

MILI TARY LANDS CAPES

a cura di | edited by
Donatella Rita Fiorino



ATTI DEL CONVEGNO INTERNAZIONALE
Scenari per il futuro del patrimonio militare

PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE
A future for military heritage



MILITARY LANDSCAPES

MILITARY LANDSCAPES

ATTI DEL CONVEGNO INTERNAZIONALE
Scenari per il futuro del patrimonio militare

PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE
A future for military heritage

a cura di | edited by
Donatella Rita Fiorino

SKIRA

Quest'opera è stata rilasciata con licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 3.0 Italia. Per leggere una copia della licenza visita il sito web <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/it/> o spedisci una lettera a Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

CC 2017 MiBACT - Polo Museale della Sardegna
CC 2017 DICAAR - Università degli Studi di Cagliari
CC 2017 Skira editore, Milano

Prima edizione digitale, dicembre 2017
First digital edition, December 2017

ISBN: 978-88-572-3732-9

www.skira.net

MILITARY LANDSCAPES

SCENARI PER IL FUTURO DEL PATRIMONIO MILITARE

Un confronto internazionale in occasione del 150° anniversario della dismissione delle piazzeforti militari in Italia

A FUTURE FOR MILITARY HERITAGE

An international overview event celebrating the 150th anniversary of the decommissioning of Italian fortresses

CONVEGNO INTERNAZIONALE | INTERNATIONAL CONFERENCE

Organizzata da | Organized by:



Polo Museale della Sardegna



Università degli Studi di Cagliari
Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale
e Architettura - DICAAR



University of Edinburgh
Scottish Centre for Conservation Studies
Edinburgh College of Art



Istituto Italiano dei Castelli
Sezione Sardegna
Consiglio Scientifico Nazionale

Coordinamento scientifico | *Scientific direction*

Donatella Rita Fiorino, Università degli Studi
di Cagliari - DICAAR

Coordinamento delle attività | *General director*

Giovanna Damiani, Direttore del | Director
of the Polo Museale della Sardegna

Coordinamento istituzionale | *Institutional reference*

Polo Museale della Sardegna:
Giovanna Damiani, Direttore | Director
Università degli Studi di Cagliari:
Donatella Rita Fiorino, Ricercatore | Researcher
University of Edinburgh:
Miles Glendinning, Direttore dello | Director
of the Scottish Centre for Conservation Studies
Istituto Italiano dei Castelli:
Michele Pintus, Vicepresidente nazionale | National
Vice-president

In collaborazione con | *In collaboration with*

Comune di La Maddalena
Ordine degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti,
Conservatori delle Province di Sassari e Olbia - Tempio
Ordine degli Ingegneri delle Province di Sassari
e Olbia-Tempio
Scuola Sottufficiali della Marina Militare
MARISCUOLA - La Maddalena

Con il patrocinio di | *With the patronage of*

Ministero della Difesa
Comando Generale della Guardia di Finanza
Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato
degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica
Agenzia Conservatoria delle Coste della Sardegna
Fondazione di Sardegna
Università degli Studi di Sassari e Dipartimento di Storia,
Scienze dell'uomo e della Formazione
Universidad Nacional de la Patagonia Austral
SIRA Società Italiana per il Restauro dell'Architettura
UID Unione Italiana Disegno
INU Istituto Nazionale di Urbanistica
Società Geografica Italiana
DOCOMOMO International - International Specialist
Committee (ISC) on Urbanism and Landscape
ICOFORT International Scientific Committee
on Fortifications and Military Heritage
Fortress Study Group (UK)

Comitato scientifico internazionale | *International scientific committee*

Rinaldo Brau, Università degli Studi di Cagliari
John Cartwright, Fortress Study Group
Arnaldo Cecchini, Università degli Studi di Sassari
Donatella Cialdea, Università degli Studi del Molise
Giorgio Onorato Cicalò, Agenzia Conservatoria
delle Coste della Regione Autonoma della Sardegna
Michela Cigola, Università degli Studi di Cassino
e del Lazio Meridionale
Celia Clark, Wessex Institute of Technology
Anna Maria Colavitti, Università degli Studi di Cagliari
Giovanna Damiani, Polo Museale della Sardegna
Maurizio De Vita, Università degli Studi di Firenze
Carolina Di Biase, Politecnico di Milano
Mario Docci, 'Sapienza' Università di Roma
Donatella Fiorani, 'Sapienza' Università di Roma
Donatella Rita Fiorino, Università degli Studi di Cagliari
Milagros Flores Roman, Presidente ICOFORT
Caterina Giannattasio, Università degli Studi di Cagliari
Antonella Giglio, Direzione Regionale Enti Locali
e Finanze della Regione Autonoma della Sardegna
Miles Glendinning, DO.CO.MO.MO ISC U+L
& University of Edinburgh
Silvana Maria Grillo, Università degli Studi di Cagliari
Joao Gomes Da Silva, Global Landscape Architecture
Portugal
Thomas E.G. Hunter, Orkney Islands Council
Tatiana Kirilova Kirova, Politecnico di Torino
Stefano Mantella, Agenzia del Demanio Roma
Fabio Mariano, Università Politecnica delle Marche
Andrés Martínez Medina, Escuela Politécnica Superior
Universidad de Alicante
Fausto Martino, Soprintendente ABAP
per la Città Metropolitana di Cagliari e
le Province di Oristano, Medio Campidano,
Carbonia-Iglesias e Ogliastra
Maurizio Memoli, Università degli Studi di Cagliari
Marco Milanese, Università degli Studi di Sassari
Stefano Francesco Musso, Università degli Studi di Genova
Annunziata Maria Oteri, Università Mediterranea
di Reggio Calabria
Luisa Papotti, Soprintendenza ABAP Torino
Michele Paradiso, Università degli Studi di Firenze,
Dipartimento di Architettura
Giorgio Peghin, Università degli Studi di Cagliari
Giorgio Pellegrini, Università degli Studi di Cagliari
Gianni Perbellini, Consiglio Scientifico Istituto Italiano
dei Castelli
Renata Picone, Università degli Studi di Napoli 'Federico II'
Michele Pintus, Istituto Italiano dei Castelli
Sergio Polano, Università IUAV di Venezia
Christopher Preble, Cato Institute

Alessandra Quendolo, Università degli Studi di Trento
Vittorio Federico Rapisarda, Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti
Antonello Sanna, Università degli Studi di Cagliari
Giovanni Sistu, Università degli Studi di Cagliari
Geoffrey Stell, University of Edinburgh
Ruxandra Julia Stoica, University of Edinburgh
Rachel Woodward, Newcastle University
Antonino Sandro Zarcone, Ministero della Difesa
Con il supporto del Consiglio Scientifico
dell'Istituto Italiano dei Castelli,
Presidente Vittorio Foramitti, Università degli Studi di Udine

**Comitato scientifico organizzativo | *Scientific
organization committee***

Donatella Rita Fiorino (coord.); Giovanni Battista Cocco,
Anna Maria Colavitti, Maurizio Memoli, Andrea Pirinu ed
Emanuela Quaquero (Università degli Studi di Cagliari);
Lisa Accurti (Soprintendenza ABAP Torino); Giorgia
Deiana (Polo Museale della Sardegna); Gabriela Frulio
(Soprintendenza ABAP Sassari e Nuoro); Andrea Grigoletto
(Consiglio direttivo nazionale dell'Istituto Italiano dei
Castelli); Paolo Vargiu (Agenzia Conservatoria delle Coste
della Regione Autonoma della Sardegna); Stefania Zedda
(Servizio Demanio e Patrimonio della Regione Autonoma
della Sardegna).

Segreteria generale | *Administration*

Polo Museale della Sardegna: Giorgia Deiana
Università degli Studi di Cagliari: Michela Becciu

Segreteria tecnica | *Technical administration*

Polo museale della Sardegna: Giorgia Deiana, Gabriela
Frulio, Maria Teresa Mascia, Anna Laura Muscia, Chiara
Puligheddu, Raimondo Oggianu
Università degli Studi di Cagliari: Michela Becciu,
Elisa Pilia, Valentina Pintus, Maria Serena Pirisino,
Martina Porcu, Monica Vargiu

Relazioni istituzionali | *Institutional coordination*

Polo Museale della Sardegna: Pietro Franco Fois
Università degli Studi di Cagliari: Donatella Rita Fiorino
Istituto Italiano dei Castelli: Andrea Grigoletto
University of Edinburgh: Miles Glendinning,
Ruxandra Julia Stoica

Gestione amministrativa e contrattualistica |

Administrative and contractual management

Polo Museale della Sardegna: Ufficio Ragioneria - Valeria
Clotilde Conconi; Ufficio Gare e Contratti - Raffaele Pittirra
Università degli Studi di Cagliari: Alice Murru,
Maria Regina Mascia, Antonello Altea, Valentina Deidda
Istituto Italiano Castelli: Marina Vincis

**Ufficio stampa e comunicazione | *Press office
and communication***

Polo Museale della Sardegna: Maurizio Bistrusso
Università degli Studi di Cagliari: Sergio Nuvoli

**Comunicazione e grafica | *Communication
and graphic design***

Stefano Asili, Università degli Studi di Cagliari

Sito internet | *Web design*

Active-net di Alessandro Pani

Contatti e info | *Contacts and info*

website <http://militarylandscapes.net>
email: militarylandscapes@gmail.com

**ATTI DEL CONVEGNO INTERNAZIONALE |
PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE**

Curatore | *Editor*

Donatella Rita Fiorino

Coordinamento istituzionale | *Institutional reference*

Polo Museale della Sardegna:
Giovanna Damiani, Direttore | Director
Università degli Studi di Cagliari:
Donatella Rita Fiorino, Ricercatore | Researcher
University of Edinburgh:
Miles Glendinning, Direttore dello | Director
of the Scottish Centre for Conservation Studies
Istituto Italiano dei Castelli:
Michele Pintus, Vicepresidente nazionale | National
Vice-president

Copertina | *Cover*

Stefano Asili, Università degli Studi di Cagliari

Editing

Nicole Bellu, Elisa Pilia, Maria Teresa Pirisino

Revisione editoriale | *Proofreading*

Nicole Bellu (coord.), Elisa Pilia, Monica Vargiu

MOSTRA | EXHIBITION

Ideazione | Concept

Giovanna Damiani e | and Donatella Rita Fiorino

Coordinamento scientifico | Scientific coordination

Donatella Rita Fiorino

Coordinamento istituzionale | Institutional coordination

Polo Museale della Sardegna:

Giovanna Damiani, Direttore | Director

Università degli Studi di Cagliari:

Donatella Rita Fiorino, Ricercatore | Researcher

University of Edinburgh:

Miles Glendinning, Direttore dello | Director

of the Scottish Centre for Conservation Studies

Istituto Italiano dei Castelli:

Michele Pintus, Vicepresidente nazionale | National

Vice-president

Con il contributo di | Supported by

Comune di La Maddalena nel 250° dalla fondazione

Fondazione di Sardegna

Progetto ISOS, Isole Sostenibili:

Réseau d'îles pour le développement durable

et la préservation des patrimoines, Progetto di ricerca

'Architetture militari nelle piccole isole', programma di

cooperazione transfrontaliera Italia-Francia Marittimo

2014-2020

In collaborazione con | In collaboration with

Comune di La Maddalena

Con il patrocinio di | With the patronage of

Ministero della Difesa

Comando Generale della Guardia di Finanza

Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato

degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica

Agenzia Conservatoria delle Coste della Sardegna

Fondazione di Sardegna

Università degli Studi di Sassari e Dipartimento di Storia,

Scienze dell'uomo e della Formazione

Universidad Nacional de la Patagonia Austral

SIRA Società Italiana per il Restauro dell'Architettura

UID Unione Italiana Disegno

INU Istituto Nazionale di Urbanistica

Società Geografica Italiana

DOCOMOMO International - International Specialist

Committee (ISC) on Urbanism and Landscape

ICOFORT International Scientific Committee

on Fortifications and Military Heritage

Fortress Study Group (UK)

Coordinamento delle attività | General director

Giovanna Damiani

Assistenza al coordinamento delle attività | General director assistance

Raffaele Pitirra, Giorgia Deiana, Maria Antonella Capula,

Luigi Pacchioni, Giuseppe Corda e tutto il personale

del Museo Nazionale 'Memoriale Giuseppe Garibaldi'

e del Compendio Garibaldino di Caprera

Produzione | Production

Polo Museale della Sardegna

Coordinamento dell'allestimento | Coordination of the exhibition installation

Giovanna Damiani

Coordinamento editoriale | Editorial coordination

Stefano Asili

Editing

Maria Serena Pirisino (coord.), Michela Becciu,

Elisa Pilia, Valentina Pintus, Martina Porcu

Revisione editoriale | Proofreading

Monica Vargiu (coord.), Michela Becciu, Elisa Pilia,

Valentina Pintus

Allestimento | Installation

Container Allestimenti s.r.l. Sassari

Stampa dei poster | Poster printing

Il Legatore Cagliari

Comunicazione | Communication

Maurizio Bistrusso, Giorgia Deiana, Ufficio stampa

del Polo Museale della Sardegna

CATALOGO | CATALOGUE

Curatori | Editors

Giovanna Damiani e | and Donatella Rita Fiorino

Coordinamento delle attività | General Director

Giovanna Damiani

Coordinamento scientifico | Scientific coordination

Donatella Rita Fiorino

Coordinamento istituzionale | Institutional coordination

Polo Museale della Sardegna: Giovanna Damiani

Università degli Studi di Cagliari: Donatella Rita Fiorino

Coordinamento editoriale | Editorial coordination

Stefano Asili, Università degli Studi di Cagliari

Copertina | Cover

Stefano Asili, Università degli Studi di Cagliari

Editing

Maria Serena Pirisino (coord.), Michela Becciu,

Elisa Pilia, Valentina Pintus, Martina Porcu

Revisione editoriale | Proofreading

Monica Vargiu (coord.), Michela Becciu, Elisa Pilia,

Valentina Pintus

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano tutti coloro che, a vario titolo, hanno reso possibile la realizzazione del convegno e della mostra Military Landscapes.

Al Ministro dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo Dario Franceschini va la riconoscenza per il sostegno all'iniziativa e la partecipazione attiva attraverso il suo portavoce dott. Gianluca Lioni.

Un sentito ringraziamento va al Ministero della Difesa per la concessione del patrocinio e per l'ampia e collaborativa adesione delle Forze Armate all'iniziativa, attraverso relazioni e presenze che hanno arricchito il dibattito scientifico e il confronto istituzionale.

In particolare, si ringrazia l'Ufficio di Gabinetto del Ministro per la relazione tenuta dal rappresentate della Task Force Immobili Col. Antonio Diana; lo Stato Maggiore della Difesa per la partecipazione del Comandante del Comando Militare Esercito Sardegna Gen. Div. Giovanni Domenico Pintus in rappresentanza del Capo di Stato Maggiore della Difesa Gen. C.A. Claudio Graziano; lo Stato Maggiore dell'Aeronautica per la partecipazione del Comandante del Poligono Sperimentale e di Addestramento Interforze di Perdasdefogu-Salto di Quirra Gen. B.A. Giorgio Francesco Russo in rappresentanza del Capo di Stato Maggiore dell'Aeronautica Gen. S.A. Enzo Vecciarelli; lo Stato Maggiore della Marina per la partecipazione del C.F. Massimiliano Molinas del Comando Supporto Logistico di Cagliari in rappresentanza del C.A. Francesco Sollitto, ma soprattutto per avere accolto il Convegno presso la propria Scuola Sottufficiali della Marina Militare di La Maddalena e per aver fornito il supporto logistico che ne ha consentito lo svolgimento. Al Comandante C.V. Roberto Fazio e a tutto il personale militare del Presidio di La Maddalena va un ringraziamento particolare per la dedizione, la pazienza e l'attenzione riservata al personale universitario, ai convegnisti e agli altri ospiti civili intervenuti durante le giornate dei lavori, favorendo l'incontro e la condivisione tra la comunità civile e militare che l'iniziativa aveva posto tra i suoi più importanti obiettivi.

Si ringrazia inoltre il Comando Generale della Guardia di Finanza per la concessione del patrocinio morale all'iniziativa e la partecipazione attiva del Comando Regionale Sardegna con la presenza del Comandante Provinciale della Guardia di Finanza di Sassari Col. Antonello Reni in rappresentanza del Comandante Regionale Sardegna Gen. B. Bruno Bartoloni e del Comando Regionale Lazio con la presenza e la relazione del Comandante Gen. Div. Bruno Buratti.

Particolarmente importante è stata la collaborazione di Istituzioni ed Enti: l'Agenzia del Demanio con la partecipazione dell'avv. Stefano Mantella; l'Assessorato degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica della Regione Autonoma della Sardegna con il significativo contributo al dibattito apportato dall'assessore Cristiano Erriu, la Direzione Generale Enti Locali e Finanze nella persona del direttore dott.ssa Antonella Giglio e l'Agenzia Conservatoria delle Coste nella persona del Commissario ing. Giorgio Onorato Cicalò, che hanno concesso il patrocinio morale e collaborato attivamente ai lavori del Comitato Scientifico. Importante è stata anche la sinergia e con il progetto 'ISOS - ISole Sostenibili', voluta dalla Direzione Generale della Pianificazione Urbanistica Territoriale della Regione Autonoma della Sardegna, Servizio Osservatorio

del paesaggio e del territorio, per la quale si ringraziano il Direttore del Servizio ing. Valentina Flore e l'arch. Giorgio Costa.

Si è grati al Magnifico Rettore dell'Università degli Studi di Cagliari, prof.ssa Maria del Zompo che ha assicurato una generosa ed entusiasta collaborazione dell'Istituzione Universitaria attraverso la concessione del patrocinio e al Magnifico Rettore dell'Università degli Studi di Sassari, prof. Massimo Carpinelli per il patrocinio e il coinvolgimento del Dipartimento di Storia, Scienze dell'Uomo e della formazione nella persona del suo Direttore prof. Marco Milanese.

L'iniziativa non si sarebbe potuta realizzare senza il sostegno della Fondazione di Sardegna e il suo presidente ing. Antonio Cabras e il Comune di La Maddalena. Al Sindaco avv. Luca Carlo Montella va un sentito ringraziamento per avere creduto sin dal principio negli obiettivi dell'iniziativa, per l'attiva e qualificata partecipazione ai dibattiti istituzionali, oltre che per aver favorito il supporto dei diversi organi competenti dell'amministrazione. In particolare, si è grati al vicesindaco Massimiliano Guccini, per il costante sostegno assicurato in tutte le fasi di realizzazione della manifestazione, all'assessore ai Servizi Pubblici, Maria Pia Zonca, e al personale dell'Ufficio del Turismo, Caterina Campus e Fiorella Fiori.

Un doveroso ringraziamento va alle Società Scientifiche, al qualificato Comitato Scientifico Internazionale, ai revisori dei contributi, al Comitato Scientifico Organizzativo e a tutte le associazioni nazionali e internazionali che hanno contribuito alla definizione e alla diffusione del progetto. In particolare, si ringraziano i professori Carolina di Biase, Donatella Cialdea, Mario Docci, Donatella Fiorani, Miles Glendinning, Tatiana K. Kirova, Stefano Francesco Musso, Annunziata Maria Oteri, Renata Picone, Michele Pintus e Antonello Sanna per gli stimoli che hanno saputo dare alla maturazione del progetto scientifico e al prof. Sergio Polano per aver generosamente condiviso gli studi personali nella lectio introduttiva al volume.

Un sincero grazie va a tutto il personale del Compendio Garibaldino e del Museo Nazionale 'Memoriale Giuseppe Garibaldi' (Caprera) – Vittorio Bonacina, Raffaele Brusa, Maria Antonella Capula, Giuseppe Carrozzo, Giuseppe Corda, Marina Matilde Maestrale, Luigi Manca, Giovanna Milia, Gianluca Moro, Carla Morello, Anna Laura Muscia, Roberto Palumbo, Chiara Puligheddu, Lucia Letizia Todde –, ai dottori, dottorandi e borsisti del Gruppo di Restauro del Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura e agli studenti del Laboratorio di Restauro del secondo anno del corso di Laurea Magistrale in Architettura (LM4) che, con grande entusiasmo, hanno costituito una operosa ed efficiente task force!

Infine, ma non ultimi, si ringraziano gli amici del DICAAR Caterina Giannattasio, Silvana Maria Grillo, Anna Maria Colavitti, Emanuela Quaquero, Giovanni Battista Cocco, Stefano Asili e Maurizio Memoli, i colleghi Gabriela Frulio, Giorgia Deiana, Marina Vincis, Andrea Grigoletto per i costanti consigli e confronti nella costruzione del progetto e tutte le altre preziose persone che, in silenzio e dietro alle quinte, hanno lavorato direttamente o indirettamente alla realizzazione del convegno e della mostra.

Un pensiero di riconoscenza va alla memoria della cara Marina Sechi che ha ispirato la ricerca e, seppure inconsapevole, ne ha posto le premesse culturali.

ACKNOWLEDGEMENTS

The editors would like to thank all the people who, in different ways, contributed to making the Military Landscapes conference and exhibition possible.

We are grateful to the Minister of Cultural Heritage and Activities and Tourism Dario Franceschini for supporting the event through the participation of his spokesperson, Dott. Gianluca Lioni.

Our sincere thanks go to the Minister of Defence for his patronage and for the collaboration of the Italian Armed Forces with their scientific speeches and their representatives who contributed to the scientific and institutional debate.

In particular we wish to thank the Minister's Cabinet Office for the report drafted by Col. Antonio Diana of the 'Task Force Immobili'; the Italian Defence General Staff for the participation of Gen. Div. Giovanni Domenico Pintus, Italian Army Commanding Officer for Sardinia, on behalf of Chief Gen. C.A. Claudio Graziano for the presence of Gen. B.A. Giorgio Francesco Russo, Commander of the Joint Test and Training Range of Perdasdefogu-Salto di Quirra, on behalf of Chief Gen. S.A. Enzo Vecciarelli; the Italian Navy General Staff for the presence of C.F. Massimiliano Molinas of the IT Navy Cagliari Logistic Support Command on behalf of C.A. Francesco Sollitto, but especially for having hosted the conference in the School for Petty Officers of La Maddalena and providing logistical support. A special thanks goes to Commander C.V. Roberto Fazio and to the entire military staff of the Maddalena Military District for their dedication and patience in looking after the academic staff, delegates and other civil conference attendees; this attitude favoured the meeting and sharing between the civil and the military community, which was one of the initiative's primary goals. We also thank the Guardia di Finanza Headquarters for its patronage and for the active participation of the Sardinia Regional Department with the presence of Provincial Commander of the Sassari Guardia di Finanza Col. Antonello Reni, on behalf of Sardinia Regional Commander Gen B. Bruno Bartoloni and of the Lazio Regional Department with the presence of and the speech of Commander Gen. Div. Bruno Buratti.

The collaboration of the following institutions was particularly important: the State Property Agency with the participation of avv. Stefano Mantella; the Sardinia Local Authorities, Finance and Urban Planning Office with the significant contribution by Councillor Cristiano Erriu, the Department for Local Authorities and Finance in the person of the Director dr. Antonella Giglio and the Coastal Conservation Agency in the person of the Chief ing. Giorgio Onorato Cicalò, which provided patronage and actively collaborated in the work of the Scientific Committee. Also important was the synergy with the 'ISOS - ISole Sostenibili' project, encouraged by the Sardinia Regional and Urban Planning Office, Landscape Monitoring Service, for which we thank the Director, ing. Valentina Flore, and arch. Giorgio Costa.

We are grateful to the Dean of the University of Cagliari, Prof. Maria del Zompo, for supporting the institution's generous and enthusiastic collaboration, and to the Dean of the University of Sassari, Prof. Massimo Carpinelli, for his patronage and the collaboration of the Department of History, Humanities and Education under its Director, Prof. Marco Milanese.

The event could not have happened without the support of the Fondazione di Sardegna

and its president ing. Antonio Cabras and the City of La Maddalena. Our gratefulness goes to the Mayor, avv. Luca Carlo Montella, for having believed from the very beginning in the event's goals, for his qualified and heartfelt intervention in the institutional debate, as well as for favouring the support of the different administrative offices. We sincerely thank also deputymayor Massimiliano Guccini for his continued support throughout the event, Councillor for Public Services Maria Pia Zonca, and the staff of the Tourism Office, Caterina Campus and Fiorella Fiori.

Our heartfelt thanks go also to the Scientific Societies, to the qualified International Scientific Committee, to the papers' reviewers, to the Scientific Organizing Committee and to all national and international associations that contributed to the definition and dissemination of the project. In particular, we are grateful to professors Carolina di Biase, Donatella Cialdea, Mario Docci, Donatella Fiorani, Miles Glendinning, Tatiana K. Kirova, Stefano Francesco Musso, Annunziata Maria Oteri, Renata Picone, Michele Pintus and Antonello Sanna for their valuable suggestions for the improvement of the scientific project and to prof. Sergio Polano for generously sharing his personal research in the introduction to the volume.

A sincere thanks goes to all the staff of the Garibaldi Compendium, the Giuseppe Garibaldi Memorial (Caprera) – Raffaele Brusa, Giuseppe Carrozzo, Marina Matilde Maestrone, Luigi Manca, Giovanna Milia, Gianluca Moro, Carla Morello, Anna Laura Muscia, Roberto Palumbo, Chiara Puligheddu, Lucia Letizia Todde – to the PhDs, PhD students, and researchers of the Restoration Group of the Department of Civil and Environmental Engineering and Architecture and to the students of the Restoration Laboratory in the II year of the Master of Architecture (LM4) who, with great enthusiasm, formed a working and efficient task force!

Last, but not least, we wish to thank the friends of the DICAAR Caterina Giannattasio, Silvana Maria Grillo, Anna Maria Colavitti, Emanuela Quaquero, Giovanni Battista Cocco, Stefano Asili and Maurizio Memoli, our colleagues and friends Gabriela Frulio, Giorgia Deiana, Marina Vincis, Andrea Grigoletto for their advice and support in developing this project and to all the other precious people who, in silence and from behind the scenes, worked directly or indirectly to make the conference and exhibition happen.

Our thoughts and gratitude to the memory of the late Marina Sechi who inspired this research and, perhaps unconsciously, laid its cultural foundations.

INDICE DEI CONTENUTI | CONTENTS

INTRODUZIONI ISTITUZIONALI | INSTITUTIONAL INTRODUCTIONS

Dario Franceschini

Ministro dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo | *Minister of Cultural Assets and Activities and Tourism*

Roberto Fazio

Capitano di Vascello, Comandante della Scuola Sottufficiali M.M.I. e del Presidio di La Maddalena | *Italian Navy Captain Petty Officers School of La Maddalena Commanding Officer*

Luca Carlo Montella

Sindaco del Comune di La Maddalena | *Mayor of the City of La Maddalena*

Gianluca Lioni

Portavoce del Ministro Franceschini | *Minister Franceschini Spokesman*

Giovanna Damiani

Direttore del Polo Museale della Sardegna | *Director of the Polo Museale della Sardegna*

Giovanni Domenico Pintus

Generale di Divisione, Comandante del Comando Militare Esercito Sardegna e in rappresentanza del Capo di Stato Maggiore della Difesa Generale C.A. Claudio Graziano | *Major General Giovanni Domenico Pintus, Sardinia Region Italian Army Commanding Officer, on behalf of Gen. C.A. Claudio Graziano Chief of the Italian Defence General Staff*

Giorgio Francesco Russo

Generale di Brigata Aerea, Comandante del Poligono Sperimentale e di Addestramento Interforze di Perdasdefogu-Salto di Quirra (PISQ) e in rappresentanza del Capo di Stato Maggiore dell'Aeronautica Generale di Squadra Aerea Enzo Vecciarelli | *Gen. B.A., Commander of the Joint Test and Training Range of Perdasdefogu-Salto di Quirra (PISQ), on behalf of Chief Gen. S.A. Enzo Vecciarelli*

Antonio Diana

Colonnello, Portavoce della Task Force Immobili del Ministero della Difesa, Gabinetto del Ministro | *Task Force for Real Estate Spokesman, Cabinet Office of the Ministry of Defence*

Bruno Bartoloni

Generale di Brigata, Comandante Regionale Sardegna della Guardia di Finanza | *Commander of the Sardinian Regional Department Guardia di Finanza*

Francesco Sollitto

Contrammiraglio, Comandante il Comando Supporto Logistico Marina Militare di Cagliari | *Italian Navy Cagliari Logistic Support Commander*

Leonardo Deri

Capitano di Fregata, Comandante della Capitaneria di Porto di La Maddalena, Commissario dell'Ente Parco Nazionale di La Maddalena | *Captain of the Port Authority, President of Park Authority La Maddalena*

Cristiano Erriu

Assessore degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica della Regione Autonoma della Sardegna | *Sardinia Region Finance and Urban Planning Local Authorities Councillor*

Maria Del Zompo

Magnifico Rettore dell'Università degli Studi di Cagliari | *Dean of the University of Cagliari*

Antonello Sanna

Direttore del Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura (DICAAR) dell'Università degli Studi di Cagliari | *Director of the Department of Civil-Environmental Engineering and Architecture (DICAAR), University of Cagliari*

Caterina Giannattasio

Coordinatore del Corso di Laurea Magistrale in Architettura dell'Università degli Studi di Cagliari, Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura (DICAAR) | *MA Program Coordinator, Department of Civil-Environmental Engineering and Architecture (DICAAR), University of Cagliari*

Michele Pintus

Vicepresidente dell'Istituto Italiano Castelli e Presidente della Sezione Sardegna | *Vice-president of the Istituto Italiano Castelli e President of the Sardinian delegation*

Fabio Pignatelli della Leonessa

Presidente dell'Istituto Italiano dei Castelli | *President of the Istituto Italiano Castelli*

Miles Glendinning

Professore di Conservazione dell'Architettura presso l'Università di Edimburgo e Coordinatore della Commissione Speciale di Urbanistica e Paesaggio del DOCOMOMO International | *Professor of Architectural Conservation, University of Edinburgh, Scotland, Convener of the DOCOMOMO International Specialist Committee on Urbanism and Landscape*

Milagros Flores-Román

Presidente ICOFORT | *ICOFORT President*

Dean Clark

Fortress Study Group, delegato | *Fortress Study Group, delegate*

SESSIONI DI LAVORO | WORKING SESSIONS

NOTA INTRODUTTIVA | INTRODUCTORY NOTE

PAESAGGI MILITARI. SCENARI DI RICERCA | MILITARY LANDSCAPES. PROSPECTS OF RESEARCH

Donatella Rita Fiorino

Curatore scientifico | *Scientific director*

SESSIONE 1 | SESSION 1

PATRIMONIO MILITARE PER L'ARTE E I MUSEI | MILITARY HERITAGE FOR ARTS AND MUSEUMS

Nota introduttiva | *Introductory note*

QUALI DESTINAZIONI CULTURALI NEL RIUSO DEL PATRIMONIO MILITARE? | WHICH CULTURAL DESTINATIONS IN THE REUSE OF MILITARY HERITAGE?

Giovanna Damiani

Coordinatore e relatore su invito | *Chair and keynote speaker*

Direttore del Polo Museale della Sardegna | *Director of Polo Museale della Sardegna*

Interventi | *Contributes*

CLARK, Celia | 140

Relatore su invito | *Invited speaker*

Make Art Not War: military sites find creative new life | Facciamo l'Arte, non la Guerra: la rivitalizzazione creativa dei siti militari

CONCAS, Daniela | 083

Quando l'arte della guerra si sposa con il mondo della cultura: tre forti della Prima Guerra Mondiale oggi trasformati in museo | *The marriage of the art of war to the world of culture: the transformation of three First World War fortresses into museums*

ACCURTI, Lisa | 110

Le Fenestrelle: la seconda vita di un forte piemontese | *Fenestrelle: a fortress in Piedmont and its second life*

MURA, Paola | 114

Relatore su invito | *Invited speaker*

Fortificazioni, arsenali e musei: dalle armi alle arti a Cagliari | *Defensive structures, arsenals and museums: from arms to arts in Cagliari*

FIORINO, Donatella Rita; SANTONI, Valeria | 025

Scenari di riconversione del Bastione di San Filippo a Cagliari. Proposte progettuali per un Distretto dell'Arte | *Perspectives for the reconversion of the San Filippo Bastion in Cagliari. New design proposals for an Art District*

SERRELI, Giovanni; SULAS, Federica | 029

Il Castrum Marmillae (Las Plassas): un castello di confine e presidio delle risorse agricole arborensi | *The castrum Marmillae (Las Plassas): a border castle to defend Arborea's agricultural resources*

GASPARINI, Katia | 063

DIGIFORT NETWORK. Piano di valorizzazione ambientale dei sistemi fortificati | *DIGIFORT NETWORK. Fortified systems environmental enhancement plan*

SESSIONE 2 | SESSION 2

CONOSCENZA, ANALISI E RAPPRESENTAZIONE | KNOWLEDGE, ANALYSIS, SURVEYS

Nota introduttiva | Introductory note

IL RUOLO DEI MODELLI 3D PER LA CONSERVAZIONE E LA VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO DIFENSIVO | THE ROLE OF 3D MODELS FOR DEFENCE HERITAGE PROTECTION AND ENHANCEMENT

Mario Docci

Coordinatore e relatore su invito | *Chair and keynote speaker*

Professore Emerito di Disegno presso Sapienza Università di Roma | *Emeritus*

Professor of Drawing at Sapienza University of Rome

Interventi | *Contributes*

DAMERI, Annalisa | 054

Carte per la difesa. I disegni degli ingegneri militari negli archivi europei | *Maps for defense. Military engineers drawings in the European archives*

CIGOLA, Michela; GALLOZZI, Arturo | 024

La piazzaforte di Gaeta. Un paesaggio militare nelle rappresentazioni grafiche | *The fortress of Gaeta. A military landscape in graphical representations*

SCAMARDÌ, Giuseppina | 023

La difesa nell'età della corsa. Fortificazioni urbane e torri costiere in Calabria tra XVI e XVII secolo | *Defence in the age of marque and reprisal. Urban and coastal fortifications in Calabria between the 16th and 17th centuries*

MUSSARI, Bruno | 078

La fortificazione di Crotona. Storia e trasformazione del complesso militare attraverso le fonti d'archivio e cartografiche (XVI-XX sec.) | *The fortification of Crotona. History and transformations of a military complex through the study of archival and cartographic sources (16th-20th centuries)*

MINCHILLI, Maurizio; TEDESCHI, Loredana Francesca; DEPALMAS, Anna | 073

I vertici della rete geodetica a cavallo del '900: un patrimonio di monumenti topografici come rete per nuovi itinerari nel paesaggio storico | *The vertexes of the geodesic network on the turn of the 20th century: a patrimony of topographic monuments as a network for new itineraries of exploration of the historical landscape*

CARLEVARIS, Laura | 065

Strumenti grafici per l'attacco e la difesa. Dal magnetismo terrestre allo studio scientifico delle superfici | *Graphic attack and defence instruments. From terrestrial magnetism to the scientific study of surfaces*

MAROTTA, Anna | 115

Relatore su invito | *Invited speaker*

La cittadella di Alessandria: storia, memoria, materia. Quale futuro? | *Fortifications in the Alessandrino territory: history, memory, material. What future?*

GIANNATTASIO, Caterina; GRILLO, Silvana Maria; PINTUS, Valentina;

PIRISINO, Maria Serena | 002

Protocolli di conoscenza per la conservazione dei paesaggi militari medievali della Sardegna. I casi dei castelli di Gioiosa Guardia e della Fava | *Protocols of knowledge for the conservation of Sardinian Medieval military landscapes. The cases of Gioiosa Guardia and Della Fava Castles*

TADDEI, Domenico; TADDEI, Antonio; PISTOLESI, Roberto; APICELLA, Cinzia;

MARTINI, Andrea | 014

Il 'maschio' della 'fortezza nuova' di Volterra. Le cupole di rotazione nell'architettura

fortificata da Brunelleschi ai Sangallo | *The mastio of the New Fortress of Volterra. Rotating domes in fortified architecture from Brunelleschi to Sangallo*

PARADISO, Michele; LOMBARDI, Letizia; MARAMAI, Caterina | 113

La fortezza medicea di Siena: tra degrado ed esigenze di conservazione | *The Medici fortress of Siena: between decay and conservation needs*

VERNIZZI, Chiara | 015

San Luca degli Eremitani di Sant'Agostino a Parma: da convento a struttura militare. Analisi storica e rilievo architettonico per la definizione delle condizioni di trasformabilità | *San Luca degli Eremitani of Sant'Agostino in Parma: from convent to military structure. Historical analysis and architectural survey for defining trasformability*

CINIERI, Valentina; CÒCCIOLI MASTROVITI, Anna | 100

Il complesso conventuale delle Benedettine a Piacenza, poi Caserma Vittorio Alfieri: storia, conoscenza, identità e rappresentazione | *The monastery of the Benedictine Sisters in Piacenza, later Vittorio Alfieri barracks: history, knowledge, identity and representation*

CARDACI, Alessio; MIRABELLA ROBERTI, Giulio | 101

La 'Fortezza Veneziana' di Bergamo: studi per la mappatura speditiva di 5 km di mura, parte integrante del paesaggio cittadino | *The 'Venetian Fortress' of Bergamo: project for the quick survey of a 5 km wall, fully integrated in the urban landscape*

CAMPUS, Giorgia; CASTELLI, Ileana Francesca; MIRABELLA ROBERTI, Giulio; NANNEI, Virna Maria | 145

Attraverso il parapetto: le Mura Veneziane di Bergamo da architettura militare a spazio urbano condiviso | *Through the parapet: the Venetian Fortress of Bergamo from military artifact to shared urban space*

MARATA, Alessandro | 087

Una nuova vita per il Forte di Sant'Andrea a Venezia | *A new life for the Sant'Andrea Fort in Venice*

BORTOLOTTO, Susanna; FAVINO, Piero; SIMONELLI, Raffaella | 043

Un tracciato ferroviario sulle evidenze di un forte austro-ungarico: il caso del Werk Noyeau di Motteggiana (MN) | *A railway track on the evidences of an Austro-Hungarian fortress: the case of Werk Noyeau of Motteggiana (MN)*

MELLEY, Maria Evelina | 003

Una fortezza nascosta. Forte Palmaria, Isola Della Palmaria, La Spezia | *A hidden fortress. Palmaria Fort, Palmaria Island, La Spezia*

AMORE, Raffaele; AVETA, Claudia | 091

Restauro e valorizzazione culturale e paesaggistica del Castello di Carlo V a Capua | *Restoration and cultural landscaping enhancement of the Castle of Charles V in Capua*

PALESTINI, Caterina | 035

Rappresentare il paesaggio fortificato: riletture grafiche della fortezza di Civitella del Tronto | *Representing the fortified landscape: graphic interpretations of the fortress of Civitella del Tronto*

PATARINO, Egidio; ROSSI, Gabriele | 030

L'isola di San Paolo. Indagini grafico-visuali del patrimonio storico-ambientale delle Isole Cheradi a Taranto | *The island of San Paolo in Taranto. Graphic and visual surveys of historical and military heritage*

TODESCO, Fabio | 077

La Real Cittadella di Messina: dismissione e nuovi usi | *The Real Cittadella of Messina: disposal and new uses*

CORNIELLO, Luigi; IMPROTA, Andrea; MANNA, Gianluca; MIRRA, Enrico; SCIALLA, Francesco | 127

Conoscenza, analisi e rappresentazione dell'architettura fortificata in Albania | *Knowledge, analysis and representation of the fortified architecture in Albania*

CUTTINI, Roberta | 057

Paesaggio militare della Prima Guerra Mondiale sul confine orientale italiano: studio, conservazione e valorizzazione | *Military landscape of the First World War on the Italian Eastern border: conservation and enhancement*

SESSIONE 3 | SESSION 3

PAESAGGI MILITARI TRA XIX E XX SECOLO. TUTELA, RIUSO, GESTIONE A LUNGO TERMINE | MILITARY LANDSCAPES OF THE XIX AND XX CENTURIES. PROTECTION, REUSE AND LONG TERM PLANNING

Nota introduttiva | Introductory note

PAESAGGI MILITARI TRA XIX E XX SECOLO: RISORSE PER IL TEMPO DI PACE | MILITARY LANDSCAPES BETWEEN 19TH AND 20TH CENTURIES: RESOURCES IN PEACETIME

Carolina Di Biase

Coordinatore e relatore su invito | *Chair and keynote speaker*

Professore Ordinario di Restauro e Coordinatore del Dottorato in Conservazione dei Beni Architettonici del Politecnico di Milano | *Full Professor of Restoration and Coordinator of the PhD in Conservation of Architectural Heritage at the Politecnico di Milano*

Interventi | Contributes

BADAN, Nicola; BATTAINO, Claudia; QUENDOLO, Alessandra; ZECCHIN, Luca | 047

Il recupero delle fortificazioni di fine XIX - inizio XX secolo: memoria e nuova identità | *The recovery of fortifications of the late 19th and early 20th century: memory and new identity*

LONGO, Olivia; SIGURTÀ, Davide | 036

Dentro un gigante di pietra: ipotesi di valorizzazione del Forte Valledrane | *Inside a stone giant: enhancement hypothesis for Fort Valledrane*

BERTOLINI, Daniele; CHENETTI, Nicolò; MASSARI, Giovanna A. | 076

Luoghi della Grande Guerra. Immagini per capire | *Places of the Great War. Images to understand*

BERTÈ, Francesca | 069

Forte Sant'Alessandro: aspetti teorici, metodologici e di fattibilità per la conservazione della memoria | *Theory, methodology and feasibility study in the preservation of the Fort of Sant'Alessandro*

MENEGHELLI, Andrea; MENEGHELLI, Fiorenzo | 080

Il recupero dei siti fortificati dal lago di Garda ai Monti Lessini: un valore culturale, architettonico e paesaggistico per il territorio | *Recovery of fortified sites from Lake Garda to the Lessini Mountains: enhancing the culture, architecture and landscape of the area*

PETRUZZI, Roberto | 071

La fortificazione permanente del confine orientale. Complesso San Quirino | *The permanent fortification of the Eastern border. San Quirino Complex*

SANNA, Antonella | 082

Riaccendete la luce! Passato e presente di un faro quasi urbano | *Turn the light back on! Past and present of an almost urban lighthouse*

MARIANO, Fabio; SARACCO, Mauro; GIULIANO, Andrea | 048

L'idroscalo 'Ivo Monti' di San Nicola Varano (FG). Analisi di un insediamento militare del XX secolo | *The Ivo Monti seaplane base at San Nicola Varano (FG). Analysis of a 20th-century military issue*

FIORINO, Donatella Rita; PELLEGRINI, Giorgio; PORCU, Martina; VARGIU, Monica, Direzione tecnica So.G.Aer S.p.A. | 109

Metodologie e strumenti per la conservazione e il riuso del patrimonio militare: la base aerea di Cagliari-Elmas | *Methodologies and tools for the protection and the reuse of military sites: the Air Force Base of Cagliari-Elmas*

LUCIANI HAVRAN, Roberta | 070

Relatore su invito | *Invited speaker*

Protection of Military Heritage in Norway. Sustainable management and longterm planning | Protezione del patrimonio militare in Norvegia. Gestione sostenibile e pianificazione a lungo termine

NICOLAU, Rafela | 044

The contemporary military landscape in the Strait of Gibraltar. The construction of a poetic | Il paesaggio militare contemporaneo nello Stretto di Gibilterra. La costruzione di una poetica

DUSOIU, Elena-Codina | 008

Jilava Fort no. 13 – The memories of a military site and their future | Il Forte 13 di Jilava – Le memorie di un sito militare e il loro futuro

CLARK, Celia | 005

Relatore su invito | *Invited speaker*

The search for sustainable futures for historic military landscapes | Alla ricerca di sostenibili prospettive future per i paesaggi militari storici

MARULO, Federica | 068

Tra forti e opere idrauliche. La Nieuwe Hollandse Waterlinie, da segno di difesa a simbolo della tutela del paesaggio nei Paesi Bassi | *Between forts and waterworks. The New Dutch Waterline, from signs of territorial defense to 'bulwark' of landscape protection in the Netherlands*

CATTANEO, Nelly | 074

I forti militari italiani e la definizione dello spazio coloniale sull'altopiano eritreo (1890-1896) | *Italian military forts and the definition of colonial space on the Eritrean highlands (1890-1896)*

PAOLINI, Cesira | 055

La sperimentazione del calcestruzzo di cemento armato nella realizzazione delle caserme unitarie | *Reinforced concrete in the construction of military buildings*

PUGNALETTO, Marina | 053

Le caserme post-unitarie di Roma: tipologie costruttive | *Post-unification military barracks in Rome: construction typologies*

COCCO, Giovanni Battista; DIAZ, Martina; GIANNATTASIO, Caterina | 111

Relatore su invito | *Invited speaker*

Prigioni del corpo e dell'anima. Le architetture carcerarie storiche in Sardegna e il caso di San Sebastiano a Sassari | *Prisons of the body, prisons of the soul. Sardinian historic architecture of detention and the case-study of San Sebastiano in Sassari*

CARDANI, Giuliana; PIZZOLI, Rolando | 086

La riconversione di architetture tra il militare ed il civile, come le antiche prigioni civiche: il caso del carcere austriaco di Busto Arsizio (VA) | *The reconversion of buildings with military and civil features, like ancient civil prisons: the case of the Austrian prison in Busto Arsizio (Italy)*

FRULIO, Gabriela; PINNA, Pier Tonio | 051

I Viali e i Parchi della Rimembranza nelle province di Sassari e Nuoro: tra archeologia ed antropologia del paesaggio per la memoria della Grande Guerra | *Remembrance Parks and Paths in the Nuoro and Sassari provinces: between landscape archaeology and anthropology for memory of the Great War*

SESSIONE 4 | SESSION 4

ISOLE MILITARI IN RETE. SCENARI INTERNAZIONALI | NETWORKS OF MILITARY SITES. AN INTERNATIONAL OVERVIEW

Nota introduttiva | Introductory note

INTRODUCTORY REMARKS | OSSERVAZIONI INTRODUTTIVE

Milagros Flores-Román

Coordinatore e relatore su invito | *Chair and keynote speaker*

Presidente ICOFORT | *ICOFORT President*

Interventi | Contributes

BELLANCA, Calogero; MORA Susana | 016

The castle of Loarre in Sobrarbe, Aragon. Historical events and 'restorations' | Il castello di Loarre al Sobrarbe aragonese. Vicende storiche e 'restauri'

PARADISO, Michele | 130

Relatore su invito | *Invited speaker*

The Caribbean Fortresses and their structural degradation: two emblematic case studies | Le Fortezze Caraibiche e il loro stato di degrado strutturale: due emblematici casi-studio

SHIKHA, Jain; PROTHI KHANNA, Nupur | 006

Medieval fortified cultural landscapes of Northwestern and coastal frontiers India | Paesaggi culturali fortificati medievali dell'India nordoccidentale e centrale

CHO, Doowon | 018

Bukhansanseong fortress, a symbolic military landscape as the refuge of Joseon's Capital in the 17th century | La fortezza di Bukhansanseong, simbolico paesaggio militare costruito come rifugio durante la dinastia Joseon nel XVII secolo

WOŹNIAKOWSKI, Arkadiusz; SZCZEPANSKI, Jakub; HIRSCH, Robert | 039

Fortifications of Hel peninsula in Poland. History, preservation and contemporary adaptation | Fortificazioni della penisola di Hel in Polonia. Storia, conservazione e adattamento contemporaneo

RUSU, Dumitru | 134

Protocols for the protection and reconversion of Bucharest's Fortification Belt. Case study: Fort 10, Batteries 1-2, 9-10, 10-11 | Protocolli di tutela e riconversione della cinta fortificata di Bucharest. Il caso studio del Forte 10, Batterie 1-2, 9-10, 10-11

RÖHL, Constanze; SCHNEIDER, Peter I. | 028

The ruin of the missile factory building F1 at Peenemünde and its archaeological intelligence | Le rovine dell'industria militare F1 a Peenemünde e la sua conoscenza archeologica

SESSIONE 5 | SESSION 5

LA SARDEGNA NEI PAESAGGI MILITARI DEL MEDITERRANEO | SARDINIA IN THE MEDITERRANEAN MILITARY LANDSCAPES

Nota introduttiva | Introductory note

PATRIMONIO MILITARE DI LA MADDALENA E DELLA COSTA SARDA. CONTRIBUTI PER LA TUTELA, IL RESTAURO E LA VALORIZZAZIONE | MILITARY HERITAGE IN LA

MADDALENA AND IN SARDINIAN COAST. CONTRIBUTIONS FOR THE PROTECTION, RESTORATION, AND ENHANCEMENT

Renata Picone

Coordinatore e relatore su invito | *Chair and keynote speaker*

Professore Ordinario di Restauro e Direttore della Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio dell'Università degli Studi di Napoli 'Federico II' | *Full Professor of Restoration and Director of Graduate School in Architectural and Landscape Heritage at the University of Naples 'Federico II'*

Interventi | Contributes

MARTÍNEZ MEDINA, Andres; PIRINU, Andrea | 125

Relatore su invito | *Invited speaker*

Segni e tracce nel paesaggio delle guerre moderne. Un appello in difesa delle architetture militari | *De-signs and traces in the landscape of modern wars. A call for protecting military architectures*

NERONI, Elisabetta; FLORE, Valentina; PUSCEDDU, Sara; MURTAS, Simone; MARINELLI, Fabio | 060

Relatore su invito | *Invited speaker*

ISOS: un progetto per la messa in rete delle piccole isole dell'arco tirrenico del Mediterraneo | *ISOS: a project to create a network of the small islands of the Tyrrhenian part of the Mediterranean*

CICALÒ, Giorgio Onorato; FODDIS, Maria Laura; LAI, Tiziana; VARGIU, Paolo | 128

Relatore su invito | *Invited speaker*

Il progetto MED-PHARES. Strategie di gestione integrata per la valorizzazione del patrimonio dei fari, semafori e segnalamenti marittimi del Mediterraneo | *MED-PHARES project. Integrated management strategies for the enhancement of the lighthouses, semaphores and naval signals in the Mediterranean*

SERRA, Luigi | 135

The coastal towers' network on the net: a multimedia project proposal for the enhancement of the coastal towers' cultural heritage of the Kingdom of Sardinia | La rete delle torri costiere 'in rete': una proposta progettuale multimediale per la valorizzazione del patrimonio culturale delle torri costiere del Regno di Sardegna

ISGRÒ, Sara; TURCO, Maria Grazia | 007

Le strutture militari nell'arcipelago di La Maddalena. Dai forti settecenteschi al sistema difensivo della Seconda Guerra Mondiale | *Military buildings in the Maddalena Archipelago. From the 18th-century fortresses to the defensive system of the Second World War*

CIANCHETTI, Pierluigi | 107

Costituzione della base navale nell'estuario di La Maddalena (1886 – 1896) | *The foundation of the naval base in the the estuary of La Maddalena (1886 – 1896)*

FRULIO, Gabriela | 052

Paesaggio e fortificazioni nella Piazza Marittima di La Maddalena: il forte e la batteria Cappellini a Baja Sardinia | *Landscape and fortifications in the Piazza Marittima of La Maddalena: the fort and the batteria Cappellini in Baja Sardinia*

MARTINES, Vincenzo | 009

L'Ospedale Militare Marittimo di La Maddalena nella storia | *History of La Maddalena Navy Military Hospital*

MONTEVERDE, Alberto | 137

La nuova organizzazione militare della Sardegna nei piani del Generale Gastone Rossi. La difesa del Golfo di Cagliari | *The new military organization of Sardinia in General Gastone Rossi's plans. The defense of the Gulf of Cagliari*

CARRO, Giuseppe; GRIONI, Daniele; ARESU, Mario | 012

Note storiche sulla batteria antinave 'Canevaro' di Capo Frasca | *Historical notes on the Canevaro anti-ship battery at Capo Frasca (Sardinia)*

SESSIONE 6 | SESSION 6

PERMANENZE MILITARI E TERRITORIO. RICOGNIZIONI E PROSPETTIVE DI VALORIZZAZIONE | MILITARY WITNESS AND TERRITORY. ANALYSIS AND SCENARIOS OF CULTURAL ENHANCEMENT

Nota introduttiva | Introductory note

IL POTENZIALE INFORMATIVO DEI PAESAGGI MILITARI, TRA FORTIFICAZIONI E SCENARI DI GUERRA. LO SGUARDO DELLA RICERCA ARCHEOLOGICA | THE ARCHAEOLOGICAL POTENTIAL OF MILITARY LANDSCAPES BETWEEN FORTIFICATIONS AND WARSCAPES. AN ARCHAEOLOGICAL POINT OF VIEW

Marco Milanese

Coordinatore e relatore su invito | *Chair and keynote speaker*

Professore Ordinario di Archeologia e Direttore del Dipartimento di Storia, Scienze dell'Uomo e della formazione presso l'Università degli Studi di Sassari | *Full Professor of Archaeology and Director of the Department of History, Human Sciences and Education*

Interventi | Contributes

PEGHIN, Giorgio | 136

Mettere in opera la natura. Architettura militare e progetto di paesaggio | *Using nature. Landscape representation and project*

FLORES-ROMÁN, Milagros | 027

The walls of Old San Juan during the 19th century | Le mura del vecchio San Juan durante il XIX secolo

MOLLICONE, Antonio | 022

Malta, un'isola fortificata: 'Dum thraces ubique pugno in sede sic tuta consto' | *Malta, a fortified island: 'Dum thraces ubique pugno in sede sic tuta consto'*

NOVELLI, Francesco | 058

Dall'Atlante castellano d'Italia' alle strutture fortificate in Piemonte: conservazione e nuovi processi di uso e valorizzazione in Valle di Susa | *From the 'Atlante Castellano d'Italia' to fortified structures in Piedmont: conservation and new use and enhancement processes*

CONCAS, Daniela; CROVA, Cesare | 045

Il sistema di difesa costiero nel Lazio meridionale: testimone di storia e identità | *The coastal defense system in Southern Lazio: a symbol of history and identity*

VERSACI, Antonella; CARDACI, Alessio | 133

La torre di Manfria, sentinella nel Golfo di Gela: attività di conoscenza, conservazione e documentazione | *The tower of Manfria, a sentinel in the Gulf of Gela: knowledge, conservation and documentation activities*

PANE, Andrea; TRECCOZZI, Damiana | 095

Declino e rinascita di un paesaggio militare urbano: le fortificazioni di Castel Nuovo a Napoli | *Decline and rebirth of an urban military landscape: the fortifications of Castel Nuovo in Naples*

CUCCU, Sara; FIORINO, Donatella Rita | 144

Stratigrafie difensive. Studi per un piano di valorizzazione del promontorio di Sant'Elia a Cagliari | *Defensive stratigraphies. Researches for the valorization plan of the St. Elia headland in Cagliari*

COLAVITTI, Anna Maria; USAI, Alessia | 013

Use and re-use of city walls. From defence systems to new polarities of the historic urban landscape? The experiences of Cagliari City in Sardinia (It) | Uso e riuso delle città murate. Dai sistemi di difesa alle nuove polarità del paesaggio storico urbano? Il caso di Cagliari (Sardegna)

PANETTA, Alessandro; DERUDAS, Paola; PIPIA, Matteo | 056

Un approccio archeologico allo studio del paesaggio della Seconda Guerra Mondiale. Il caso della Sardegna nord-occidentale | An archaeological approach to the World War II landscape. The northwestern Sardinia's case study

SESSIONE 7 | SESSION 7

ANTICHE E NUOVE FUNZIONI. PIANI E PROGETTI PER RINNOVATE POLARITÀ URBANE E TERRITORIALI | OLD AND NEW FUNCTIONS: PLANS AND DESIGN PROJECTS FOR RENOVATED URBAN AND TERRITORIAL HUBS

Nota introduttiva | Introductory note

POLITICHE URBANE E PROCESSI DI TRASFORMAZIONE: NUOVE IDENTITÀ PER GLI SPAZI DELLA DISMISSIONE | URBAN POLICIES AND TRANSFORMATION PROCESSES: NEW IDENTITIES FOR THE DECOMMISSIONING AREAS

Donatella Cialdea

Coordinatore e relatore su invito | *Chair and keynote speaker*

Professore Ordinario di Pianificazione e Progettazione Urbanistica e Territoriale, Direttore del Laboratorio L.a.co.s.t.a. dell'Università degli Studi del Molise | *Full Professor of Urban Planning and Design, Director of L.a.co.s.t.a. laboratory at the Molise University*

Interventi | Contributes

LEQUAGLIE, Eugenio | 084

Demanio militare: dismissione e valorizzazione | Military state property: discharge and enhancement

MONTEDORO, Laura | 104

Caserme e città. L'esperienza di Milano | Barraks and cities. The case of Milan

FELLONI, Maria Fiorella | 075

The (in)discreet charm of the 'meanwhile'. The temporary uses in the regeneration processes of military heritage | Il fascino (in)discreto del 'tempo di mezzo'. Gli usi temporanei nei processi di rigenerazione del patrimonio militare

FORAMITTI, Vittorio | 098

Le fortificazioni nel paesaggio e la loro tutela nel piano paesaggistico regionale del Friuli Venezia Giulia | The fortifications in the landscape and their protection in the Friuli Venezia Giulia Regional Landscape Plan

SPIGAROLI, Marcello | 079

Piacenza militare. Questioni di analisi e metodo su aree in dismissione per il potenziamento del sistema museale cittadino | Military Piacenza. Analysis and method questions on disused areas for the enhancement of the civic museum system

GATTI, Maria Paola; RUSSO, Giovanni | 042

Strutture militari abbandonate: problematiche di rigenerazione per gli acquartieramenti di Palmanova | Abandoned military structures: problems with the restoration of the Palmanova barracks

CANTARELLI, Riccarda | 064

Palmanova. Città militare come città civile | Palmanova. A military city as a civilian city

SCALA, Barbara | 081

Antiche fortificazioni sul Garda: i valori dell'architettura militare innesco di un'economia della cultura | *Old fortifications on the Garda Lake: preserving the values of the military architecture in a tourist area*

MANCINI, Rossana | 108

Roma vista dalle sue mura | *Rome seen from its city walls*

ANGELONE, Giuseppe; RUSSO KRAUSS, Giovanna | 072

La salvaguardia del paesaggio militare della Terra di Lavoro: l'esempio del Parco della Memoria Storica di San Pietro Infine | *The protection of Terra di Lavoro's military landscape: the example of San Pietro Infine's Park of Historical Memory*

CARRÀ, Natalina; FALLANCA, Concetta; TACCONE, Antonio | 017

La polveriera di Ciccarello da area militare a parco urbano della Città Metropolitana di Reggio Calabria. Vincolo, Opportunità, Progetto | *The powder magazine of Ciccarello from military area to urban park of the Metropolitan City of Reggio Calabria. Constraints, Opportunity, Design*

DI MARTINO, Raffaella; ROMANO, Luisa | 034

Il Castello della Colombaia di Trapani: dall'abbandono all'accoglienza turistica | *Colombaia Castle in Trapani: from abandonment to tourist reception*

BELIBANI, Rosalba; OTTOLINI, Costanza | 032

L'ex-arsenale militare dell'Arcipelago di La Maddalena: proposta di riuso e strategie progettuali per il patrimonio militare | *Ex-military Arsenal of La Maddalena Archipelago: proposal of reuse and design strategies for the military heritage*

ODOLINI, Chiara | 092

Non solo nuove case, ma spazi di vita e città: rappresentare la sostenibilità e l'antropocene | *Not only new houses but spaces for living and the city: rendering sustainability and the anthropocene*

VAN EMSTEDE, Charlotte | 001

Where preservation and urban planning meet: the reconversion of the Royal Netherlands Navy shipyard Willemsoord | Dove la conservazione e la pianificazione urbana si incontrano: la riconversione del cantiere navale Willemsoord della Royal Netherlands Navy

PASTOREKOVÁ, Laura | 041

From center to periphery. Architectural and urban transitions of military barracks | Dal centro alla periferia. Trasformazioni architettoniche e urbane delle caserme militari

SESSIONE 8 | SESSION 8

RETI E INIZIATIVE PUBBLICHE PER LA VALORIZZAZIONE DELLE AREE DISMESSE IN ITALIA | NETWORKS AND PUBLIC INITIATIVES FOR THE ENHANCEMENT OF THE ITALIAN DECOMMISSIONED SITES

Nota introduttiva | Introductory note

RIUSO DEL PATRIMONIO MILITARE. CONOSCERE, DISTINGUERE, CONSERVARE | REUSE OF MILITARY HERITAGE. KNOWLEDGE, DISTINTION, CONSERVATION
Fausto Martino

Coordinatore e relatore su invito | *Chair and keynote speaker*

Soprintendente Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Cagliari e le Province di Oristano, Medio Campidano, Carbonia-Iglesias e Ogliastra | *Local Office for the protection of Cultural Heritage*

Interventi | *Contributes*

BRAU, Rinaldo; STATZU, Vania | 004

Relatore su invito | *Invited speaker*

The economic enhancement of military sites and landscapes: what are the lessons of international practice? | La valorizzazione economica dei siti e dei paesaggi militari: quali lezioni dalle esperienze internazionali?

GASTALDI, Francesco; CAMERIN, Federico | 011

Politiche e strategie istituzionali per la riqualificazione del patrimonio militare dismesso in Italia | *Policies and institutional strategies for the reuse of former military sites in Italy*

CANELLA, Gentucca; COSCIA, Cristina; MELLANO Paolo | 021

Idee per la riqualificazione delle aree militari | *Ideas for requalifing military areas*

TURRI, Francesca; ZAMPERINI, Emanuele | 059

Da Caserme a Università: riconversione e recupero di beni militari dismessi | *From barracks to university: reconversion and reuse of decommissioning military architectures*

CIGALOTTO, Paola; MARCHIGIANI, Elena | 088

Friuli Venezia Giulia: il riuso di grandi caserme dismesse come occasione per nuove strategie urbanistiche in centri di piccole e medie dimensioni | *Friuli Venezia Giulia: the reuse of large abandoned barracks as opportunity for new planning strategies in small and medium urban centres*

TROVÒ, Francesco; DE MARTIN, Massimiliano; DORIGO, Maurizio;

SEMENZATO, Diego | 049

Il Piano di Recupero di iniziativa pubblica di Forte Marghera tra cantieri in corso e scenari futuri | *The Forte Marghera Recovery Plan: ongoing restauration work and future scenarios*

GRIGOLETTO, Andrea; ZINATO, Andrea | 141

L'impiego della Cannabis sativa per il recupero delle ex basi NATO del Confine Orientale italiano | *The use of Cannabis sativa for the recovery of former NATO bases in the Italian Eastern border*

PICONE, Renata | 096

Relatore su invito | *Invited speaker*

Patrimonio militare al molo San Vincenzo a Napoli. Da limite a opportunità per la città contemporanea | *Military heritage at the San Vincenzo pier in Naples. From a limit to an opportunity for the contemporary city*

GERUNDO, Roberto | 131

Per una rigenerazione capillare resiliente. Lo SMOM di Pozzuoli | *SMOM in Pozzuoli. An example of resilient widespread regeneration*

DOCCI, Marina; TEODORI, Giulia; in collaborazione con l'Ufficio Tecnico

Territoriale per gli Armamenti Terrestri | 046

Torre Astura e la difesa del territorio: memoria e attualità di un paesaggio storico | *Astura tower and the defence of the territory: memories and present relevance of a historic landscape*

FILOCAMO, Roberta | 062

Accordo di valorizzazione e progetto di recupero del Forte Poggio Pignatelli (Campo Calabro, RC) | *Enhancement agreement and restoration project of the Fort of Poggio Pignatelli (Campo Calabro, RC)*

ROLANDO, Andrea; SALVADEO, Pierluigi | 020

Dalla 'museificazione' alla 'rivitalizzazione' del paesaggio: ricerca, tesi, progetti al Politecnico di Milano per l'isola di Spargi nell'arcipelago di La Maddalena | *From landscape 'museification' to 'revitalisation': research, thesis, projects of the Polytechnic of Milan*

CAEDDU, Barbara | 118

Relatore su invito | *Invited speaker*

Paesaggi in transizione: la riconversione dell'ex-arsenale della Marina Militare a La Maddalena, Sardegna | *Transition landscapes: the requalification of the ex military base in La Maddalena, Sardinia*

PERELLI, Carlo | 026

Geografie militari e nuovi movimenti di opposizione alle basi in Sardegna | *Military geographies and new contestation movements in Sardinia*

SESSIONE 9 | SESSION 9

RIQUALIFICAZIONE, ADEGUAMENTO FUNZIONALE E GESTIONE PER L'USO CONDIVISO, CIVILE E MILITARE | REDEVELOPMENT, FUNCTIONAL ADAPTATION AND MANAGEMENT METHODOLOGIES FOR DUAL USE, CIVIL AND MILITARY

Nota introduttiva | Introductory note

ESPERIENZE COMPARATE DI BUONE PRATICHE PER IL PATRIMONIO MILITARE | COMPARATIVE BEST PRACTICE FOR MILITARY HERITAGE

Tatiana K. Kirova

Coordinatore e relatore su invito | *Chair and keynote speaker*

Professore Ordinario di Restauro del Politecnico di Torino, Consulente UNESCO | *Full Professor of Restoration, UNESCO Expert*

Interventi | Contributes

BURATTI, Bruno | 099

Relatore su invito | *Invited speaker*

Forte Aurelia Antica. Da baluardo di difesa ad esempio di integrazione urbana | *Fort Aurelia Antica. From a defensive stronghold to an example of urban integration*

FERRETTI, Simone; PALLOTTINO, Elisabetta; SPADAFORA, Giovanna | 067

Strategie di conoscenza per la redazione di un manuale del recupero dei Forti di Roma: il caso del Forte Trionfale | *Knowledge strategies in the preparation of a handbook for the recovery of Roman Forts: the case study of the Trionfale Fort*

DI PIETRO MARTINELLI, Paolo; TESTA, Danilo | 097

Sostenibilità e valorizzazione degli spazi marginali per il recupero del patrimonio pubblico dismesso: il caso del Forte Boccea a Roma | *Sustainability and enhancement of the marginal spaces for the restoration of disposed public properties: the Boccea Fort in Rome*

VECCHIATTINI, Rita | 037

Patrimonio architettonico militare. Percorsi progettuali possibili tra conservazione integrale e nuovo uso militare | *Military architectural heritage. Possible solutions for integral conservation and new military use*

BOATO, Anna; NAPOLEONE, Lucina | 093

Conservare il Forte di San Martino a Genova: punti di forza e criticità | *Conservation of the Fort of San Martino in Genoa: strengths and weaknesses*

VERONESE, Luigi; VILLANI, Mariarosa | 102

A guardia di *Parthenope*. Prospettive per il restauro e la valorizzazione del quartiere militare di Pizzofalcone a Napoli | *Defending Parthenope. Perspectives for the restoration and enhancement of the military district of Pizzofalcone in Naples*

FIORINO, Donatella Rita; GRILLO, Silvana Maria; PILIA, Elisa;

QUAQUERO, Emanuela | 123

Metodi e processi di valutazione critica del patrimonio militare storico: l'uso integrato di Raumbuch e HBIM per la rifunzionalizzazione della Caserma Cascino a Cagliari | *Methods and processes of critic assessment for the historical military heritage: integrated use of Raumbuch and HBIM for the reuse of the Cascino barrack in Cagliari*

TAVOLA ROTONDA | RUOND TABLE

PER UNA CARTA DEI PAESAGGI MILITARI | TOWARDS A CHART ON MILITARY LANDSCAPES

Coordinatore e relatore su invito | *Chair and keynote speaker*

Antonello Sanna

Professore Ordinario di Architettura tecnica, Direttore del Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura (DICAAR) dell'Università degli Studi di Cagliari | *Full Professor of Technical Architecture, Director of the Department of Civil-Environmental Engineering and Architecture (DICAAR), University of Cagliari*

Intervengono | *Contribution by:*

Luca Carlo Montella

Sindaco del Comune di La Maddalena | *Mayor of the City of La Maddalena*

Milagros Flores-Román

Presidente ICOFORT | *ICOFORT President*

Michele Paradiso

Professore Associato di Scienza delle Costruzione presso il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze | *Associate Professor of Building Science at Department of Architecture, University of Firenze*

Adriana Careaga

Vice presidente ICOFORT | *ICOFORT vicepresident*

Tatiana K. Kirova

Professore Ordinario di Restauro del Politecnico di Torino, Consulente UNESCO | *Full Professor of Restoration, UNESCO Expert*

Giovanna Damiani

Direttore del Polo Museale della Sardegna | *Director of the Polo Museale della Sardegna*

Carlo Perelli

Ricercatore del CreNoS, Centro ricerche economiche Nord e Sud dell'Università degli Studi di Cagliari | *Research of the CreNoS, Centre For North South Economic Research, University of Cagliari*

Michele Pintus

Vicepresidente dell'Istituto Italiano Castelli e Presidente della Sezione Sardegna | *Vice-president of the Istituto Italiano Castelli e President of the Sardinian delegation*

Vittorio Foramitti

Presidente del consiglio scientifico dell'Istituto Italiano dei Castelli | *President of the scientific council of the Istituto Italiano Castelli*

Conclude | *Conclusions*

Donatella Rita Fiorino

Curatore scientifico del convegno | *Scientific director*

ICOFORT CHARTER ON FORTIFICATIONS AND RELATED HERITAGE; GUIDELINES FOR PROTECTION, CONSERVATION AND INTERPRETATION

Final draft - June 10, 2017

ICOFORT, ICOMOS International Scientific Committee on Fortifications and Military Heritage

LA SPERIMENTAZIONE DEL CALCESTRUZZO DI CEMENTO ARMATO NELLA REALIZZAZIONE DELLE CASERME UNITARIE | REINFORCED CONCRETE IN THE CONSTRUCTION OF MILITARY BUILDINGS

Cesira Paolini

Sapienza Università di Roma, Dipartimento DICEA, Italia, e-mail cesira.paolini@uniroma1.it

Abstract

In Italy, following the disposal of the Ministry for Defence assets, many military properties today make up a vast patrimony of buildings which represents a real potential for recovery and reuse. Immediately after the Unification of Italy, it was necessary to undertake a series of transformation projects to bring Rome up to the level of its new role as the capital. Thus, many military structures which had been previously missing in the Papal city were constructed. At the end of the nineteenth century, Italian construction tradition was still strongly tied to masonry techniques. However, in those same years, the construction systems in reinforced concrete began to spread, which for a long period were used in conjunction with the traditional techniques for building work. Realizing the advantages that this system could offer, the Inspector General of the Engineer Corps adopted the use of this construction for some new military buildings and, consequently, many theories and many construction systems were tested in military buildings which were erected in the city.

The study, conceived under the wider research of P.R.I.N., 'Military Constructions: from disposal to reuse', looks closely at the support the Corps provided in drawing up a calculation method for reinforced concrete structures and the experimentation in the different proposed systems. The study of the buildings constructed in those years results in the knowledge of this important testimony to the evolution of building techniques in reinforced concrete, also in being able to identify the potential of these buildings to take on new roles which can contribute to the recovery of this enormous building heritage.

Key-words: history of construction, reinforced concrete, construction systems, military buildings, building recovery

Parole chiave: storia della costruzione, cemento armato, sistemi costruttivi, edilizia militare, recupero edilizio

All'indomani dell'annessione di Roma al nascente Regno d'Italia, ci si rese immediatamente conto della necessità di avviare un articolato processo di trasformazione per poter adeguare una città di provincia al ruolo di nuova capitale, superando una complessa e vasta serie di problematiche connesse al nuovo ruolo. La volontà di dare a Roma un assetto urbano degno di una capitale europea implicava la necessità di un ampliamento che potesse rispondere anche alla domanda di nuovi alloggi determinata dal rapido e significativo aumento della popolazione che si era manifestato negli anni immediatamente precedenti; inoltre la città era quella in cui «maggiormente si difetti di fabbricati ad uso militare» (G. Durelli 1896), poiché nella Roma papale la presenza militare non era stata mai realmente rilevante. Di fatto il problema degli alloggi militari si era posto con notevole forza già agli albori dello Stato Unitario quando, con la creazione dell'Esercito Italiano nel 1861¹ e la successiva istituzione della leva obbligatoria, si fece evidente e urgente la necessità di provvedere alla realizzazione di strutture militari adeguate. Le truppe italiane che entrarono in Roma vi trovarono, infatti, pochi quartieri militari, la maggior parte dei quali ricavati in edifici che erano nati come monasteri, e in generale carenti di quelle caratteristiche proprie delle caserme. In un primo momento si pensò di tamponare l'emergenza con l'occupazione di edifici già esistenti e furono spese ingenti somme per ampliarli e trasformarli senza riuscire, peraltro, a migliorare le condizioni generali dell'accasermamento del presidio di Roma.

¹ Il 4 maggio 1861 un provvedimento del Ministro della Guerra, Manfredo Fanti, decretava la fine dell'Armata Sarda e la nascita dell'Esercito Italiano.

In quegli anni, in Italia, la tradizione costruttiva era ancora strettamente legata alla tecnica muraria che nel corso dell'Ottocento era stata diffusa e sistematizzata descrivendone regole e principi, non esistendo ancora un procedimento di calcolo attendibile che si basasse su principi fisico-matematici. L'edilizia, pertanto, era ancora fortemente caratterizzata dalla diffusione delle costruzioni in muratura, ma gli ultimi anni del XIX secolo vedono rapidamente diffondersi i sistemi costruttivi propri del cemento armato che si affiancheranno, in ambito nazionale e romano soprattutto, per lungo tempo alla tradizione costruttiva relativa alle realizzazioni murarie.

Senza dubbio grande merito per la diffusione nel nostro Paese delle conoscenze relative alle nuove tecniche costruttive legate all'uso del calcestruzzo di cemento armato, ebbero gli studi degli ufficiali del Genio Militare che, negli ultimi decenni dell'Ottocento, pubblicarono numerosi articoli nelle riviste tecniche italiane. Tra i primi, l'articolo apparso, nel 1887, sulla 'Rivista di Artiglieria e Genio' relativo al brevetto Monier², e, sul finire del XIX secolo, nel 1899, quello, sulle pagine della stessa rivista, in cui Felice Pasetti, allora capitano del Genio, descrive accuratamente, unitamente ai diversi sistemi costruttivi, le prime applicazioni del cemento armato in Europa³. Nel 1893 Agostino Arlorio, capitano del Genio Militare, pubblicò il volume 'Cementi italiani', ritenuto da molti la prima opera italiana «di qualche importanza sul cemento armato» (Canovetti 1898), in cui, oltre a descrivere alcune opere realizzate con il nuovo sistema costruttivo, illustra risultati di prove sperimentali sui materiali da lui stesso condotte.

E' indubbio che, tra gli altri studiosi, «gli ufficiali del Genio Militare intuirono fin dal principio i vantaggi che potevano ritrarsi dalle strutture di cemento armato applicate agli edifici militari e già nel 1898 il tenente colonnello Figari, professore alla nostra Scuola di Applicazione, si era occupato dell'argomento, pubblicando nella Rivista di Artiglieria e Genio un suo elaborato studio 'Sulla resistenza elastica delle costruzioni a base di cemento, con ossature metalliche'» (Marzocchi 1904), nel quale il tenente colonnello illustrava una teoria per il calcolo delle strutture in cemento armato che trascurava completamente l'apporto alla resistenza a trazione del calcestruzzo. Ma l'opera degli ufficiali del Genio Militare non si esauriva nello studio e nella divulgazione dei diversi brevetti maggiormente utilizzati; negli anni a cavallo tra l'Ottocento ed il Novecento, quando ancora per le costruzioni in cemento armato non esisteva un modello di calcolo codificato, il loro contributo teorico e sperimentale fu senz'altro significativo e gli studi relativi alle ipotesi di calcolo estremamente prolifici.

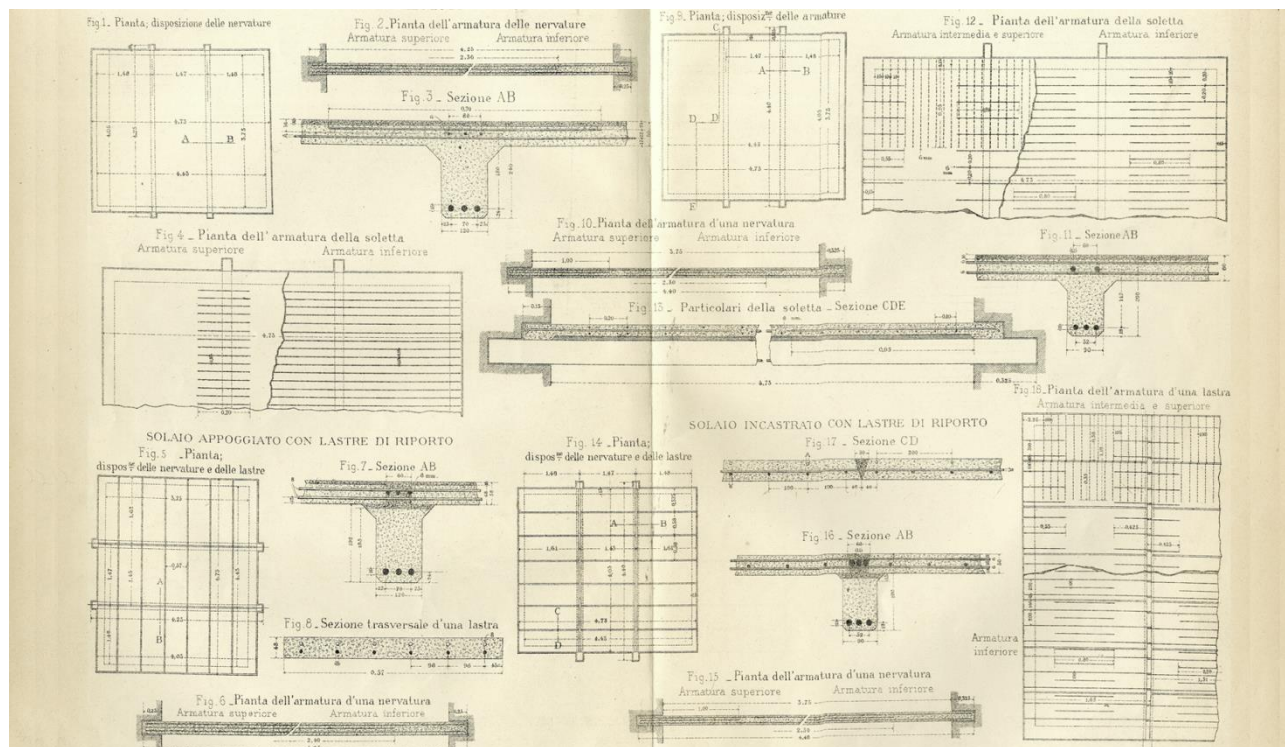


Fig. 1 - Tavola descrittiva del sistema Caveglia pubblicata dal 'Giornale del Genio Civile' nel 1904.

² 'Costruzioni in cemento e ferro' (Sistema Monier), Rivista di Artiglieria del Genio, novembre 1887, pp. 321-325.

³ Felice Pasetti, 'Costruzioni di cemento armato', Rivista di Artiglieria del Genio, vol. IV, 1899.

Se nelle costruzioni militari realizzate in tutta Italia furono utilizzati, in un primo momento, prevalentemente i sistemi Hennebique e Walser-Gérard (Marzocchi 1904), già nei primi anni del Novecento veniva diffusamente applicato il metodo di calcolo che era stato messo a punto, per la progettazione delle strutture in conglomerato cementizio armato, dal Generale Crescentino Caveglia⁴, come riporta il Marzocchi ne 'Le applicazioni del cemento armato fatte dal genio Militare. Sistema di solai del Generale Caveglia', in cui riferisce che nelle diverse costruzioni in cemento armato, caserme, stabilimenti e altri edifici dell'Amministrazione della Guerra, realizzate negli anni immediatamente precedenti o ancora in fase di costruzione, il Genio Militare aveva applicato il sistema relativo ai solai derivato dalla teoria del generale Caveglia (Marzocchi 1903).

Tale sistema era finalizzato a garantire la massima economia di costruzione e di materiale, utilizzando nel modo più razionale possibile le armature e «non trascurando il concorso alla resistenza che può dare il conglomerato cementizio, pur nelle parti soggette a sforzi di trazione» (Marzocchi 1906).

Gli studi e le sperimentazioni condotte dal Generale in quest'ambito porteranno alla individuazione di un sistema di solai che permetteva di limitare le armature provvisorie a quelle relative alle travi ed alle nervature «costituendo le solette con lastre di riporto preparate a parte, in apposito cantiere» (Marzocchi 1904) e, successivamente, alla definizione di solai ottenuti dalla giustapposizione di travi a sezione cava, disposte a contatto una con l'altra, che consentivano di ridurre enormemente le impalcature provvisorie, presentando al contempo una buona capacità di attenuare la propagazione dei rumori e una superficie d'intradosso continua e piana (Caveglia 1905). Gli anni in cui fervevano gli studi teorici per la messa a punto del calcolo e le sperimentazioni relative alle costruzioni in cemento armato coincidevano con quelli della trasformazione di Roma in capitale del Regno d'Italia, pertanto molte teorie e molti sistemi costruttivi furono testati nella realizzazione delle opere militari che si andavano erigendo nella città. Superate, infatti, le perplessità legate ai dubbi sulla durabilità di siffatte costruzioni, e intuiti i vantaggi che tale sistema costruttivo poteva offrire, l'Ispettorato generale del Genio Militare ne consentì l'applicazione nella costruzione di alcuni nuovi edifici militari. E' così che le prime norme sull'uso del cemento armato vengono emanate in ambito militare, quando nel 1901 l'Ispettorato delle costruzioni del Genio pubblica le 'Norme per l'impiego del cemento armato nella costruzione dei solai nei fabbricati militari' per «fornire gli elementi necessari per la compilazione dei progetti di solai di cemento armato e per la loro costruzione» (Ispettorato delle costruzioni del Genio 1901) in quanto questi ultimi avrebbero potuto sostituire, nelle costruzioni militari, con vantaggio economico quelli realizzati in ferro e voltine. Nelle suddette norme, dopo aver ampiamente illustrato le modalità di calcolo della sezione, la disposizione delle armature, e il procedimento costruttivo dei solai, sono accuratamente descritti i calcoli, la realizzazione e il collaudo di due solai costruiti nella Caserma Specialisti ai Prati di Castello, per testare la validità del procedimento teorico descritto dal generale Caveglia nella sua memoria 'Sulla teoria delle travi e dei lastroni di cemento armato caricati di pesi' e nelle relative appendici. Uno dei solai interessati dalla sperimentazione è quello relativo a uno dei locali al piano terra del fabbricato dei laboratori; la pianta da coprire era rettangolare e determinata da due muri di facciata, distanti tra di loro 12,00 m e da due muri trasversali interni posti a 5,70 m l'uno dall'altro e caratterizzati da tre ampi varchi sormontati da archi a tutto sesto.

⁴ Attento studioso, definì un metodo di calcolo per le strutture in cemento armato e contribuì a diffonderne l'uso nella realizzazione di opere militari. A lui si devono alcuni brevetti e molte pubblicazioni sia teoriche che relative a sperimentazioni, condotte nell'ambito delle costruzioni militari, riguardanti le tecniche costruttive del calcestruzzo di cemento armato.

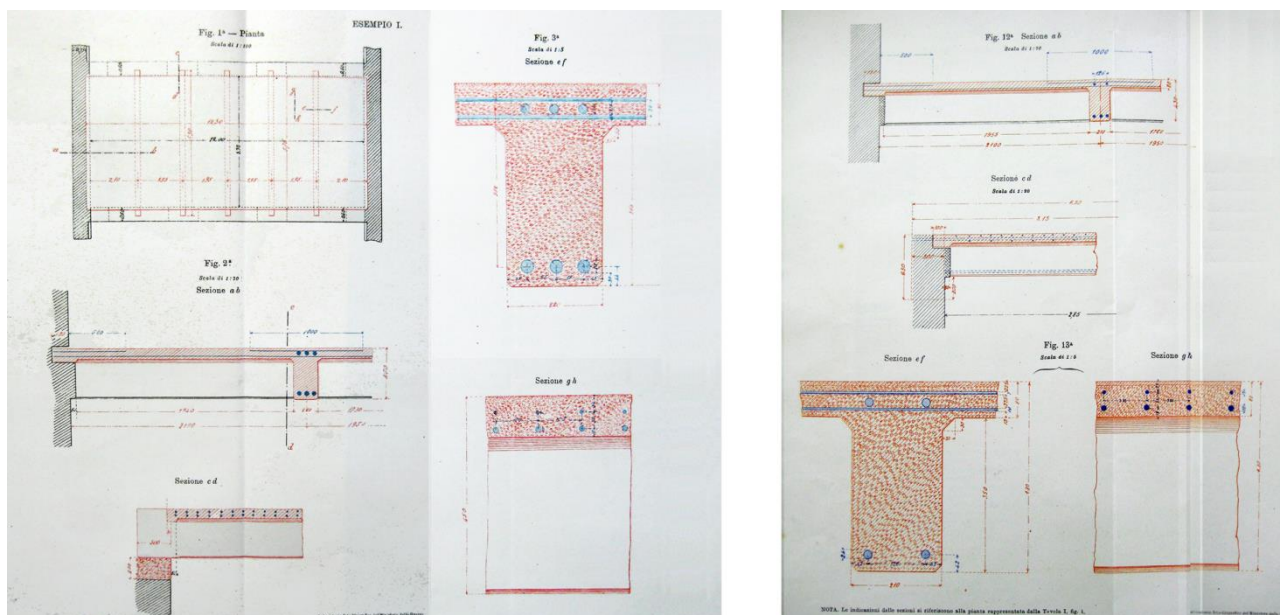


Fig. 2 - A sinistra, il solaio del locale a piano terra del laboratorio della Caserma Specialisti a Prati di Castello, realizzato in cemento armato secondo il sistema Caveglia; sezioni delle travi e della soletta. A destra, un secondo solaio avente le stesse dimensioni, costruito tenendo conto della solidarietà tra le travi e la soletta; sezioni delle travi e della soletta (Ispettorato delle costruzioni del Genio, 1901).

Le travi, per un totale di 5, erano disposte, semplicemente appoggiate, ad un interasse di 1,95 m sugli assi dei piedritti e sulle chiavi degli archi e quelle esterne a 2,10 m dai muri perimetrali.

Nell'impostazione del calcolo non si tenne in considerazione il contributo della soletta nella resistenza a flessione e pertanto le travi vennero ipotizzate isolate e gravate da un carico accidentale pari a 400 kg/mq e il peso del calcestruzzo venne considerato pari a 2400 Kg/mc.

Anche per quanto riguardava la soletta si pensò, per maggiore sicurezza, di considerarla, nelle ipotesi di calcolo, formata da trincee indipendenti, lunghe 2,00 m, semplicemente appoggiate alle estremità benché fosse, invece, un elemento continuo sulle sei campate. Con questi presupposti, la soletta risultò spessa appena 9 cm, con l'armatura costituita superiormente da 10 barre ϕ 7 e inferiormente da 10 barre ϕ 10, mentre per la trave si determinò una sezione di altezza 46 cm e doppia armatura asimmetrica, ottenuta con 3 tondini ϕ 22 superiormente e con 3 tondini ϕ 28 inferiormente. Con tale dimensionamento il solaio venne costruito il 10 aprile del 1901 e disarmato il 1 maggio, dopo 3 settimane; all'atto del disarmo fu constatato un abbassamento del centro del solaio di appena 0,40 mm. Anche le prove di collaudo, effettuate dal 13 al 17 giugno, diedero risultati estremamente positivi, superiori ad ogni aspettativa⁵.

Di fatto già nel 1903 risultavano realizzati, applicando il metodo del Generale Caveglia, «più di 1600 mq di solai nella nuova Caserma Cavour ai Prati di Castello; circa 6000 mq nella Caserma Umberto I in corso di costruzione a S. Croce in Gerusalemme; circa 3300 mq aggiunti all'ospedale militare del Celio; 1500 mq nei magazzini del casermaggio ai SS. Pietro e Marcellino» (C. Marzocchi 1904) e proprio nello stesso anno la Direzione del Genio Militare, presieduta dallo stesso Generale Caveglia, propose di realizzare a Roma «un tipo di baracca in cui avesse largo impiego la struttura in cemento armato, ripromettendosi che, con questa, si sarebbe potuto ottenere una discreta economia» (C. Caveglia 1906).

⁵ In fase di collaudo si sottopose la struttura ad un carico pari al doppio di quello previsto nel calcolo e cioè a 800 Kg/mq, ottenuto costruendo un serbatoio e riempiendolo di acqua. Per registrare la deformazione si utilizzarono quattro apparecchi, uno posto al centro della trave di mezzo, uno al centro delle travi estreme, ed uno al centro di ognuna delle campate di soletta contigue a dette travi, verso il muro di facciata più prossimo; tali apparecchiature erano in grado di percepire inflessioni pari a un duecentesimo di millimetro. Le prove furono effettuate dal 13 al 17 giugno e cioè a nove settimane dalla costruzione; la trave maggiormente deformata fu, ovviamente, quella centrale, ma l'entità della inflessione fu minima. Nel caso del carico maggiore, 800 Kg/mq, la freccia registrata fu di 3,46 mm e quella residua, una volta scaricato il solaio, fu di 0,80 mm. Inoltre tali misurazioni non tennero in conto i cedimenti agli appoggi e pertanto non erano da ritenersi assolute, ma bensì comprensive dei succitati cedimenti. Nessuna lesione, invece, venne rilevata nel manufatto sotto l'azione del carico massimo.

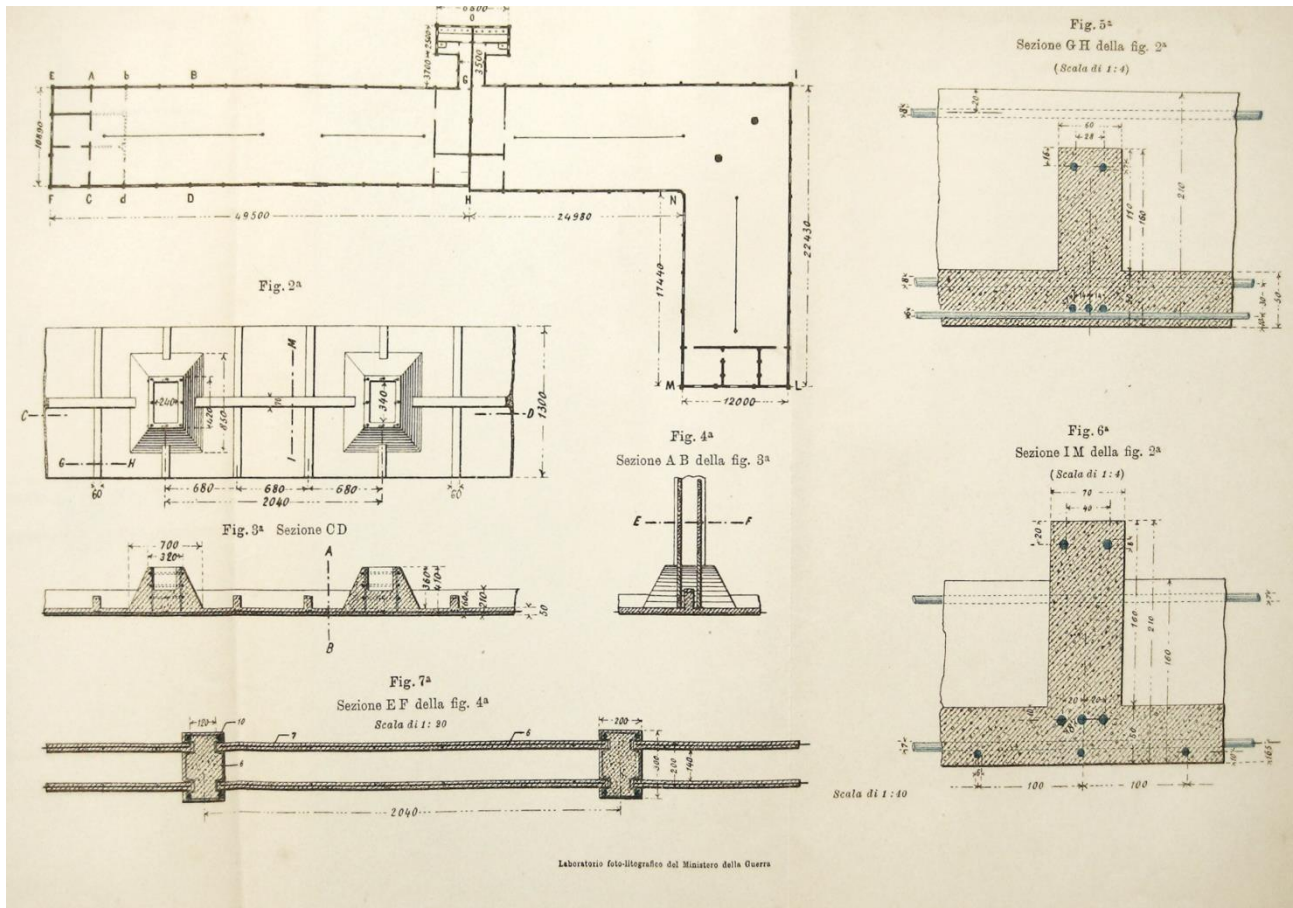


Fig. 3 - Baracca realizzata a Roma presso Santa Croce in Gerusalemme. Particolari delle fondazioni della prima *tranche*, pianta di una porzione della fondazione e sezioni relative alle nervature di rinforzo ed ai blocchi tronco-piramidali; sezioni verticale e orizzontale delle pareti perimetrali (Caveglia 1906).

In seguito a tale proposta il Ministero stanziò, in un primo momento, la somma necessaria alla costruzione della quarta parte di una baracca e solo successivamente, visto il buon esito della sperimentazione, autorizzò l'ultimazione della baracca in modo da poter provvedere all'accasermamento di una compagnia ed, infine, stabilì la realizzazione di una seconda baracca da realizzarsi sul prolungamento della prima.

La costruzione sperimentale si articolò, pertanto, in tre diverse fasi in ciascuna delle quali le modalità di esecuzione, le scelte costruttive, la forma e la struttura furono individuate basandosi sull'esperienza condotta nella fase precedente, con l'intento di raggiungere la massima economia e rapidità di realizzazione. Il luogo prescelto per l'esperimento fu l'area in cui si stava costruendo una caserma per un reggimento di fanteria, presso Santa Croce in Gerusalemme, e per entrambe le baracche fu scelta come tipologia per le camerate quella longitudinale a quattro file di letti, delle quali quelle interne erano separate da una parete divisoria reggipalchetti a zaino, alta 2,20 m ed interrotta da larghi passaggi, realizzata sempre in cemento armato.

Per la prima *tranche* della prima baracca, furono previste fondazioni in cemento armato sia per i muri perimetrali che per quelli interni e fu stabilita una distanza tra i ritti contigui, presenti sulle pareti esterne, pari a 2,40 m, in modo tale che le lastre di chiusura risultassero maneggevoli. La fondazione fu quindi realizzata con una soletta, di larghezza costante e pari a 1,30 m, rinforzata con delle nervature trasversali ed una longitudinale, sulla quale erano disposti dei blocchi tronco-piramidali in corrispondenza ai ritti. Per il dimensionamento si ipotizzò una pressione sul terreno pari a 0,20 Kg/cm² e successivamente si aumentarono le sezioni così ottenute. Per quanto riguarda le pareti perimetrali, in questa prima fase, si scelse di realizzarle con lastre di cemento armato e ritti, di sezione 0,20 m x 0,30 m e altezza 5,50 m, disposti con un interasse di 2,04 m. Sul lato maggiore dei pilastri, disposto perpendicolarmente al muro, erano ricavate, su tutta l'altezza, delle scanalature a sezione trapezoidale per l'inserimento delle lastre di cemento armato spesse appena 3 cm, alte 50 cm e munite, a metà

spessore, di speciali linguette sporgenti per le unioni. Le lastre erano armate con 3 tondini ϕ 7 disposti orizzontalmente e una serie di tondini verticali ϕ 6 disposti ad un interasse di 30 cm; quelle non interrotte da porte o finestre, avevano una lunghezza pari a 1,92 cm. Elementi speciali venivano utilizzati in corrispondenza ai vani delle aperture, che erano munite di architravi, davanzali e stipiti sempre in cemento armato. Le lastre, come tutte le altre parti, furono realizzate a piè d'opera gettate in appositi telai sul terreno preventivamente indurito e spianato con malta; anche i pezzi speciali destinati a formare i vani di porte e finestre furono predisposti a piè d'opera, ma gettate in apposite casseforme sagomate in modo tale da presentare, nel loro contorno esterno, scanalature, nelle quali incastrare le lastre vicine, simili a quelle presenti sui ritti.

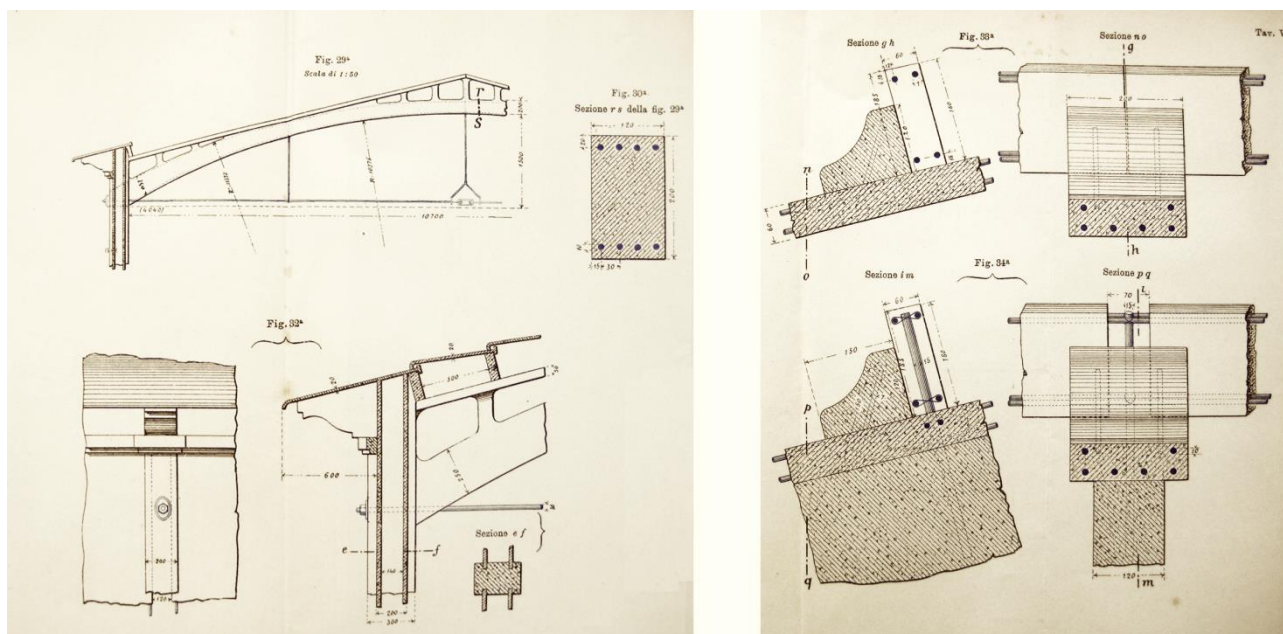


Fig. 4 - Particolari costruttivi relativi alle incavallature centinate utilizzate per la realizzazione della copertura della prima tranche della baracca (Caveglia 1906).

Questi ultimi furono gettati in speciali casseforme, facendo attenzione a che le facce maggiori fossero perfettamente orizzontali; sia le lastre che i ritri vennero posti in opera 20 giorni dopo il getto.

Posizionati i ritri nei blocchi di fondazione, sostenendoli con puntelli provvisori, e verificatane la verticalità, si iniziava il montaggio delle lastre partendo da quelle inferiori e inserendole dall'alto nelle apposite scanalature dei ritri; giunti alla quota di posa dei davanzali delle finestre si ponevano in opera gli elementi che formavano l'intelaiatura e le lastre speciali di fianco a questa, per poi proseguire inserendo le lastre superiori.

Anche per quanto riguarda la realizzazione della copertura, costituita da incavallature centinate dotate di catene in ferro, di arcarecci e di lastre di chiusura, fu previsto l'uso del cemento armato. Ogni incavallatura poggiava sui ritri posti a un interasse di 4,08 m ed era formata da una centina circolare e da due tavolette inclinate secondo le falde e sorrette da pilastri poggianti sulla centina. Quest'ultima era a sezione rettangolare (L pari a 12 cm e H uguale a 20 cm in chiave e 25 cm all'imposta) e armata simmetricamente con 4 tondini ϕ 10 inferiormente e superiormente.

Le tavolette, anch'esse in cemento armato, erano spesse 6 cm, larghe 20 cm e poggiavano sugli archi, estradossati in piano nella parte centrale di ognuna delle due metà, e su 9 pilastri. Solidali alle tavolette erano i gattelli di sostegno degli arcarecci, anch'essi in cemento armato con sezione rettangolare di larghezza 6 cm e di altezza pari a 18 cm da una parte e 18,5 cm dall'altra, in modo tale da consentire l'appoggio in piano delle lastre di copertura, e armati simmetricamente con 2 tondini ϕ 7 superiormente ed inferiormente. La catena di ferro, del diametro di 3 cm, era sorretta da un tirante centrale e due laterali ed era munita alle sue estremità di dadi a vite e in mezzeria di un manicotto.

Le lastre di copertura, infine, erano rettangolari di lunghezza pari a 1,00 m e di larghezza 58 cm; ogni lastra era munita di un risvolto lungo il margine inferiore e due risalti, uno verso l'alto e uno verso il

basso, sul margine superiore; in questo modo il risvolto di ogni lastra copriva, una volta messa in opera, quello superiore della lastra contigua disposta inferiormente.

Per la costruzione della seconda *tranche* della prima baracca, poiché si era potuto verificare che il terreno era dotato di una portanza superiore a quella supposta, si sostituì in fondazione la piattaforma continua con una serie di blocchi posti al di sotto dei ritti e collegati fra loro da archi in laterizio⁶; quelli che corrispondevano ai ritti portanti le incavallature della copertura vennero previsti di dimensioni maggiori rispetto a quelli intermedi. Tutti i blocchi avevano una base quadrata, alta 6 cm e larga 1,50 m per quelli di dimensione maggiore e larga 70 cm per quelli più piccoli, sulla quale era posto un solido tronco-piramidale con la base superiore pari a 30 cm x 40 cm, per i più grandi, e 30 cm x 30 cm per i restanti, l'altezza totale di tutti i blocchi era di 41 cm.

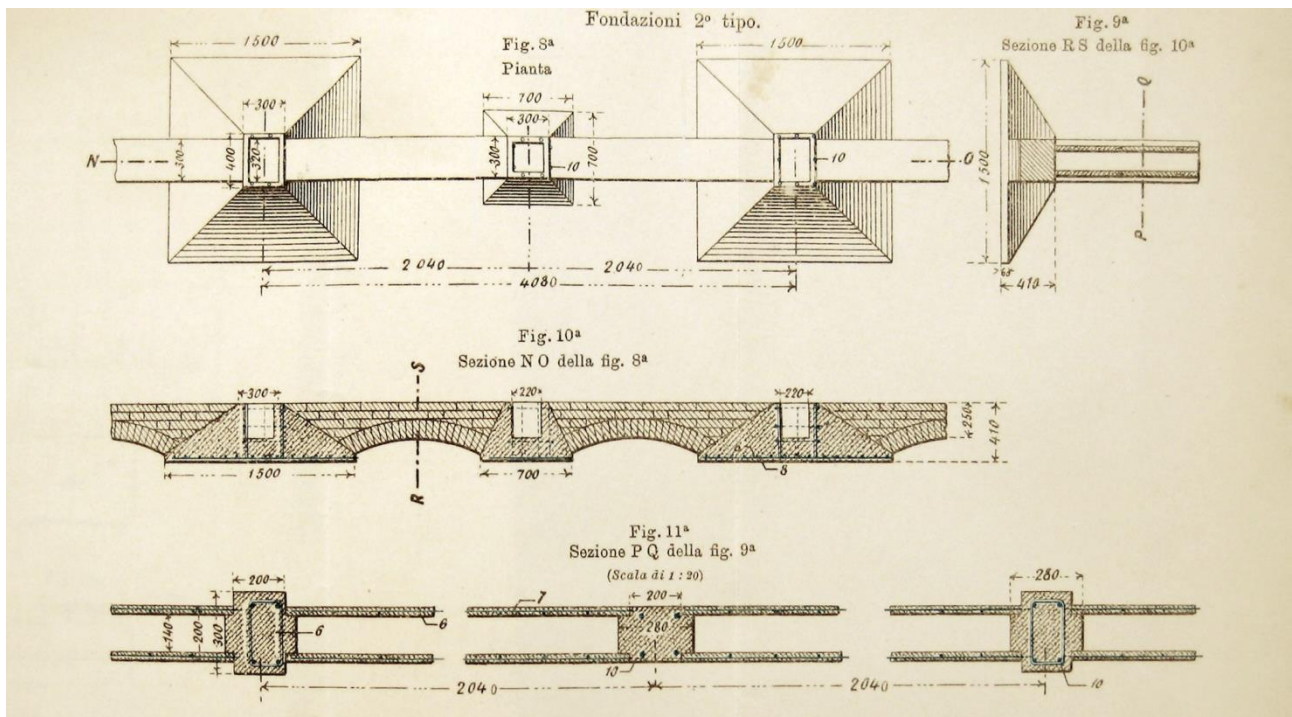


Fig. 5 - Pianta e sezione di una porzione della fondazione della seconda *tranche* della baracca realizzata a Santa Croce in Gerusalemme; sezioni orizzontali e verticale delle pareti perimetrali (Caveglia 1906).

Anche nella costruzione delle pareti perimetrali furono apportate delle modifiche poiché la preparazione a piè d'opera dei ritti e delle lastre e la loro posa in opera era risultata particolarmente gravosa e complicata. Si decise, pertanto, di gettare in opera i ritti, mentre le lastre venivano predisposte in modo simile a quelle della prima fase ed il sistema di montaggio fu modificato prevedendo per i ritti una conformazione a croce, in modo tale da consentire un più agile assemblaggio. Per quanto concerne la copertura, invece, questa fu realizzata in maniera analoga a quella della prima *tranche*.

Terminata la prima baracca, il Ministero stanziò i fondi relativi alla costruzione di un secondo edificio da erigere sul prolungamento del precedente; in questo caso si stabilì, per ragioni economiche, di realizzare le chiusure perimetrali non più in lastre di cemento armato, ma in muratura di mattoni e l'interasse dei pilastri venne fissato in 4,08 m. La fondazione, in questo caso, fu costituita con blocchi posti al di sotto dei ritti e collegati fra loro da una piattaforma, larga 50 cm, alta 5 cm e rinforzata con tre nervature trasversali, destinata a sorreggere le murature; i blocchi di fondazione furono previsti di forma analoga a quelli della seconda fase diminuendo la dimensione della base inferiore ed aumentando quella della base superiore. I ritti delle pareti perimetrali avevano sezione rettangolare di 25 cm x 35 cm ed erano armati con 4 tondini verticali ϕ 10 e da cerchiature da ϕ 6; una volta gettati in

⁶ Tra due blocchi consecutivi furono realizzati degli archi con corda pari a 0,94 m e saetta di 0,10 m, spessi una testa di mattone, ossia 15 cm, e larghi il doppio; gli archi erano estradossati in piano e sormontati da due filari di mattoni, ossia da 11 cm di muratura, in modo tale da raggiungere il piano orizzontale superiore dei blocchi.

opera furono mantenuti in posizione mediante puntelli provvisori durante la realizzazione delle murature e la posa in opera delle incavallature.

Le chiusure verticali erano formate da due pannelli paralleli di mattoni ed erano molto più economiche rispetto alle precedenti in cemento armato; lo strato esterno era composto da mattoni posti di costa, e quindi di spessore pari a 5 cm, per tutta la altezza, mentre l'interno era formato da mattoni posti di testa, 14 cm, fino all'altezza dei davanzali e nuovamente di costa nella parte superiore; i due strati erano collegati da mattoni posti in chiave, di lunghezza pari a 0,28 cm, sempre presenti in prossimità dei ritzi e delle aperture e saltuariamente nel resto della muratura. Le pareti perimetrali risultarono, pertanto, larghe 30 cm con un'intercapedine di 10 cm nelle parti poste sotto i davanzali e di 15 cm in quelle superiori. La composizione del tetto della seconda baracca resta sostanzialmente uguale a quella della prima con le necessarie modifiche dimensionali.

Già prima dei lavori relativi alle baracche, alcuni singoli elementi delle casermette all'interno dell'area militare di Santa Croce erano stati costruiti con tecniche legate all'introduzione del cemento armato, ma la realizzazione delle baracche a Santa Croce rientra, senza alcun dubbio, in quella fase di ricerca relativa alle costruzioni di cemento armato che contraddistingue i primi anni del XX secolo.

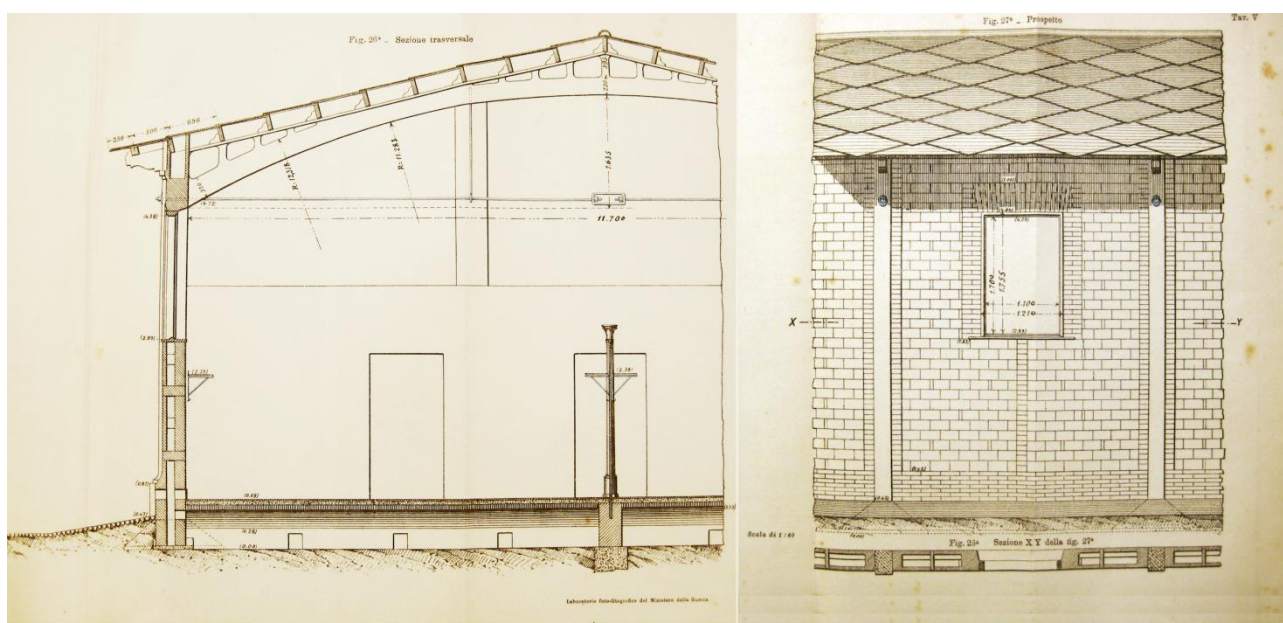


Fig. 6 - Sezione e prospetto della seconda baracca realizzata a Santa Croce in Gerusalemme; è visibile la differente soluzione costruttiva adottata per le pareti perimetrali (Caveglia 1906).

La costruzione delle baracche fu, infatti, condotta con criteri propri di una sperimentazione: le diverse soluzioni costruttive venivano applicate e testate in ogni fase per essere conservate o modificate a seconda del risultato ottenuto nella prima utilizzazione, ed erano perfezionate durante la costruzione stessa, usando i materiali più innovativi del momento.

L'uso del cemento armato nella edificazione degli immobili militari si andò, in generale, diffondendo rapidamente in quegli anni, tant'è che già nel 1907 in un articolo comparso sulle pagine della 'Rivista di Artiglieria e Genio' si specificava che non sarebbero stati descritti «lavori eseguiti con sistemi già noti, perché più volte applicati in questi ultimi anni nella pratica delle costruzioni» per dedicarsi all'attenta esposizione di «quelle opere che rappresentano uno dei primi esempi di nuove forme di impiego del moderno sistema costruttivo, e che per la loro importanza e per i favorevoli risultati ottenuti acquistano speciale interesse» (Rivista di Artiglieria e Genio, vol IV, 1907).

E' in questo ambito che vengono presentati gli edifici realizzati, su progetto redatto dalla Direzione del Genio di Roma e approvato dal Ministero della Guerra nel 1906, sull'area demaniale del poligono di artiglieria da fortezza presso la allora Porta San Lorenzo.

In modo particolare l'articolo descrive, oltre all'interessante torre serbatoio alta 12,00 m, le coperture per due scuderie destinate ad ospitare 60 cavalli ciascuna, e il sistema di fondazione di una casermetta a due piani, con solai ad elementi tubolari, adibita ad alloggio per gli attendenti e a servizi vari. Una grossa problematica affrontata nella costruzione di questi fabbricati fu quella relativa al

sistema di fondazione, infatti l'area scelta per l'edificazione delle scuderie e della casermetta risultava dal riempimento, relativamente recente, con materiale e terre di riporto di un avvallamento della profondità di 10,00 m; il terreno resistente si trovava invece a 8,00-10,00 m di profondità rispetto al piano di campagna originario.

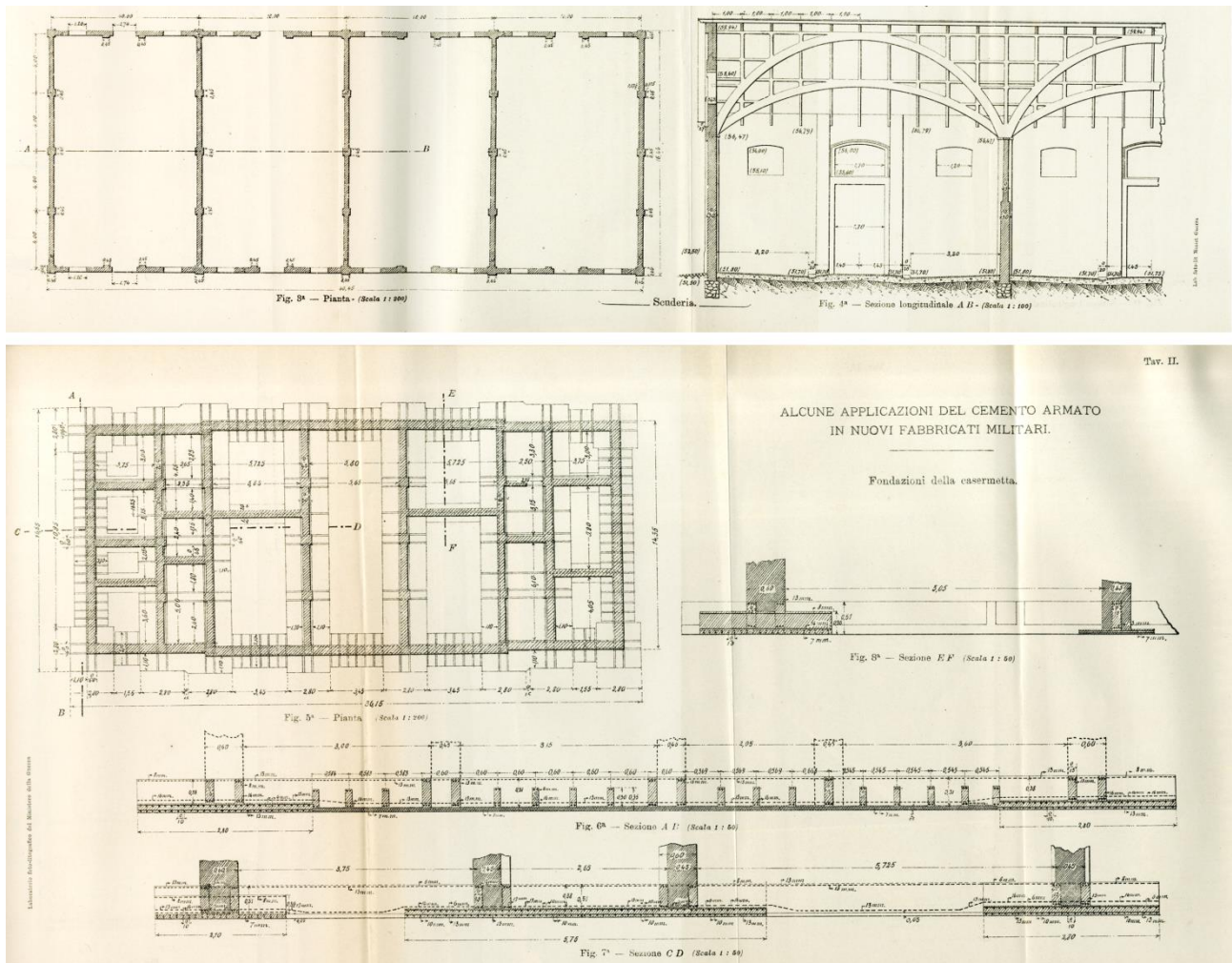


Fig. - Pianta e parte della sezione di una delle due scuderie costruite a Roma nei pressi della allora Porta San Lorenzo; sistema di fondazioni a piattaforme e nervature adottate per la casermetta, adibita ad alloggio per gli attendenti e a servizi vari, e relativi particolari costruttivi (Rivista di Artiglieria e Genio, volume IV, 1907).

Risultava pertanto necessario che le fondazioni raggiungessero una profondità totale di 18,00-20,00 m e, avendo scartato perché troppo costosa e di difficile esecuzione la realizzazione di fondazioni continue o parziali così profonde, si valutò l'opportunità di effettuare un costipamento del terreno con palificate o di realizzare un getto di calcestruzzo. La prima ipotesi fu giudicata non abbastanza affidabile e, al tempo stesso, eccessivamente costosa per il rilevante numero di pali necessario; mentre per la seconda appariva problematica la determinazione dello spessore da assegnare alla piattaforma. Tale dimensione, infatti, era abitualmente stabilita basandosi su valutazioni empiriche; inoltre la scarsa resistenza a trazione avrebbe potuto provocare la rottura della piattaforma stessa in caso di particolari circostanze quali, ad esempio, dei cedimenti differenziali del terreno. In seguito a queste valutazioni si stabilì, quindi, di utilizzare come sistema di fondazione quello con piattaforme di cemento armato; per determinare la capacità di resistenza del terreno si procedette a delle indagini *in situ* che evidenziarono una scarsa e disuniforme resistenza. Per tali motivi il dato medio di 0,8 Kg/cm² fu ridotto, per ragioni di sicurezza, a 0,5 kg/cm² e il terreno fu costipato in maniera tale da diminuire i rischi legati a cedimenti differenziali durante la costruzione, mediante l'infissione di pali, lunghi mediamente 1,50 m, a distanza variabile in relazione alla consistenza del terreno. Inoltre, per ridurre i carichi gravanti sulle strutture di fondazione, si stabilì di adottare per l'ossatura muraria le minori sezioni consentite dalle buone norme

di costruzione e pertanto i pilastri maggiormente sollecitati risultarono essere quelli interni poiché su di essi gravava, attraverso travi in cemento armato, anche il peso dei solai tubolari, poiché la limitata dimensione delle murature non consentiva un appoggio stabile delle strutture orizzontali. Al di sotto dei pilastri interni, pertanto, si realizzò una piattaforma quadrata di lato pari a 2,80 m, mentre per quelle dei restanti pilastri si adottò una dimensione di 2,10 m; per i quattro angoli dell'edificio, che risultavano più soggetti a eventuali movimenti non essendo contrastati da murature limitrofe, si adottarono piattaforme di lato pari a 2,80 m; per i muri trasversali si decise di ampliare a 1,20 m la larghezza delle fondazioni, che dal calcolo sarebbero dovute essere larghe 0,50 m. Nella parte superiore delle fondazioni dei pilastri furono disposte due coppie di nervature perpendicolari fra di loro, mentre nelle piattaforme dei muri perimetrali le nervature principali furono disposte perpendicolarmente ad essi. Anche la soluzione prescelta per la realizzazione delle coperture degli ambienti destinati ad accogliere le scuderie fu ritenuta di grande interesse poiché si stabilì di realizzare tali strutture con grosse armature in cemento armato, costituite da archi disposti in tre file longitudinali ciascuna di quattro archi. Il piano di imposta di tali strutture era costituito dalla superficie superiore dei pilastri dei muri trasversali, di altezza pari a 4,65 m. Gli archi risultavano estradossati in piano mediante un traliccio formato da travetti verticali posti ad intervalli di 1,00 m e da travetti orizzontali di collegamento e presentavano tutti una corda pari a 10,00 m, mentre la freccia cambiava in modo tale da determinare le falde del tetto. La sezione degli elementi curvilinei era variabile, la larghezza era sempre pari a 20 cm mentre l'altezza passava da 20 cm in chiave a 30 cm alle imposte; l'armatura, simmetrica, era costituita da 8 ferri ϕ 10. Tutti gli archi vennero muniti di catena metallica e le loro sezioni calcolate applicando le verifiche di stabilità di un arco in cemento armato, illustrate dal maggiore del Genio P. Baglione e pubblicate dal Caveglia nel 1906 (Caveglia 1906). Con la messa a punto delle norme per le costruzioni in cemento armato, varate nel 1907, queste perdonano la caratteristica di novità e di sperimentality e, una volta normalizzate, divengono, senza dubbio, quelle maggiormente utilizzate negli anni a venire sia nell'ambito dell'edificazione civile che in quello delle costruzioni militari. Il patrimonio edilizio militare realizzato agli albori del Novecento rappresenta oggi una interessante testimonianza della evoluzione delle tecniche legate all'uso del cemento armato e, al contempo, dell'apporto che la cultura tecnico scientifica degli ufficiali del Genio Militare ha fornito nella definizione dei modelli di calcolo e dei sistemi costruttivi delle strutture realizzate con tale sistema. La conoscenza e il relativo studio di tali manufatti, pertanto, sono quanto mai auspicabili e necessari poiché permettono di consolidare e diffondere la consapevolezza dell'importanza di tali testimonianze, anche nella prospettiva di interventi che possano contribuire ad una loro valorizzazione e trasformazione.

Bibliografia

- AA. VV., *Esercito e città dall'Unità agli anni Trenta*, Roma: Ministero per i beni culturali e ambientali, 1989.
- Anonimo, "Solai sistema Hennebique". *Rivista di artiglieria e genio* vol. II (1896).
- Canovetti, C., "Sul cemento armato". *Il Monitore tecnico* 20 (1898).
- Caveglia C., *Baracche di cemento armato*. Roma: Enrico Voghera, 1906.
- Caveglia C., *Piattaforme di cemento armato per fondazioni*. Roma: Enrico Voghera, 1906.
- Caveglia C., *Solai di cemento armato composti di elementi tubolari*. Roma: Enrico Voghera, 1905.
- Caveglia C., *Solai di cemento armato. Ricerca della composizione più economica*. Roma: Casa Editrice Italiana, 1903.
- Caveglia C., *Sulla teoria delle travi e dei lastroni in cemento armato caricate di pesi*. Roma: Enrico Voghera, 1900.
- Durelli, G., "Le nuove costruzioni militari ai Prati di Castello in Roma". *Rivista di Artiglieria e Genio*, vol. III (1886).
- Figari G., "Studio sulla resistenza elastica delle costruzioni a base di cemento con ossatura metallica". *Rivista di Artiglieria e Genio*, vol. IV (1898).
- Gini, C., "Alcune applicazioni del cemento armato in nuovi fabbricati militari". *Rivista di Artiglieria e Genio*, vol. IV (1907).
- Iori T., *Il cemento armato in Italia dalle origini alla seconda guerra mondiale*. Roma: EdilStampa, 2001.
- Ispettorato delle costruzioni del Genio, *Norme per l'impiego del cemento armato nella costruzione dei solai nei fabbricati militari*. Roma: Laboratorio Foto-litografico del Ministero della Guerra, 1901.

- Marzocchi C., "Le applicazioni del cemento armato fatte dal Genio militare. Solai di travi tubolari; estensione ai medesimi della teoria del generale Caveglia". *Giornale del Genio Civile*, (1907).
- Marzocchi, C., "Le applicazioni del cemento armato fatte dal genio Militare. Sistema di solai del Generale Caveglia". *Giornale del Genio Civile*, (1904).
- Marzocchi, C., "Lavori in cemento armato già eseguiti da Genio Militare". *Giornale del Genio Civile* (1904).
- Marzocchi, C., "Le applicazioni del cemento armato fatte da Genio Militare. Sistema di solai del Generale Caveglia". *Giornale del Genio Civile*, (1903).
- Marzocchi, C., *Esperimento di tipo economico di solaio in cemento armato*, Roma: Tipolitografia del Genio Civile, 1906.
- Marzocchi, C., *Le applicazioni del cemento armato fatte dal Genio Militare-solai di travi tubolari*. Roma: Stabilimento Tipo-Litografico del Genio Civile, 1907.
- Nicoletti Altimari G., "Studi ed esperienze comparative su costruzioni di cemento armato". *Rivista di artiglieria e genio*, vol. IV (1901).
- Pasetti F., "Costruzioni in cemento armato". *Rivista di artiglieria e genio*, vol. IV (1899).
- Pasetti F., "Di alcuni moderni materiali da costruzione". *Rivista di artiglieria e genio*, vol. IV (1908).
- Storelli, Franco e Turri, Francesca (a cura di). *Le caserme e la città, I beni immobili della difesa tra abbandoni, dismissioni e riusi*, Roma: Palombi Editori, 2014.