

TEMA
Technologies
Engineering
Materials
Architecture

Journal Director R. Gulli
e-ISSN 2421-4574
Vol. 1, No. 1 (2015)
Issue edited by Editor in Chief M. D'Orazio
Cover illustration C. Mazzoli, N. Bartolini, *Integrated envelope design process: innovative materials and technologies for a sustainable refurbishment of the existing building stock*
Editorial staff
Cover design: C. Mazzoli
Journal Manager: E. Di Giuseppe



Volume 1, Issue 1
Year 2015 (Issues per year: 2)

Journal Director

Riccardo Gulli

Scientific Committee

Construction History and Preservation

Santiago Huerta, Antonio Becchi, Camilla Mileto, Amedeo Bellini, Stefano Della Torre, Alberto Grimoldi, Claudio Varagnoli, Tullia Iori, Antonello Sanna, Renato Morganti, Giovanni Fatta, Marco Dezzi Bardeschi, Corrado Fianchino

Construction And Building Performance

Matheos Santamuris, Francisco Javier Neila González, M. Hyle, John Richard Littlewood, Gianfranco Carrara, Riccardo Nelva, Enrico Dassori, Marina Fumo

Building and Design Technology

Maurizio Brocato, José Luis Gonzalez, Emilio Pizzi, Francesco Polverino, Raffaella Lione, Angelo Salemi, Giorgio Cacciaguerra, Enrico Sicignano, Antonella Guida

Editor in Chief

Riccardo Gulli

Assistant Editors

Marco D'Orazio, Annarita Ferrante, Enrico Quagliarini

Editorial Assistants

Elisa Di Giuseppe, Cecilia Mazzoli, Davide Prati, Giorgia Predari

Publisher:

Ar.Tec. Onlus
c/o DICEA, Università Politecnica delle Marche,
Polo Montedago, Via Brece Bianche 12
60131 Ancona - Italy
Phone: +39 071 2204587
Email: info@artecweb.org - tema@artecweb.org

Media Partner:

Edicom Edizioni
Via I Maggio 117
34074 Monfalcone (GO) - Italy
Phone: +39 0481 484488

EDITORIAL

Towards 2020

Marco D'Orazio

DOI: 10.17410/tema.v1i1.75

CONSTRUCTION HISTORY AND PRESERVATION

An agent-based simulation model for earthquake pedestrians' evacuation in historical urban fabric

Gabriele Bernardini

DOI: 10.17410/tema.v1i1.10

Historic ports of Apulia: methodologies for investigation and innovative instruments for the conservation and enhancement

Antonello Martino

DOI: 10.17410/tema.v1i1.7

The recovery manuals as operational instruments for intervention on the built heritage

Carmelo Cozzo

DOI: 10.17410/tema.v1i1.15

Traditional iron building elements in Etna's territory: the front doors

Alessandro Lo Faro

DOI: 10.17410/tema.v1i1.16

Project and prototype: industrialized and prefabricated construction in Italy (1945-1980)

Ilaria Giannetti

DOI: 10.17410/tema.v1i1.20

Knowledge and experimentation for the maintenance and sustainable restoration of architectural heritage

Ippolita Mecca

DOI: 10.17410/tema.v1i1.22

The assessment of the school heritage of the early XX century from historical research to onsite investigation

Mariella De Fino

DOI: 10.17410/tema.v1i1.24

1

7

13

19

25

31

37

Architectural approaches for the enhancement of stone Alpine heritage <i>Isabella Bianco</i> DOI: 10.17410/tema.v1i1.27	43
Recovery and reuse of the architectural and urban heritage of Carbonia, materials for a Handbook <i>Giuseppina Monni</i> DOI: 10.17410/tema.v1i1.28	59
A sustainable methodology for the rehabilitation of minor historic centres. A case study in the seismic crater of Abruzzo Region <i>Chiara Marchionni</i> DOI: 10.17410/tema.v1i1.34	65
Basalt fibre stitchings: a new technique for strengthening masonry <i>Francesco Monni</i> DOI: 10.17410/tema.v1i1.36	71
CONSTRUCTION AND BUILDING PERFORMANCE	
Experimental assessment of moisture buffering “active” devices for indoor humidity control <i>Elisa Di Giuseppe</i> DOI: 10.17410/tema.v1i1.3	77
Pre-cast concrete walls: techniques and technologies for performance optimization <i>Albina Sciotti</i> DOI: 10.17410/tema.v1i1.6	83
An Overview on the Performance over time of Cool and Green Roofs as Countermeasures to Urban Heat Islands <i>Riccardo Paolini</i> DOI: 10.17410/tema.v1i1.12	89
The assessment of energy behavior of existing buildings as a part of organic upgrade of their performances <i>Giuseppe Desogus</i> DOI: 10.17410/tema.v1i1.14	95
The courtyards restoration in the Compact city: the case study of the Ensanche in Barcelona <i>Andrea Tulisi</i> DOI: 10.17410/tema.v1i1.18	101
LCA evaluation methodology for multiple life cycles impact assessment of building materials and components <i>Alessandra Pierucci</i> DOI: 10.17410/tema.v1i1.19	107

Abandoned industrial buildings: methodologies and technologies for a sustainable recovery <i>Giuseppe Donnarumma</i> DOI: 10.17410/tema.vli1.25	113
Evaluation of sustainability and energy optimization of existing buildings: the development of new technologies for Zero Energy buildings <i>Maria Chiara Cimmino</i> DOI: 10.17410/tema.vli1.29	121
Public and singular buildings energy consumption modeling on an urban scale <i>Mario Cristiano</i> DOI: 10.17410/tema.vli1.30	127
Technological qualification of building components <i>Antonello Pagliuca</i> DOI: 10.17410/tema.vli1.31	132
Life Cycle Assessment Applications To Construction Sector <i>Clara Vite</i> DOI: 10.17410/tema.vli1.32	138
BUILDING AND DESIGN TECHNOLOGY	
Integrated envelope design process: innovative materials and technologies for a sustainable refurbishment of the existing building stock <i>Cecilia Mazzoli, Nicola Bartolini</i> DOI: 10.17410/tema.vli1.5	144
Strategies and technology solutions for the optimal management of building – HVAC system <i>Alessandro Rinaldi</i> DOI: 10.17410/tema.vli1.8	150
Smart Mediterranean Neighbourhood: the adaptation of a contextualized strategy <i>Francesca Verde</i> DOI: 10.17410/tema.vli1.9	156
The enclosure management in the sustainable construction site <i>Lucia Melchiorre</i> DOI: 10.17410/tema.vli1.11	160
Strategies, Technologies and Novel Components for the Architectural Integration of Photovoltaics <i>Marco Morini</i> DOI: 10.17410/tema.vli1.17	166

First experimental results about the main mechanical characteristics of cement mortar with waste glass <i>Rosa Agliata</i> DOI: 10.17410/tema.v1i1.21	172
New materials for smart envelope <i>Mariangela Buanne</i> DOI: 10.17410/tema.v1i1.33	178
Making buildings “green” <i>Teresa Notaro</i> DOI: 10.17410/tema.v1i1.35	184
Materials for sustainable transformations in weak contexts. Water and Land: technologies for a multiscalar infrastructure <i>Francesco Marras</i> DOI: 10.17410/tema.v1i1.45	190

Recovery and reuse of the architectural and urban heritage of Carbonia, materials for a Handbook

Giuseppina Monni^{a*}

^a Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura (DICAAR), Università di Cagliari, Via Santa Croce 67, Cagliari, 09124, Italia

Highlights

The policies and strategies put in place in 2001 for the requalification of the architectural heritage of the company town of Carbonia, and for the recovery of the “Great Mine of Serbariu” (that won the *Landscape Award of the Council of Europe* in 2010-2011), was based on a close collaboration between the University of Cagliari and the municipal administration of Carbonia. “The Handbook” whose construction is still underway, fits this framework and coincides with an operational tool that regulates the action on the built heritage.

Abstract

The research, currently underway, aims to outline the construction history of the company town of Carbonia, together with the satellite towns, Bacu Abis and Cortoghiana, in order to build the foundations and materials for a “*Handbook for the Recovery*”, focused primarily on the residential buildings and its urban fabric. It does not provide a catalogue of standardized solutions, but merely defines a knowledge base to guide the designers towards the recognition of the buildings’ invariant aspects and the understanding of the original architectural expression.

Keywords

Carbonia, Handbook, Recovery, Reuse, Built heritage

1. INTRODUZIONE

La ricerca in corso mira a delineare la *construction history* della città di fondazione di Carbonia e dei suoi centri satellite, Bacu Abis e Cortoghiana, al fine di costruire le premesse e i materiali per un “Manuale del Recupero”, incentrato soprattutto sull’edilizia residenziale di serie e i suoi tessuti. Si tratta, infatti, di un patrimonio edilizio che costituisce un prodotto “d’autore”, concepito e realizzato con alti livelli di qualità progettuale, un vero paradigma della modernizzazione degli anni ’30 attualmente investito da consistenti problemi di recupero e riuso.

Le ragioni della fondazione di Carbonia sono da ricercare nella scoperta del grande giacimento minerario di Serbariu, e più a monte nella volontà di costruire un distretto del carbone autarchico in grado di rispondere alla domanda nazionale di risorse energetiche. La fase saliente e di seguito la profonda crisi che investe questa strategia politica coinvolgono dalle fondamenta il progetto-Carbonia, la quale si trova improvvisamente costretta a misurarsi con le fragilità di un programma urbano e industriale non sempre capace di assorbire le istanze della modificazione, di adeguarsi agli usi recenti.

* Corresponding author. Tel.: +39-347-291-1016; e-mail: gmonni@unica.it

2. STATO DELL'ARTE

Questo lavoro s'inserisce nel filone di ricerca che ha per oggetto il recupero dei tessuti e degli edifici realizzati tra le due guerre. Campo questo in cui risulta ineludibile, e non solo nel mondo dell'Architettura Tecnica, il riferimento agli studi di Sergio Poretti e delle scuole che fanno capo a quella di Tor Vergata, che dagli anni '80 si occupano di ricerche che mirano a delineare una *construction history* dell'architettura e dell'Ingegneria italiana del Novecento, affrontando in particolare l'evoluzione, l'articolazione e la diffusione delle tecniche e delle culture costruttive contemporanee, anche con lo studio di casi esemplari, attraverso i quali cogliere il rapporto tra i linguaggi architettonici e i caratteri della costruzione moderna italiana. Quest'ultima si caratterizza, infatti, per la particolare declinazione del rapporto innovazione - continuità. La grande tradizione della costruzione muraria entra continuamente in una dialettica feconda con i nuovi materiali e le rinnovate concezioni formali dell'organismo edilizio, caratterizzando complessivamente una peculiare versione del progetto moderno. Nella seconda metà degli anni '30, a questo profilo generale si aggiunge la variante dell'autarchia, che esalta in termini politici ed economici quest'aspetto con specifici provvedimenti sul piano della produzione e dell'approvvigionamento dei materiali da costruzione e dell'organizzazione del cantiere.

Una rete internazionale di ricercatori si è poi variamente dedicata a queste tematiche. E' il caso di *Docomomo International*, che considera finalità principali la conoscenza e la documentazione del patrimonio architettonico moderno, lo sviluppo della sua tutela e lo studio di metodologie e criteri d'intervento appropriati e rispondenti al suo valore testimoniale; come anche the *Construction History Society*, che ha svolto un ruolo importante nella promozione e nello studio dell'architettura moderna attraverso l'organizzazione e la sponsorizzazione di eventi, studi e pubblicazioni.

Il filo rosso che accomuna queste esperienze di ricerca si basa sul riconoscimento del ruolo irrinunciabile che la conoscenza documentata e puntuale dell'opera svolge rispetto a qualsiasi intervento di recupero. In questo quadro trova le sue ragioni, la scelta di aderire alla strategia dei "Manuali del recupero", finora incentrata sull'architettura pre-moderna. Si ritiene, infatti, che l'esperienza ormai consolidata dei Manuali, a partire da quello di Roma pubblicato nel 1987, per proseguire con quelli di Città di Castello, di Palermo e Genova, sino a quelli sui centri storici minori della Sardegna si basino su un principio valido anche per il moderno: la convinzione che proprio all'interno di un'indagine sul nesso progetto e costruzione sia possibile cogliere sia gli aspetti invariati sia le specificità dell'espressione architettonica. Solo attraverso questo percorso basato sul "comprendere di nuovo", per usare le parole di Manieri Elia, il rispetto dell'integrità formale e linguistica, su cui poggia l'ideologia progressista del Moderno, diventa dato irrinunciabile di qualsiasi intervento di recupero.

3. METODOLOGIA

Dal 2001, l'amministrazione comunale, con il supporto scientifico di un gruppo multidisciplinare dell'Università di Cagliari, ha avviato un processo di recupero sostenibile per la città di fondazione di Carbonia, fondato sull'economia della cultura e sulla ricerca per le energie rinnovabili. Il programma si concentra innanzitutto sul recupero della «Grande Miniera di Serbariu» che nell'arco di dieci anni è stata trasformata da archeologia industriale in polo di sviluppo culturale e tecnologico. È proprio grazie a questo intervento che Carbonia si è aggiudicata la *Landscape Award del Consiglio d'Europa* per il 2010-2011.

La strategia d'intervento si avvale di tre elementi chiave: “*La Carta delle Qualità*”, il “*Laboratorio della qualità*” e il “*Manuale del Recupero*”. La prima coincide con una matrice di coerenza per le strategie progettuali della città, che fissa i valori “non negoziabili” delle sue architetture e del suo spazio pubblico. Il secondo coordina le realizzazioni e gli interventi di recupero del patrimonio pubblico dell'edilizia “moderna”, facendo il monitoraggio scientifico dei cantieri, e attivando il confronto partecipativo con l'iniziativa privata. Il *Manuale del recupero*, la cui costruzione è tuttora in corso, s'inserisce quindi in questo quadro e nasce per garantire la qualità del progetto di conservazione. Esso ricerca quindi le tracce del ‘modo di costruire’ del razionalismo autarchico, fa l'anatomia degli edifici della fondazione con uno sforzo di ricostruzione critica di quelle culture progettuali e costruttive, comincia a tracciare le linee guida per il difficile percorso tra la conservazione degli *edifici testimone* e la riqualificazione dei tessuti modificati. Il suo obiettivo non consiste nel fornire un catalogo di soluzioni standardizzate, ma si limita a definire una piattaforma di conoscenze orientate a guidare il progettista verso il riconoscimento degli aspetti invariati dell'edilizia moderna.

Lo studio degli oggetti edilizi è affrontato indagando inoltre il nesso progetto-costruzione-modificazione, anche facendo ricorso (oltre ad alcune puntuali analisi sul campo) a tutta la documentazione reperibile negli archivi: disegni di progetto, libretti di cantiere, relazioni di collaudo, capitolati d'appalto, foto di cantiere. Partendo dal riconoscimento delle potenzialità progettuali dell'indagine storico-critica s'investiga sui caratteri specifici delle architetture; si analizzano, oltre le poetiche, le pratiche connesse alla progettazione e alla costruzione, attraverso lo studio attento delle soluzioni di dettaglio. Il ridisegno guidato da un intento critico diventa l'occasione per cogliere le sovrapposizioni e le connessioni tra la storia dei materiali, la storia del cantiere e la storia dei sistemi costruttivi. Solo in questo modo è possibile cogliere le ragioni, le specificità, le eventuali carenze e le declinazioni che il moderno ha assunto in questo contesto.

Inoltre, si tratterà di definire gli elementi di fabbrica sotto il profilo costruttivo e architettonico, precisando i modi del recupero riguardo alla qualità e, appunto, alle prestazioni dei materiali componenti. Si tratta di un lavoro complesso che richiede la conoscenza esperta di saperi e competenze diverse. Per questa ragione è stato affidato a un gruppo integrato di tecnologi il compito di studiare le caratteristiche e le prestazioni dei materiali e degli elementi di fabbrica fondamentali al fine di individuare le metodologie di intervento più conformi al rispetto dell'espressione architettonica originaria, alle richieste dettate dai nuovi usi e alle prescrizioni dei vincoli normativi.

4. RISULTATI

Tenendo conto che si tratta di una ricerca ancora in corso, l'esito del lavoro si configura come una sperimentazione innovativa della metodologia della "Manualistica del Recupero", applicata però alla costruzione moderna anziché a quella pre-moderna. Essa si avvale da un lato di una puntuale definizione della *construction history* degli oggetti edilizi più significativi ed emblematici e dall'altro dello studio delle patologie dei materiali e dei processi di degrado, per configurare metodi di approccio al recupero sempre più consapevoli e appropriati, per quanto non standardizzabili.

Il Manuale si va configurando anche come un "Codice di pratica": attraverso analisi tecnologicamente avanzate s'identificano caratteristiche e prestazioni dei materiali e degli elementi di fabbrica fondamentali e s'individuano le metodologie d'intervento coerenti con l'obiettivo della conservazione.

A questo proposito, il nostro gruppo di ricerca, in un team integrato con i tecnologi dei materiali e con i geofisici per la diagnostica non distruttiva, si sta occupando dell'individuazione delle forme di *weathering* e delle categorie di danno, della redazione di un atlante delle forme di degrado, delle verifiche strumentali e tecnologiche sui materiali oggetto di interesse, con particolare riferimento alle tecnologie di produzione dei materiali più rilevanti, soprattutto leganti, cemento armato, laterizi. Le indicazioni desunte da queste indagini costituiranno gli elementi cardine e d'indirizzo per una corretta e sostenibile pianificazione degli interventi sul patrimonio edilizio.

Lo studio documenta e si sostanzia anche nelle pratiche d'intervento adoperate nei casi di recupero già realizzati e verificabili sul campo: in questo senso, Carbonia si presenta come un vero e proprio laboratorio sperimentale, nel quale ogni intervento inquadrabile nel grande programma di recupero del patrimonio e dell'identità storica dell'edilizia razionalista si configura anche come un "caso di studio".

Il recupero dei fabbricati industriali, le cui specificità hanno richiesto strategie diversificate caso per caso, evidenzia le influenze sull'edilizia di un sistema industriale avanzato quale si presentava la miniera negli anni '30; il recupero "filologico" dei *monumenti civili* quali il Dopolavoro Impiegati e il recupero di uno degli Alberghi Operai (convertito in un Centro Educativo Giovanile Integrato) documentano a loro volta le problematiche della costruzione "autarchica", nella quale le forme razionali sono prodotte con i condizionamenti e i vincoli dei materiali prevalentemente "locali", spesso con commistioni originali e problematiche con le prime sperimentazioni regionali del cemento armato e l'inserimento di peculiari soluzioni costruttive e di finitura.

Infine, vengono documentati e analizzati i problemi del riuso contemporaneo dell'edilizia residenziale autarchica, in relazione ai necessari adeguamenti dell'*esistenza minimum* degli anni '30, confrontando le nuove esigenze di impianti e attrezzature con il tema della conservazione e rilancio dei valori architettonici e storici incorporati nell'edilizia razionalista.

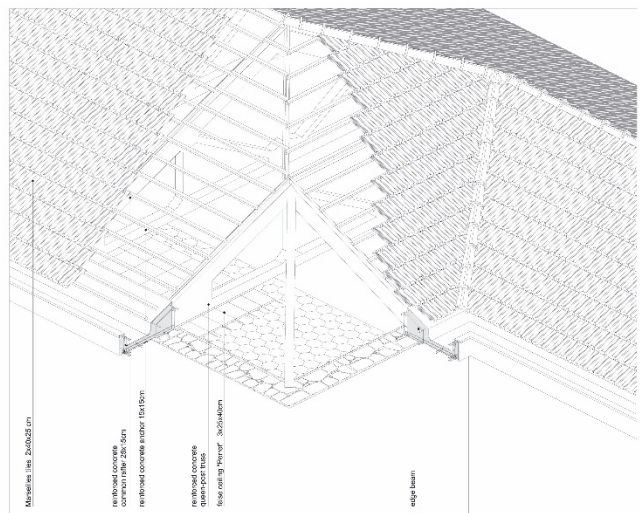
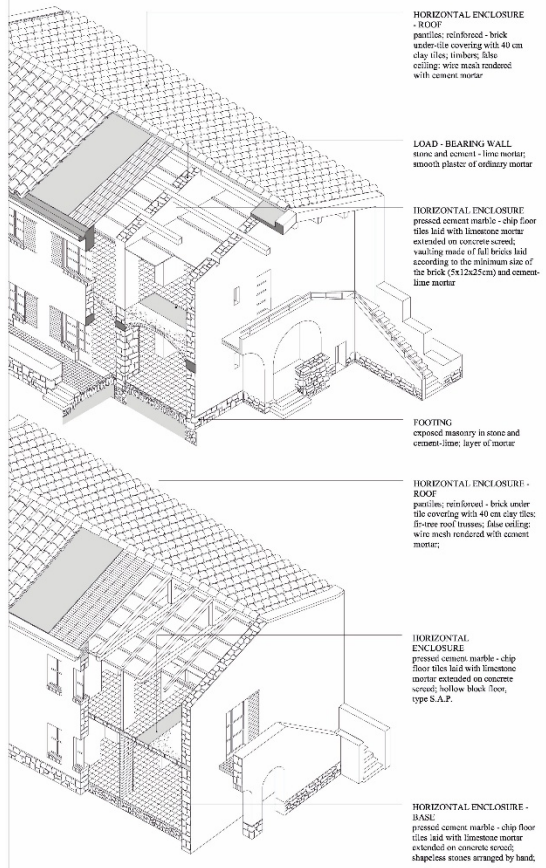
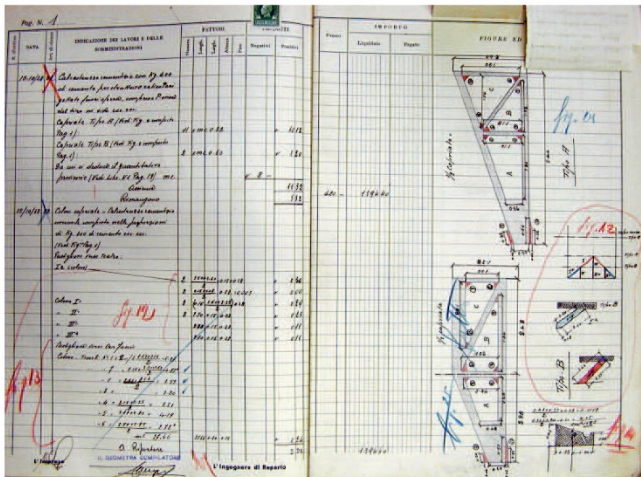
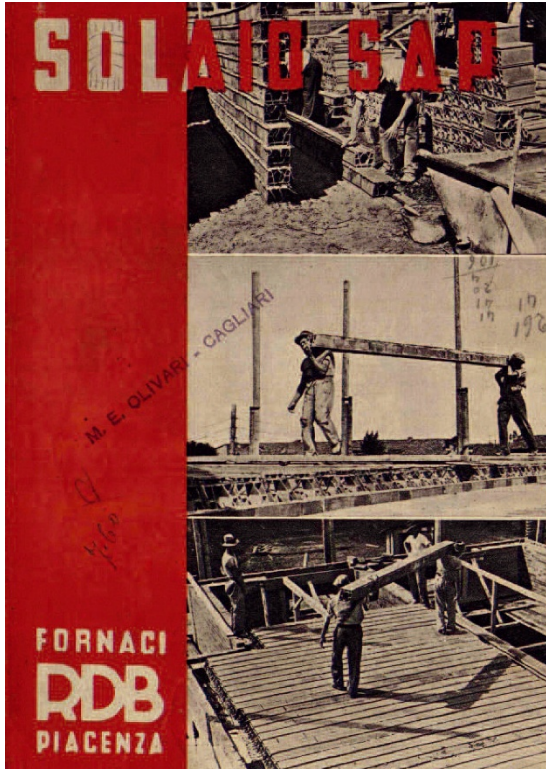


Figura 1. Volantino pubblicitario del solaio SAP. Figura 2. Carbonia.

Figura 3. Stralcio di un libretto di cantiere. Figura 4. Spaccato assonometrico del tipo edilizio "Lacchi" e del tipo "Gra-N".

Figura 5. Spaccato assonometrico della copertura d uno degli alberghi operai.

5. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] A. Sanna, Project Carbonia: Landscape Machine from 20th Century Company Town to 21th Century Landscape, in *The Survival of Modern*, 12th international Docomomo Conference, Bookwell Oy, Porvoo-Helsinki, 2013.
- [2] A. Sanna, Restaurare un paesaggio industriale: il caso Carbonia, in *Territorio*, 62, 2012.
- [3] A. Sanna, Project Carbonia: Landscape Machine from 20th Century Company Town to 21th Century Landscape, in *The Survival of Modern*, 12th international Docomomo Conference, Bookwell Oy, Porvoo-Helsinki, 2013.
- [4] A. Sanna, Restaurare un paesaggio industriale: il caso Carbonia, in *Territorio*, 62, 2012.
- [5] A. Sanna, G. Peghin (edited by), *Modern and Urban Heritage, Experiences and reflections for the twentieth-Century City*, Umberto Allemandi & C., Torino, 2012.
- [6] A. Sanna, G. Peghin (edited by), *Modern and Urban Heritage, Experiences and reflections for the twentieth-Century City*, Umberto Allemandi & C., Torino, 2012.
- [7] G. Peghin, A. Sanna, *Carbonia. Città del Novecento*, Skira, Milano, 2009.
- [8] G. Peghin, *Quartieri e città del Novecento. Da Pessac a Carbonia. La tutela del patrimonio urbano moderno*, Franco Angeli, Milano, 2010.