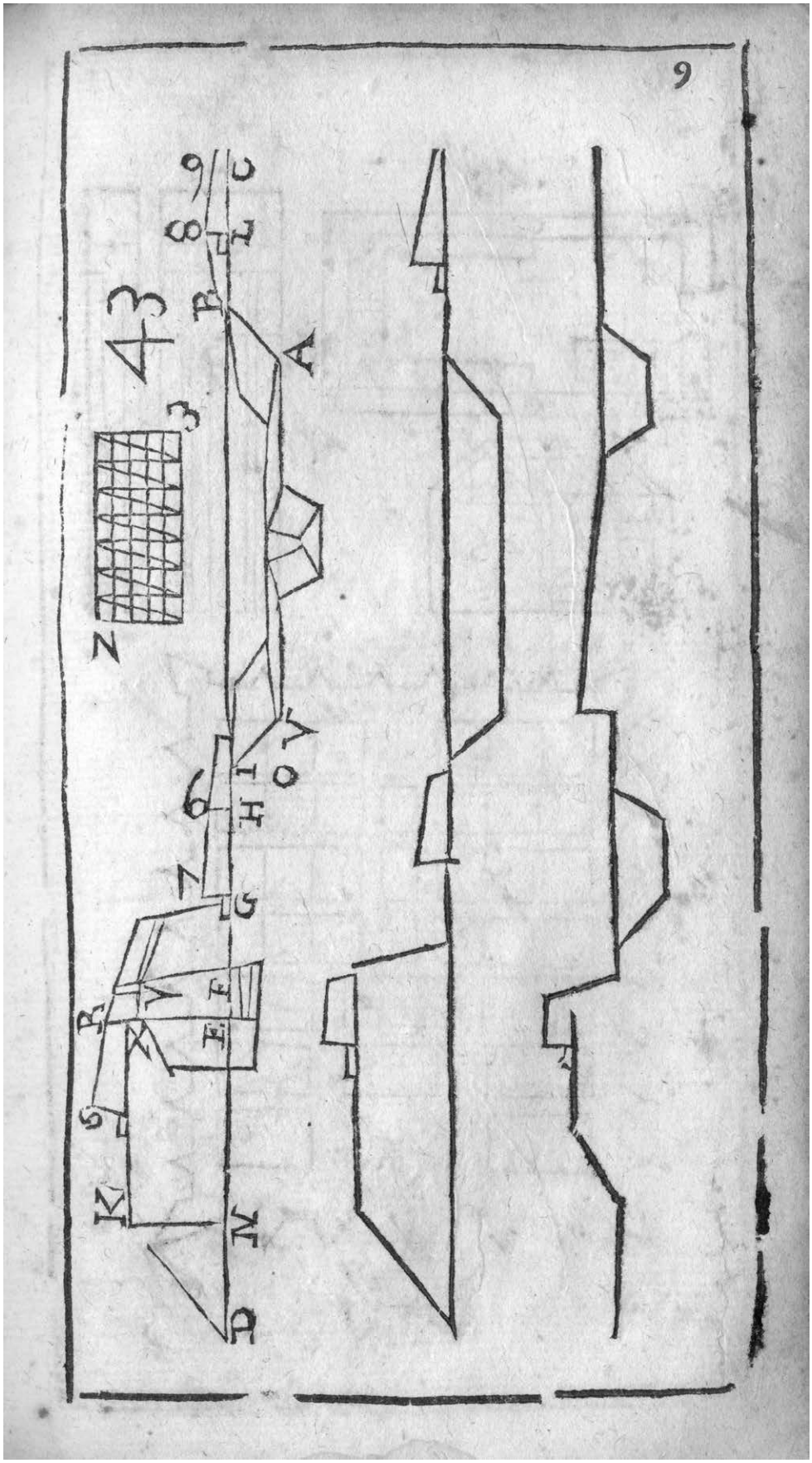


Fig. 2. Orthography of the fortresses in Plate 9 of the treatise. From the top, the profile of the works parallels the first delineation, the Dutch-style profile without a wall, and the profile of the exterior works. (Source: G. Guarini, 1674).

	elemento	icnografia /ortografia(disegnate)	larghezza			altezza		
			max	med	min	max	med	min
Seconde delineationi interiori	Muro CD	Scarpa del muro*	3	2	1			
		Muro CD*	9	8	7	18	16	14
	Parapetto AB	Parapetto nel piano AB	24	22	18			
		In cima però sarà	21	18	15			
		La sua scarpa interiore	1	1	1			
		L'esteriore	2	2	2			
		Parapetto interiore altezza				6	6	6
		Parapetto esteriore altezza				4	4	4
	Scabello	Scabello	3	2	2	**2		
	Terrapieno EF	Terrapieno tutto EF	84	72	60			
		Sua scarpa interiore	18	16	14			
		Terrapieno alla cima EF	66	56	46	18-22***	16-20***	14-18***
	Cavagliere GH	Cavagliere GH dietro	300					
		Cavagliere GH davanti	200					
Seconde delineationi esteriori che seguono la forma delle prime linee	Falsa braga IL	Via della falsa braga IL	21	17	15			
	Parapetto falsa braga MN	Parapetto della falsa braga al piede MN	24	18	14	8	6	4
		Nella cima	21	15	11			
	Il margine del fosso	Il margine del fosso	6	6	6			
	Fossa	L'ampiezza della fossa	132	108	84	12	10	11
		Ma nel fondo	108	84	64			
		Scarpa della fossa	12	11	10			
		Fossetto nel mezzo	24	20	16			
	Via coperta	Via coperta	21	17	15			
	Trinciera esteriore	Ampiezza della trinciera esteriore	79	70	69			
	Scabello	Scabello	3	3	2	**2		
Seconde delineationi esteriori che non seguono la forma delle prime linee	Rivellino 1° metodo geometrico Mezza luna metodo geometrico	Terrapieno inferiore	40	36	30			
		Scarpa esteriore	3	2	2			
		Scarpa interiore	6	5	4			
		Terrapieno superiore	34	30	26			
		Parapetto al piede	20	18	15			
		Scarpa esteriore	2	2	2			
		Scarpa interiore	1	1	1			
		Parapetto alla cima	17	15	13			
		Scabello	3	2	2			
		Via del terrapieno	20	17	15			
		Fossa	40	35	30			
		Scarpa delle rive	10	8	6			
		Via coperta	28	15	15			
		Spalto o trinciera	20	15	15			

* in ortografia il disegno riporta insieme muro e scarpa; **altezza ipotizzata; ***altezze senza e con muro

Fig. 3. Synoptic table of elements' dimensions and their presence in the drawing in Guarini's icnography (in blue) or orthography (in red). The nomenclature of the elements is taken from the treatise. (Editing: R. Spallone).

the exterior works, which protect the curtain and the bastions. Therefore, the second delineation shows the transition from the geometric scheme to the construction that realizes the design idea while providing some specifications on the building techniques and materials used.

Guarini's textual description of the elements, including some variants, is supplemented by four tables that identify, for each element of the fortress, the measurements in maximum, average and minimum thickness related to the icnography of the artifacts parallel internally and externally to the hexagon (i.e., to the first delineation) and not parallel to it, as well as their orthography. The construction of a synoptic table, showing all the elements in the four tables and relating their planimetric and altimetric measurements, made it possible to verify the dimensions in the ichnography and the orthography, respectively (fig. 3).

According to Guarini's method, "knowing perfectly how to draw the plans, and make the icnography, depends on the orthography, and this on the other," has been explained in the Architettura civile (1737). It is considered, in its theoretical foundations, a precursor of descriptive geometry [Bianchini 2008]. It is applied in the text, and the construction of the two projections, as demonstrated in the following paragraphs of this contribution, is done through the search for projective correspondences.

The graphic analysis and interpretive re-drawing of the tracings in Plates 7, fig. 37 and 9, fig. 43 of the treatise were made using the unit of measurement indicated by Guarini, i.e the geometric foot. On page 44 of the text, he states that the geometric foot coincides with the King's foot used in France and corresponds to seven ounces of liprando foot (about 0.299697 m).

The plan drawing

To bring plate 7 to true scale and verify the consistency of the text with Guarini's drawing, the measurements of the cavalier were considered: placed in the center of the curtain, it is the only element of which the author does not propose possible dimensional variations. This made it possible to verify that, with minimal approximations, considering that the scale of reduction of the original engraving is about 1:2120, the other thicknesses in the plan correspond to the maximum values assumed by the Theatine in the tables.
The reconstruction of the first delineation (fig. 4) is set on a regular hexagon with bastions at the vertices, hinted with a dotted line in the plate, the side of which corresponds to the rampart's outer edge (CD). This makes it possible to distinguish between interior and exterior delineations parallel to the former. With the systematicity typical of Guarini's theoretical work, the sequence of elements starts from their position concerning the regular hexagon, identifying first those that go inward from the perimeter (wall CD, parapet AB, rampart EF) and then those that go outward (fausse-braye IL, parapet MN, moat, covered way, glacis).
Among the works not parallel to the first delineations, the author represents the ravelin and the half-moon on the plate. The former is a polygonal element protecting the curtain; the latter defends the bastion. Both are drawn through geometric constructions that allow them to be aligned with the previously defined elements and later endowed with those thicknesses that define their shape. The plan's overall reconstruction steps accompany the interpretive drawing (fig. 5).
Guarini's three tables of plan dimensions accompanying the delineations described above turn out to be fully comprehensible only through correlation with the orthographic projection, through which the scarps of each artifact are defined and the mutual position of the artifacts is definitively clarified, as will be seen below. In the plan, each element is identified by only two lines, while the other dimensions present in the tables to define its 3D shape are readable only in the section.

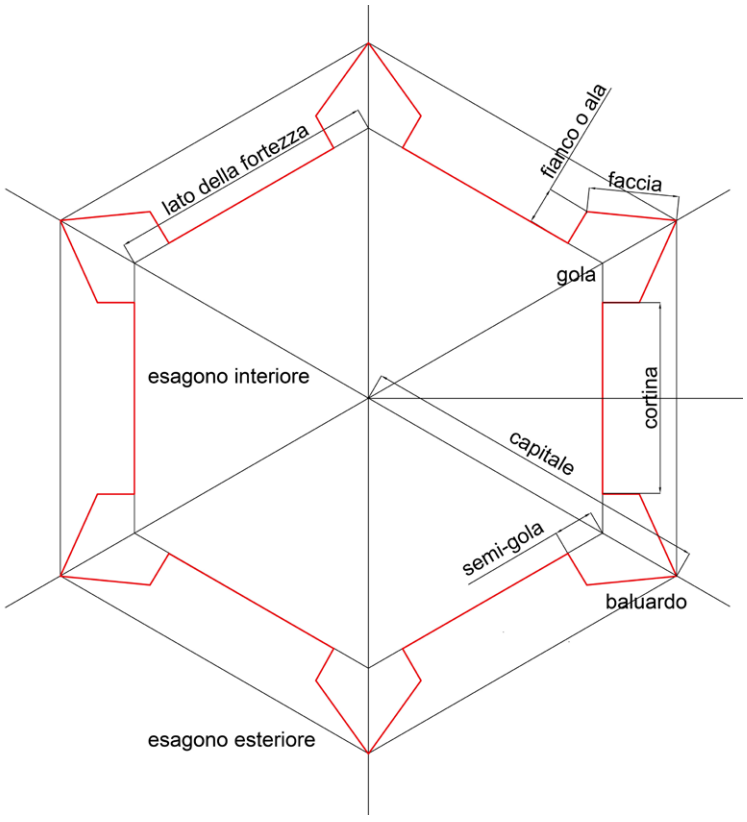


Fig. 4. First delineations of the fortress with reference nomenclature. (Drawing: R. Spallone).

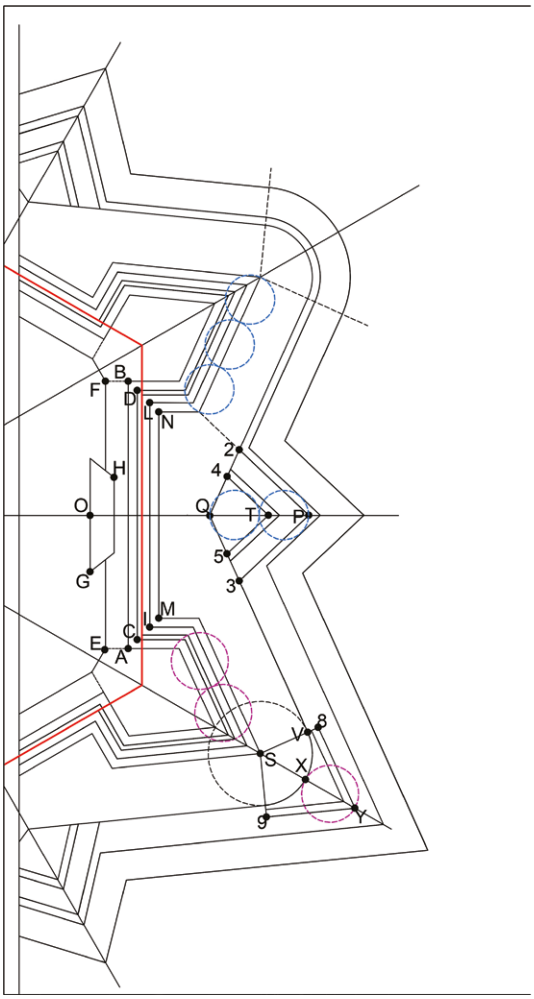
The elevation drawing

Chapter 4 of Book III, devoted to the construction of the orthography, makes it possible to relate the thicknesses provided by the tables to the heights of the fortification elements. Plate 9 shows, from above, three profiles: the first, accompanied by letters, illustrates the construction method of the fortress elevation described by the text, the second constitutes an alternative solution, defined by Guarini as Dutch style, and the third refers to the exterior works.

The first drawing is a perspective section with the horizon plane coinciding with the ground level and the vanishing point on the axis with the moat. About the fortress wall, the drawing also shows the foundations and thick stiffening spurs, described in the text but not represented in the icnography.

The method of orthography construction involves drawing a horizontal line, which corresponds to the ground, on which the thicknesses of each element are transferred from the icnography with their variations at the lower level and the top. The heights, defined in the last table, will be assigned at each horizontal breakdown, based on a scale "with the parts a little bit larger, than those of the icnography [...] of which each part is 5 feet" [Guarini, vol. 3, cap. 4, p. 80].

As a result, the heights will be emphasized, as it is easy to verify with a dimensional comparison between the abscissae and ordinates of the profile. The composed scale is essential for a complete understanding of the procedure and its verification. The function of this scale is to allow the measurement of unit fractions of the 5-feet module of the scale [Bevilacqua 2015; Bevilacqua, Spallone 2024].



	elemento	costruzione geometrica
Seconde delineationi interiori	Cavagliere GH davanti	Tracciare in asse alla cortina un segmento di 200 piedi parallelo all'esagono di riferimento verso l'interno
	Cavagliere GH dietro	Tracciare in asse alla cortina un segmento di 300 piedi parallelo al Cavagliere GH davanti
	Muro CD comprensivo di scarpa	Tracciare una parallela all'esagono di riferimento verso l'interno distante 12 piedi da esso
	Parapetto AB	Tracciare una parallela al muro CD verso l'interno distante 24 piedi da esso
	Terrapieno EF	Tracciare una parallela al muro CD verso l'interno distante 84 piedi da esso
Seconde delineationi esteriori che seguono la forma delle prime linee	Falsa braga IL	Tracciare una parallela al muro CD verso l'esterno distante 21 piedi da esso
	Parapetto falsa braga MN	Tracciare una parallela alla falsa braga IL verso l'esterno distante 24 piedi da essa
	Fossa	Tracciare una parallela al parapetto della falsa braga MN verso l'esterno distante 132 piedi da essa
	Via coperta	Tracciare una parallela alla fossa verso l'esterno distante 21 piedi da essa
	Trinciera esteriore	Tracciare una parallela alla via coperta verso l'esterno distante 79 piedi da essa
Rivellino 1° metodo geometrico		Tracciare una perpendicolare OP a metà della cortina definendone l'asse
		Misurare 2/3 della faccia del baluardo e riportarli da Q, vertice della fossa sull'asse della cortina, individuando P
	Fossa interiore	Tracciare da P una retta per l'intersezione fra faccia e fianco del baluardo, ottenendo P2 e P3
	Trinciera	Tracciare dalle intersezioni fra cortina e fianco dei baluardi due parallele a P2 e P3, ottenendo T4 e T5
	Parapetto al piede	Tracciare da T4 e T5 due parallele verso l'esterno distanti 20 piedi
Mezzaluna metodo geometrico		Tracciare una perpendicolare da S al margine della fossa, individuando V
		Tracciare un arco di circonferenza con centro in S e raggio SV individuando X sulla capitale
		Misurare 1/2 della faccia del baluardo e riportarlo da X, individuando Y
	Linee esteriori della mezzaluna	Tracciare da Y una parallela a VQ e da S una perpendicolare a VQ ottenendo 8 e 9. Y8 e Y9 definiscono le linee esteriori della mezzaluna
	Parapetto al piede	Tracciare due parallele verso l'interno distanti 20 piedi dalle linee esteriori della mezzaluna

Fig. 5. Second delineation of the fortress: graphic analysis, reconstruction of the tracings, and steps of the geometric construction of the icnography. In red is the hexagon of reference. In blue and purple, respectively, the proportioning of the ravelin and half-moon is about the rampart's face. (Drawing and processing: R. Spallone).

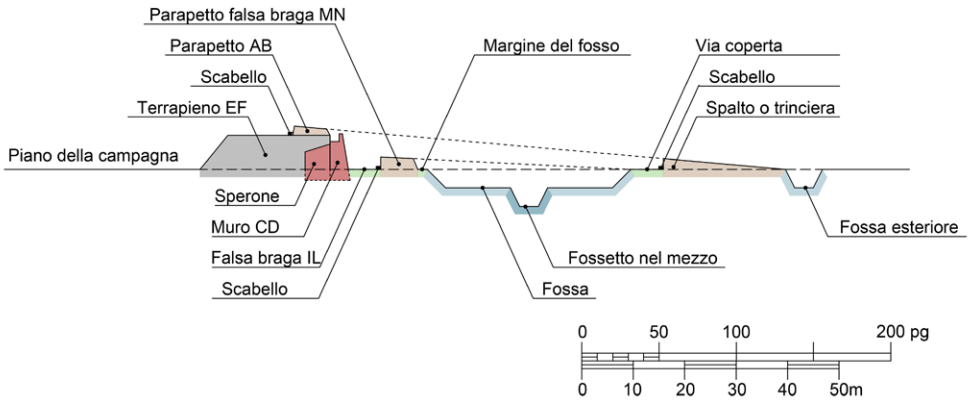


Fig. 6. Profile reconstruction and elements nomenclature. Ballistic checks in dotted lines. (Drawing: M. Vitali).

Interpreting Guarini's drawing, the orthography was scaled to be read in projective correspondence with the icnography, and it was verified that the composed scale has an approximate measurement of seven feet, corresponding to an increase of about 40 percent, compared to the five feet it represents. Given that Guarini, both in the text and profile, attributes different thicknesses to some elements than in the icnography (e.g., the minimum dimension is used for the rampart and the moat, congruently associated with the corresponding minimum height), this increase is confirmed by reading the heights.
The interpretive reconstruction of the orthography (fig. 6) was conducted consistently with that of the plan tracings (fig. 5), attributing maximum thicknesses and heights to individual elements. Reference was made to the third drawing in Plate 9 to complete the profile with the fortress glacis and the exterior moat.
The reconstruction of the profile made it possible to supplement the tracing of the second delineations with some significant information: the larger scarps, such as those of the ramparts and moats, and the little moat in the middle (fig. 7). The chromatic thematization of the two drawings assigns the same color to homogeneous elements (ramparts, parapets, walls, walkways, moats), identified by nomenclature.
At the end of the chapter, Guarini reports some interesting considerations for the present research, as issues related to economically convenient or necessary choices – such as the need to match the volumes of earth moved in the excavation of the moat to those of ramparts and parapets – or others, inherent to ballistics. About the latter, the author specifies the need to give the parapets and glacis inclinations that allow for effective defense: for example, by aligning the top of the AB parapet with the inclination of the glacis or again by inclining the top of the MN fausse-braye's parapet to the exterior edge of the moat (fig. 7).
From the comparative reading of Figs. 6 and 7, a 3D model of the fortress has been constructed, which integrates the information represented by the two drawings, verifying and illustrating their congruency. Fig. 8 does not report, due to limitations dictated by the scale of restitution, the scarps of the more minor elements, such as walls and parapets, just as it does not integrate the information related to the spurs of the CD wall; similarly, Fig. 6, representing the Guarinian profile, does not show elements such as the cavalier, ravelin, and half-moon.
Visualizations of the 3D model, in cutaway (fig. 8) and axonometric exploded view (fig. 9), highlight this information integration process and form the basis for future parameterization phases of the work.

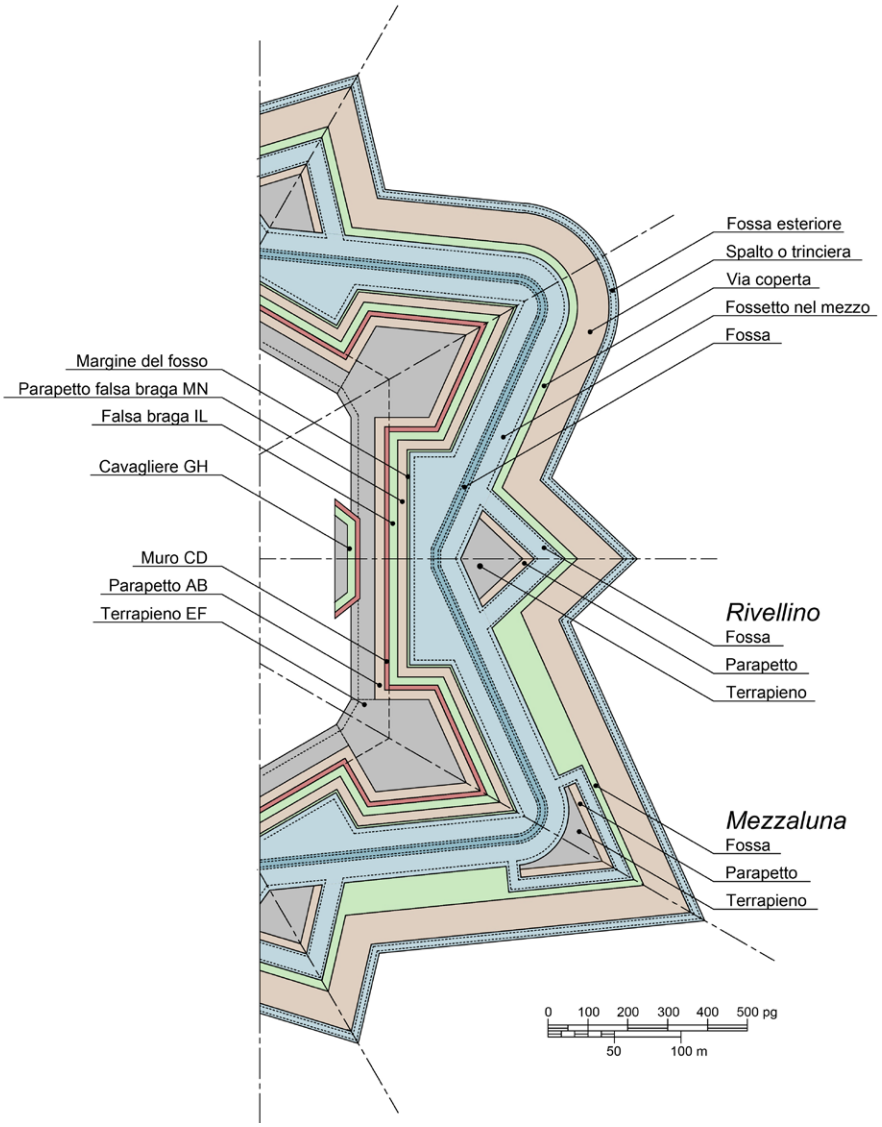


Fig. 7. Integration of plan reconstruction with profile drawing and elements nomenclature. (Drawing: M. Vitali).

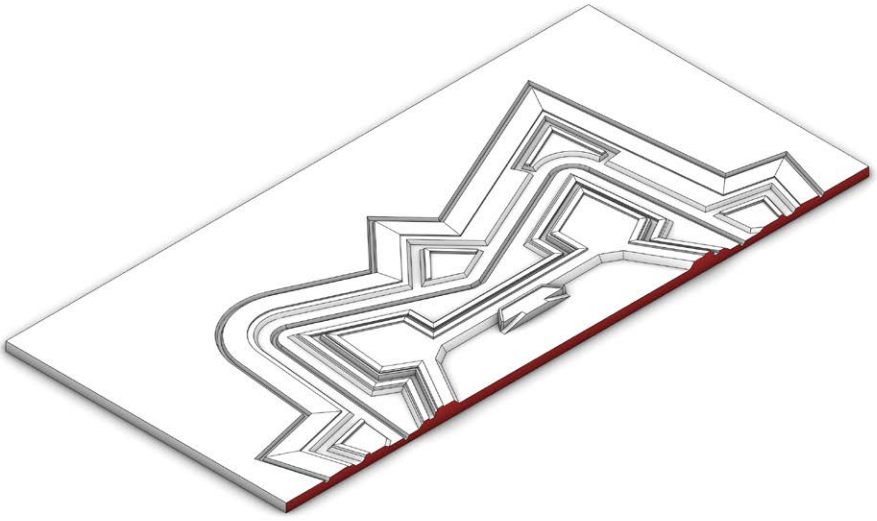


Fig. 8. Cutaway model of the fortress. (Modelling: M. Vitali).

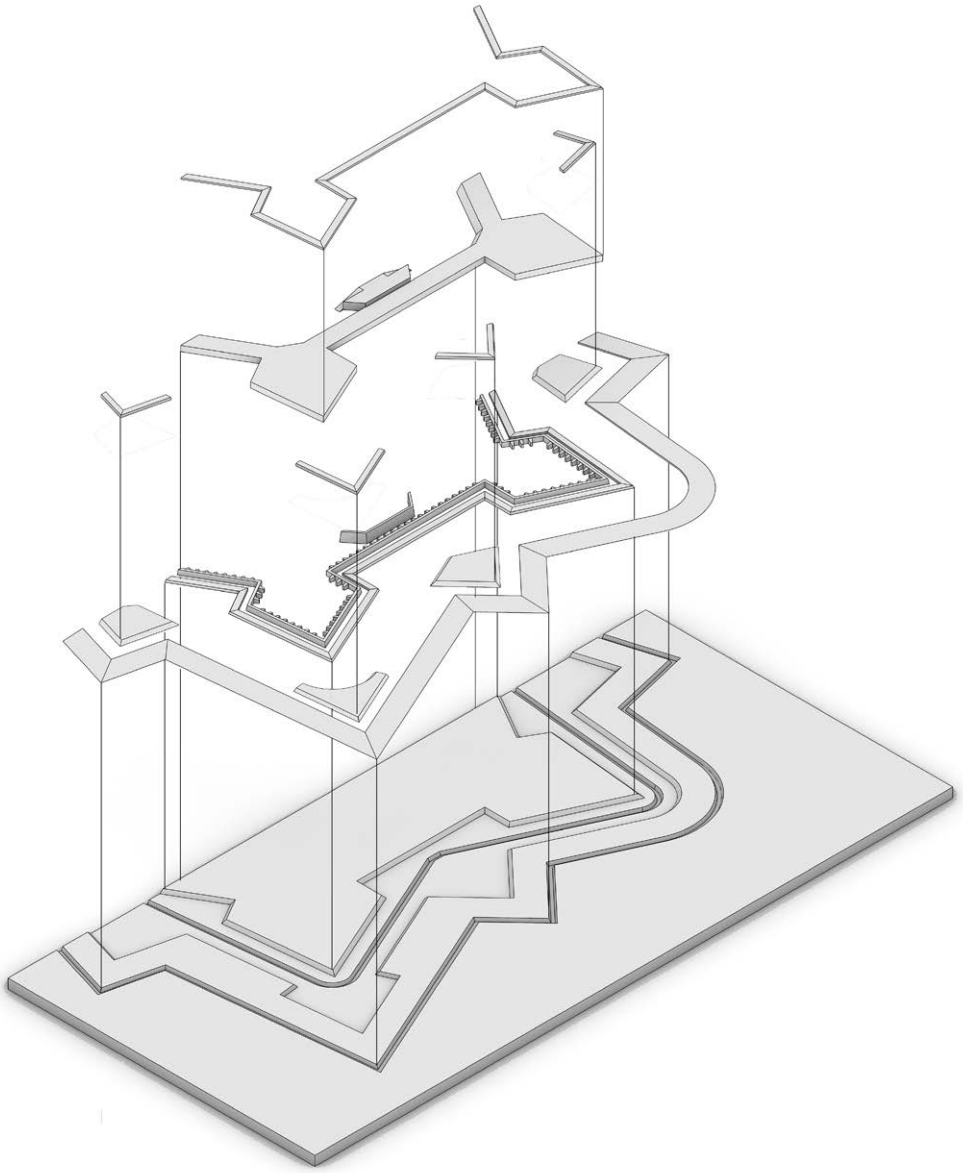


Fig. 9. Exploded model of the fortress. (Modelling: M. Vitali).

Conclusion

This research offers a novel interpretation based on graphic analysis, conducted by 2D reconstruction and 3D modeling of the fortified system imagined by Guarini in its physical shapes, determining the transition from geometric tracing in plan to the 3D and constructive definition offered by the second delineations. This transition, also verified from a ballistic point of view, is made possible through the introduction of measurements in Guarini's discourse. Measurement relates thicknesses and heights: defined in extreme and average values, it allows for the foreshadowing of developments of the work in a parametric sense through verifications of the consistency and validity of the model, including on the existing fortifications. The research outcomes bring a new contribution of knowledge of the Trattato di fortificatione and constitute a specific part of the overall project towards realizing information models aimed at preserving and safeguarding the military architectural heritage.

Credits

The study is part of the activities of the PRIN 2022 INFORTREAT project. Reconstructing the Early Modern bastioned front. INformation models for the fruition of constructive knowledge in FORtified architecture TREATises (16th-18th Century), CUP I53D23005420006, funded by the European Union - Next Generation EU, A.I.: R. Spallone, Politecnico di Torino.
This paper, whose authors shared the methodological framework, was written by R. Spallone and M. Vitali (pars. 1, 5), R. Spallone (pars. 2, 3), and M. Vitali (par. 4).

References

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

Bevilacqua M.G., Spallone R. (2024). Composed graphic scales in the European military treatises and manuals from the 17th to the 19th centuries. In González L. H., Xavier J. P., Pernas Alonso I., Losada Pérez C. (a cura di). *Graphic Horizons, Volume 3 - Graphics for Knowledge,* pp. 180-189, Cham: Springer.

Bianchini C. (2008). *La scienza della rappresentazione nella concezione di Guarino Guarini*. Roma: Gangemi.

Fara A. (2001). Geometrie della fortificazione e architettura da Borromini a Guarini. In *Mitteilungen des Kunsthistorischen Institutes in Florenz*, vol. 45, nn. 1-2, pp. 103-189.

Fara A. (2012). *Geometria dell'architettura militare. Francesco I d'Este e la Cittadella di Modena*. Firenze: Angelo Pontecorboli.

Guarini G. (1674). *Modo di misurare le fabriche*. Torino: Per gl'Heredi Gianelli.

Guarini G. (1676). *Trattato di fortificatione, che hora si usa in Fiandra, Francia, et Italia; composto in ossequio del sereniss. principe Lodovico Giulio cavagliere di Savoia*. Torino: Appresso gl'heredi di Carlo Gianelli.

Guarini G. (1737). *Architettura Civile*. Torino: Gianfrancesco Mairesse.

McQuillan J. (2014). The Treatise on Fortification by Guarino Guarini. In *Nexus Network Journal*, vol. 16, n. 3, pp. 613-629.

Millon H. (1970). La geometria nel linguaggio architettonico di Guarini. In: *Guarino Guarini e l'internazionalità del Barocco*, vol. 1, pp. 35-58. Torino: Accademia delle Scienze.

Portoghesi P. (1970). Il linguaggio di Guarino Guarini. In AA.VV. *Guarino Guarini e l'internazionalità del Barocco*, vol. 2, pp. 9-18. Torino: Accademia delle Scienze.

Sciolla G.C. 1970. Note sul Trattato di Fortificatione" del Guarini. In AA. VV. *Guarino Guarini e l'internazionalità del Barocco*, vol. 1, pp. 514-529. Torino: Accademia delle Scienze.

Spallone R. (2015). Guarino Guarini and the 'Fortificatione' between theory, drawing and design. In Rodríguez-Navarro P. (a cura di). *Defensive Architecture of the Mediterranean XV to XVIII Centuries*. Proceedings of the International Conference on Modern Age Fortifications of the Western Mediterranean Coast, FORTMED 2015, Valencia, 15-17 October 2015, pp. 175-182. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València.

Spallone R. (2017). The "Regular Fortress" by Guarini and the Citadel of Turin. In *Nexus Network Journal*, vol. 19, n. 2, pp. 255-277.

Authors
Roberta Spallone, Politecnico di Torino, roberta.spallone@polito.it
Marco Vitali, Politecnico di Torino, marco.vitali@polito.it

Per citare questo capitolo: Roberta Spallone, Marco Vitali (2024). "Prima daremo le regole universali, indi le misure particolari". Geometria, balistica e costruzione per il progetto delle fortezze nel Trattato di Fortificatione di Guarini/"Prima daremo le regole universali, indi le misure particolari". Geometry, ballistics, and construction for fortresses' design in Guarini's Trattato di Fortificatione. In Bergamo F., Calandriello A., Ciammaichella M., Friso I., Gay F., Liva G., Monteleone C. (a cura di). *Misura / Dismisura. Atti del 45° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Measure / Out of Measure. Transitions. Proceedings of the 45th International Conference of Representation Disciplines Teachers.* Milano: FrancoAngeli, pp. 621-642.

Copyright © 2024 by FrancoAngeli s.r.l. Milano, Italy Isbn 9788835166948