

**LIBRO COMUNICACIONES**  
PAPERS BOOK



**III Congreso Internacional sobre Documentación,  
Conservación, y Reutilización del Patrimonio  
Arquitectónico y Paisajístico | VALENCIA 2015**

## *Colección Congresos UPV*

Los contenidos de esta publicación han sido evaluados por el Comité Científico que en ella se relaciona y según el procedimiento que se recoge en <http://reuso2015.blogs.upv.es/>

© Comité Organizador (Editor)

Diseño Gráfico y maquetación  
Pedro Verdejo Gimeno  
Paula Porta García  
Raquel Torres Remón  
Irene Palomares Hernández

Diseño Página Web  
Pedro Verdejo Gimeno  
Serena Motta

© de los textos: los autores.

© 2015, de la presente edición: Editorial Universitat Politècnica de València.  
[www.lalibreria.upv.es](http://www.lalibreria.upv.es) / Ref.: 2137\_05\_01\_01

Duplica: Esmap

Las actas completas del Congreso se encuentran disponibles en acceso abierto <http://riunet.upv.es>

ISBN: 978-84-9048-386-2  
Depósito Legal.: V-2020-2015



ReUSO 2015 - III Congreso Internacional sobre Documentación, Conservación y Reutilización del Patrimonio Arquitectónico por REUSO 2015 se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Basada en una obra en <http://ocs.editorial.upv.es/index.php/REUSO/>

Dado el carácter y la finalidad de la presente edición, el editor se acoge al artículo 32 de la vigente Ley de la Propiedad Intelectual para la reproducción y cita de las obras de artistas plásticos representados por VEGAP, SGAE u otra entidad de gestión, tanto en España como cualquier otro país del mundo. Estas actas son de libre acceso on-line y se edita sin ánimo de lucro en el contexto educativo de la Universitat Politècnica de València.

**COMITÉ DE HONOR**

Giovanni Carbonara  
Professore Università La Sapienza Roma

Carlos Conde Lázaro  
Rector Magnífico Universidad Politécnica de Madrid

Carolina Di Biase  
Professora, Politecnico di Milano

Marcello Fagiolo  
Professore, Università La Sapienza, Roma

Javier G<sup>o</sup>-Gutiérrez Mosteiro  
Catedrático y Director, Máster Programa de Conservación, ETSAM. UPM

Alfonso García Santos  
Catedrático y Director, DCTA. ETSAM. UPM

Angela García Codoñer  
Catedrática de la UPV

Andrzej Kadluczka  
Professor, Polytechnic University of Cracow

Luis Maldonado Ramos  
Catedrático y Director, ETSAM. UPM

Alessandra Marino  
Soprintendente, Soprintendenza per i Beni Arch.,  
Paesaggistici, Storici, Artistici ed Etn. per le province di  
Firenze, Pistoia e Prato

Vicente Más Llorens  
Catedrático y Director, EISA. UPV

Saverio Mecca  
Professore e Direttore, Dipartimento di Architettura,  
Università degli Studi di Firenze

Francisco Javier Medina Ramón  
Titular Universidad y Director, ETSIE. UPV

Francisco José Mora Más  
Rector Magnífico de la Universitat Politècnica de  
València

Ildelfonso Muñoz Cosme  
Subdirector General, Instituto de Patrimonio Cultural  
de España

Luis Perez de Prada  
Jefe del Departamento de Planificación y Gestión  
Técnica del Patrimonio Nacional

Nuno Santos Pinheiro  
Profesor, Universidade Lusíada de Lisboa

M<sup>o</sup> Rosa Suarez-Inclan Ducassi  
Presidenta, ICOMOS España

Alberto Tesi  
Magnifico Rettore, Università degli Studi di Firenze

Manuel Valcuende Payá  
Director de Departamento de Construcción Arquitectónicas UPV

Luigi Zangheri  
Presidente, Accademia delle Arti del Disegno Firenze

**DIRECCIÓN**

Luis Palmero Iglesias

**SECRETARIO**

Francisco Javier Sanchis Sampedro

**COMITÉ CIENTÍFICO**

Adolfo Alonso Durà  
Universitat Politècnica de València

Eva María Álvarez Isidro  
Universitat Politècnica de València

Jesús Anaya Díaz  
Universidad Politécnica de Madrid

Quiteria Angulo Ibáñez  
Universitat Politècnica de València

Stefano Bertocci  
Università degli Studi di Firenze

Graziella Bernardo  
Università degli Studi della Basilicata

Mario Bevilacqua  
Università degli Studi di Firenze

Ignacio Bosh Roig  
Universitat Politècnica de València

Diego Cano-Lasso Pintos  
Universidad San Pablo CEU

Javier Cárcel Carrasco  
Universitat Politècnica de València

María Emilia Casar Furió  
Universitat Politècnica de València

Pepa Cassinello Plaza  
Universidad Politécnica de Madrid

Antonio Conte  
Università degli studi della Basilicata

Luis Cortés Meseguer  
Universitat Politècnica de València

Máximo Cruz Sagredo  
Universidad de Extremadura

Riccardo Dalla Negra  
Università degli Studi di Ferrara

Xavier Das Neves Romão  
Universidade do Porto

Francesco Doglioni,  
Università IUAV di Venezia

Debora Domingo Calabuig  
Universitat Politècnica de València

Nadía Eksareva  
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture

Julián Esteban Chapapría Conselleria de  
Cultura i Esport – Generalitat Valenciana

Fauzia Farneti  
Università degli Studi di Firenze

Marco Antonio Garcés Desmaison  
Universitat Jaume I

Juan Antonio García Esparza  
Universitat Jaume I

Jorge Luis García Valdecabres  
Universitat Politècnica de València

Antoni González Moreno-Navarro  
Servicio de Patrimonio Arquitectónico Local de la  
Diputación de Barcelona

Antonella Guida  
Università degli studi della Basilicata

Francisco Hidalgo Delgado  
Universitat Politècnica de València

Lorenzo Jurina  
Politecnico di Milano

Raffaella Lione  
Università degli Studi di Messina

Jaime Linares Millán  
Universitat Politècnica de València

María del Carmen Linares Millán  
Universitat Politècnica de València

María Concepción López González  
Universitat Politècnica de València

Mario Manganaro  
Università degli Studi di Messina

Carlos Alberto Mariottoni  
Universidade Estadual de Campinas

Ippolita Mecca  
Università degli Studi della Basilicata

Giovanni Minutoli  
Università degli Studi di Firenze

Juan Monjo Carrió  
Universidad Politécnica de Madrid

Susana Mora Alonso-Muñoyerro  
Universidad Politécnica de Madrid

Andrea Nanetti  
Nanyang Technological University

Juan Carlos Navarro Fajardo  
Universitat Politècnica de València

Olimpia Niglio  
Kyoto University

Antonello Pagliuca  
Università degli Studi della Basilicata

Luis Palmero Iglesias  
Universitat Politècnica de València

María Teresa Palomares Figueres  
Universitat Politècnica de València

Sandro Parrinello  
Università degli Studi di Pavia

Salvador Pérez Arroyo  
Universidad Politécnica de Madrid

Ángel Pizarro Polo  
Universidad de Extremadura

Manuel Jesús Ramírez Blanco  
Universitat Politècnica de València

Eduardo Robles  
Florida A&M University

M. Pilar Roig Picazo  
Universitat Politècnica de València

Adriana Rossi  
Seconda Università degli Studi di Napoli

María Luisa Ruiz Bedia  
Universidad de Cantabria

Jose Miguel Rueda Muñoz de San Pedro  
Arquitecto, Madrid

Javier Saenz Guerra  
Universidad San Pablo CEU

Francisco Javier Sanchis Sampedro  
Universitat Politècnica de València

Jolanta Sroczynska  
Cracow University of Technology

Riziero Tiberi  
Università degli Studi di Firenze

Silvio Van Riel  
Università degli Studi di Firenze

Humberto Varum  
Universidade do Porto

Pedro Verdejo Gimeno  
Universitat Politècnica de València

Juan Carlos Navarro Fajardo  
Universitat Politècnica de Valencia

Paula Porta García  
Arquitecta

Santiago Tormo Esteve  
Universitat Politècnica de València

Isabel Tort Ausina  
Universitat Politècnica de València

Pedro Verdejo Gimeno  
Universitat Politècnica de València

## COLABORADORES

Stefania De Gregorio

M<sup>a</sup> del Mar González Vázquez

Rafael Marín Tolosa

Jorge Martínez Piqueras

Irene Palomares Hernández

Raquel Torres Remón

## COMITÉ ORGANIZADOR

Juan José Alcayna Orts  
IRP, Universitat Politècnica de València

M<sup>a</sup> Teresa Doménech Carbó  
IRP, Universitat Politècnica de València

Javier Cárcel Carrasco  
Universitat Politècnica de València

Luis Cortès Meseguer  
Universitat Politècnica de València

Enrique David Llácer  
Universitat Politècnica de València

Igor Fernández Plazaola  
Universitat Politècnica de València

Adrián Hernández Ballesteros  
Universitat Politècnica de València

Jaime Linares Millán  
Universitat Politècnica de València

María del Carmen Linares Millán  
Universitat Politècnica de València

Joaquín Ángel Martínez Moya  
Universitat Jaume I

José Miguel Molinés Cano  
Universitat Politècnica de València

Serena Motta  
Arquitecta

## ÍNDICE

### TEMA 1. CRITERIA AND METHODS OF INTERVENTION IN TIMES OF CRISIS

Adela Rueda Márquez de la Plata; Pablo Alejandro Cruz Franco	
<b>The existing and widespread demand for a new architecture between 1842 and 1851. The beginning of the possibilities of reuse in architecture.....</b>	<b>32</b>
Maria Bostenaru Dan	
<b>Water as hazard and water as heritage in the first half of the 20th century.....</b>	<b>40</b>
Anna Delera; Paolo Carli	
<b>Partecipatory planning and densification: elements for the renovation of public neighborhood.....</b>	<b>48</b>
Maria Cristina Forlani; Stefania De Gregorio	
<b>Building reuse and urban revitalization.....</b>	<b>54</b>
Andrea Arrighetti	
<b>Constructive and seismic history of the Sant'Agata del Mugello parish church.....</b>	<b>64</b>
Lorena Marina Sánchez; Laura Zulaica	
<b>Indicators of patrimonial sustainability: The Challenge .....</b>	<b>71</b>
Maria Argenti; Emilia Rosmini	
<b>Architectural hybridization. The colonization as a new strategy to inhabit within the abandoned urban areas.....</b>	<b>79</b>
Ana Teresa Cirigliano Villela; Regina Andrade Tirello	
<b>Archaeology of architecture: the evaluation of the Harris Matrix to architectural stratifications.....</b>	<b>87</b>
Marijn van de Weijer	
<b>Heritage and regeneration – Moving from centre to periphery.....</b>	<b>95</b>
Patricia Reus; Jaume Blancafort	
<b>Get what you need managing what is available.....</b>	<b>103</b>
Jaume Blancafort; Patricia Reus	
<b>A strategy in the recycling of industrial ruins.....</b>	<b>110</b>
Filomena De Robertis	
<b>The characters of the mediterranean identity: José y Antoni Coderch de sentmenat and the building envelope.....</b>	<b>118</b>
Annarita Teodosio	
<b>Knowledge and conservation of industrial historic heritage. Recovery and enhancement of the workers villages in italy.....</b>	<b>126</b>
José Gabriel Bernabé Collados; Félix Lasheras Merino	
<b>Rationalist architecture, to preserve, to rehabilitate.....</b>	<b>134</b>
Natália Miranda Vieira-de-Araújo	
<b>Sectacularization of historic sites taken to an extreme degree: the unthinkable reconstruction proposal for Rome's coliseum.....</b>	<b>142</b>
Maria Luisa Germanà	
<b>The 'use' in the reliable interventions on the mediterranean architectural heritage.....</b>	<b>150</b>

Angela Silvia Pavesi; Ilaria Oberti; Giordana Ferri; Roberta Conditì	
<b>Enhancement of building stocks through the social housing.....</b>	<b>158</b>
Francesco Costanzo	
<b>Designing for the “first life” of non-finite architectural heritage.....</b>	<b>166</b>
Andrea Ordóñez León	
<b>Evolve to stay. Contemporary forms of adaptation and transformation of residential urban fabrics in the historic city.....</b>	<b>174</b>
Víctor Pérez-Eguíluz; Alfonso Álvarez Mora; Juan Luis de las Rivas Sanz; Miguel Fernández-Maroto; Enrique Rodrigo González; Mónica Martínez Sierra	
<b>Urban rehabilitation vs. urban regeneration. New perspectives and a critical perspective from the case of Castilla y León.....</b>	<b>182</b>
Elizeu M. Franco; Mirian C. B. Oliveira; Natasha S. Pinto; Sérgio S. Lima	
<b>Rialto farm in the 19th century brazilian coffee crisis.....</b>	<b>190</b>
Carlo Berizzi; Rosamaria Olivadese	
<b>Regulatory guidelines for the reuse of the existing buildings.....</b>	<b>198</b>
Maura Percoco; Maria Argenti	
<b>Urban regeneration + social integration. Rome as a case study.....</b>	<b>206</b>
Rafael García Quesada	
<b>Energy systems to efficient cities. The use of renewables and cogeneration</b>	<b>214</b>
Erika Ficarelli	
<b>Civil government of Tarragona: expression of a new modernity and its relationship with ancient city.....</b>	<b>221</b>
Anna Anzani; Angela Baila	
<b>Enhancing the ch: psychological and aesthetic issues.....</b>	<b>228</b>
Angela Silvia Pavesi	
<b>Social housing for the regeneration of built environment.....</b>	<b>235</b>

## TEMA 2. TECHNOLOGIES AND OPERATIONAL METHODOLOGIES FOR PRESER- VATION

Giovanni Minutoli	
<b>Pontedera school, static analysis of the building.....</b>	<b>244</b>
Juan Carlos Navarro Fajardo; Luís Palmero Iglesias; Esther Capilla Tamborero; Rafael Raga Lluésma; Vicenta Calvo Roselló; Jorge Francisco Martínez Piqueras; Serena Motta	
<b>Architectural heritage reviewing and catalogation. The church of Santiago in Villena's vaults.....</b>	<b>252</b>
Michael J. K. Walsh; Werner Schmid	
<b>Emergency conservation of medieval murals in northern Cyprus: St. Anne's church, Famagusta.....</b>	<b>260</b>
Juan Carlos Pérez-Sánchez; Beatriz Piedecausa-García	
<b>Restoration of religious temples: intervention in the church "Nuestra Señora de Belén" in Crevillente (Alicante).....</b>	<b>268</b>
Ippolita Mecca; Laura Borriello	
<b>Forgotten architectures: palazzo Calenda in Picerno (Italy).....</b>	<b>276</b>
Maria Elena Zapatero Rodríguez	
<b>Tangible and intangible building values.....</b>	<b>284</b>
Luis Fernando Guerrero; Francisco Javier Soria	
<b>The use of sustainable plasters for the conservation of earthen archaeological architecture.....</b>	<b>291</b>
Graziella Bernardo; Antonella Guida	
<b>Heritages of stone: materials degradation and restoration works.....</b>	<b>299</b>
Benedetta Marradi; Myriam Di Cosmo; Silvio Levrero; Giuseppe Schiavone	
<b>The town hall of Marcanise (ce): interventions for the reuse and enhancement of the building.....</b>	<b>307</b>
Enrique Castaño Perea; Alberto Garín; Julián De la Fuente Prieto;	
<b>The graphic documentary sources in the restoration. Past and future.....</b>	<b>315</b>
Nuria Rosa Roca; Juan Roldán Ruiz; Mercedes Galiana Agulló; Ana Lasheras Estrella	
<b>Use of new technologies to improve catalogs of built heritage.....</b>	<b>323</b>
Angelo Lucchini; Enrico Sergio Mazzucchelli; Sara Mangialardo; Margherita Persello	
<b>A new clt system for masonry construction refurbishment.....</b>	<b>331</b>
Giovanni Semprini; Giulia Ruscelli; Livia Vannini; Dario Vannini; Claudio Galli	
<b>Energy saving in the restoration project.....</b>	<b>339</b>
Juan Carlos Miranda Santos; Bruno Persichetti; Cosimo Venneri	
<b>The feudal castle of Ginosa (ta): the process of knowledge for the consolidation and the reuse.....</b>	<b>347</b>
Pierluigi De Berardinis; Stefania De Gregorio; Emanuele Centi Pizzutilli	
<b>Energetic and sustainable post-earthquake rehabilitation of the historical heritage for the realization of a mixed use building in l'Aquila.....</b>	<b>355</b>
Jose Luis Cabanes Ginés; Carlos Bonafé Cervera	
<b>North tower of Buñol castle. modeling with free software.....</b>	<b>363</b>
Toshiei Tsukidate	
<b>Restoration of washed house by the greate east japan earthquake.....</b>	<b>371</b>



Riccardo Tesse; Elena Juárez Alonso	
<b>Project of consolidation of the signa State Stadium .....</b>	<b>379</b>
Paula Valéria Coiado Chamma; Juliana Cavalini Martins; Rosio Fernández Baca Salcedo	
<b>Technology and building rehabilitation in the historic center of Sao Paulo ..</b>	<b>387</b>
Federica Loccarini; Giovanna Ranocchiali; Mario Fagone; José Ramon Ruiz Checa	
<b>Peeling tests on reinforced earth specimens.....</b>	<b>395</b>
Paola Gallo	
<b>Historical character and adaptability to energy efficiency performance in the recovery. Two case studies in Florence.....</b>	<b>403</b>
Valentina Cristini; José Ramón Ruiz-Checa	
<b>Regional analysis about guild unions and institutions linked to constructive traditional materials.....</b>	<b>411</b>
M. Teresa Campisi; Valeria Fazzino	
<b>Energetic riqualfication of historic buildings: metodology of intervention among energy efficiency, conservation, sustainability. The case study of Militello palace in Enna (Sicily).....</b>	<b>419</b>
Anna Manuela Gomes Rodríguez; Félix Lasheras Merino	
<b>Characterization of the original natural lighting of Madrid baroque churches for its conservation and harmony with new artificial lighting.....</b>	<b>427</b>
Quiteria Angulo Ibáñez; Borja Cerra Argente; Nerea Puente Rosello	
<b>From black and white to color. The materialization of the facade of the casinet .....</b>	<b>435</b>
Riccardo Sinni; Eugenia Bordini; Lorenzo Rabizzi; Marco Repole; Elias Terzitta; Filippo Tiso	
<b>School in pontedera: structural analysis, didactics.....</b>	<b>442</b>
Pietro Matracchi	
<b>Promoting patrimonial feeling of identity.....</b>	<b>450</b>
Ilaria Conforte	
<b>San Possidonio analysis of the church hit by earthquake.....</b>	<b>458</b>
Fabio Minutoli	
<b>Techniques for light and heavy efficiency of historic buildings.....</b>	<b>466</b>
Angelamaria Quartulli; Piernicola Cosimo Intini; Piero Intini; Michele Vitti	
<b>Masonry reinforcement among technique materia aspect.....</b>	<b>474</b>
Adalgisa Donatelli	
<b>Conservation and structural safety in seismic zone: first considerations about post-earthquake restorations made in l'Aquila (italy).....</b>	<b>481</b>
Luca Lanini; Chiara Porroni	
<b>Remodelage of the postwar architectural heritage.....</b>	<b>491</b>
Anna Livia Ciuffreda	
<b>Seismic behavior of the church of San Possidonio (MO).....</b>	<b>499</b>
Francesco Pisani	
<b>Santa Verdiana: studies for the valorization and re-use.....</b>	<b>507</b>
Jesús H. Alcañiz Martínez; Francisco J. Sánchez Medrano; Mercedes Galiana Agulló; Ana Lasheras Estrella	
<b>Techniques of obtaining information for building restoration.....</b>	<b>515</b>

Raffaella Lione	
<b>Performance improvement: strategy to safeguard or illusion?.....</b>	<b>522</b>
Carolina Aparicio Fernández; José Miguel Molines Cano; María Luisa Navarro García; Rafael Royo Pastor	
<b>From tradicional architectura to low energy architecture.....</b>	<b>530</b>
María Cristina Fregni; Enea Sermasi Micaela Goldoni; Fabio Camorani	
<b>Innovative approaches for restoration: S.Agostino complex (IT) .....</b>	<b>538</b>
Mariarosaria Villani	
<b>The conservation of architectural surfaces. The facades restoration of San Biagio dei Librai and San Gennaro all’Olmo churches.....</b>	<b>545</b>
Luis Palmero Iglesias; Pierluigi De Berardinis; María Cristina Forlani; Stefania De Gregorio	
<b>Optimization of durability in the reuse of a steel element .....</b>	<b>553</b>
Lorenzo Jurina; Gaetano Arricobene	
<b>The consolidation of the crypt of sacromonte of varese .....</b>	<b>561</b>
Antonio Martínez Molina; Claudia Mendoza Gómez; Sergio Cerra Rubio; José Luís Vivancos Bono; Isabel Tort Ausina	
<b>Thermal comfort and energy efficiency in historic buildings with new uses..</b>	<b>569</b>
Pier Paolo Lagani	
<b>Capo d’orlando: analysis of the headland’s buildings.....</b>	<b>578</b>
Antonio Pecci; Manuela Scavone; Nicola Masini; Maria Sileo; Antonio Dantonio; Cosimo Marzo	
<b>Innovative technologies for cultural heritage: the unmanned aerial vehicles</b>	<b>586</b>
Lorenzo Jurina; Alberta Chiari; Gianluca Gelmini; Valentina E. Mogenicato	
<b>Steel stairs in ancient masonry towers.....</b>	<b>594</b>
Lorenzo Jurina; Edoardo Oliviero Radaelli; Giovanni Michiara	
<b>Seismic consolidation of duomo di colorno: modelling and interventions....</b>	<b>602</b>
Isabel Martínez-Espejo Zaragoza; Gabriella Caroti; Andrea Piemonte	
<b>UAV-based photogrammetry as an integration in multi-sensor architectural survey.....</b>	<b>611</b>
Matteo Bigongjari	
<b>Romena parish church, analisys from the 3d survey to the consolidation project.....</b>	<b>619</b>
Carmine Carlo Falasca	
<b>A performance approach to the reuse of historic residential building.....</b>	<b>627</b>
Marco Carpiceci; Fabio Colonnese; Carlo Inglese	
<b>The cave ‘unveiled’. The Karanlik monanstery and the digital representation of rupestrian heritage.....</b>	<b>635</b>
GaiaTurchetti	
<b>A valorization of the existing: the enviromental project.....</b>	<b>643</b>
Francesca Albani	
<b>Baroque stucco decorations and 20th century restorations. materials, tec- niques and conservation issues.....</b>	<b>651</b>

M <sup>a</sup> Teresa Broseta Palanca	
<b>Sipacv: e-heritage project of valencian catalogues.....</b>	<b>659</b>
Juan José Alcayna Orts; Pablo Vidal Fontiveros	
<b>Enhancement with gis: la casa de la llum of Xàtiva .....</b>	<b>667</b>
Jesús Anaya Díaz	
<b>Digital design of resistant forms in architecture reuse.....</b>	<b>675</b>
Sandro Parrinello	
<b>The survey of the complex of the Nativity church in Bethlehem.....</b>	<b>683</b>
Jaime Ljinarez Millán; Manuel Ramírez Blanco; José María Bravo Plana-Sala; Ana Valls Ayuso	
<b>Adapting the acoustic quality parameters in heritage spaces.....</b>	<b>691</b>
Carlos Alberto Díaz Riveros	
<b>Built heritage protection of adobe energy reduction bioclimatic architecture and in the eastern plains.....</b>	<b>699</b>

**TEMA 3. LIFE IN BUILDINGS AND HISTORICAL CITIES**

Carla Benocci	
<b>Rome and Parma under sforza authority:torrechiara dream.....</b>	<b>707</b>
Juliana Cavalini Martins; Rosio Fernández Baca Salcedo	
<b>Building rehabilitation for social housing in the historic center of São Paulo/ Brazil: an intervention in the existing heritage.....</b>	<b>714</b>
Daniela Concas	
<b>Buildings-churches as 'open' works of architecture: the preservation of the preexisting architectural space versus the functional requirements after the liturgical reform.....</b>	<b>723</b>
Maria Grazia Ercolino	
<b>Some reflections about cor-ten steel in the reuse of the historic buildings...</b>	<b>731</b>
Federica Bergamini	
<b>Knowledge and consciousness: keys for reappraisal of a historical town centre.....</b>	<b>739</b>
Enza Tolla; Giuseppe Damone	
<b>Survey and documentation of the historical center of the city of Potenza, prospects and future visions.....</b>	<b>747</b>
Roberta Maria Dal Mas	
<b>Pre-existence and project in the architecture of Giuseppe Momo.....</b>	<b>755</b>
Francisco Hidalgo Delgado	
<b>The ceramic pillars of central market of Valencia. Spain .....</b>	<b>763</b>
Sara Núñez Izquierdo; Román Andrés Bondía	
<b>Codifying the built heritage (ITC) .....</b>	<b>771</b>
Malte Nettekoven; Edoardo Currà	
<b>Construction in demolition. Investigating post-war architecture in west germany thanks to buildings pulling down.....</b>	<b>779</b>
Ana Ferreira Ramos; José Mendes da Silvar	
<b>The social sustainability in old city centres interventions.....</b>	<b>787</b>
Anna Delcampo Carda; Ana Mª Torres Barchino; Ángela García Codoñer	
<b>Diagnosis of the singular case of the historic center of Calp for knowledge and the preservation of its identity. An example of mediterranean historic center.....</b>	<b>795</b>
Mª Remedios Zornoza Zornoza; Isabel Jordán Palomar	
<b>Restoration of the six arcosolia south set and the ancient medieval cemetery enclose wall in san juan del hospital of Valencia.....</b>	<b>803</b>
Antonio Paolo Russo; Alessandro Scarnato	
<b>Reconstructing rio's tourismcape: urban reforms in the centro.....</b>	<b>811</b>
Chiara Barbieri; Giovanni Zucchi	
<b>Open project for a sustainable image of smaller centers.....</b>	<b>819</b>
Gioele Faruggia; Gaspare Massimo Ventimiglia	
<b>The urban restoration of the Rabato-Santa Croce district in Agrigento, Sicily: conservation, resilience and architectural morphogenesis.....</b>	<b>827</b>

Luis Francisco Herrero García; Alfonso Fernández Morote	
<b>A new typological interpretation as strategy to work in historical urban areas without monuments.....</b>	<b>835</b>
Pascual A López Sánchez; Francisco José Sánchez Medrano	
<b>Sustainability and historical neighborhoods: a case study: Moratalla (Murcia, Spain).....</b>	<b>843</b>
Karolina Dudzic-Gyurkovich	
<b>Authenticism and imitation in public places of a historical city.....</b>	<b>849</b>
Rosa Elena Malavassi Aguilar	
<b>Historic centre of San José? proposal for identification of patrimonial places in San José city, Costa Rica.....</b>	<b>857</b>
Giuseppe Andrisani; Graziella Bernardo	
<b>Heritage safeguarding for sustainable development of Tierrabomba island in Colombia.....</b>	<b>865</b>
Serena Agresti; Pietro Petullà	
<b>The regeneration of the area of Santa Rosa tower in Florence.....</b>	<b>873</b>
Michela Cigola; Arturo Gallozzi	
<b>Monuments of war. the abbey of Montecassino and its territory.....</b>	<b>881</b>
Enrica Petrucci; Luca Vitali; Davide Severini	
<b>Reuse of the St. Benedict monastery in Recanati (Italy): a dialogue between old and new for sustainable development.....</b>	<b>889</b>
Matylda Wdowiarz - Bilska	
<b>Krakov historical center and the location of high-tech companies.....</b>	<b>897</b>
Emanuela Chiavoni; Fabiana Carbonari	
<b>The “Chorizo House” in Argentina. Knowledge and documentation for architectural heritage’s safeguard.....</b>	<b>905</b>
Sibel Onat Hattap; Seyhan Yardimli	
<b>Evaluation of religious architectural heritage belonging to minorities in Istanbul.....</b>	<b>913</b>
Romelia Gama Avilez	
<b>Dynamics of life in taxco traditional and tourist town.....</b>	<b>921</b>
Carmen Vincenza Manfredi	
<b>The transformation process of the Orvieto cathedral.....</b>	<b>929</b>
Sheila Palomares Alarcón	
<b>The urban fabric transformation of the Andújar market.....</b>	<b>937</b>
María José Arroyo Hernández; José Barbero Muñoz; Francisco Javier Lafuente Bolívar; Manuel Montoya Sánchez; Jessica Rodríguez Martínez; Federico Salmerón Escobar; Juan Manuel Santiago Zaragoza	
<b>Cosiendo heridas.....</b>	<b>945</b>
Barbara Zin	
<b>Modernist sacral architecture in the housing Estete space.....</b>	<b>953</b>
Maria Rosaria Vitale; Eugenio Magnano di San Lio; Alfio Caltabiano; Maria Carmela Lombardo	
<b>Reuse strategies for the historical centre of Paternò.....</b>	<b>961</b>
Claudio Galli; Nicolò Minguzzi	
<b>Reuse and linguistic researches for diacritical merges .....</b>	<b>969</b>

# CONSTRUCTION IN DEMOLITION. INVESTIGATING POST-WAR ARCHITECTURE IN WEST GERMANY THANKS TO BUILDINGS PULLING DOWN

## LA COSTRUZIONE DALLA DEMOLIZIONE. UNA RICERCA SULL'ARCHITETTURA DELLA RICOSTRUZIONE NELLA GERMANIA OVEST GRAZIE ALLA DEMOLIZIONE EDILIZIA

Malte Nettekoven<sup>1</sup>; Edoardo Currà<sup>2</sup>

Sapienza Università di Roma<sup>1</sup>; Sapienza Università di Roma<sup>2</sup>

### ABSTRACT

*The paper proposes a review of a specific constructive system revealed in housing reconstruction in West Germany.*

*The first reconstruction legislation oriented the production of social housing towards the application of a soft pre-fabrication and standardization. It's happened according to the process of normalization started in Germany in the early XX century.*

*A case of study, a social housing complex in Bonn, pulled down in 2014, has been a precious testimonial for that. The demolition has constituted an unique opportunity to investigate the constructive features.*

*The three story building has been realized in order to obtain in a short time a temporary headoffice for the "Finanzamt" of Bonn. So the institution and the company adopted a timber-frame construction in prefabricated wall panels. This patent permits the realization of more than 100 m<sup>2</sup> per day. But the investigation on the object has not been aimed just on the recognition of the constructive characteristics. The studies revealed a strictly connection between the design, the identification of a building typology and the studies and the practices during the World War II.*

*The authors devote much space to some examples of significant images of the constructive survey and especially delegate to them, and to the captions, the exposure of interesting construction system.*

### Keywords

*Early prefabrication systems, post war reconstruction, wooden frame prefabrication, building normalisation, building industrialization.*

## 1. INTRODUZIONE

All'alba del secondo dopoguerra l'Europa distrutta vede attivarsi le risorse disponibili e recuperabili dall'immane devastazione per offrire una risposta ai diversi gradi di necessità. Paesi vincitori e vinti sono accomunati, in diverso grado, da una pressante domanda di abitazioni e occupazione. Nel rispondere a tali comuni bisogni, come insegna il moderno *disaster management*, la distinzione della fase di emergenza da quella di vera e propria ricostruzione non è così netta specialmente nel caso in cui la crisi si presenta così diffusa e articolata. Esistette certamente una fase iniziale, più o meno lunga a seconda dei luoghi, di gestione della sola emergenza umanitaria e abitativa, ma essa proseguì per un tempo più o meno lungo a fianco dei processi di ricostruzione che si venivano man mano avviando.

Per quanto riguarda la Germania, è ormai posta fortemente in discussione la teoria dell'"anno zero" – *Keine Stunde Null* (Pehnt, W. 2006) – infatti i ricostruttori fecero tesoro di molti strumenti progettuali e tecnologici messi in atto per la ricostruzione già prima e durante la guerra, così come si è fatto ad esempio in Italia per il piano di ricostruzione INA-Casa<sup>1</sup>.

La brevità del presente paper non consente certamente di entrare nel merito dei molti aspetti di continuità o di cesura, rispetto a quanto già codificato negli anni precedenti la fine del conflitto, ma tra tanti saranno evidenziati quelli messi in luce dal caso di studio proposto.

### 1.1 Un caso di studio dalla demolizione alla conoscenza

L'indagine nasce dalla demolizione, avvenuta nell'estate del 2014, di un edificio composto da tre case in linea pensate per ospitare 4 famiglie ciascuna. L'area si trova nella *Drususstraße*, collocata al margine settentrionale del territorio urbano di Bonn, al tempo ancora poco urbanizzata. L'edificio fu realizzato nel 1949/1950 per installare temporaneamente l'ufficio comunale per le imposte – *Finanzamt* – che doveva rapidamente liberare gli spazi occupati nel vicino *Collegium Leoninum*. In un'ottica di estrema ristrettezza di mezzi il *Finanzbauamt* progettava e realizzata in realtà un edificio residenziale, da utilizzare solo temporaneamente come sede in modo che, una volta realizzata la sede definitiva, potesse essere in un secondo tempo assegnato agli impiegati dello stesso ufficio. Il carattere non provvisorio dell'intervento edilizio è evidenziato anche dal progetto del prolungamento del tracciato della *Drususstraße*, in seguito realizzato. La documentazione del caso studio si basa sia sul rilievo fatto durante la demolizione sia sulla precisa descrizione tecnica contenuta nella relazione agli atti dell'archivio edilizio di Bonn (BAAB – Bauaktenarchiv, Bonn).

### 1.2 Prefabbricazione e normalizzazione

Nel contesto indicato l'oggetto ci guida verso la riflessione sull'ampia diffusione avuta, durante la ricostruzione, dei sistemi di assemblaggio in elementi costruttivi prefabbricati di vari materiali i *Montagebausysteme*. Tali sistemi afferiscono principalmente ad un modello di industrializzazione edilizia di tipo "aperto" e favoriscono la costituzione di un'industria edilizia capace di una produzione più flessibile rispetto ai sistemi "chiusi".

Negli stessi anni di realizzazione del nostro edificio la legge fondamentale per l'edilizia residenziale sovvenzionata, *1.Wohnungsbaugesetz* del 1950<sup>2</sup>, fa riferimento ad un apparato di normativa tecnica che si è strutturato nei decenni precedenti e gli aggiornamenti di quegli anni

non facilitano l'affermazione di sistemi prefabbricati (Hafner, T. 1993, 89 e succ.). La normativa tecnica a cui si fa riferimento ha già una tradizione consolidata e risale alla fondazione, a carattere privatistico, nel 1917, del "Normenausschuß der deutschen Industrie" del 1917 con l'obiettivo di aumentare la produttività di armi durante la prima guerra mondiale.

In seguito l'accordo si estese a tutti gli ambiti di produzione, conducendo alla nota *Deutscher Normungsausschuss* (DNA)<sup>3</sup> nel 1926. Quest'ultima sarà una delle basi su cui poggia il fervido sviluppo tecnico e architettonico del periodo Weimar, ma successivamente, durante il regime nazista, vi saranno alterne tendenze tra la preferenza accordata a tipi edilizi e costruttivi tradizionali e le ricerche più innovative. Negli anni '40 il conflitto bellico rese comunque necessaria la ripresa delle ricerche tese ad una industrializzazione e una razionalizzazione edilizia<sup>4</sup> per le finalità della ricostruzione e dalla stretta collaborazione tra i diversi uffici del NS e il DNA usciranno documenti fondamentali come i "*Reichsbauformen*" nel 1940 e "*Reichstypen*" nel 1941. Uno dei personaggi di riferimento fu Ernst Neufert che nel 1936 aveva già pubblicato la sua famosa "*Bauentwurfslehre*". Nel 1938 Albert Speer lo chiama come responsabile per la normalizzazione edilizia a Berlino. I risultati dei suoi studi li pubblica con la "*Bauordnungslehre*" nel 1943, l'anno in cui diventa pure presidente del DNA. In questo secondo volume Neufert propaga il sistema ottometrico, codificato già nel 1941 nella DIN 4171, come l'unico modulo che secondo lui deve essere valido nel settore edilizio.

Infine nel 1943 Neufert progettò il cosiddetto *Kriegseinheitstyp*, per soddisfare le esigenze abitative minime degli abitanti delle città distrutte dei bombardamenti. Tipo e costruzione del *Kriegseinheitstyp* sono affini al caso di studio presente. Per risparmiare sui costi di lavoro era inoltre previsto di far realizzare gli elementi dei diversi sistemi di assemblaggio da lavoratori forzati dei campi di concentramento.

Il sistema rilevato è stato ideato da Johannes Krahn<sup>5</sup> e Alfons Leitzl<sup>6</sup>. Il primo durante la guerra lavorava a Berlino in un studio di costruzioni industriali, come quello diretto negli stessi anni dallo stesso Neufert, ed è certo che conoscesse il lavoro per il *Kriegseinheitstyp* quando, appena nel 1945, progetta insieme a Leitzl il sistema di assemblaggio. L'edificio di *Drususstraße* pur essendo costruito nel 1949 testimonia quindi proprio questo percorso di ricerca tecnica e progettuale eseguita da architetti ingaggiati per progettare la ricostruzione dal regime nazista (Durth, W. 2001 [1986]). È curioso notare che, pur avendo avuto un rapido successo di mercato il tipo in esame (applicato, secondo l'azienda produttrice, ca. 500 volte fino al 1950) il sistema di Krahn e Leitzl ben presto veniva abbandonato. Infatti negli anni '50 "invece dei sistemi di assemblaggio prefabbricati si vedeva nella costruzione muraria tradizionale il sistema più adatto per l'edilizia residenziale" (Kaehling, K. 2004, 152). Come particolare segno dei tempi la maggioranza dei progettisti e committenti assume una posizione contraria alla sperimentazione edilizia e favoriva la costruzione più convenzionale in muratura. Una frase di quegli anni può esprimere sinteticamente le ragioni dell'opposizione "La Germania è troppo povera per essere ricostruita due volte" (Hafner, T. 1993, 136).

La conferma di tali diffidenze emerge già dalla relazione tecnica del 1950. Tant'è che a fronte della richiesta di approvazione normativa l'architetto cerca di comprovare l'appartenenza del sistema ligneo alla tradizione della casa a traliccio di legno medioevale, di cui la costruzione proposta doveva essere una variante moderna.



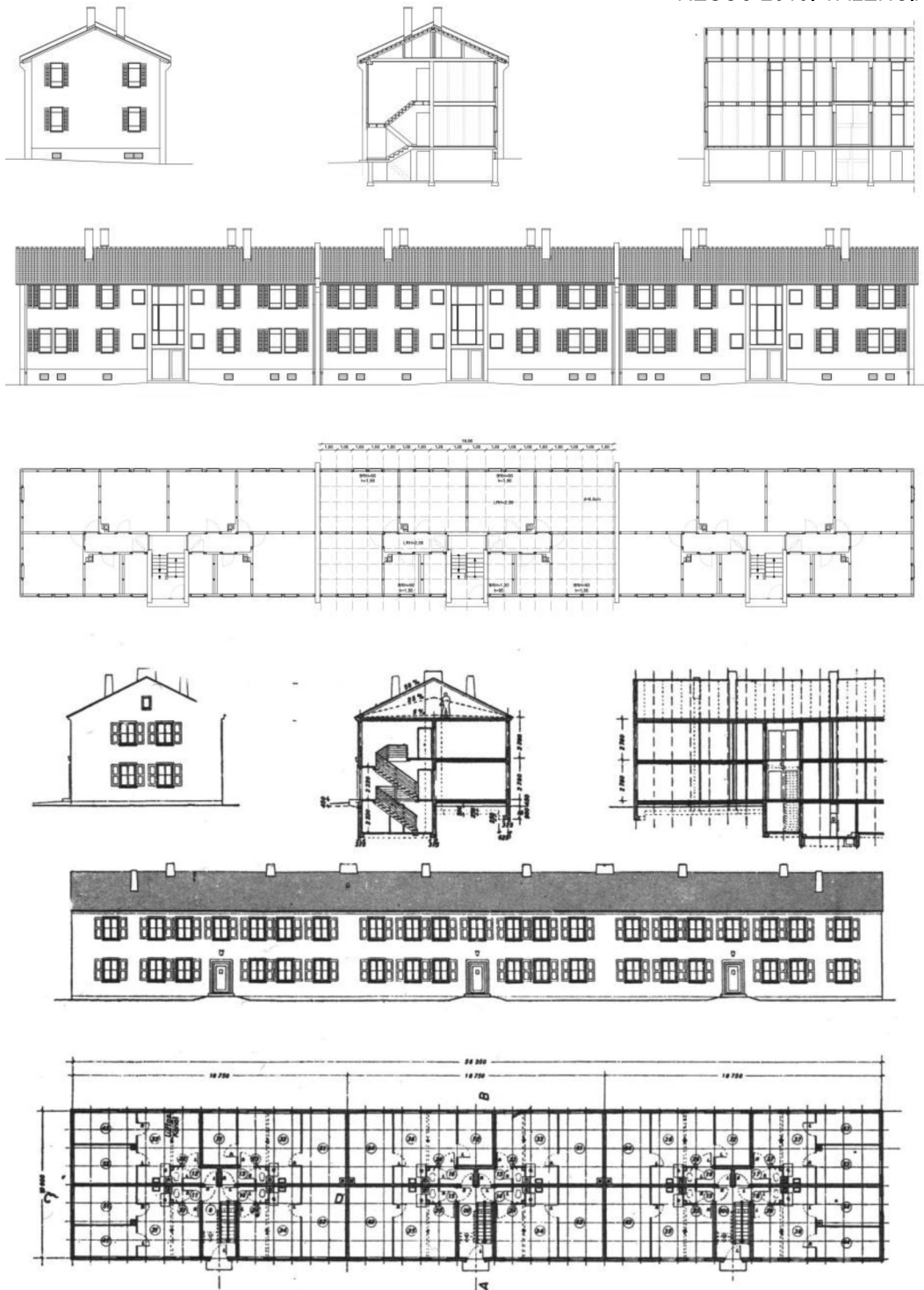


Figura 1. In alto: Rilievo architettonico del caso di studio, scala 1:500 (originale 1:100, M. Nettekoven).  
 In basso: progetto tipo del *Kriegseinheitstyp* di Ernst Neufert, pubblicato in "*Der Wohnungsbau in Deutschland*", edito da DAF (Harlander, T., Fehl, G. 1986)

Egli scrive dei miglioramenti e vantaggi al confronto della casa tradizionale ottenuti dalla ricerca scientifica e da nuovi materiali. Tutto ciò sembra proprio apparire come una *captatio benevolentiae*. Nonostante la velocità e la economicità, il sistema si vede comunque negare le sovvenzioni in quanto il governo del Land Nordrhein- Westfalen si oppone all'alto consumo di legno nella costruzione (BAAB).

## 2 L'EDIFICIO RESIDENZIALE A DRUSUSSTRASSE NN. 1, 3, 5.

La ditta "Montagebau G.m.b.H. Sigmaringen" (dal nome dalla città del Baden-Württemberg dove aveva sede), proponente del sistema insieme a Krahn, vince l'appalto dell'opera. Il progetto si basa sulla realizzazione di un piano seminterrato in muratura (in blocchi forati di calcestruzzo ad alta densità) chiuso da un solaio in plafone di cemento armato con travi di acciaio. Su tale solaio del piano rialzato si imposta il sistema prefabbricato. Questo consiste in un assemblaggio telai di legno, a doppio ordine, composto da montanti, travi di solaio accoppiate e un'incavallatura per il tetto a due falde anch'essa di travi accoppiate (figg. 2 e 3).

La resistenza globale del sistema è affidata alla diffusione dei nodi tra i montanti. Quasi tutti i telai posano su un dormiente-cordolo in legno con alloggiamenti per l'incastro posti ogni metro oppure ogni 1,2 m, sono controventati da pannelli-parete nelle due direzioni e agganciati ai montanti con nodi metallici. Lo studio dei documenti di cantiere ha confermato l'affermazione dell'azienda produttrice di poter montare, con questo sistema, una superficie di almeno 100 mq al giorno. Infatti la struttura lignea della Drususstraße è stata eretta in una sola settimana coprendo una superficie di ca. 360 mq. Oltre all'alta velocità di assemblaggio la prefabbricazione di tanti elementi uniformi garantisce dimensioni uniformi a tutto l'edificio, con una notevole flessibilità della distribuzione della casa in pianta e quindi effettiva possibilità di successive trasformazioni. Altro evidente vantaggio era la rapidità di chiusura delle coperture, con possibilità di rivestimento tradizionale. Così i lavori della chiusura e della finitura sulla struttura lignea, lavorazioni più prolungate, potevano svolgersi al riparo.

### 2.1 Sperimentazione di nuovi materiali.

La ricerca archivistica ha confermato che siamo di fronte alle prime applicazioni di alcuni materiali. Inoltre la collocazione temporale proprio a cavallo del passaggio di normalizzazione seguito alla guerra mondiale (la 1. *Wohnungsbaugesetz* del 1950 è il principale spartiacque), mette in luce, a fianco delle applicazioni innovative, anche elementi della tradizione uscente. Ad esempio il formato dei blocchetti di pomice tipo *rhein. Schwemmsteine* e i blocchi forati di calcestruzzo rientravano ancora nel "Reichsformat" 25x12x9,5/20cm. Inoltre il sistema di assemblaggio secondo il modulo di 1,20 m non segue ancora la famosa DIN 4172 "Maßordnung in Hochbau" basandosi sul sistema ottometrico, ancora oggi valido.

Per quanto attiene alle innovazioni, esse riguardano materiali che avranno un'incidenza notevole nel settore delle costruzioni edili. In particolare l'adozione di elementi in cemento prefabbricato della società Schwend & Cie e l'uso di pannelli di cartongesso. Nel 1950 il cartongesso era ancora un materiale abbastanza sconosciuto per la pubblica amministrazione dell'edilizia (BAAB). Infatti i "Vereinigten Baustoffwerke Bodenwerder", che fornivano il cartongesso per la Drususstraße (BAAB), costituiscono la prima ditta che in Europa riprende

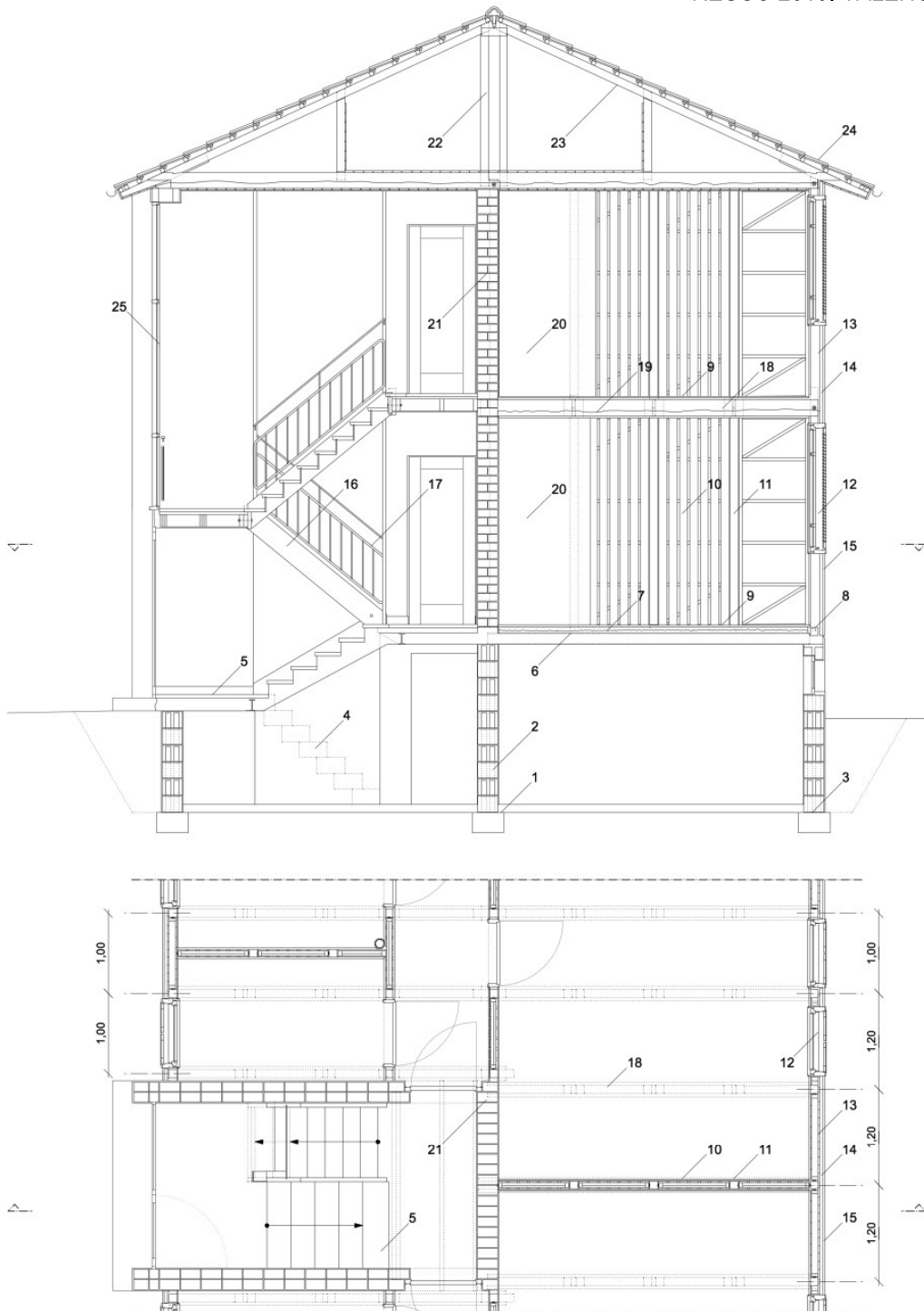
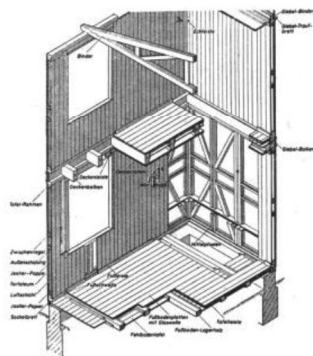
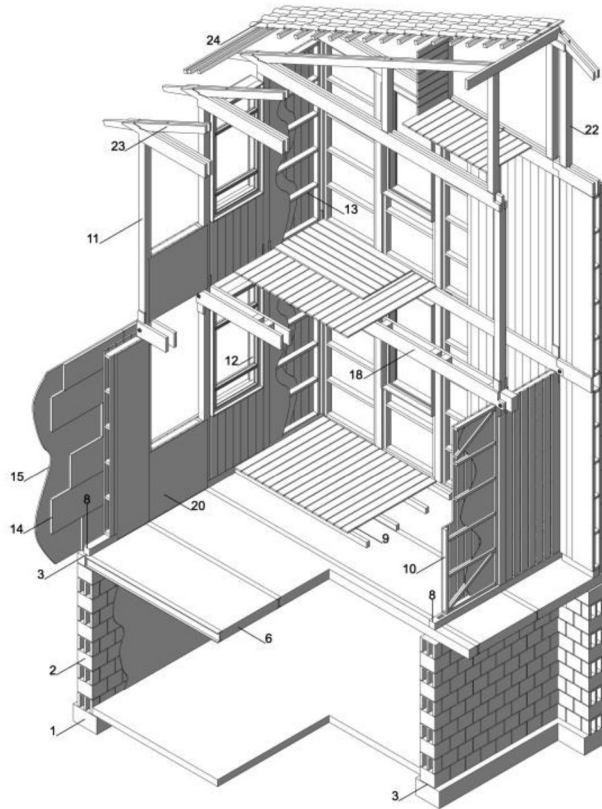
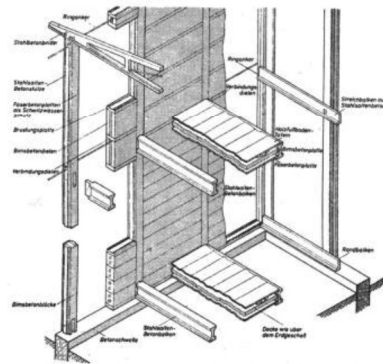


Figura 2. Sezione e pianta alla quota del piano rialzato in scala 1:100 (originale 1:10, M. Nettekoven). In questa figura ed in quella successiva è possibile apprezzare in dettaglio gli elementi costruttivi complessi realizzati per rendere possibili facili combinazioni e accoppiamenti tra le parti. Per la legenda vedi figura 3.

1. Cordolo di fondazione in calcestruzzo, cemento 190 Kg/mc;
2. Blocchi forati in calcestruzzo ad alta densità (Schwerbeton) cm 25 x 12 x 20 (Reichsformat);
3. Guaina di bitume; 4. Gradini prefabbricati in cemento;
5. Pavimentazione a "Terazzo"; 6. Solaio in ferro, NP 140, e plafone di cemento; 7. Isolante in loppa d'altoforno sciolta;
8. Cordolo-dormiente in legno di abete rosso, sez 10 x 10 cm;
9. Pavimento in tavolato di abete rosso maschiato sp. cm 2;
10. Pannello-parete interno composto da: telaio strutturale con controventi in legno abete rosso sez cm 6 x 4, tavolato "di risparmio" in legno di abete rosso sp. cm 2, barriera in foglio catramato; 11. Montante principale cm 10 x 10; 12. Doppio infisso finestra in legno di abete;
13. Pannello-parete esterno composto da: telaio strutturale in legno abete rosso sez cm 8 x 4, tavolato in legno di abete rosso sp. cm 2, barriere esterna e interna in carta di alluminio; 14. Fodera esterna in Heraklith; 15. Intonaco su rete,
16. Scala con cosciali in legno,
17. Ringhiera in tubolari metallici  $\Phi$  40/25/15 mm; 18. Travi di solaio prefabbricate in tavole accoppiate . cm 4 x 20; 19. Isolante in lana di vetro su carta tipo "Perkalor";
20. Pannelli in cartongesso tipo "Rigips"; 21. Muratura di blocchetti di pomice del Reno cm 25 x 12 x 9,5 (Reichsformat);
22. Montanti di copertura sez. cm 10 x 10; 23. Puntoni prefabbricati in tavole accoppiate sez. cm 3 x 10;
24. Tegole tipo olandese; 25. Vetrate con infisso in legno.



9 Holztafelbauweise der Behelfsbauten für Bombengeschädigte (BfB-Bauten)



11 „Deubau“-Bauweise mit Stahlseitenbetonstützen, entsprechenden Balken und Stahlbetonbindern, mit Bimssteinen und -platten ausgefacht

Figura 3. Spaccato assonometrico dell'edificio di Drususstraße (sopra, M. Nettekoven) a confronto con due dei sistemi previsti da Ernst Neufert per il "Kriegseinheitstyp" (sotto), pubblicato in "Der Wohnungsbau in Deutschland", edito da DAF (Harlander, T., Fehl, G. 1986).

la produzione dopo la guerra, a partire del 1948. Il brevetto americano viene venduto con il nome "Rigips" (*Rigaer Gips*) dalla prima fabbrica europea fondata nel 1938 a Riga in Lettonia. Per la "Montagebau G.m.b.H. Sigmaringen" l'uso del cartongesso significava un ulteriore miglioramento nei tempi di costruzione e asciugatura. Potendo infatti eseguire tutte le lavorazioni interne a secco la casa si offriva abitabile subito dopo la fine dei lavori.

### 3 CONCLUSIONI

Il caso studio - nonostante la sua qualità architettonica piuttosto ridotta – è stato, fino al suo abbattimento, prezioso testimone di un periodo importante della storia della costruzione in Germania che la presente ricerca ha potuto documentare. Tra le altre cose che è possibile evidenziare, il rilievo e gli studi documentari illustrano chiaramente la continuità nella ricerca per l'industrializzazione e la normalizzazione del settore edilizio a partire dalla Repubblica di Weimar, attraverso le ricerche degli architetti del nazismo fino alla ricostruzione postbellica nella giovane Repubblica Federale. Come già dimostrato in riferimento all'architettura della ricostruzione in Italia, anche per la cultura progettuale e costruttiva tedesca di quegli anni è esistita una "continuità nonostante le fratture" (Harlander, F. 1986, 12).

#### NOTE

1. L'INA-Casa, come è noto, supporta l'attività di pianificazione e di progettazione dei quartieri per la ricostruzione attraverso la pubblicazione di due fascicoli normativi per ogni settennio (1949-56, 1956-63).
2. Il "1. Wohnungsbaugesetz" del 27.04.1950 introduce le norme obbligatorie per le residenze pubbliche
3. Durante la repubblica di Weimar (1919-33), le opere di tanti architetti del "Deutschen Werkbund", del "Bauhaus" e del movimento "Neues Bauen" furono improntate alla normalizzazione. Tra tante si possono citare, per il successo che ebbero, i "Siedlungen" di E. May e M. Schütte-Lihotzky, a Francoforte (1926).
4. Con il "Führererlaß zur Vorbereitung des deutschen Wohnungsbaus nach dem Kriege" del 15.11.1940 si sancisce l'avvio delle ricerche in tal senso. Le normative del DNA, le DIN, si pongono come garanti qualitativi della ricostruzione da attuarsi in Germania dopo la presunta vittoria nella "guerra totale".
5. Johannes Krahn era un allievo di Rudolf Schwarz e Dominikus Böhm; tra le opere del dopoguerra la ricostruzione della Paulskirche a Francoforte e diverse altre chiese.
6. Alfons Leidl è impegnato attivamente nel dibattito architettonico. Tra l'altro dal 1946 è anche curatore della rivista *Baukunst und Werkform*.

#### BIBLIOGRAFIA

- Beyme Von, K., Durth, W., Gutschow, N., Nerdinger, W., Topfsted, T., (1992). *Neue Städte aus Ruinen: Deutscher Städtebau der Nachkriegszeit*. München: Prestel.
- Durth, W. (2001 [1986]). *Deutsche Architekten: Biographische Verflechtungen 1900-1970*. Stuttgart: Krämer.
- Hafner, T. (1993). *Vom Montagehaus zur Wohnscheibe: Entwicklungslinien im deutschen Wohnungsbau, 1945-1970: mit ausgewählten Beispielen aus Baden-Württemberg (Vol. 13)*. Basel, Boston: Birkhäuser.
- Harlander, T., & Fehl, G. (Eds.). (1986). *Hitlers sozialer Wohnungsbau, 1940-1945*. Hamburg: Christians.
- Jacob, J. (1941). *Erprobungstypen. Der soziale Wohnungsbau in Deutschland, Heft 9*.
- Kähling, K. (2004). *Aufgelockert und gegliedert: Städte- und Siedlungsbau der fünfziger und frühen sechziger Jahre in der provisorischen Bundeshauptstadt Bonn*. Bonn: Stadtarchiv und Stadthistorische Bibliothek.
- Neufert E. (1936). *Bau- Entwurfslehre*. Berlin: Bauwelt, 17/4 .
- Schulte- Frohlinde, J. (1940). *Rationalisierung im Wohnungsbau*. *Deutsche Bauzeitung* 74, 16.
- Peht, W. (2006). *Deutsche Architektur seit 1900*. München: DVA.