

Colloqui.AT.e 2019. Ingegno e costruzione nell'epoca della complessità. Volume degli Abstract

*Original*

Colloqui.AT.e 2019. Ingegno e costruzione nell'epoca della complessità. Volume degli Abstract / Franchini, Caterina; Mangosio, Marika; Zerbinatti, Marco. - STAMPA. - (2019), pp. 1-328.

*Availability:*

This version is available at: 11583/2761972 since: 2019-10-21T10:54:40Z

*Publisher:*

Politecnico di Torino

*Published*

DOI:

*Terms of use:*

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

*Publisher copyright*

(Article begins on next page)

**Ar.Tec.**

Associazione Scientifica  
per la Promozione dei Rapporti  
tra Architettura e Tecniche dell'Edilizia

# Ingegno e costruzione nell'epoca della complessità

## *Forma urbana e individualità architettonica*

**Volume degli Abstract**



**POLITECNICO  
DI TORINO**

a cura di:  
Caterina Franchini  
Marika Mangosio  
Marco Zerbinatti



L'evento **Colloqui.AT.e 2019** è organizzato da:



L'evento **Colloqui.AT.e 2019** è patrocinato da:



POLITECNICO  
DI TORINO



POLITECNICO  
DI TORINO

Dipartimento  
di Ingegneria Strutturale,  
Edile e Geotecnica



L'evento **Colloqui.AT.e 2019** è realizzato con il sostegno di:



**Torino**  
Inspiring  
Places

a flyer guide



MARIO CASTELLINO 1933  
marmi • pietre • legno

**Ar.Tec.**

Associazione Scientifica  
per la Promozione dei Rapporti  
tra Architettura e Tecniche dell'Edilizia

**Colloqui.AT.e 2019**

**Ingegno e costruzione nell'epoca della complessità**  
***Forma urbana e individualità architettonica***

**Congresso Internazionale**

Politecnico di Torino  
Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica  
Torino 25 - 28 settembre 2019

**Volume degli Abstract**

A cura di Caterina Franchini, Marika Mangosio e Marco Zerbinatti

## **Colloqui.AT.e 2019. Ingegno e costruzione nell'epoca della complessità**

Torino, 25-28 settembre 2019

Il volume è stato curato da

Caterina Franchini, Marika Mangosio e Marco Zerbinatti

### **Comitato scientifico**

Rossano ALBATICI  
Frida BAZZOCCHI  
Carlo CALDERA  
Santi Maria CASCONI  
Giorgio CROATTO  
Marco D'ORAZIO, *Vice Presidente Ar.Tec.*  
Enrico DASSORI  
Enrico DE ANGELIS  
Pierluigi DE BERARDINIS  
Flavia FASCIA  
Fabio FATIGUSO  
Giovanni FATTA  
Marina FUMO  
Ilaria GAROFOLO  
Maria Paola GATTI  
Manuela GRECCHI, *Giunta Ar.Tec.*  
Antonella GUIDA, *Tesoriera Ar.Tec.*  
Riccardo GULLI, *Presidente Ar.Tec.*  
Tullia IORI  
Raffaella LIONE, *Giunta Ar.Tec.*  
Angelo LUCCHINI  
Marco MORANDOTTI  
Renato MORGANTI  
Stefania MORNATI  
Placido MUNAFÒ  
Emilio PIZZI  
Tiziana POLI  
Francesco POLVERINO, *Giunta Ar.Tec.*  
Enrico QUAGLIARINI  
Angelo SALEMI  
Antonello SANNA  
Enrico STIGNANO  
Gabriele TAGLIAVENTI  
Claudio GERMAK, *Presidente SITdA*  
Maria Teresa LUCARELLI, *Presidente SITdA*  
Saverio MECCA, *Presidente ISTeA*

### **Comitato organizzativo**

Carlo CALDERA, *Coordinatore*  
Sara FASANA  
Caterina FRANCHINI  
Emilia GARDA  
Marika MANGOSIO  
Fabio MANZONE  
Caterina MELE  
Carlo OSTORERO  
Paolo PIANTANIDA  
Roberto VANCETTI  
Valentina VILLA  
Marco ZERBINATTI

### **Segreteria organizzativa**

Cristiana CHIORINO, ComunicArch, Torino

### **Ideazione grafica**

Marco ZERBINATTI

### **Editing e Layout**

Cristiana CHIORINO, Caterina FRANCHINI,  
Marika MANGOSIO e Marco ZERBINATTI

### **Editore**

Politecnico di Torino  
ISBN 978-88-85745-29-2  
Prima edizione: settembre 2019

### **Stampa**

SIREA S.r.l., Torino

© 2019, POLITECNICO DI TORINO

Vietata la riproduzione, anche parziale, di testi e apparati iconografici se non espressamente autorizzata.

**In copertina:** *Concept* grafico di architetture torinesi (Graphic Designer: Elisabetta GALATOLA)

I curatori, gli organizzatori, il comitato scientifico, l'editore non possono essere ritenuti responsabili né per il contenuto né per le opinioni espresse nei contributi.

I contributi presentati, i cui contenuti sono stati dichiarati originali dagli autori, sono stati sottoposti a selezione in modalità di revisione tra pari in doppio cieco.

# Ingegno e costruzione nell'epoca della complessità

## *Forma urbana e individualità architettonica*

La forma (ideale) urbana rappresenta insieme misura per l'interpretazione della strutturazione storica, e risultato o conseguenza di un processo di mutazione, in una progettazione che coinvolge e integra diversi ambiti (urbanistico, architettonico, tecnologico, politico e sociale). In un momento storico in cui la progettazione a scala territoriale si rivolge a strumenti quali la perequazione, in ottica di riduzione dei consumi di suolo, pare di estremo interesse ri-considerare la responsabilità dell'ingegnere nella salda relazione tra etica, paesaggio ed estetica. Una responsabilità che si può misurare non solo in termini di sicurezza-durata-efficienza del prodotto edilizio, ma anche in termini di mutamento nella qualità percettiva dell'*ambitus* che ne viene inciso e modificato in modo indelebile: dai singoli edifici, dalla forma ultima che di essi si coglie, ma anche (o soprattutto) dall'individualità delle connessioni che essi generano. Di qui, per esempio, la necessità di valutare sino alle estreme conseguenze i costi-benefici di un intervento, di porre la costruzione come atto creativo al centro di un modello di interpretazione che non prescinde dall'analisi della sua relazione con la resilienza del contesto (o del bene medesimo), sino alla possibilità di adottare, caso per caso, decisioni coraggiose come la demolizione per la sostituzione.

In questo senso allora, è evidente come la 'figurabilità' del progettista nel terzo millennio vada senza alcun dubbio ritrovata nella personalità di un operatore interprete della **complessità** che porti a compimento il progetto anche attraverso un'attività intellettuale. La tipicità del suo operato risiede nel metodo e nell'approccio all'azione che tale metodo presuppone, nella capacità, per esempio, di tradurre in tecnologia i più avanzati esiti della ricerca, integrandoli e interpretandoli nel contesto specifico: di qui il valore dell'**individualità architettonica** nell'**Architettura Tecnica**.

Le chiavi interpretative dei dati di contorno al tema speculativo e progettuale che il professionista delle costruzioni affronta risiedono, dunque, nella capacità di traduzione congetturale dell'esistente. Le competenze scientifiche, corroborate dalla competenza tecnica nella gestione di supporti informativi e per l'elaborazione, si uniscono alla competenza speculativa interpretativa, che agisce secondo modelli dinamici per la lettura diacronica e morfologica dell'evoluzione dei tessuti urbani, ovvero dei magisteri d'opera, ovvero dell'uso sapiente dei materiali. Di qui l'esigenza di riaffermazione del valore di centralità del progetto. Le singolari e personali attitudini del progettista e le sue capacità di intuizione sono necessarie e imprescindibili per rendere efficaci e produttivi i più innovativi strumenti di gestione e modellazione della realtà interpretata.

In questa maniera il professionista delle costruzioni opera una sintesi delle **individualità** nella loro pluralità costitutiva e su tale sintesi basa i principi del proprio operare. Ciò permette, nel rispetto delle circostanze e a seconda delle risorse, il recupero della qualità (quando depauperata a causa della schematizzazione insita nel metodo) attraverso l'interdisciplinarietà, l'interpretazione e il *genius loci*, per giungere all'evento della **forma**: la forma ultima dell'oggetto, che attraverso questo processo viene allo stesso tempo collocato in un sistema totalizzante, ma anche esaltato nella sua individualità.

Con riferimento al patrimonio diffuso sul territorio, alla strutturazione dei paesaggi e alla consueta riflessione sul rapporto tradizione-innovazione che sottintende (talvolta in modo fuorviante) un'antitesi, ci si potrebbe riappropriare del principio della tradizione all'innovazione, ovvero del significato della frase latina *festina lente* (affrettati lentamente) che presuppone uno sguardo ben saldo e concentrato verso il futuro, ma da un luogo di osservazione privilegiato, ovvero 'le spalle dei giganti del passato'. In questo senso, l'ingegnere e l'architetto dovrebbero riappropriarsi del ruolo di competenti propugnatori dell'applicazione delle tecniche più innovative per il rilievo e l'interpretazione dell'esistente, per elaborarlo con strumenti adeguati al presente e al futuro (*big data analytics*), preludio a una progettazione innovativa, consapevole, congeniale ed efficace.

Il convegno intende porsi come luogo di riflessione ove far coesistere gli aspetti affrontati dalle discipline che concorrono a tali tematiche, declinati sia sotto il profilo teorico sia pratico, considerando le implicazioni speculative, ingegneristiche ed economiche, al fine di restituire un approccio coerente al tema attraverso una corretta tutela, fruizione e valorizzazione del patrimonio costruito.

**Colloqui.AT.e 2019** (Torino) si pone in continuità con le precedenti edizioni 2014 (Vico Equense), 2015 (Bologna), 2016 (Matera), 2017 (Ancona), 2018 (Cagliari) anche nell'intento di delineare l'orizzonte tematico della ricerca associata al settore scientifico disciplinare ICAR/10 in relazione sia con gli ambiti di pertinenza della disciplina, sia con le istanze oggi poste dalla società, in termini di bisogni, di valorizzazione delle risorse e di dinamiche di sviluppo associate all'innovazione tecnica.

*Il Comitato Organizzativo*

## Prefazione

Come ogni prodotto editoriale di carattere scientifico, anche questo Volume degli *Abstract* può essere interpretato secondo differenti livelli di lettura - strettamente correlati tra loro - che restituiscono da un lato i criteri generali di selezione e le scelte di articolazione interpretativa operate dai curatori, dall'altro un panorama sull'aggiornamento disciplinare dell'Architettura Tecnica, in continuo dialogo con le altre discipline scientifiche e con il mondo professionale.

Il livello di lettura più immediato è di carattere formale e riguarda la struttura del volume, della quale proponiamo al lettore una sintetica mappa di navigazione.

Il testo è articolato in tre sezioni, una per ogni *topic* principale:

A. *Construction History and Preservation*;

B. *Construction and Building Performance*;

C. *Design and Building Technologies*.

All'interno di ogni sezione il *topic* è stato articolato in una serie di *sub-topic* che, in alcuni casi, riportano una revisione ragionata dei sottotemi suggeriti in sede di *call for paper*, revisione compiuta collegialmente dai curatori con la lettura comparata dell'insieme di *abstract* pervenuti, accorpata in modo più organico.

Entrando nel dettaglio, il *topic* A presenta i seguenti *sub-topic*:

A1. *Storia, memoria, conoscenza del costruito a scala territoriale, urbana e di edificio*;

A2. *Caratterizzazione tecnica e prestazionale, diagnostica, manutenzione, valorizzazione del processo costruttivo*;

A3. *Recupero, riqualificazione, rigenerazione, 'agopuntura urbana'*.

Il *topic* B si articola in:

B.1 *Archivi del futuro: gestione delle informazioni e Big Data*;

B.2 *Efficienza dell'edificio e comportamento degli utenti (Used-Centered Design)*;

B.3 *Smart building/city: automazione, digitalizzazione e sicurezza, nuove tecnologie per la città*;

B.4 *Caratterizzazione tecnica e prestazionale di materiali per la costruzione*.

Infine i sottotemi del *topic* C sono:

C1. *Luce e individualità architettonica*;

C2. *Umanizzazione degli spazi, Universal Design e inclusione sociale*;

C3. *Connotazione dei luoghi ai margini della città: il coraggio di demolire per riprogettare le periferie*.

Nell'ambito di ogni *sub-topic*, gli *abstract* sono stati raggruppati per sottocategorie di argomenti affini e ogni sottocategoria è stata successivamente ordinata partendo dalla grande scala per giungere alla scala di dettaglio, anche in senso diacronico.

Operando invece su un piano speculativo, il Volume degli *Abstract* si rivela essere un interessante strumento per avviare alcune riflessioni sulle attuali linee di ricerca teorica e applicativa su cui si polarizzano i temi più sentiti dalla nostra comunità scientifica.

Se l'ossatura in tre *topic* principali rappresenta una costante di ogni congresso Colloqui.AT.e e riflette sostanzialmente le tre 'anime' disciplinari dell'Architettura Tecnica, la declinazione dei *sub-topic*, affidata tradizionalmente alla scelta autonoma della sede ospitante, ha il compito di promuovere l'avvio di una riflessione teorica comune sulle nuove frontiere della ricerca per rispondere alle sfide più urgenti. L'analisi della collocazione degli *abstract* rispetto alla struttura dei *topic* e dei *sub-topic* rispecchia in un certo qual modo come i componenti della comunità scientifica e i diversi attori che con essa dia-

logano hanno risposto alla sollecitazione presentata e fa emergere anche una fisionomia abbastanza precisa dell'attività di ricerca, nell'attuale momento storico.

Il *topic A*, che con i suoi 77 *abstract* offre il maggior numero di contributi, si configura come un ricco repertorio di percorsi di ricerca storici, teorici e operativi sul patrimonio costruito che investono interi paesaggi culturali, siti di riconosciuto valore universale - quali i siti UNESCO - reti-infrastrutturali, insiemi urbani e singoli beni architettonici di rilevanza nazionale o ancora serie tipologico-funzionali di edifici o singoli manufatti che condensano culture tecniche locali anche vernacolari. Non mancano le ricerche volte a creare tassonomie di soluzioni tecniche proprie a specifiche eredità culturali e materiali. Questa sezione riflette anche la varietà dei contesti in cui le ricerche si sono sviluppate, dai grandi progetti europei, alle iniziative dei centri di ricerca a quelle indipendenti. Da un punto di vista quantitativo, pare significativo evidenziare che due terzi dei contributi affrontano le sfide tanto attuali quanto pressanti della conoscenza, conservazione e recupero del patrimonio costruito del XX secolo. Minore è invece la frequentazione delle tematiche relative alla caratterizzazione tecnica e prestazionale dei materiali costruttivi dell'esistente o alla diagnostica e manutenzione.

Nei 47 *abstract* che compongono il *topic B*, emergono indirizzi di ricerca molto differenti tra loro, più o meno lontani ma con spazi di contatto e/o di sovrapposizione non indifferenti. Per fare un breve esempio, l'utilizzo di metodologie e di risorse informatiche avanzate, anche nel nostro settore scientifico disciplinare è sempre più una condizione di lavoro necessaria che non si esaurisce in modus operandi finalizzati a conseguire un obiettivo o un risultato, ma si trasforma in una opportunità dinamica ulteriore per aggregare - potenzialmente - più filoni di indagine tra loro complementari.

La terza sezione del volume, dedicata al *topic C* e composta da soli 20 *abstract*, è quella più contenuta. Tra i percorsi di ricerca relativi all'umanizzazione degli spazi, emerge l'attenzione ai luoghi della cura, accanto all'oblio totale dei luoghi della pena. Va osservato infine come la riflessione sul futuro delle periferie degradate, tema di grande attualità e respiro progettuale, non abbia raccolto molto interesse: è sicuramente un'occasione mancata che richiede una attenta valutazione.

Il *corpus* dei 144 contributi è dimostrazione del successo dell'iniziativa che ha travalicato i confini nazionali destando l'interesse di studiosi e professionisti attivi anche in altri continenti.

Gli *abstract* pubblicati sono stati selezionati da esperti revisori anonimi ai quali, a nome del Comitato organizzativo, esprimiamo la più viva gratitudine per l'impegno generosamente profuso. Un particolare ringraziamento va ai componenti del Comitato scientifico che hanno contribuito con riflessioni critiche e suggerimenti alla buona riuscita di questo evento.

*Caterina Franchini, Marika Mangosio, Marco Zerbinatti*

I curatori esprimono il loro ringraziamento a Carlo Caldera per la sua disponibilità, da un lato, nel suggerire e orientare le scelte operative per l'organizzazione del Congresso, dall'altro a stimolare le riflessioni di ordine metodologico - critico utili per la pubblicazione del presente volume.

# A CONSTRUCTION HISTORY AND PRESERVATION ..... 9

- A1. Storia, memoria, conoscenza del costruito a scala territoriale, urbana e di edificio ..... 11
- A2. Caratterizzazione tecnica e prestazionale, diagnostica, manutenzione, valorizzazione del processo costruttivo ..... 79
- A3. Recupero, riqualificazione, rigenerazione, 'agopuntura urbana' ..... 105

# B CONSTRUCTION AND BUILDING PERFORMANCE ..... 171

- B1. Archivi del futuro: gestione delle informazioni e *Big Data* ..... 173
- B2. Efficienza dell'edificio e comportamento degli utenti (*User-Centered Design*) ..... 203
- B3. *Smart building/city*: automazione, digitalizzazione, sicurezza, nuove tecnologie per la città ..... 231
- B4. Caratterizzazione tecnica e prestazionale dei materiali per la costruzione ..... 253

# C DESIGN AND BUILDING TECHNOLOGIES ..... 275

- C1. Luce e individualità architettonica ..... 277
- C2. Umanizzazione degli spazi, *Universal Design* e inclusione sociale ..... 283
- C3. Connotazione dei luoghi ai margini della città: il coraggio di demolire per riprogettare le periferie ..... 317

INDICE ..... 324



Il gran numero dei contributi offerti in questa prima parte del volume, quasi ottanta, e la caleidoscopica varietà dei percorsi di ricerca presentati sono eloquente testimonianza della complessità del processo gnoseologico che connota il vivifico e continuo divenire della storia della costruzione e della preservazione del patrimonio costruito. Questo processo, multi-dimensionale e diacronico, si declina su diverse scale che vanno da quella territoriale e urbana all'edificio, fino a interessare sistemi, sub-sistemi, componenti e materiali costruttivi. Tenendo conto di tali scale, i contributi sono ordinati in sequenze raggruppate nei tre seguenti *sub-topic* desunti da quelli suggeriti nella *call for paper*:

A1. Storia, memoria, conoscenza del costruito a scala territoriale, urbana e di edificio;

A2. Caratterizzazione tecnica e prestazionale, diagnostica, manutenzione, valorizzazione del processo costruttivo;

A3. Recupero, riqualificazione, rigenerazione, 'agopuntura urbana'.

I *sub-topic* A1 e A3 polarizzano la sezione con rispettivamente 33 e 32 *abstract*.

L'A2 accorpa, distribuiti su 12 *abstract*, percorsi di ricerca inerenti: la caratterizzazione tecnica e prestazionale dei materiali costruttivi; la diagnostica per sistemi, sub-sistemi e componenti edilizi; la manutenzione, gestione e valorizzazione - anche economica - del processo costruttivo.

Circa due terzi dei contributi confluiti nel *sub-topic* A1 vertono sul patrimonio del Novecento: dalle grandi reti di opere infrastrutturali per la mobilità che attengono alla storia dell'ingegneria strutturale in Italia alle specificità dell'archeologia industriale.

I percorsi conoscitivi si esplicano attraverso approcci documentali che fanno ricorso alle fonti primarie e secondarie della ricerca storica così come alle più avanzate tecniche di rilievo urbano o architettonico in grado di conferire alla fonte materiale un ruolo di primo piano.

L'interesse per la sostenibilità, già emerso in alcuni contributi di carattere storico, caratterizza le ricerche sperimentali sulle murature e i materiali. Queste ricerche, attente alle questioni termico-energetiche e all'economia circolare nel restauro, sono poste in apertura del *sub-topic* A2. Si prosegue con una serie di casi che, attraverso nuovi metodi speditivi o modellazioni, propongono analisi diagnostiche di aggregati o singoli sistemi strutturali anche in relazione alla vulnerabilità sismica. Chiudono la sotto sezione ricerche per lo più votate a suggerire risposte alle problematiche della sostenibilità proponendo soluzioni nell'ambito della riqualificazione del patrimonio edilizio esistente e nella gestione dei cantieri di recupero: dal *retrofit* energetico al riuso dei materiali di risulta dei cantieri, all'efficienza dei processi decisionali e gestionali.

Il *sub-topic* A3 presenta percorsi di indagine teorici e pratici nell'ambito del recupero e del restauro volti a orientare criteri e modalità operative di intervento e/o a illustrare buone pratiche attuate sui singoli beni, serie, complessi, aggregati e insiemi urbani di diverse epoche - dal Medioevo alla Contemporaneità - in diversi contesti culturali e geografici - dall'Italia all'America Latina al Sud-Africa - e si conclude con esempi di 'agopuntura urbana'.

In estrema sintesi, si osserva che la rilevanza numerica delle ricerche siano esse storiche, teoriche o applicative, dedicate al patrimonio del XX secolo pare confermare quanto questo costituisca attualmente una delle frontiere più rilevanti del vasto campo della conoscenza per la salvaguardia, la conservazione e il recupero del patrimonio costruito.



*A1. Storia, memoria e conoscenza  
del costruito a scala territoriale,  
urbana e di edificio*

CONOSCERE E CONSERVARE I CARATTERI ARCHITETTONICI DEL SITO UNESCO  
DI MAIORI (SA) NELL'EPOCA DEI CONFLITTI TURISTICI  
E DELLA FRAMMENTAZIONE

Knowing and Preserving the Architectural Features of the Unesco Site of Maiori (Sa)  
in the Age of Tourist Conflicts and Fragmentation

Federica Ribera\*, Pasquale Cucco\*

\*Università di Salerno (Salerno, Italia)

fribera@unisa.it - pcucco@unisa.it

**Keywords:** Amalfi coast, knowledge, conservation, technology, tourism

**Riassunto**

La città di Maiori, come tutti i centri costieri, presenta un edificato storico in stretto rapporto al clima, al paesaggio e all'economia. È nelle case a volta, nei cortili, nei materiali, nelle tecniche e negli ecosistemi terrazzati, che si concretizza il ricco e delicato patrimonio di saperi, di capacità e di ingegno che è valso alla Costiera l'inserimento tra i "Paesaggi Culturali" dell'UNESCO. Oggi, la delicatezza di tale patrimonio diffuso è minacciata da ripetute violenze nei confronti del paesaggio, dal proliferare di strutture ricettive e, in generale, di edilizia fuori scala con incauti incrementi di superfici e di volumi. Lo scopo della ricerca consiste nella documentazione dei caratteri costruttivi e formali tipici dell'architettura di Maiori, supporto utile per intervenire consapevolmente nell'edificato costiero e scongiurare così il pericolo che vadano perduti altri elementi identitari dall'alto valore materiale e immateriale per la storia dei luoghi e territori.

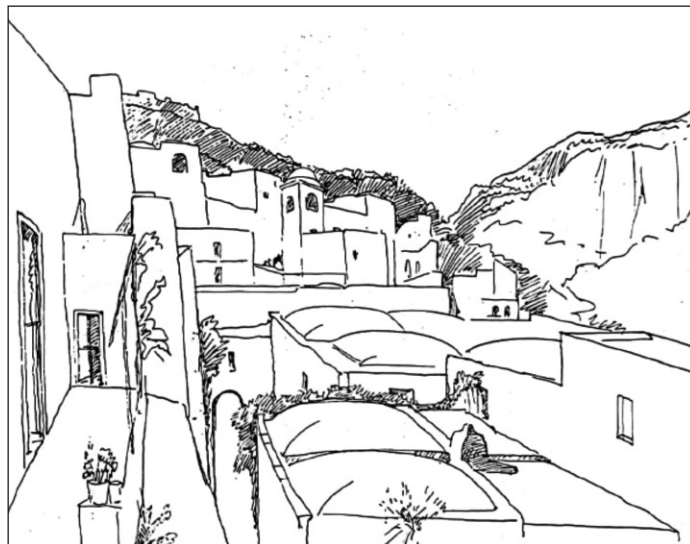
**Abstract**

*The city of Maiori has many historical buildings in close relation to the climate, the landscape and the economy. It is in the vaulted houses, in the courtyards, in the materials and techniques, in terraced ecosystems, that a rich and delicate heritage of knowledge, skills and ingenuity is realized which has earned the Coast its inclusion among the UNESCO "Cultural Landscapes". Today, the delicacy of its widespread heritage is threatened by repeated violence against the landscape, by the proliferation of accommodation facilities and, in general, by off-scale construction. The aim of this research consists in the documentation of the constructive and formal characteristics typical of Maiori's architecture, useful to provide a support to consciously intervene in the coastal development and thus avoid the danger that other identifying elements from the high value material and immaterial for the history of these places and territories are lost.*



FIG. 1  
Maiori (Sa): vista dall'alto  
*Maiori (Sa): aerial view*

FIG. 2  
Costiera Amalfitana: tipiche abitazioni  
(Pane, 1963)  
*Amalfi Coast: Typical houses*  
(Pane, 1963)



MANUTENZIONE PROGRAMMATA PER IL PATRIMONIO  
ARCHITETTONICO STORICO. ESPERIENZE IN CORSO  
(DAL RILIEVO 3D AI PROGRAMMI DI INTERVENTO)

Planned Maintenance for Architectural Heritage. Experiences in Progress  
(From 3D Survey to Intervention Programs)

Marco Zerbinatti\*, Andrea Lingua\*, Francesca Matrone\*

\*Politecnico di Torino (Torino, Italia)

marco.zerbinatti@polito.com - andrea.lingua@polito.it - francesca.matrone@polito.it

**Keywords:** maintenance, architectural heritage, 3D surveying, interoperability

**Riassunto**

La continua evoluzione delle tecniche di rilievo e modellazione 3D mediante strumenti e applicazioni sempre più performanti evidenzia il valore aggiunto dato da tali metodiche nell'ambito del rilevamento urbano e architettonico. Nel caso proposto l'attenzione è rivolta, in particolare, verso applicazioni utili alla manutenzione programmata di beni culturali: se tali strumenti e metodi hanno grande peso nella fase interpretativa e di conoscenza "fisica", essi possono altresì fornire un apporto determinante per il completamento di modelli non solo geometrici, ma anche semantici e informativi, necessari appunto per una programmazione a 360 gradi della manutenzione del patrimonio architettonico storico. Sull'argomento è in fase di avvio un progetto di ricerca di durata triennale (Interreg Italia-Svizzera "MAIN.10.ANCE"), di cui il Politecnico di Torino è partner e che ha per oggetto un patrimonio iscritto negli elenchi UNESCO: i Sacri Monti italiani e del Canton Ticino.

**Abstract**

*The continuous development of 3D surveying and modelling techniques through increasingly performing tools and applications underlines the added value given by these methods in urban and architectural surveying. In the suggested case the attention is particularly turned towards applications useful for the planned maintenance of cultural heritage; if such tools and methods have great relevance in the interpretative phase and 'physical' knowledge, they can also provide a decisive contribution to the completion of information base (on platforms based on the interoperability of databases) necessary for a 360-degree maintenance planning of the architectural heritage. An international three-year research project (Interreg Italy-Switzerland "MAIN.10.ANCE") is in a start-up phase and the Politecnico di Torino is a partner of this project. The object of the study is a UNESCO listed heritage: the Sacri Monti of North-Western Italy and Canton Ticino.*



FIG. 1  
Il complesso di Nazareth (Cappelle 2, 3, 4 e 5) al Sacro Monte di Varallo Sesia  
*The complex of Nazareth (Chapels 2, 3, 4 and 5) at the Sacred Mount of Varallo Sesia*

FIG. 2  
Nuvole di punti integrate (fotogrammetrica e laser scanner) del complesso di Nazareth, a sinistra, e delle cappelle 24 e 16 a destra  
*Integrated point clouds (photogrammetric and laser scanner) of the Nazareth complex, on the left, and chapels 24 and 16 on the right*



ANALISI URBANA DEI CENTRI STORICI IN IRPINIA (CAMPANIA, ITALIA):  
DAL LINGUAGGIO ARCHITETTONICO ALLA TUTELA AMBIENTALE

Urban Analysis of the Historical Centers in Irpinia (Campania, Italy):  
From the Architectural Language to the Environmental Protection

Fabio De Guglielmo\*

\*Università degli Studi di Salerno (Fisciano, Italia)  
fdeguglielmo@unisa.it

**Keywords:** territory, morphology, stratification, evolution, preservation, old towns

**Riassunto**

La configurazione urbana dei centri storici è definita dalla sommatoria di interventi succedutisi nel tempo e segnati da profonde e radicali evoluzioni del tessuto viario e del rapporto ambiente-costruito. Tali modifiche sono state dettate nel corso dei secoli dalle diverse esigenze della popolazione residente e, in molti casi, scandite da terremoti. L'Irpinia, terra sismica della Campania interna pressoché coincidente con la provincia di Avellino, comprende numerosi siti minori di interesse storico-urbano, le cui morfologie si diversificano in funzione di vari fattori, tra cui l'origine dell'insediamento e la conformazione del territorio. Uno studio condotto su alcuni centri degni di nota consente di riflettere sull'adeguamento alla vita moderna, sui possibili cambi di destinazione d'uso, sulle strategie di intervento per la riqualificazione e la valorizzazione.

**Abstract**

*The urban configuration of historical centers is defined by the sum of interventions over time, and it is marked by deep and radical changes in the road network and in the relationship between environment and built heritage. These modifications were dictated over the centuries by the different needs of the resident population, and in many cases they were marked by earthquakes. Irpinia, a seismic area in the inner Campania region that almost coincides with the province of Avellino, includes numerous small sites of historical and urban interest, whose morphologies are diversified according to various factors, including the origin of the settlement and the conformation of the territory. A study conducted on some noteworthy centers allows to reflect on the adaptation to modern life, on the possible changes in use, on the intervention strategies for the redevelopment and enhancement.*



FIG. 1  
Frigento (Avellino, Campania, Italy): vista panoramica del centro storico  
*Frigento (Avellino, Campania, Italy): panoramic view of the old town*

FIG. 2  
Gesualdo (Avellino, Campania, Italy): vista panoramica del centro storico  
*Gesualdo (Avellino, Campania, Italy): panoramic view of the old town*



# LE SFIDE DELL'ARCHITETTURA VERNACOLARE DI BARPAK (NEPAL) DOPO IL TERREMOTO

## Challenges of Vernacular Architecture of Barpak (Nepal) after the Earthquake

Sudikshya Bhandari\*, Jonathan K. London\*\*

\*Institute of Engineering (Pulchowk, Nepal); \*\*University of California Davis (Davis, California)  
sudikshya24@gmail.com - jklondon@ucdavis.edu

**Keywords:** Barpak, vernacular, architecture, settlement, historic, earthquake

### Riassunto

Barpak, insediamento storico collinare situato nella parte settentrionale di Gorkha in Nepal, ha un'identità unica rappresentata da un'architettura vernacolare di carattere straordinariamente omogeneo. Tecniche costruttive indigene come pareti in pietra, intonaco di fango, coperture in ardesia e piccole finestre in legno sono state disegnate per affrontare e reagire al clima. Gli spazi della casa riflettono invece la gerarchia familiare e le esigenze di Ghaes e Gurungs, gruppo etnico dominante di Barpak. Il terremoto dell'aprile 2015 ha però trasformato l'insediamento compatto in un ambiente casuale con l'imposizione di modelli di costruzione estranei. La distruzione delle case tradizionali ha provocato un forte scetticismo nei confronti della capacità di resistenza alle catastrofi dell'architettura tradizionale e di conseguenza è emersa la predilezione per modelli costruttivi moderni. Questo fenomeno ha condotto a una perdita di identità dell'architettura vernacolare, ma linee guida progettuali basate sul luogo e sulla comprensione del contesto socio-culturale possono contribuire a ridurre al minimo questo impatto e mantenere l'architettura vernacolare di Barpak se accompagnate da politiche di nuova costruzione che integrino le esigenze spirituali, emotive del luogo con quelle della stabilità strutturale.

### Abstract

*Barpak, a historic hilltop settlement situated in northern part of Gorkha, Nepal has unique identity depicted by the culture, lifestyle and the vernacular architecture with homogeneity as the remarkable character. Indigenous skills like stone in thick walls, mud plaster, slate in slope roof and timber for small windows addressed the cold climate as a climate responsive design. The spaces in the house reflected the family hierarchy, values and served the life and production demands of Ghaes and Gurungs, dominant ethnic group of Barpak. Post-earthquake of April 2015 has transformed compact settlement into a haphazard setting with imposition of externally driven building models. Destruction of traditional houses in earthquake, made the locals skeptic about their strength to resist disasters and prefer the modern design, for strength and convenience in usage. This, is challenging the sustainability of vernacular architecture diminishing the identity accompanied with many consequences. However, with place based design guidelines that focuses on the understanding of the socio-cultural context can contribute in minimizing this impact. Moreover, policies have to integrate and promote the spiritual, emotional and context based needs to with structural stability to retain the vernacular architecture of Barpak.*

FIG. 1

Barpak, Nepal: veduta aerea di Barpak prima del terremoto del 2015, un insediamento organico omogeneo

*Barpak, Nepal: aerial view of Barpak before the earthquake, a homogeneous organic settlement*



FIG. 2

Barpak dopo il terremoto del 2015, trasformato in un insediamento disordinato e diffuso

*Barpak after the earthquake transforming into a haphazard and disparate sprawl*



FIG. 3

Barpak: rapida costruzione di case con tecniche moderne che sostituiscono quelle vernacolari

*Barpak: rapid construction of houses with modern design replacing the vernacular designs*



# LEGNO E LATERIZIO NELLA COSTRUZIONE TRADIZIONALE CINESE

## Wood and Bricks in Traditional Chinese Construction

Maria Vittoria Fratini\*, Luca Guardigli\*, Anna Chiara Benedetti\*

\*Dipartimento di Architettura, Università di Bologna (Bologna, Italia)

maria.fratini@studio.unibo.it - luca.guardigli@unibo.it - annac.benedetti@unibo.it

**Keywords:** Chinese traditional architecture, water towns, Shanghai, blue bricks, Lilong, Shikumen

### Riassunto

Il contributo illustra l'evoluzione dei modi di costruire tradizionali cinesi nella costa orientale dal XVII al XX secolo. Si analizzano, in particolare, i tessuti urbani delle 'città d'acqua' limitrofe a Shanghai e le aree residenziali regolari, sorte nella città tra Ottocento e Novecento all'interno delle nuove enclave europee. L'impianto urbano compatto a media densità, tipico delle aree storiche cinesi, è caratterizzato da antiche tecniche costruttive che combinano la muratura con le strutture lignee: le facciate in legno intarsiate fungono da tamponamento e collegamento, mentre i setti murari sono realizzati in blue bricks, mattoni di un particolare impasto che conferisce loro una colorazione bluastra. Nelle Concessioni europee la fusione tra cultura orientale e occidentale ha dato forma alla prima edilizia popolare cinese, gli Shikumen-Lilong, basse abitazioni a schiera che nei decenni si sono evolute da strutture parzialmente in legno a densi aggregati in muratura.

### Abstract

*The contribution illustrates the evolution of traditional Chinese building techniques on the east coast from the XIX to the XX century. In particular, the urban fabric of the water towns surrounding Shanghai and the regular residential areas, which arose in the city between the nineteenth and the twentieth centuries within the European enclaves, are analysed. The compact and medium density urban systems, typical of the historic Chinese areas, are characterised by ancient building techniques which combine the masonry with the wooden structures: inlaid wooden façades act as enclosures and connections between walls, built up using blue bricks, local masonry elements treated so as to offer a particular bluish coloration. The fusion between Eastern and Western cultures has shaped the first Chinese mass commodity housing, the Shikumen-Lilong, in the former European Concessions: these are low-rise building complexes, which evolved from partial timber structures to dense aggregates in masonry.*

FIG. 1

Wuzhen: case a schiera  
affacciate su un canale

*Wuzhen: row houses  
overlooking a canal*



FIG. 2

Blue bricks tradizionali  
presenti nella 'città  
d'acqua' di Wuzhen

*Traditional blue bricks  
in the 'water town'  
of Wuzhen*



# MURATURE IN PARALLELO: PER UN ATLANTE SINOTTICO DELLE TECNICHE COSTRUTTIVE STORICHE NELL'AREA DEL SISMA DEL CENTRO ITALIA DEL 2016

## Masonry in Parallel: For a Synoptic Map of the Constructive Technics in the Area of 2016 Central Italy Earthquake

Chiara Braucher\*, Edoardo Currà\*

\*Università la Sapienza di Roma (Roma, Italia)

chiara.braucher@uniroma1.it - edoardo.curra@uniroma1.it

**Keywords:** traditional masonry, Central Italy earthquake 2016, classification

### Riassunto

L'articolo restituisce l'esperienza di rilievo speditivo e catalogazione di un centinaio di murature tradizionali nel cratere del Centro Italia, colpito dal sisma del 2016. Questo territorio, ormai da decenni, presenta condizioni di elevata fragilità dovute ad un processo di spopolamento che ne ha aumentato il grado di vulnerabilità e pericolosità. Questa condizione si ripercuote anche sulla manutenzione degli edifici tradizionali che non godono più della cura degli abitanti, mentre la particolare situazione post traumatica del sisma agisce come un fattore di accelerazione dell'abbandono. Sono stati correlati sinotticamente i paramenti murari censiti sul campo e la letteratura esistente come l'EMS-98, le schede Aedes e classificazioni locali come quella della Regione Umbria e la monografia di De Meo. Il risultato è dunque un quadro sinottico che possa facilitare il rilievo speditivo sulle murature storiche nell'ottica di contribuire alla lettura un quadro prestazionale di insieme e al fine della tutela e recupero del patrimonio esistente e dell'elaborazione di politiche efficaci per la ricostruzione.

### Abstract

*This paper presents the experience of survey and classification of about one hundred traditional masonry buildings in Central Italy, struck by the earthquake in 2016. This territory, since several decades, presents high fragility featured due to the depopulation process that increase the vulnerability and risk degree. This condition affects even the maintenance practices of traditional buildings by the inhabitants and the extraordinary post-traumatic situation acts as an accelerating factor of the abandonment. The research highlights the need of a comparative tool, elaborated through the comparison between the censused façades and the existed bibliography as the EMS-98, the Aedes schedules and the local classification by Umbria Region and the De Meo book. The result then, is the production of a synoptic map that would simplify the quick survey on historical masonry aiming to the conservation and restoration of the existent heritage and to the proposal of efficient policies for the reconstruction process.*

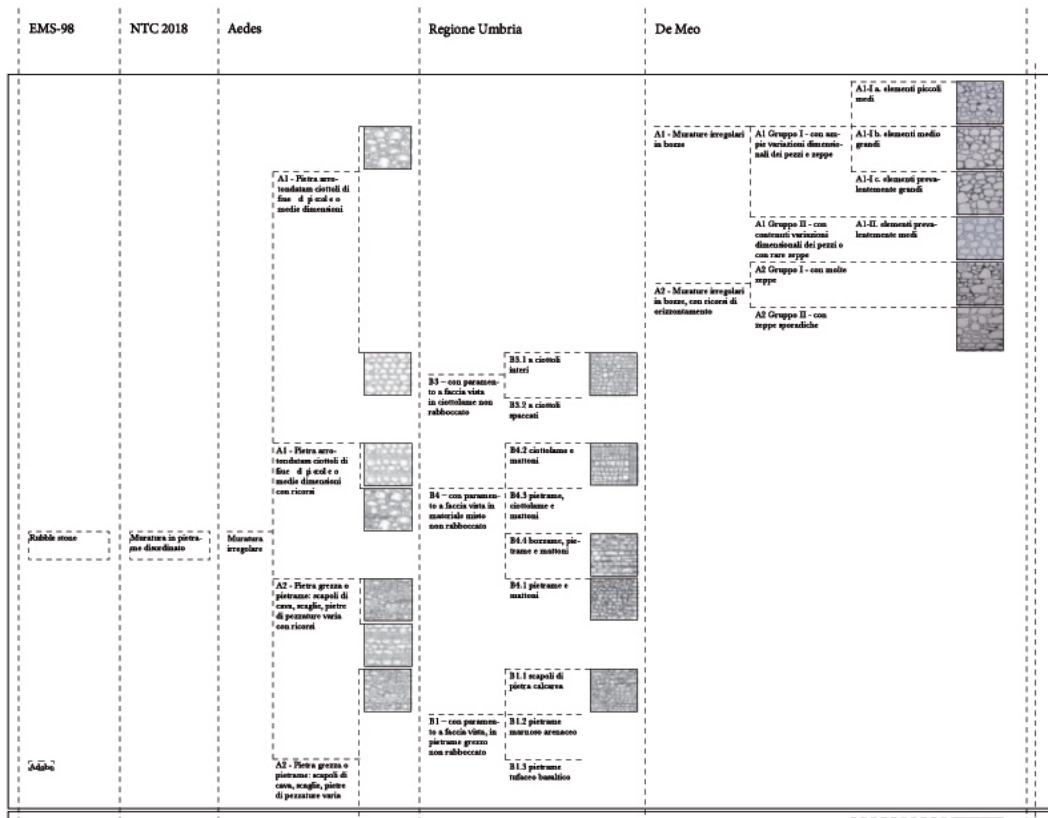
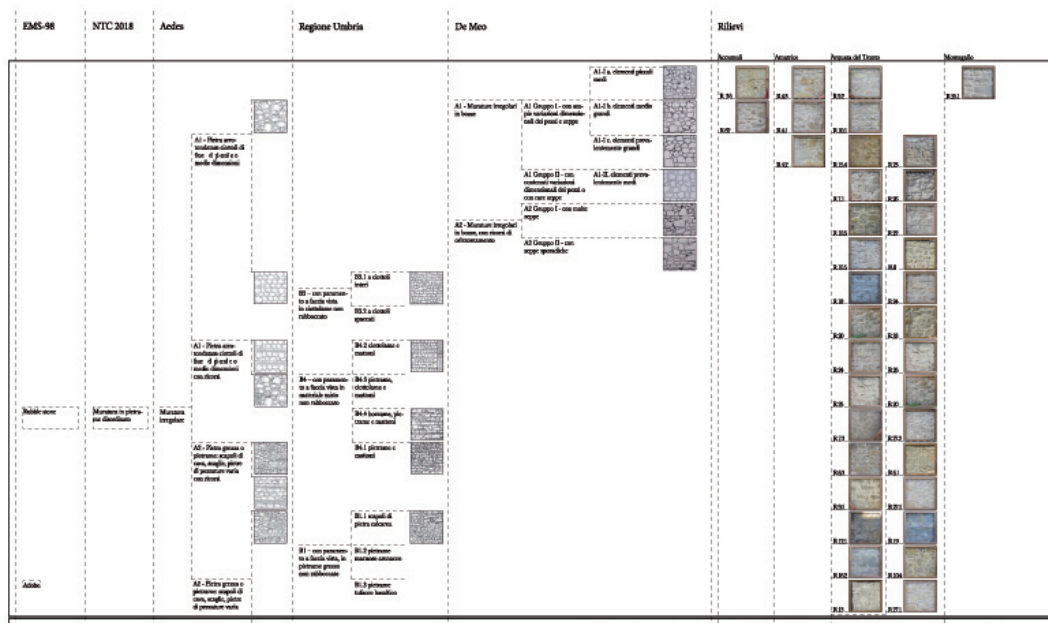


FIG. 1  
Porzione del quadro sinottico  
*Synoptic map part*

FIG. 2  
Porzione del quadro sinottico a confronto con i rilievi  
*Synoptic map part, comparison with the survey technics*



# LE FACCIATE DI PIETRA ARTIFICIALE NELL'AVENIDA SÃO JOÃO A SAN PAOLO (BRASILE)

The Façades of Artificial Stone Rendering in the Avenida São João, São Paulo (Brazil)

Regina Helena Vieira Santos\*

\*Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo (São Paulo, Brasil) -  
Dipartimento di Architettura - Università degli Studi di Firenze (Firenze, Italia)  
rhvs@usp.br

**Keywords:** Avenida São João, facades, artificial stone rendering, conservation and restoration

## Riassunto

Uno studio approfondito sulla storia urbana di San Paolo, in Brasile, svolto su una piccola estensione dell'Avenida São João, ha messo in evidenza l'esistenza di un'unità volumetrica di dieci edifici in due blocchi vicino alla Valle Anhangabaú, oggi un torrente coperto che attraversava la città vecchia. Gli edifici sono stati costruiti in seguito al primo intervento urbano moderno della città che aveva previsto la demolizione di tutta la zona. Nel 1912 Rua São João fu ampliata secondo una nuova legge, diventando Avenida São João. Il riferimento principale di questo contributo è la ricerca: "Rua São João: il boulevard paulistano della Prima Repubblica (1889-1930)". Gli edifici studiati sono eclettici, rispettano il nuovo allineamento e la nuova altezza (con più di tre piani) consentiti in conseguenza della legge emanata nel 1912; seguendo tuttavia il codice edilizio (1875-1886) in vigore al momento. Queste facciate sono state tutte realizzate in pietra artificiale ma oggi mancano un piano di conservazione e un restauro adeguati.

## Abstract

*After a deep study about the urban history of São Paulo, Brazil, on a small extension of Avenida São João, it has been seen that there is a volumetric unit of ten buildings in two blocks near the Anhangabaú Valley, today a covered torrent that crossed the old town. The edifices were built following the first modern urban intervention in the city that has demolished everything in this area. This is Rua São João, which in 1912 was expanded according to the law, becoming Avenida São João. The main reference is the research entitled: "Rua São João: the boulevard paulistano from the First Republic (1889-1930)". The buildings studied are eclectic, respect the new alignment and the new height (with more than three floors) permitted as a consequence of the law enacted in 1912; following however the building code (1875/1886) in force at the time. Those façades are all made by artificial stone rendering and today they lack adequate conservation and restoration.*



FIG. 1

Avenida São João, a sinistra gli edifici bassi

*Avenida São João, on the left the lower buildings*

FIG. 2

Avenida São João, le facciate di pietra artificiale

*Avenida São João, the facades in artificial stone rendering*



ARCHITETTURE PER LE ACQUE SOTTERRANEE.  
CONSERVAZIONE E VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO CAVO A PALERMO

Architectures for the Groundwater.  
Conservation and Enhancement of the Underground Heritage in Palermo

Calogero Vinci\*

\*Università degli Studi di Palermo (Palermo, Italia)  
calogero.vinci@unipa.it

**Keywords:** underground heritage, cultural contamination, qanat, Palermo

**Riassunto**

Da sempre la tutela del patrimonio architettonico 'visibile' è promossa da un'opinione pubblica che percepisce nel degrado materiale dei manufatti il rischio di una perdita irrimediabile. Al contrario, la salvaguardia di tutto ciò che è occultato alla vista risulta spesso di più difficile attuazione. È il caso dell'esteso 'Patrimonio Cavo' funzionale all'approvvigionamento idrico presente nella Piana di Palermo, i cosiddetti 'pozzi orizzontali' o 'qanat'. Questi artefatti sono attestati a partire dal XIV secolo, ma non si esclude una datazione più alta. L'urgenza di studi sulla costruzione storica ipogea è più evidente se si considera la mancanza di documentazione e di letteratura specializzata. La necessità di una più profonda conoscenza è evidenziata da un numero sempre crescente di dissesti in area urbana causati da cavità sotterranee. Si presentano in questo saggio alcuni casi studio che identificano degradi e dissesti ricorrenti in manufatti ipogei presenti in area palermitana.

**Abstract**

*The valorisation policies and protection of 'visible' architectural heritage are often promoted by the public opinion, that immediately perceives in the artefacts degradation the risk of an irreparable loss. Conversely, the safeguard of the underground built heritage is ever more difficult to achieve. It is the case of the 'Hollow Architecture' functional to ensuring water provisioning in the Piana di Palermo: 'horizontal wells' and 'qanat'. These artefacts date back to the sixteenth century, though an older dating is not to be excluded. The need for studies on underground historical construction is more evident if we consider the scarcity of documentary material and specialised literature. Furthermore, the need of a deeper on the subject is shown by an increasing number of collapses in urban area. Some case-studies has been examined, allowing to identify a record of damages to which these artefacts are usually subject.*

FIG. 1  
Palermo: il 'qanat' 'Micciulla'  
*Palermo: Micciulla's 'qanat'*



FIG. 2  
Palermo: il 'qanat' Villa Riso  
*Palermo: Villa Riso's 'qanat'*



# TORRI ACQUEDOTTO: ARCHITETTURE D'ACQUA/ARCHITETTURE SOCIALI

## Waterworks Towers: Water Architectures/Social Architectures

Antonella Guida\*, Vito Domenico Porcari\*, Ida Giulia Presta\*\*

\*Università degli Studi della Basilicata (Matera, Italia); \*\*Politecnico di Bari (Bari, Italia)  
arch.antonellaguida@gmail.com - vito.porcari@gmail.com - idagiulia.presta@poliba.it

**Keywords:** building heritage, water tanks, conservation, recovery, historical techniques

### Riassunto

Le torri acquedotto sono, sia dal punto di vista storico che da quello costruttivo, un patrimonio edilizio celato agli occhi di molti sotto una tipologia costruttiva, quello dei serbatoi residenziali, che per alcuni versi può trarre in inganno nascondendo la reale funzione, quella di serbatoio idrico. Tale patrimonio ha caratterizzato l'architettura e la realtà sociale dei primi del Novecento modificando lo skyline di molti paesi del Sud Italia. Si tratta di edifici dalla natura residenziale che al loro interno nascondono, all'ultimo piano, una vasca di raccolta dell'acqua. L'obiettivo è restituire la memoria e valorizzare tipologie e tecniche costruttive storiche evitando la perdita dell'identità di un momento storico e invece reintegrare e riutilizzare questi testimonianze con funzioni e attività diverse rispetto a quelle originarie. Metodologia e approccio a tale tema, sono validate sul caso studio dell'"Ex Acquedotto dell'Agri" della città di Bernalda (Matera), nel cuore del Sud Italia.

### Abstract

*The aqueduct towers are a historical and constructive building heritage, hidden under a type of construction, that of residential tanks, which could be misled by hiding the real function, that are water tank. This heritage has characterized the architecture and social reality of the early twentieth century changing the skyline of many countries in Southern Italy. These are buildings with a residential nature that conceal, on the top floor, a water collection tank. The aim is to restore the memory and enhance historical building typologies and techniques, avoiding the loss of the identity of a historical moment, and instead reintegrating and reusing these testimonies with functions and activities different from the original ones. Methodology and approach to this theme are validated on the case study of the "Ex Acquedotto dell'Agri" in the city of Bernalda (Matera), in the heart of Southern Italy.*



FIG. 1  
Bernalda, Ex Acquedotto dell'Agri: prospetto principale  
*Bernalda, Ex Acquedotto dell'Agri: main front*

FIG. 2  
Bernalda, Ex Acquedotto dell'Agri: prospetti  
*Bernalda, Ex Acquedotto dell'Agri: front*



# MATTONI A ZEPPA NELLA FERRARA DEL XVII SECOLO

## The Use of Wedge-Shaped Bricks in the 17<sup>th</sup> Century Ferrara

Manlio Montuori\*

\*Labo.R.A. - Laboratorio di Restauro Architettonico del Dipartimento di Architettura, Università di Ferrara (Ferrara, Italia)  
manlio.montuori@unife.it

**Keywords:** historic construction techniques, masonry, craftsmanship, bricklayer

### Riassunto

L'esperienza empirica, al contrario dell'approccio scientifico, non mira a scoprire le cause del comportamento naturale dei materiali, ma solo a scegliere i materiali giusti che meglio si comportano per uno scopo specifico: la mancanza di spiegazioni causali impone un'azione rigorosa nell'applicazione di ciò che è stato acquisito e trasmesso come 'regole dell'arte' da una certa corporazione. Il documento introduce la prima fase della ricerca condotta dall'autore sulle murature in laterizio del XVII secolo a Ferrara, esaminando numerose variazioni sincroniche identificate e interpretate secondo la storia dell'edificio ed i vincoli imposti dall'uso dei materiali. In conclusione, questa indagine presenta il caso studio rappresentato dall'uso di mattoni a forma di cuneo nel cantiere settecentesco dell'Oratorio della Buona Morte che ben rappresenta lo stretto legame tra tecnica costruttiva ed espressione artistica che caratterizza ogni espressione architettonica e influenza le strategie di intervento per la sua conservazione.

### *Abstract*

*The empirical experience, on the contrary of the scientific knowledge, do not aims to discover the causes of the natural behaviour of materials, but only to choose the right materials that properly perform to a specific purpose: the lack of causal explanations imposes to the empirical practice the strict application of what has been acquired and transmitted as 'rules of art' by the corporation to which they belong. The paper introduces the first step of the research carried out by the author in the investigation of 17<sup>th</sup> century brick masonry in Ferrara, according to the requirement for examining so many synchronic variations identified, by setting the study with regards to the historical building tradition, the constraints imposed by the production of materials, and the guilds of the period. In conclusion, this survey highlights the case study consisting in the use of wedge-shaped bricks in the eighteenth-century building site of the Oratorio della Buona Morte in Ferrara that well represents the close link between construction technique and artistic expression that characterizes every architectural expression and affects intervention strategies for its conservation.*

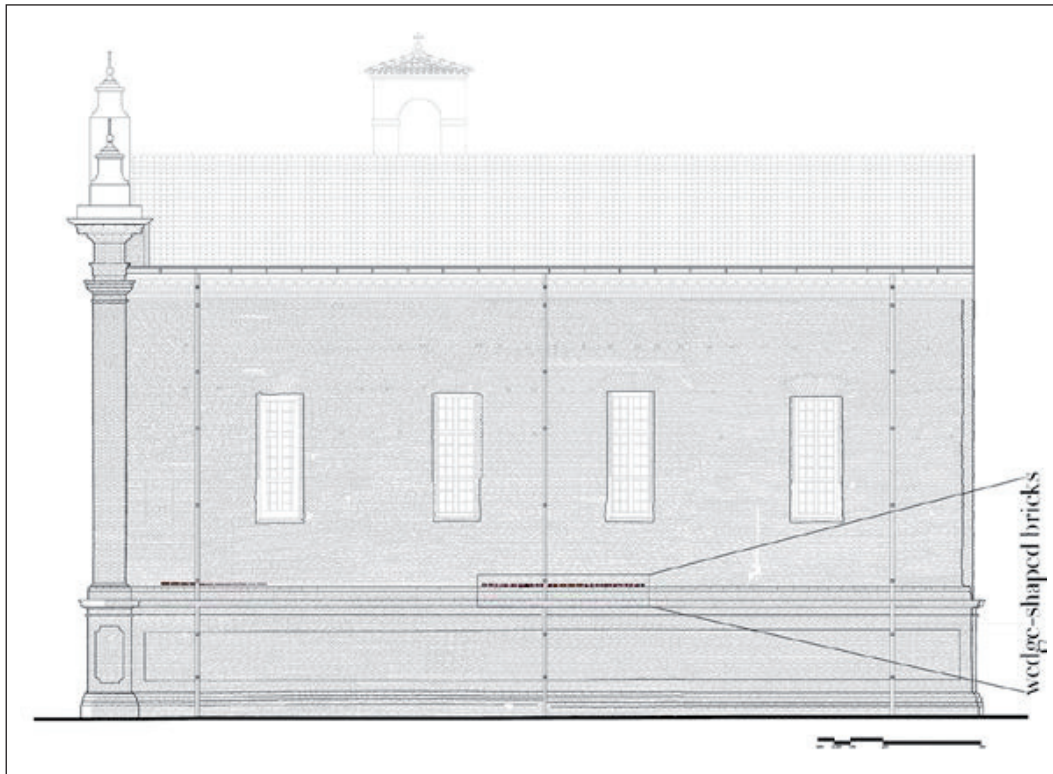


FIG. 1  
 Ferrara, Oratorio della Buona  
 Morte: facciata Sud  
*Ferrara, Oratory of the Buona Morte:  
 South façade*

FIG. 2  
 Ferrara, Oratorio della Buona  
 Morte: particolare del doppio filare  
 di mattoni a zeppa  
*Ferrara, Oratory of the Buona Morte:  
 detail of the twin row  
 of wedge-shaped bricks*



LA CHIESA DI SAN GIOVANNI BATTISTA DI BORNO (BRESCIA, ITALIA):  
CONOSCENZA COSTRUTTIVA PER L'INTERVENTO SULL'ESISTENTE

St John the Baptist's Church in Borno (Brescia, Italy):  
Construction Knowledge for the Intervention on Existent Heritage

Pietro Castelnovi\*, Valentina Cinieri\*, Patrizia Modesti\*, Gabriele Sacco\*, Emanuele Zamperini\*\*

\*La Sesta Lampada (Brescia-Pavia, Italia); \*\*Università di Pavia (Pavia, Italia)

pietro.castel.ing@gmail.com - valentina.cinieri@gmail.com - p.modesti00@gmail.com - gabsacco@gmail.com - emanzamp@yahoo.com

**Keywords:** elliptical dome, hollow buttresses, timber trusses, wrought iron tie-rods, St John the Baptist's Church in Borno

**Riassunto**

La chiesa di San Giovanni Battista di Borno (BS) ha impianto basilicale a navata unica ed è stata interamente ricostruita tra il 1771 e il 1781. A copertura dell'aula, la chiesa presenta un interessante sistema di volte murarie: fasce di volte a botte alternate a cupolette ellittiche sostenute da pennacchi sferici. La particolarità delle strutture voltate ha spinto i costruttori a realizzare un complesso sistema di resistenze passive e attive per contrastarne le spinte: ai lati della navata, alle fasce coperte dalle volte a botte corrispondono robusti contrafforti cavi, le cui murature si elevano fino alla gronda; a ciò si aggiunge l'azione dell'orditura lignea di copertura, le cui capriate presentano un interessante sistema di tiranti inclinati collegati alla catena nella sua mezzera destinati a limitare le spinte delle volte. L'articolo illustrerà gli esiti dei rilievi tecnologici e degli studi storici svolti per la redazione del progetto di restauro e consolidamento.

**Abstract**

*St John the Baptist's Church in Borno (Brescia, Italy) has a single-nave basilica system, and it has been totally rebuilt between 1771 and 1781. Above the nave, the church has an interesting system of masonry vaults: barrel vaults are alternated with elliptical domes supported by spherical pendentives. The peculiarity of the vaulted structure of the nave forced builders to create a complex system of passive and active resistances to counteract its thrusts: on the sides of the nave, strong hollow buttresses correspond to the parts covered by barrel vaults, and their walls rise up to the eaves; to this is added the action of the timber roof, whose trusses have an interesting system of inclined tie-rods connected to the tie-beam in its centre, designed to limit vaults' thrusts. The paper will illustrate the results of technological surveys and historical studies carried out for the drafting of the restoration and strengthening project.*

FIG. 1  
Borno, Chiesa  
di San Giovanni Battista:  
vista esterna  
*Borno, St. John Baptist's  
Church: external view*



FIG. 2  
Borno, Chiesa  
di San Giovanni Battista:  
vista della navata  
*Borno, St. John Baptist's  
Church: view of the nave*



FIG. 3  
Borno, Chiesa  
di San Giovanni Battista:  
vista di una capriata con il  
sistema di tiranti metallici  
inclinati  
*Borno, St. John Baptist's  
Church: view of a roof truss  
with the inclined iron tie-rods*



# LA STRUTTURA LIGNEA DI COPERTURA DELLO SCALONE DELL' UNIVERSITÀ DI PAVIA

The Timber Roof Structure of the Grand Staircase in the University of Pavia (Italy)

Emanuele Zamperini\*, Valentina Cinieri\*

\*Università di Pavia (Pavia, Italia)

emanzamp@yahoo.com - valentina.cinieri@gmail.com

**Keywords:** timber trusses with iron tie-rods, neoclassical architecture, Giuseppe Marchesi

## Riassunto

Nel 1819-23 fu attuato il piano generale di “ampliamento e perfezionamento” del Palazzo dell’Università di Pavia redatto dal professor Giuseppe Marchesi. Il piano prevedeva la realizzazione di un nuovo scalone monumentale, appropriato alla magnificenza dell’edificio ristrutturato. Avendo previsto lo scalone in una parte di edificio già esistente, Marchesi dovette affrontare molti problemi. Volendo coprire lo spazio interno con un’ampia volta a botte con lacunari, ma anche limitare le spese, decise di conservare muri e copertura esistenti. Questi vincoli lo condussero a interessanti scelte progettuali; per quanto riguarda il tetto, per guadagnare altezza per la volta, modificò le capriate esistenti tagliandone le catene lignee e sostituendole con tiranti rialzati in ferro battuto. L’articolo descriverà le vicende storiche dello scalone e le tecniche costruttive adottate per la copertura, nella quale è presente una precoce applicazione di tiranti metallici in capriate lignee.

## Abstract

*In 1819-23 a comprehensive plan for the expansion and improvement of the palace of the University of Pavia was implemented by professor Giuseppe Marchesi. This plan required the design of a new monumental staircase, appropriate for the magnificence of the refurbished building. Since he designed the staircase in an existent part of the palace, Marchesi had to face many problems. He decided to cover the space with a large barrel vault adorned with lacunars, but to limit the expenses to the minimum he decided to maintain existing walls and roof. These restraints led him to interesting design choices; with regard to the roof, he kept existing trusses, but to gain height for the vault he modified them by cutting their timber tie-beams and substituting them with wrought iron tie-rods. The paper will describe the construction history of the grand staircase and building techniques used in the roof structure which show a very early application of iron tie-rods in timber trusses.*

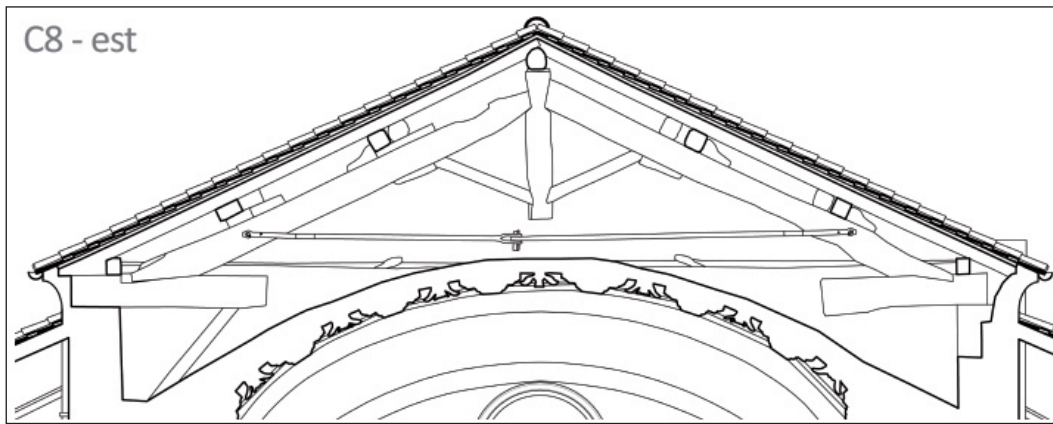


FIG. 1  
Pavia, Palazzo dell'Università:  
sezione del sottotetto dello scalone  
*Pavia, University Palace:  
section of the attic of the grand staircase*

FIG. 2  
Pavia, Palazzo dell'Università:  
vista di una capriata del tetto dello scalone  
*Pavia, University Palace:  
view of a truss of the grand staircase roof*



# DIDATTICA DELL'ARCHITETTURA ALLA "REGIA SCUOLA DI APPLICAZIONE PER GL'INGEGNERI" DI ROMA: DA ENRICO GUJ A GUSTAVO GIOVANNONI

Architectural Education at the "Regia Scuola Di Applicazione per gl'Ingegneri" of Rome:  
from Enrico Guj to Gustavo Giovannoni

Edoardo Currà\*, Fabrizio Di Marco\*

\*Sapienza, Università di Roma (Roma, Italia)

edoardo.curra@uniroma1.it - fabrizio.dimarco@uniroma1.it

**Keywords:** architettura tecnica, architetto integrale, organismo edilizio

## Riassunto

Uno studio presentato nel 2015 dagli autori all'Accademia di San Luca, sulla didattica di Gustavo Giovannoni per l'architettura presso la Scuola di Ingegneria, costituisce il nucleo fondante della ricerca. A un secolo e più di distanza è straordinario come sia possibile cogliere dalla rilettura dell'esperienza della scuola romana, guidata tra il 1870 e il 1943 da Enrico Guj, Guglielmo Calderini, Giovanni Battista Milani e Gustavo Giovannoni, elementi che tuttora possono alimentare i perché e i modi del fare architettura 'tecnica' e dell'insegnarla presso le facoltà di Ingegneria. Lo studio ripercorre la metodologia sviluppata dai quattro docenti e basata sulla consapevolezza dello sviluppo storico delle costruzioni, sull'aggiornamento degli strumenti del progetto, sulla complessità e conoscenza diretta dell'organismo edilizio e del processo edilizio che lo caratterizza. Al centro la figura di un tecnico 'integrale' capace di controllare e guidare con competenza l'intero processo.

## Abstract

*A study presented in 2015 by the authors at the Accademia di San Luca, on Gustavo Giovannoni's teaching for architecture at the School of Engineering, constitutes the founding nucleus of the research. After a century or more away it is extraordinary how it is possible to grasp the reinterpretation of the experience of the Roman school, led between 1870 and 1943 by Enrico Guj, Guglielmo Calderini, Giovanni Battista Milani e Gustavo Giovannoni, elements that can still feed the whys and the ways of doing 'technical' architecture and teaching it at the faculties of Engineering. The study traces the methodology developed by the four teachers and based on the awareness of the historical development of the construction, on the evolution of the project tools, on the complexity and direct knowledge of the building organism and the building process that characterizes it. At the center the figure of an 'integral' technician able to control and guide the entire process with competence.*

FIG. 1

Gustavo Giovannoni, tavole didattiche sui tipi delle case popolari ed economiche

*Gustavo Giovannoni: educational panel on social housing typologies*

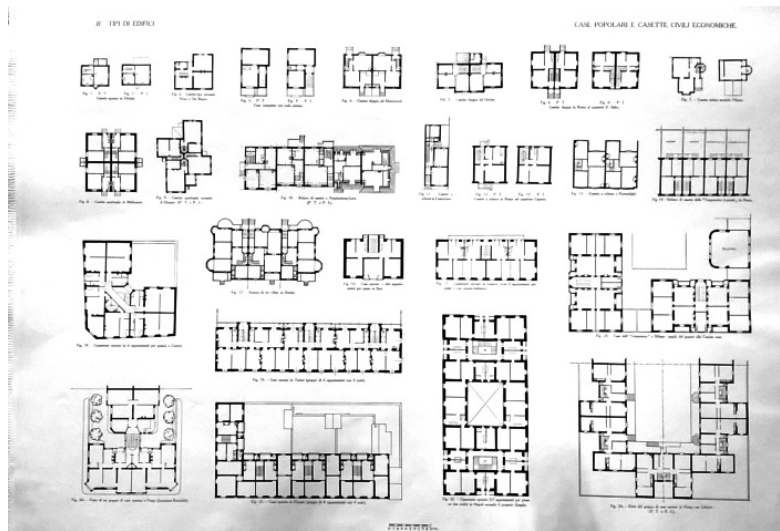
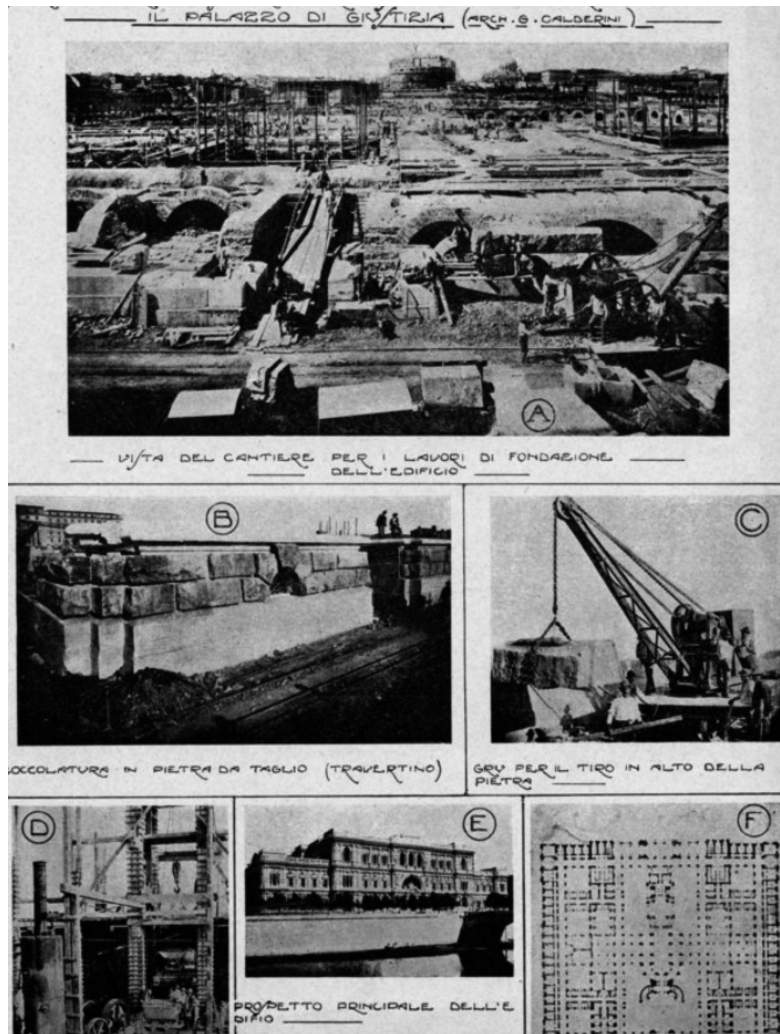


FIG. 2

Giovanni Battista Milani, *L'Ossatura Murale*, Parte III, 1925. Tavola 30,

"La costruzione. Strutture moderne rivestite in pietra da Taglio"

*Giovanni Battista Milani, L'Ossatura Murale, Parte III, 1925. Panel 30. "The construction. Modern Structure with stone cladding"*



# SCACCO ALLA CENTINA! LA COSTRUZIONE DELLE INFRASTRUTTURE IN ITALIA (1965-90)

## The Centering Is Dead! The Construction of Infrastructures in Italy (1965-90)

Gianluca Capurso\*, Francesca Martire\*

\*Università di Roma Tor Vergata (Roma, Italia)

capurso@ing.uniroma2.it - francesca.martire@uniroma2.it

**Keywords:** mechanization, infrastructures, viaducts, history of structural engineering, Italy

### Riassunto

In Italia, dopo la prima massiccia espansione della rete autostradale nel secondo dopoguerra, la spinta a ridurre i tempi e i costi dei lavori rende improcrastinabile la progressiva meccanizzazione e industrializzazione della costruzione delle infrastrutture. Così, dalla metà degli anni Sessanta, il cantiere nazionale abbandona la dimensione artigianale e il carattere delle opere si trasforma irreversibilmente. Trionfano i ponti costruiti a sbalzo, i viadotti a pile alte e travate, i moduli prefabbricati in officina - travi, cassoni e conci, varati da imponenti attrezzature - e le ipertecnologiche centine autovaranti. In questo fervore operativo si dissolve l'identità della Scuola di Ingegneria italiana, che solo alcuni talenti solitari tentano di far sopravvivere. Il contributo è il risultato di una ricerca svolta nell'ambito del progetto "SIXXI - Storia dell'ingegneria Strutturale in Italia" (ERC Advanced Grant, PI Sergio Poretti, Tullia Iori - [www.sixxi.eu](http://www.sixxi.eu)).

### Abstract

*In Italy, following the first massive growth of the motorway network after the Second World War, the drive to reduce building times and costs made it impossible to avoid the progressive mechanization and industrialization of infrastructure construction. Thus, from the mid-sixties, the national shipyard abandoned the artisan dimension and the character of the works was irreversibly transformed. Triumphant were the free cantilever bridges, the viaducts made by high piles and beams, the prefabricated modules - girders, caissons and blocks, launched by imposing equipment - and the hyper-technological travelling formworks. This building fervour dissolved the identity of the Italian School of Engineering, which only a few solitary talented designers tried to keep alive. The contribution is the result of a research carried out as part of the project "SIXXI - Twentieth Century Structural Engineering: the Italian contribution" (ERC Advanced Grant, PI Sergio Poretti, Tullia Iori - [www.sixxi.eu](http://www.sixxi.eu)).*

FIG. 1

Amedeo Gervaso, viadotto  
Ferrata per l'autostrada Roma-  
L'Aquila, 1969-70

*Amedeo Gervaso, Ferrata viaduct  
on the Roma-L'Aquila motorway,  
1969-70*



FIG. 2

Pellegrino Gallo, viadotto san  
Zeno per la Direttissima Roma-  
Firenze, 1986-90

*Pellegrino Gallo, san Zeno viaduct  
on the Rome-Florence  
"Direttissima" railway, 1986-90*



## IL MODELLO 59 DEI MOTEL AGIP

### The Model 59 of Agip Motels

Giorgia Predari\*, Riccardo Gulli \*

\*Dipartimento di Architettura, Università di Bologna (Bologna, Italia)  
giorgia.predari@unibo.it - riccardo.gulli@unibo.it

**Keywords:** economic boom, Model 59, Agip, ENI, motel

#### **Riassunto**

Il contributo illustrerà le caratteristiche costruttive e prestazionali del Modello 59 dei motel Agip, altamente rappresentativo del modo di costruire italiano durante lo sviluppo economico degli anni Cinquanta e Settanta. A seguito del potenziamento della rete stradale nazionale, Enrico Mattei, presidente dal 1953 dell'Ente Nazionale Idrocarburi, promosse la costruzione in tutta Italia di una fitta rete di distributori e di motel per il riposo dei viaggiatori. Una ricognizione eseguita su larga scala attraverso fonti archivistiche, documentarie e digitali, ha permesso di rilevare la localizzazione e l'attuale stato di conservazione di tutti i cinquanta motel Agip progettati e costruiti tra il 1954 e il 1970. Tra questi, il più diffuso è il Modello 59, il cui progetto venne redatto dagli ingegneri della SNAM Progetti e replicato in almeno 35 siti italiani, con lievi differenze apportate ad un tipo costruttivo standardizzato in ragione del contesto e del numero di viaggiatori che doveva ospitare.

#### ***Abstract***

*The paper will illustrate the building and performance characteristics of the Model 59 of the Agip motels, highly representative of the Italian way to build during the economic boom of the fifties and seventies. After the enhancement of the national road network, Enrico Mattei - as president since 1953 of ENI (the National Hydrocarbon Authority) - promoted the construction throughout Italy of a dense network of distributors and motels for the rest of travelers. A large-scale study through archival, documentary and digital sources has pointed out the location and current state of conservation of all fifty Agip motels designed and built between 1954 and 1970. Among these, the most widespread is the Model 59, whose project was drafted by the engineers of SNAM Progetti. It was replicated in at least 35 Italian sites, with slight differences made to a standardized constructive type due to the context and the number of travelers to host.*



FIG. 1  
 Bologna: Modello 59 dei motel Agip  
*Bologna: Model 59 of Agip motels*

FIG. 2  
 Localizzazione dei motel Agip in Italia  
*Location of Agip motels in Italy*



# EDIFICI E FORMA URBANA NELL'ESPERIENZA INA-CASA A CATANIA

## Buildings and Urban Fabric in the Ina-Casa Experience in Catania

Angela Moschella\*, Angelo Salemi\*, Enrico Finocchiaro\*, Attilio Mondello\*

\*Università degli Studi di Catania (Catania, Italia)

angela.moschella@darc.unict.it - angelo.salemi@darc.unict.it - enrico.finocchiaro@tatstudio.it - amodello@darc.unict.it

**Keywords:** construction history and preservation, Ina-Casa, building typology, building techniques, urban fabric

### Riassunto

Nei due settenni di attuazione del piano Ina-Casa, a Catania vennero realizzati numerosi edifici, nuclei urbani e quartieri; ai progettisti veniva richiesto di studiare “composizioni urbanistiche varie, mosse, articolate, [...], con vedute in ogni parte diverse e dotate di bella vegetazione, dove ogni edificio abbia la sua distinta fisionomia ed ogni uomo ritrovi senza fatica la sua casa col sentire riflessa in essa la propria personalità”. Il contributo presenta i risultati preliminari di una ricerca che affronta il tema della riqualificazione di questo patrimonio costruito. Il contributo propone una lettura multidisciplinare di alcuni di questi insediamenti (a scala urbana e edilizia), a oggi documentati solo parzialmente, quale premessa conoscitiva per coniugare all'interno della fase progettuale, secondo un approccio sistemico, le esigenze contemporanee dell'“abitare” sia l'edificio che il quartiere in uno scenario di responsabilità ambientale e di sostenibilità economica e sociale.

### Abstract

*In two seven-year periods of the Ina-Casa Plan, in different areas of Catania were made many buildings, urban settlements and districts; the design guidelines for architects consisted in the study of “several and articulated urban compositions, [...], with different views everywhere and with beautiful vegetation, where each building has its own features and each man can find his house without effort, seeing reflected his own personality in this home”. The paper presents the preliminary results of a research about the refurbishment of this built heritage. The study proposes a multidisciplinary reading of some of these settlements (on an urban and building scale), currently only partially documented. This study represents a cognitive premise to combine, in the design phase according to a systemic approach, the contemporary needs of living both in the building and in the neighborhood in a scenario of environmental responsibility and economic and social sustainability.*



FIG. 1

Localizzazione di nuclei edilizi Ina-Casa a Catania: (a) Via Pietra dell'Ova; (b) Via Ferro Fabiani; (c) Via Pirandello. In nero l'insediamento urbano; in rosso l'unità edilizia "tipo"

Location of Ina-Casa settlements in Catania: (a) Via Pietra dell'Ova; (b) Via Ferro Fabiani; (c) Via Pirandello. In black the urban settlements; in dark grey the building unit "type"

LA COSTRUZIONE DELLO SPAZIO APERTO NEL QUARTIERE DI DIAR EL MAHÇOUL  
DI FERNAND POUILLON AD ALGERI: QUESTIONI DI *COMFORT*

The Building of the Open Space in Diar El Mahçoul District of Fernand Pouillon in Algiers:  
Questions of Comfort

Carlo Atzeni\*, Francesco Marras\*, Silvia Mocci\*

\*Università degli Studi di Cagliari (Cagliari, Italia)

carlo.atzeni@unica.it - francesco.marras@unica.it - smocci@unica.it

**Keywords:** Fernand Pouillon, in-between spaces, Diar el Mahçoul, environmental project, colonial modern architecture

**Riassunto**

Il contributo affronta il tema dello spazio aperto nel progetto d'*habitat* di Pouillon ad Algeri, con l'intento di proporre una lettura critica della complessa 'macchina per l'abitare' del quartiere di Diar el Mahçoul (1953-58), articolato in "*cit  simple comfort*" per abitanti algerini e musulmani, e "*cit  comfort normale*" per cittadini europei. Il rapporto col suolo, gli spazi soglia e i passaggi coperti, le aree verdi ed arborate, i dispositivi intermedi rappresentano strumenti di controllo della dimensione spaziale, costruttiva e ambientale dei due sistemi di *habitat* legati fortemente alla topografia dei luoghi, alla costruzione di scenari visuali, alla memoria storica e alle culture costruttive della tradizione locale. Lo spazio aperto di Pouillon   strumento di risarcimento che consente di innalzare la qualit  complessiva della sua 'citt  sociale' e rappresenta un elemento di mediazione ambientale in un ambito radicale dal sotto il profilo climatico.

**Abstract**

*The paper deals with the open space in the project of habitat of Pouillon in Algiers with the aim to propose a critic reading of the complex 'machine for dwelling' in the district of Diar el Mahçoul (1953-58), divided in "cit  simple comfort" for algerian and muslim habitants and "cit  comfort normale" for european habitants. The relationship with the soil, the threshold, the covered pathways, the green areas, in-between dispositives represent tools to control the spatial, constructive and environmental dimension in the habitat highly linked to the topography, the building of visual scenarios, the historical memory and the traditional building cultures. The open space of Pouillon produces an improvement of the quality of his 'social city' and represents an element of environmental mediation from a climatic point of view.*



FIG. 1  
Cité confort simple: mercato  
*Cité confort simple: market*

FIG. 2  
Cité confort normale:  
il portico di accesso  
*Cité confort normale:  
entrance porch*



RESIDENZE PREFABBRICATE IN FRANCIA (1960-70).  
SISTEMI COSTRUTTIVI, MODELLI E STRUMENTI PER IL RECUPERO

Prefabricated Residential Buildings in France (1960-70).  
Building Systems, Models and Refurbishment Tools

Angelo Bertolazzi\*, Agata Maniero\*, Umberto Turrini\*, Giorgio Croatto\*, Giovanni Santi\*\*

\*Università degli Studi di Padova (Padova, Italia); \*\*Università di Pisa (Pisa, Italia)

angelo.bertolazzi@unipd.it - agata.maniero@phd.unipd.it - umberto.turrini@unipd.it -

giorgio.croatto@unipd.it - giovanni.santi@unipd.it

**Keywords:** prefabrication, residential buildings, French construction, refurbishment, tools

**Riassunto**

L'edilizia residenziale prefabbricata costituisce un'ampia porzione dello stock edilizio europeo: tra il 1945 e il 1979 su circa 93 milioni di alloggi costruiti nei paesi dell'Unione Europea, il 67% è realizzato con tecniche della prefabbricazione, con percentuali che salgono fino al 92-93% nei paesi maggiormente industrializzati (Francia, Germania, e Paesi Scandinavi). Il contributo illustra i risultati della ricerca riguardante i principali sistemi costruttivi francesi degli anni Sessanta e Settanta (Balency, Barets, Camus, Coignet, Costamagna, Estiot, Fiorio, Precoblin e Technove) che hanno avuto grande diffusione anche in molti paesi europei. L'obiettivo è stato quello di definire e classificare i sistemi costruttivi (materiali e prestazioni) in modo da poter mettere a punto strumenti innovativi per la gestione del progetto di riqualificazione, in un'ottica di sostenibilità economica, e secondo gli indirizzi strategici individuati dall'Unione Europea per il 2050.

**Abstract**

*Prefabricated residential buildings constitute a large share of the European building stock. In fact, between 1945 and 1979, 67% of the lodgings built in the European Union – out of a total of nearly 93 million units – have resorted to prefabrication. This percentage reaches 92-93% in highly industrialized countries (namely France, Germany and Scandinavian Countries). The paper explores the main French prefabricated systems during the Sixties and Seventies (Balency, Barets, Camus, Coignet, Costamagna, Estiot, Fiorio, Precoblin e Technove), used also in several European countries. The goal is the analysis and the classification of building techniques (materials and performances), developing innovative tools for the management of the refurbishment, according to the economic sustainability and the strategic guidelines recognized by the European Union for 2050.*

FIG. 1  
 Parigi, La Courneuve, 1964:  
 vista del cantiere  
*Paris, La Courneuve, 1964:  
 Building site view*



FIG. 2  
 Sistema Camus-Serpec, 1962:  
 pannello d'angolo e dettagli  
 costruttivi  
*Camus-Serpec System, 1962:  
 corner panel and constructive  
 details*

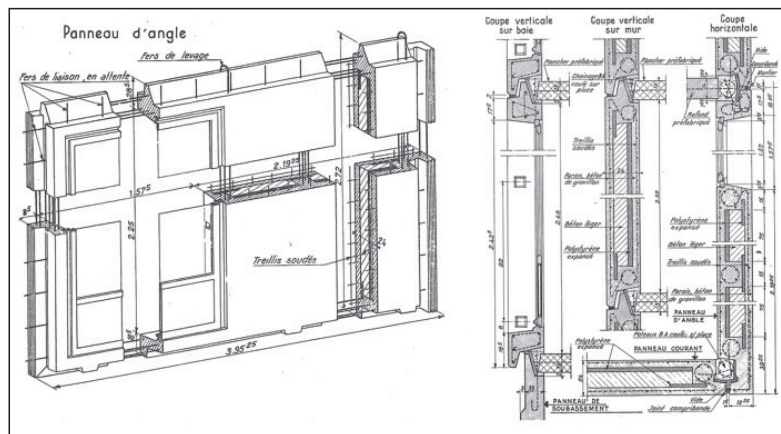
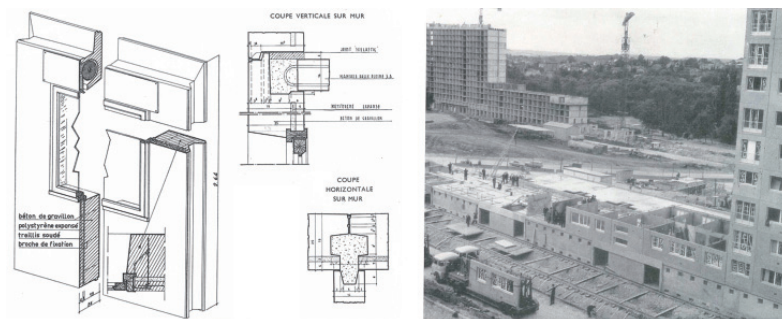


FIG. 3  
 Savigny-sur-Orge, 1963:  
 veduta del cantiere e dettagli  
 costruttivi del sistema Coignet  
*Savigny-sur-Orge, 1963:  
 Building site view and Coignet  
 System constructive details*



LE SALE CINEMATOGRAFICHE DI INNOCENZO SABBATINI:  
IL CINE TEATRO ANIENE DI ROMA

The Cinemas of Innocenzo Sabbatini: The Aniene Movie Theater in Rome

Cesira Paolini\*, Marina Pugnaletto\*

\*Sapienza Università di Roma (Roma, Italia)

cesira.paolini@uniroma1.it - marina.pugnaletto@uniroma1.it

**Keywords:** architecture of 20<sup>th</sup> century, construction, cinemas, Rome, Sabbatini

**Riassunto**

Il crescente fenomeno della dismissione e della trasformazione dei cinema ha generato un grande interesse nell'opinione pubblica e tra gli studiosi del settore, determinando un nuovo impulso nell'ambito degli studi tesi a conferire nuovamente agli spazi cinematografici in disuso un importante ruolo nella realtà sociale e urbana. Negli anni Venti si assiste, a Roma, alla costruzione di sale cinematografiche all'interno degli interventi di realizzazione dei nuovi quartieri, anche nelle zone meno centrali, nell'ottica di una maggiore integrazione tra residenza, servizi, uffici e luoghi di svago. In quegli anni Innocenzo Sabbatini progetta, per conto dell'ICP, tre grandi cinema: l'Aniene, nella omonima città giardino, il Doria, al Trionfale, e l'attuale Palladium, alla Garbatella. Il presente contributo, che nasce nell'ambito di una più vasta ricerca, vuole essere un apporto alla conoscenza, sotto i diversi aspetti, del cinema Aniene, anche nell'ottica di una sua possibile riqualificazione.

**Abstract**

*The growing problem of the abandonment and transformation of cinemas, has generated great interest in public opinion and among scholars, creating a new impetus in the studies aimed at giving again to disused cinemas an important role in social and urban reality. In the Twenties, in Rome, some cinemas were built in the new districts, even in peripheral areas, to promote greater integration among residences, services, offices and places for recreation. In those years Innocenzo Sabbatini designed, on behalf of the ICP, three large cinemas: the Aniene, in the Aniene garden city, the Doria, at Trionfale, and the present Palladium, at Garbatella. The present article, which is part of wider research, aims to be a contribution to the knowledge, in several respects, of Cinema Aniene also with a view to its possible redevelopment.*



FIG. 1

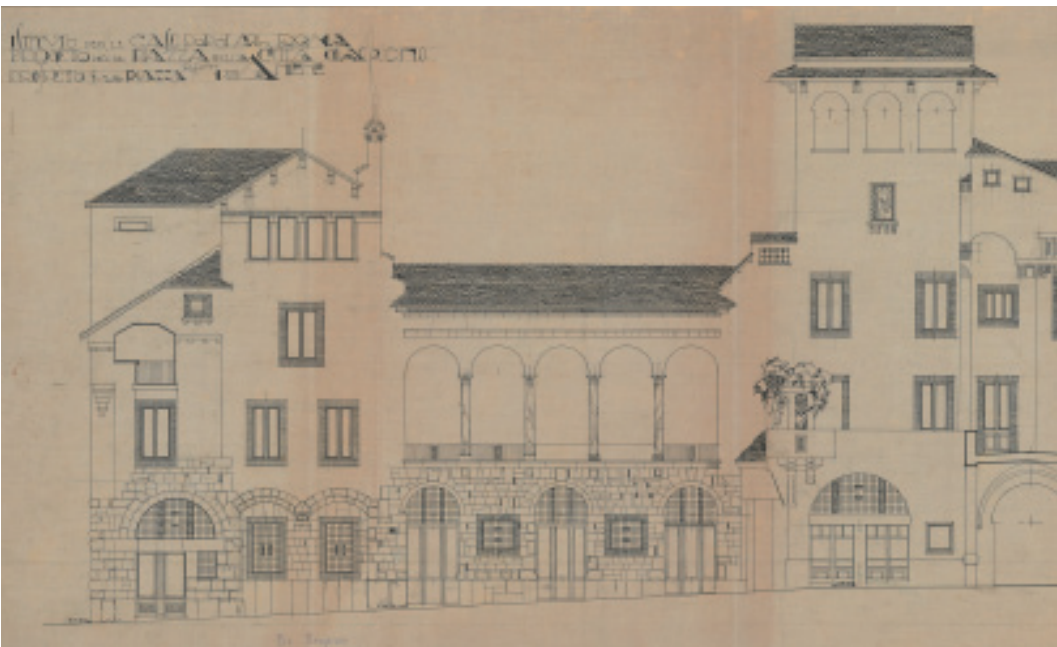
Foto storica anni Trenta del cinema  
a Piazza Sempione

*Historical 1930s picture of the cinema  
in Piazza Sempione*

FIG. 2

Prospetto su Piazza Sempione (Archivio ATER)

*Piazza Sempione front view (Archive ATER)*



GLI EDIFICI IN LEGNO DI VILLAGGIO MANCUSO:  
PATRIMONIO EDILIZIO STORICO DELLA CALABRIA DEL NOVECENTO

The Wooden Buildings of Villaggio Mancuso:  
Historical Building Heritage of 20<sup>th</sup> Century Calabria

Alessandro Campolongo\*, Valentina Guagliardi\*

\*Università della Calabria, Arcavacata di Rende (Cosenza), Italia  
alecampo@unical.it - valentina.guagliardi@unical.it

**Keywords:** wooden building, Villaggio Mancuso, building heritage, sustainable construction

**Riassunto**

Nel suggestivo paesaggio dell'Altopiano della Sila nasce, all'inizio degli anni Trenta del secolo passato, per iniziativa di un geniale imprenditore calabrese, Villaggio Mancuso, insediamento edilizio realizzato interamente in legno. Crescendo intorno al Grande Albergo delle Fate, l'insediamento diventa oggetto d'incontro tecnologico-culturale fra la tradizione costruttiva locale e le tecniche di lavorazione portate da maestranze venete, chiamate a realizzare un progetto concepito secondo i canoni più autentici della tradizione costruttiva centro-nord europea. Il piccolo borgo, con il suo patrimonio edilizio bisognoso di consistenti interventi di recupero e riqualificazione, si pone all'attenzione in quanto occasione per un'analisi che, dalla conoscenza di un prezioso documento storico-tecnologico, si proietta in possibili modelli progettuali-produttivi d'intervento, che vedono il legno, risorsa di pregio del territorio calabrese, quale materiale-strumento per un'edilizia sostenibile.

**Abstract**

*In the suggestive landscape of the Sila plateau, at the beginning of the Thirties, the Mancuso village, a building settlement entirely made of wood, was founded by an ingenious Calabrian entrepreneur. Growing around the Grande Albergo delle Fate, the settlement became the object of a technological-cultural encounter between local building traditions and the working techniques brought by Venetian craftsmen, called to realize a project conceived according to the most authentic canons of the central-north European building tradition. The small village, with its building heritage in need of substantial recovery and redevelopment, is brought to the attention as an opportunity for an analysis that, from the knowledge of a precious historical-technological document, is projected into possible design-productive models of intervention, which see wood, a valuable resource of the Calabrian territory, as a material-tool for sustainable construction.*

FIG. 1  
Taverna, Grande  
Albergo delle Fate:  
ingresso principale  
*Taverna, Grande  
Albergo delle Fate:  
main entrance*



FIG. 2  
Taverna, Grande  
Albergo delle Fate:  
vista dell'interno  
*Taverna, Grande  
Albergo delle Fate:  
internal view*



# LA SPERIMENTAZIONE CON L'ACCIAIO NELL'ARCHITETTURA ITALIANA DEL NOVECENTO: ANALISI DI ALCUNE OPERE PARADIGMATICHE

## The Experimentation with Steel in the 20<sup>th</sup> Century Italian Architecture: Analysis of Some Paradigmatic Works

Marcello Zordan\*, Franco Fragnoli\*

\*Università di Cassino e del Lazio Meridionale (Cassino, Italia)

m.zordan@unicas.it - f.fragnoli@unicas.it

**Keywords:** steel construction, construction history, Italian architecture

### **Riassunto**

Nell'eccezionale panorama dell'ingegneria italiana del Novecento il tema legato all'impiego delle strutture in acciaio diventa centrale sia in termini costruttivi che architettonici. Nell'ambito di questo contesto si inseriscono importanti sperimentazioni in cui l'acciaio svolge un ruolo da protagonista. Una vicenda, per tanti aspetti ancora inedita, che si sviluppa in continuità con le ricerche costruttive e formali dell'Ottocento, sull'architettura del ferro e vetro. A partire dal dibattito sulla modernizzazione degli anni Trenta, per poi passare attraverso il periodo dell'autarchia fino al dopoguerra e agli anni del boom economico, gli aspetti innovativi legati alla continua e singolare tendenza italiana alle costruzioni in acciaio, mettono in luce un fatto importante: alla contenuta diffusione quantitativa delle strutture in acciaio, rispetto a quelle tradizionali, corrisponde una costante e significativa sperimentazione in termini qualitativi.

### **Abstract**

*In the exceptional panorama of 20<sup>th</sup> century Italian engineering, the theme linked to the use of steel structures becomes central both in terms of construction and architecture. Within this context are inserted important experiments in which steel plays a leading role. A story, in many ways still unpublished, that develops in continuity with the constructive and formal research of the 19<sup>th</sup> century, on the architecture of iron and glass. Starting from the debate on the modernization of the Thirties, then going through the period of autarchy until the post-war period and the years of the economic boom, the innovative aspects linked to the continuous and singular Italian tendency towards steel constructions highlight an important fact: the contained quantitative diffusion of steel structures, compared to traditional ones, corresponds to a constant and significant experimentation in qualitative terms.*

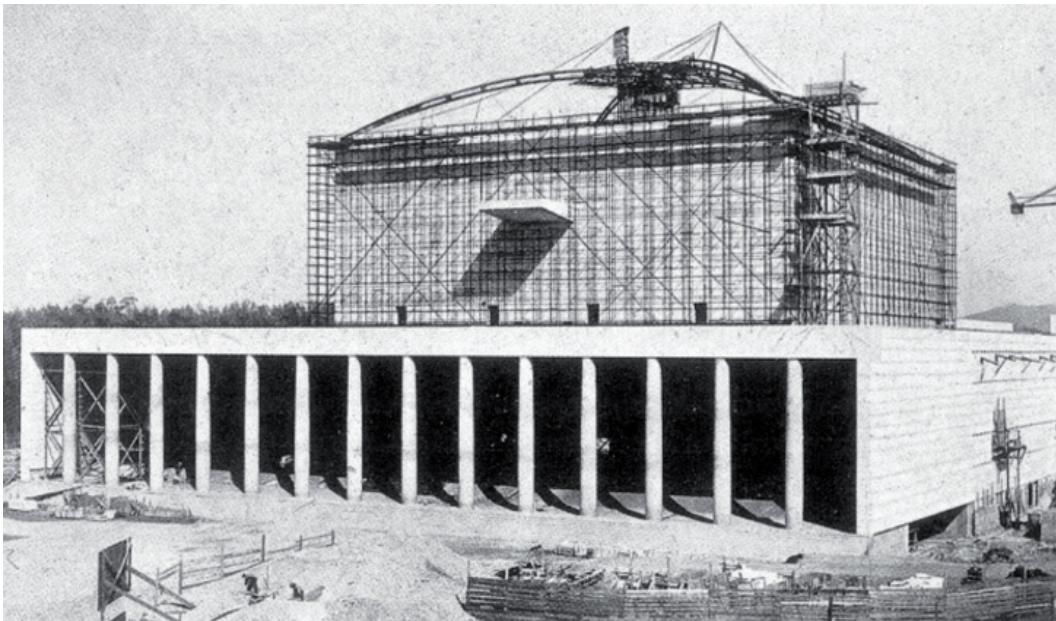


FIG. 1  
 Roma, Palazzo dei Ricevimenti  
 e dei Congressi di Adalberto Libera,  
 1938: immagine di cantiere

*Roma, Palazzo dei Ricevimenti  
 e dei Congressi by Adalberto Libera,  
 1938: view of the construction site*

FIG. 2  
 Piombino, Quartiere CECA  
 di F. Gorio, M. Grisotti,  
 E. Mandolesi, A. Petri gnani,  
 1963-67: vista d'insieme

*Piombino, Quartiere CECA  
 di F. Gorio, M. Grisotti, E. Mando-  
 lesi, A. Petri gnani, 1963-67:  
 External view*



L'INDUSTRIA ITALIANA DELLE COSTRUZIONI DEL PRIMO NOVECENTO:  
IL CASO DELLA BANCA D'ITALIA A POTENZA (ITALIA)

Early 20<sup>th</sup> Century Italian Construction Industry:  
The Case of Banca d'Italia in Potenza (Italy)

Antonello Pagliuca\*, Pier Pasquale Trausi\*

\*Università degli Studi della Basilicata (Matera, Italia)  
antonello.pagliuca@unibas.it - pierpasquale.trausi@unibas.it

**Keywords:** industrialization process, Modern Movement, italian architecture, made in Italy

**Riassunto**

Dopo i moti reazionari che caratterizzarono la storia degli ultimi decenni dell'Ottocento, con il Novecento l'Italia va incontro ad un promettente sviluppo. Anche il settore delle costruzioni trova un rinnovato slancio, legato ad un nascente processo di industrializzazione: il passaggio dalle tecniche tradizionali alle tecniche industriali 'moderne' (spesso ancora in fase di sperimentazione) comportò una sostanziale riorganizzazione del settore. A catalizzare questo processo furono le politiche protezionistiche degli anni Trenta che, incentivando l'uso di materiali e manodopera nazionale, favorirono importanti sperimentazioni costruttive. Tali considerazioni trovano validazione nello studio della Banca d'Italia a Potenza (1934-37), in cui tradizione e innovazione costruttiva si fondano in un'architettura 'tipicamente italiana'. Alla luce di questo scenario, ancora una volta è proprio l'architettura a raccontare nelle sue forme, stili e materiali, la storia e la ricchezza culturale del 'Made in Italy'.

**Abstract**

*After the revolutionary motions that characterized the history of the last decades of the 19<sup>th</sup> century, with the 20<sup>th</sup> century Italy went to a promising development. Also the construction sector finds renewed momentum, linked to a growing process of industrialization: the transition from traditional techniques to 'modern' industrial techniques (often still undergoing experimentation) involved a substantial reorganization of the building sector. The protectionist policies of the Thirties catalyzed this process by encouraging the use of national materials and manpower, that allowed to favor important constructive experiments. These considerations are validated in the study of "Banca d'Italia" in Potenza (1934-37), in which tradition and constructive innovation are founded in a typically Italian architecture. This scenario shows once again that also the architecture (in its forms, styles and materials) can represent the history and the cultural richness of 'Made in Italy'.*

FIG. 1

Nuovo sistema voltato con vetrocemento (sistema Saint Gobain), particolare

*New vaulted system with glass blocking (Saint Gobain system), detail*

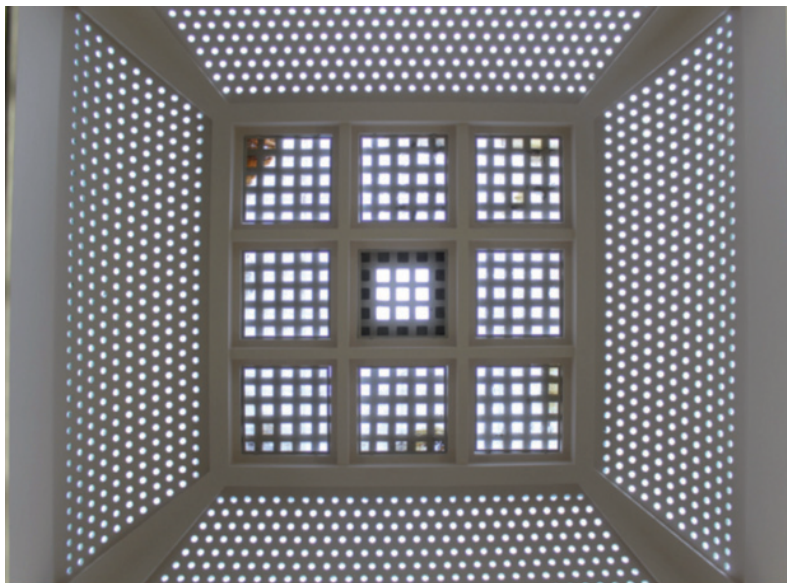


FIG. 2

Potenza, immagine storica della nuova sede della Banca d'Italia, 1938

*Potenza, historical image of the new Banca d'Italia, 1938*



# LA CASA PER UFFICIALI DI MARINA DI VIOLA E SAMONÀ A TRAPANI

## The House for Naval Officers in Trapani Designed by Viola and Samonà

Rossella Corrao\*

\*Dipartimento di Architettura, Scuola Politecnica, Università degli Studi di Palermo (Palermo, Italia)  
rossella.corrao@unipa.it

**Keywords:** modern building, historical city walls, curved corner, landscape, I.N.C.I.S.

### Riassunto

Dopo lo smantellamento dei bastioni e delle “logore muraglie” che circondavano l’antico centro della città di Trapani, le aree rese disponibili vennero utilizzate per la costruzione di nuovi edifici che determinarono l’espansione della città verso Est e la ridefinizione del suo bordo sull’acqua, a Sud-Ovest. La demolizione del Bastione di San Francesco e il prosciugamento del tratto di mare alle spalle del Convento che gli dava il nome, liberarono alcune aree su cui l’I.N.C.I.S. decise, negli anni Trenta, di realizzare due edifici per Ufficiali e Sottoufficiali di Marina. Entrambi gli edifici, che sorgono su lotti angolari, furono progettati, sul finire degli anni Trenta, dagli ingegneri Guido Viola e Giuseppe Samonà. Come quest’ultimo, “un povero costruttore di case”, come si definiva, avesse pensato di risolvere il problema dell’angolo dell’edificio è testimoniato dal confronto dei disegni di progetto con quanto, poi, in effetti venne realizzato. L’articolo racconta della relazione tra forma urbana, individualità architettonica e paesaggio, approfondendo l’iter progettuale che condusse alla realizzazione dei due edifici accennando anche al loro stato attuale.

### Abstract

*After the demolition of the bastions and the “ruined walls” around the old city centre in Trapani, the available areas were used, at the end of the 19<sup>th</sup> century, for the construction of new buildings that caused the urban sprawl toward East and the redesign of the city waterfront toward South-West. The demolition of San Francesco Bastion and the sea drainage set behind the Convent that gave its name to the bastion, caused the availability of urban areas on which I.N.C.I.S. decided to build two buildings for Marina Officers’ and Petty Officers’ dwellings, at the end of thirties. Both buildings rise on corner areas and were designed by the engineers Guido Viola and Giuseppe Samonà. In which way this last one - “a poor builder of houses”, as he used to call himself, solved the problem of the corner in the Marina Officers’ building it’s testified by the comparison between the original drawings and those related to the building built afterwards. The paper describes the relationship among urban form, architecture and landscape and discusses in deep the design process which led to build the two buildings also mentioning their current state.*

FIG. 1

I.N.C.I.S. Trapani, Progetto esecutivo della Palazzina Ufficiali R. Marina di Guido Viola e Giuseppe Samonà, Prospettiva, Disegno N. 616 (Archivio IACP, Trapani)

*I.N.C.I.S. Trapani, Final project Naval Officers' House in Trapani designed by Guido Viola and Giuseppe Samonà, Perspective, Drawing N. 616 (IACP Archive, Trapani)*

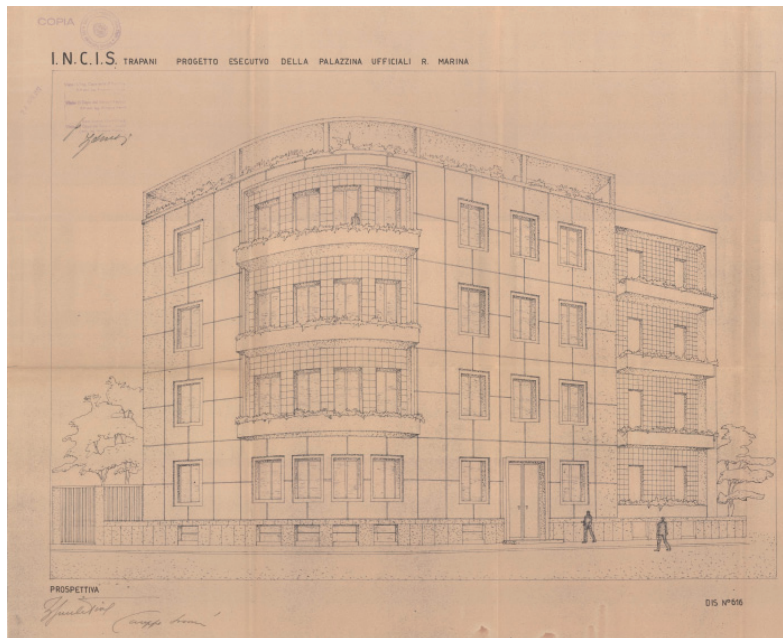


FIG. 2

I.N.C.I.S. Trapani, Progetto esecutivo della Palazzina Ufficiali R. Marina di Guido Viola e Giuseppe Samonà, Pianta Piano Tipo, Disegno N. 599 (Archivio IACP, Trapani)

*I.N.C.I.S. Trapani, Final project Naval Officers' House in Trapani designed by Guido Viola and Giuseppe Samonà Standard floor plan, Drawing N. 599 (IACP Archive, Trapani)*

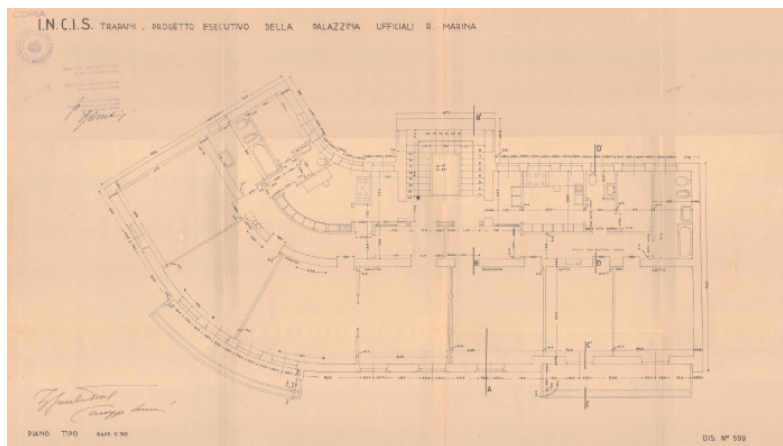
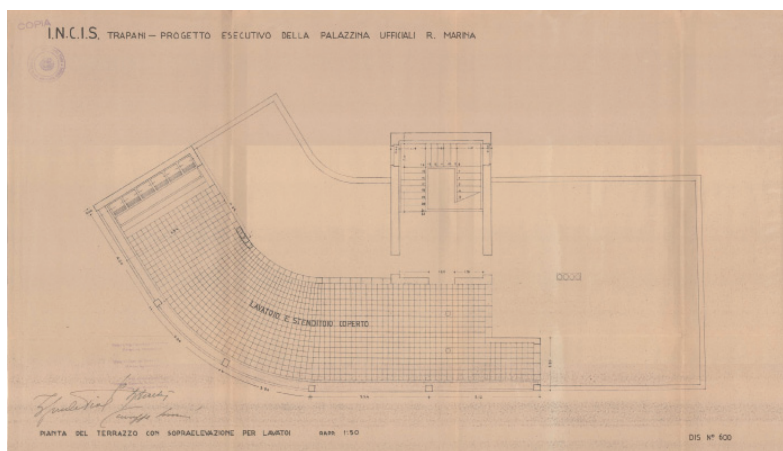


FIG. 3

I.N.C.I.S. Trapani, Progetto esecutivo della Palazzina Ufficiali R. Marina di Guido Viola e Giuseppe Samonà, Pianta terrazzo, Disegno N. 600 (Archivio IACP, Trapani)

*I.N.C.I.S. Trapani, Final project Naval Officers' House in Trapani designed by Guido Viola and Giuseppe Samonà Roof plan, Drawing N. 600 (IACP Archive, Trapani)*



ARCHITETTURE COSTRUITE DI ENRICO CASTIGLIONI  
NELLA SCUOLA ITALIANA DI INGEGNERIA  
Built Architectures by Enrico Castiglioni in the Italian School of Engineering

Ilaria Giannetti\*

\*Università degli Studi di Roma Tor Vergata (Roma, Italia)  
ilaria.giannetti@uniroma2.it

**Keywords:** Enrico Castiglioni, structure in architecture, reinforced concrete, Italy, SIXXI

**Riassunto**

Negli anni Cinquanta la struttura 'made in Italy' si afferma in tutto il mondo. Gli architetti italiani, suggestionati dal clima strutturalista, ne presentano declinazioni autoriali, trasfigurando temi ed elementi strutturali nell'alfabeto di un nuovo linguaggio architettonico sostanziato dall'artigianalità del cemento armato gettato in opera. Singolare interprete di questo fenomeno collettivo è l'architetto-ingegnere Enrico Castiglioni. Le sue opere realizzate (insieme con i più visionari progetti non realizzati), rappresentano, nella Scuola Italiana di Ingegneria, una storia locale da riscoprire e raccontare. Questo contributo presenta una prima ricognizione sulle strutture realizzate nella provincia di Varese. Lo studio è svolto nell'ambito del progetto di ricerca "SIXXI - Storia dell'ingegneria Strutturale in Italia" (ERC Advanced Grant, PI Sergio Poretti, Tullia Iori - [www.sixxi.eu](http://www.sixxi.eu)).

**Abstract**

*During the Fifties, 'made in Italy' structures established all over the world. Italian architects presented authorial interpretations of the "structuralist" mood, transforming structural topics in the alphabet of a new architectural language, deeply intertwined with the artisanal dimension of the cast in situ reinforced concrete construction site. The architect-engineer Enrico Castiglioni was deeply involved in this collective adventure. His works (disclosed by the international attention due to visionary un-built projects), represent, in the Italian School of Engineering, a unique local story to be disclosed and disseminated. This contribution presents first results of ongoing surveys on the most significant built structures of Varese district. The study is conducted within the research project "SIXXI - Twentieth Century Structural Engineering: the Italian contribution" (ERC Advanced Grant, PI Sergio Poretti, Tullia Iori - [www.sixxi.eu](http://www.sixxi.eu)).*

FIG. 1

Enrico Castiglioni, ITIS  
a Castellanza, facciata  
e modello, 1962

*Enrico Castiglioni, ITIS  
in Castellanza, facade  
and model, 1962*

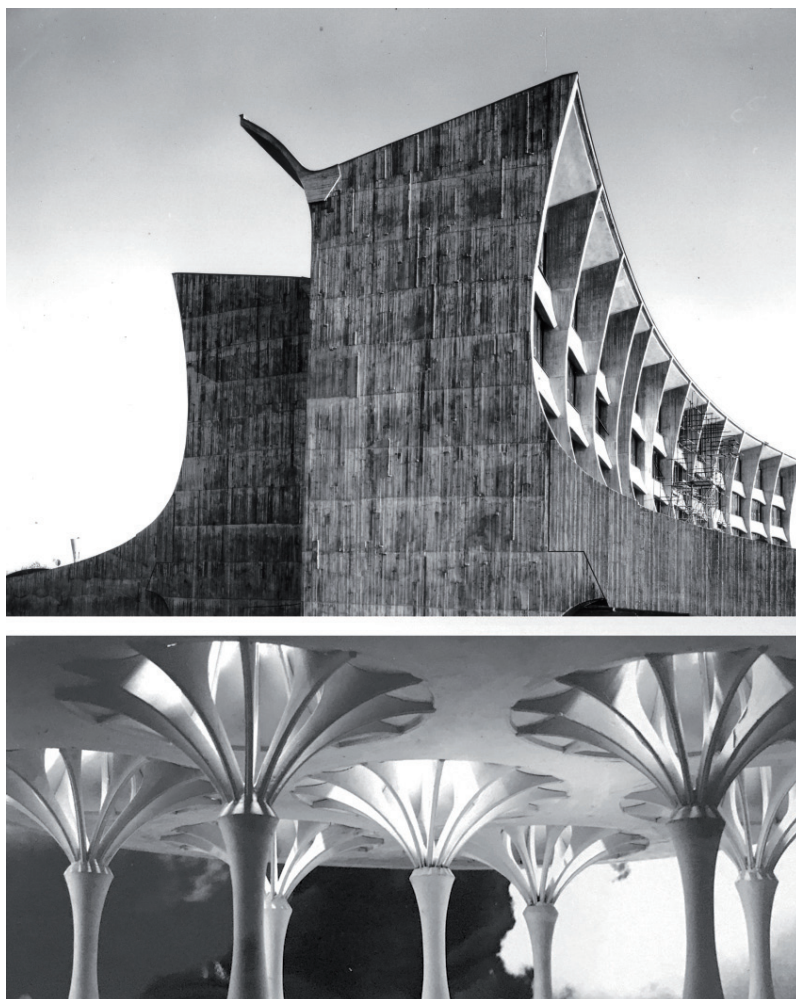


FIG. 2

Enrico Castiglioni, Scuola  
Elementare a Busto Arsizio,  
1955-59

*Enrico Castiglioni, Primary  
School, Busto Arsizio,  
1955-59*



## NERVI E LA PREFABBRICAZIONE STRUTTURALE: LO STADIO FLAMINIO A ROMA (1957-59)

### Nervi and the Structural Prefabrication: The Flaminio Stadium in Rome (1957-59)

Rosalia Vittorini\*, Rinaldo Capomolla\*

\*Università di Roma Tor Vergata (Roma, Italia)

vittorini@ing.uniroma2.it - capomolla@ing.uniroma2.it

**Keywords:** Nervi, stadium, prefabrication, reinforced concrete

#### **Riassunto**

Lo stadio è stato progettato da Pier Luigi e Antonio Nervi (1957-59) ed è stato realizzato in occasione della Olimpiade di Roma (1960). Per velocizzare la costruzione, il cantiere tradizionale è affiancato da una zona destinata esclusivamente alla produzione degli elementi prefabbricati della tribuna e della pensilina (ben 7652 pezzi). La tribuna ha un'ossatura composta da 92 telai di calcestruzzo armato a vista collegati da nervature secondarie e dalle gradinate. Ogni gradone è formato da due elementi prefabbricati, secondo un sistema brevettato da Nervi espressamente per lo stadio. Tale sistema prevedeva due elementi prefabbricati: uno, portante, a forma di U, l'altro, portato dal primo, che forma la pedata e il sedile. La pensilina (27 m) è formata da elementi prefabbricati ondulati in ferrocemento alleggeriti da oblò di vetro retinato. Il contributo mette in luce la specificità e l'originalità delle soluzioni adottate da Nervi e il suo talento di progettista e costruttore.

#### **Abstract**

*The Stadium was designed by Pier Luigi and Antonio Nervi (1957-59) and was built for the Olympic Games hosted in Rome (1960). To ensure the rapidity of construction, the traditional construction site was accompanied by an area used exclusively to produce the prefabricated elements of the grandstand and the canopy (7,652 elements). The grandstand is based on a structure of 92 exposed reinforced concrete frames connected by secondary beams and the steps. Each step is formed from two prefabricated elements, based on a system patented by Nervi specifically for the Stadium. It consists of two prefabricated elements: a "U"-shaped load bearing element and the second element, supported by the first, forms the steps and seating. The canopy (27 m) is made of undulated prefabricated elements in ferrocemento lightened by round openings fitted with wired glass. The paper must highlight the specificity and originality of the solutions adopted by Nervi and his skill as a designer and builder.*

FIG. 1

Roma, Stadio Flaminio: la tribuna in costruzione, 1958  
(Archivio C.O.N.I., Roma)

*Rome, Flaminio Stadium: grandstand under construction, 1958*  
(C.O.N.I. Archives, Rome)



FIG. 2

Roma, Stadio Flaminio: vista delle gradinate e della pensilina, 1959  
(Archivio C.O.N.I., Roma)

*Rome, Flaminio Stadium: grandstand and canopy view, 1959*  
(C.O.N.I. Archives, Rome)



## TRE PICCOLI CAPOLAVORI DI SERGIO MUSMECI

### Three Little Masterpieces of Sergio Musmeci

Alessia Sisti\*

\*Università degli Studi di Roma Tor Vergata (Roma, Italia)  
alessia.sisti@sixxi.eu

**Keywords:** construction, preservation, worksite, reinforced concrete, archive, 20<sup>th</sup> century

#### **Riassunto**

Il contributo intende presentare alcune opere pressoché dimenticate di Sergio Musmeci, testimonianza di tappe fondamentali della sperimentazione del visionario ingegnere, che lo conducono, anche attraverso l'esperienza di cantiere, alla realizzazione dei suoi capolavori più celebri. La ricerca è stata condotta combinando la consultazione dell'archivio privato di Musmeci, troppo lacunoso, con archivi finora trascurati - di committenti, imprese, fotografi, collaboratori. Si analizzano in particolare tre casi studio: la copertura del ristorante dello stadio del nuoto al Foro Italico (1959) a Roma per la ricerca sulle solette pieghettate, la chiesa di San Carlo (1960) a Vicenza per lo studio sulle reti di travi e la cappella "La Vela" (1964) a Pompei per le superfici continue sottili a doppia curvatura. L'indagine è condotta nell'ambito del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Civile presso l'Università di Roma Tor Vergata e s'inserisce nel progetto europeo "SIXXI - Storia dell'ingegneria Strutturale in Italia" (ERC Advanced Grant, PI Sergio Poretti, Tullia Iori - [www.sixxi.eu](http://www.sixxi.eu)).

#### **Abstract**

*The contribution aims to present some of Sergio Musmeci's almost forgotten works, evidence of fundamental stages in the experimentation of the visionary engineer that lead him, also through the experience of the worksite, to the realization of his most famous masterpieces. The research was carried out by combining the consultation of the private archive of Musmeci, which is too incomplete, with archives that have so far been overlooked - of clients, companies, photographers and collaborators. In particular three case studies were analysed: the roof of the restaurant of the swimming stadium in Foro Italico (1959) in Rome for research on folded roofs, the church of San Carlo (1960) in Vicenza for the study of the nets of beams and the Chapel "La Vela" (1964) in Pompeii for the continuous thin surfaces with double curvature. The survey is conducted in the framework of PhD in Civil Engineering at University of Rome Tor Vergata, within the project "SIXXI - Twentieth Century Structural Engineering: the Italian contribution" (ERC Advanced Grant, PI Sergio Poretti, Tullia Iori - [www.sixxi.eu](http://www.sixxi.eu)).*

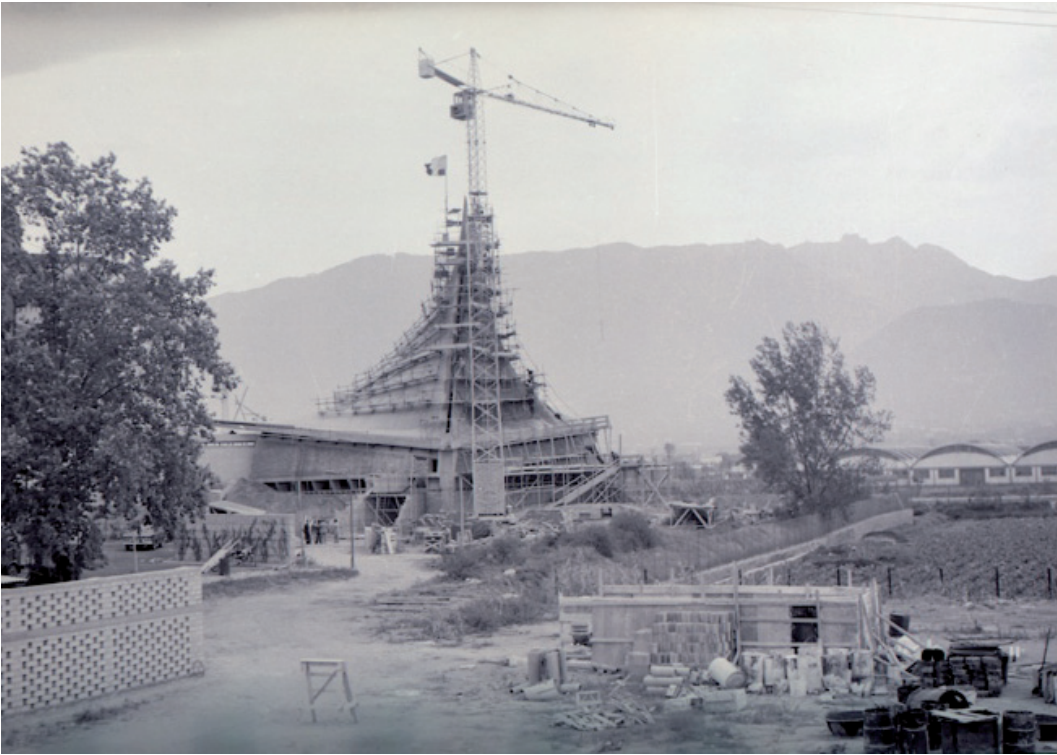


FIG. 1  
 Pompei, Cappella "La Vela":  
 foto di cantiere  
 (Archivio Salini Impregilo)  
*Pompei, Chapel "La Vela":  
 worksite photo  
 (Salini Impregilo Archive)*

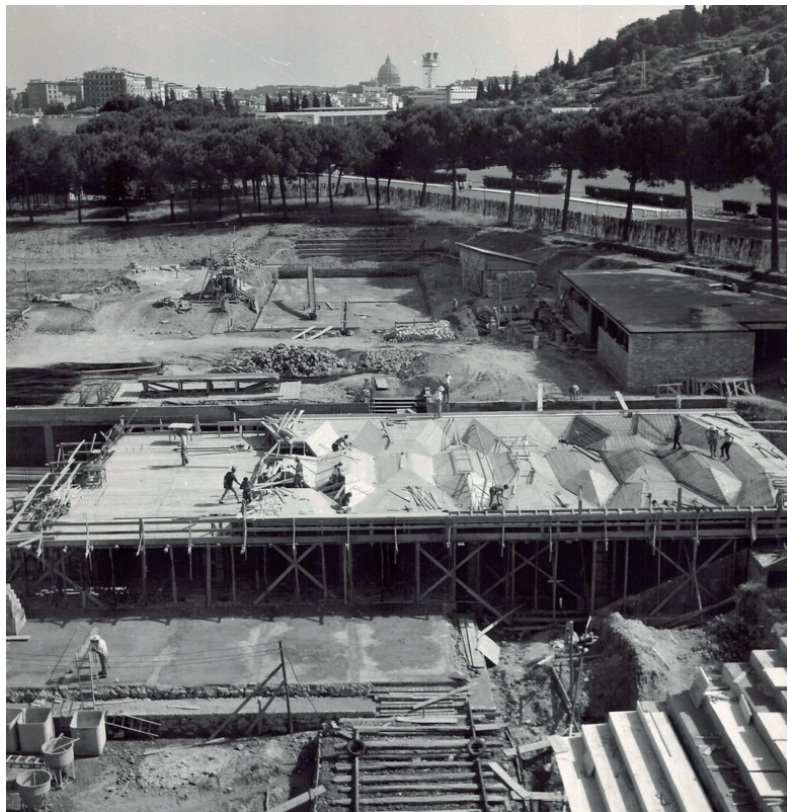


FIG. 2  
 Roma, Ristorante  
 dello stadio del nuoto  
 al Foro Italico:  
 foto di cantiere  
 (Archivio C.O.N.I.)  
*Roma, Restaurant of  
 the swimming stadium  
 in Foro Italico:  
 worksite photo  
 (C.O.N.I. Archive)*

# INDIVIDUALITÀ DELLA MEMORIA, INTERNAZIONALE MARMO MACCHINE (I.M.M.) DI ANGELO MANGIAROTTI

Individuality of Memory, Internazionale Marmo Macchine (I.M.M.) by Angelo Mangiarotti

Enrico Bascherini\*

\*Università di Pisa, Scuola di Ingegneria, Dipartimento Destec (Pisa, Italia)  
studiobascherini@gmail.com

**Keywords:** marble, identity, stone

## **Riassunto**

Angelo Mangiarotti, architetto da sempre attento alla natura della materia, ha sperimentato ed indagato sui versanti della tecnologia, della sostenibilità, della composizione architettonica, lavorando e ottenendo risultati costruttivi eccellenti. È della fine degli anni Ottanta la progettazione della sede dell'Internazionale Marmo Macchine di Carrara, opera oggi poco conosciuta o poco pubblicizzata, ma di forte valenza tecnologico-compositiva. Questo edificio è il risultato di tutta la ricerca dell'architetto milanese, ovvero un'autentica espressione formale generata attraverso l'esasperazione delle caratteristiche meccaniche del materiale e da un'evoluzione della tecnologia ad esso applicata. L'affascinante basamento pensato in Bardiglio rappresenta un raffinato omaggio all'architettura ma sono le volte in marmo che esprimono un significato tecnologico di rilievo. L'immagine finale è un rimando continuo alle apuane, le quali fanno da sfondo alle volte stesse, ma anche alle onde che si infrangono sulla battigia, un paesaggio apuano ritrovato.

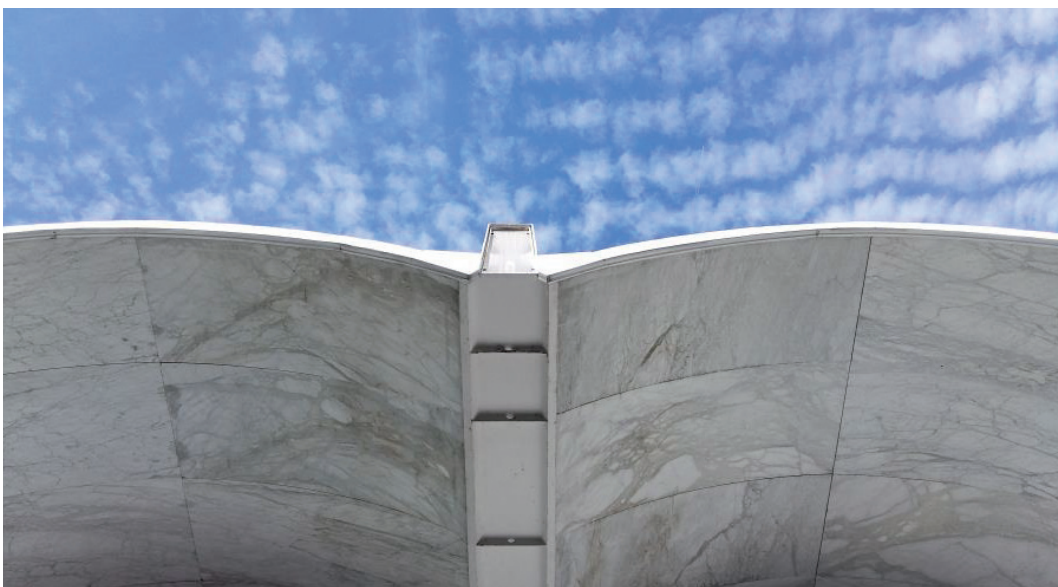
## **Abstract**

*Angelo Mangiarotti, architect always attentive to the nature of the material, has experimented and investigated on the slopes of technology, sustainability, architectural composition, working and obtaining excellent construction results. At the end of the 1980s, the design of the headquarters of the Carrara Marble International, today is little known or little publicized, but has a strong technological-compositional value. This building is the result of all the research of the Milanese architect, that is an authentic formal expression generated through the exasperation of the mechanical characteristics of the material and an evolution of the technology applied to it. The charming base designed in Bardiglio represents a refined tribute to architecture, but the marble vaults express a significant technological significance. The final image is a continuous reference to the Apuan, which are the background to the vaults themselves, but also to the waves crashing on the shoreline, a newly discovered Apuan landscape.*



FIG. 1  
I.M.M.: ingresso principale  
*I.M.M.: main entrance*

FIG. 2  
I.M.M.: particolare delle volte in marmo  
*I.M.M.: detail of the marble vaults*



# PROTO-BIOCLIMATICA E MOVIMENTO MODERNO: VERSO UN REPERTORIO DI SOLUZIONI ED ELEMENTI COSTRUTTIVI

## Proto-Bioclimate and the Modern Movement: Towards a Repertoire of Solutions and Building Elements

Caterina Franchini\*, Caterina Mele\*

\*Politecnico di Torino, DISEG, R3C (Torino, Italia)  
caterina.franchini@polito.it - caterina.mele@polito.it

**Keywords:** proto-bioclimate, Modern Movement heritage, external solar shading devices, sustainability, history of architecture, construction history

### Riassunto

Prima della definizione dei principi della progettazione bioclimatica da parte di Victor Olgyay (1963) alcuni maestri del Movimento Moderno (MoMo) avevano già coniugato *arté e tekné* nella creazione di una varietà di soluzioni progettuali e particolari costruttivi che possono essere considerati sostenibili o proto-sostenibili. L'esplorazione delle opere del MoMo ha portato a un'analisi e categorizzazione dei frangisole esterni che inverano sia l'adattabilità climatica del singolo elemento costruttivo sia l'adattamento di uno "stile internazionale" a condizioni climatiche locali. La sperimentazione di dispositivi innovativi, realizzati con materiali moderni o tradizionali, così come il ricorso a elementi tradizionali per la ricerca di soluzioni moderne, fanno emergere aspetti inediti del patrimonio materiale e immateriale del MoMo che sono da rivalutare e preservare. Inoltre, da questi aspetti il progetto d'intervento sull'edilizia esistente può trarre un repertorio di soluzioni tecniche per migliorare la sostenibilità energetica del manufatto.

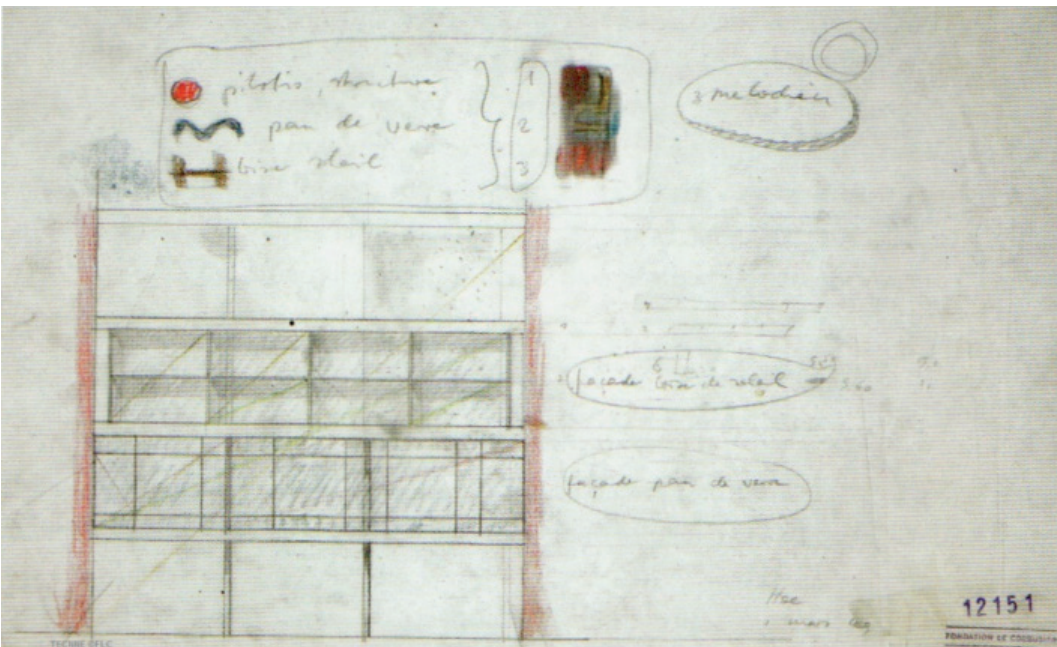
### Abstract

*Before the definition of the principles of bioclimatic design by Victor Olgyay (1963) some of the masters of the Modern Movement (MoMo) had already combined *arté and tekné* for the creation of a variety of design solutions and construction elements that can be considered sustainable or proto-sustainable. The exploration of the MoMo works has led to an analysis and categorization of the external solar shading devices which embody both the climatic adaptability of a single building element and the adaptation of an "international style" to local climatic conditions. The experimentation of innovative devices, made out of modern or traditional materials, as well as the use of elements from tradition for the research of modernist solutions, bring to light new aspects of the material and immaterial heritage of the MoMo that have to be reasserted and preserved. Moreover, from these aspects, the project on existing buildings can get a repertoire of technical solutions enhancing energy sustainability.*



FIG. 1  
 Le Corbusier, Maison Curutchet, La Plata 1949-55: fronte *brise-soleil*  
 Le Corbusier, Maison Curutchet, La Plata 1949-55: *brise-soleil façade*

FIG. 2  
 Le Corbusier, Maison Curutchet, La Plata: disegno di progetto per la facciata  
 Le Corbusier, Maison Curutchet, La Plata: *design drawing for the façade*



LE COPERTURE PIANE NELLE SIEDLUNG DI FRANCOFORTE (1926-1927):  
ANALISI DEL COMPORTAMENTO TERMICO

Flat Roofs in the Siedlung of Frankfurt (1926-27): Analysis of Thermal Behaviour

Giovanna Saveria Laiola\*, Amedeo Pezzi\*\*

\*PhD student, Università degli Studi di Udine (Udine, Italia); \*\*PhD student, Università degli Studi di Trieste (Trieste, Italia)  
laiola.gioannasaveria@spes.uniud.it - amedeo.pezzi@phd.units.it

**Keywords:** Modern Movement, Frankfurt, roof, innovative materials, energy behaviour, dynamic simulation

**Riassunto**

L'Architettura del Movimento Moderno propone idee innovative di progettazione degli elementi costruttivi e scelta dei materiali in relazione alle caratteristiche di tipo funzionali e fisico. Nelle *Siedlung* costruite a Francoforte (1926-27) si sperimenta una delle prime applicazioni di coperture di tipo piano, realizzate in varie tipologie a seconda delle esigenze specifiche, come documentato dalla coeva pubblicistica dedicata. Il contributo presenta un'analisi dei materiali sperimentati a Francoforte (nel quadro di riferimento più ampio dei materiali del Moderno) e del comportamento termico, partendo dallo studio delle caratteristiche climatiche in quel tempo e in quel luogo, confrontate con quelle odierne, di tre località italiane campione (Milano, Roma, Palermo), con l'utilizzo di *software* di simulazione energetica dinamica. La ricerca è stata svolta dagli autori nell'ambito del Dottorato in Ingegneria Civile-Ambientale e Architettura e in Ingegneria Industriale e dell'Informazione.

**Abstract**

*Modern Architecture has proposed innovative ideas of constructive elements designing and choosing the materials according to the functional characteristics and physical behaviour. In the Siedlung built in Frankfurt (1926-27) one of the first applications of flat roofs was tested, realized in various types according to specific needs, as documented by the dedicated periodicals. This paper presents an analysis of materials which were tested in Frankfurt (in the broader framework of the materials of the Modern Movement) and of their thermal behaviour by using dynamic energy simulation software, starting from the study of climatic characteristics of the reference period, compared with today's ones, of three Italian sample locations (Milan, Rome, Palermo). The research was carried out by the authors in the PhD program in Civil and Environmental Engineering and Architecture and in Industrial and Information Engineering.*

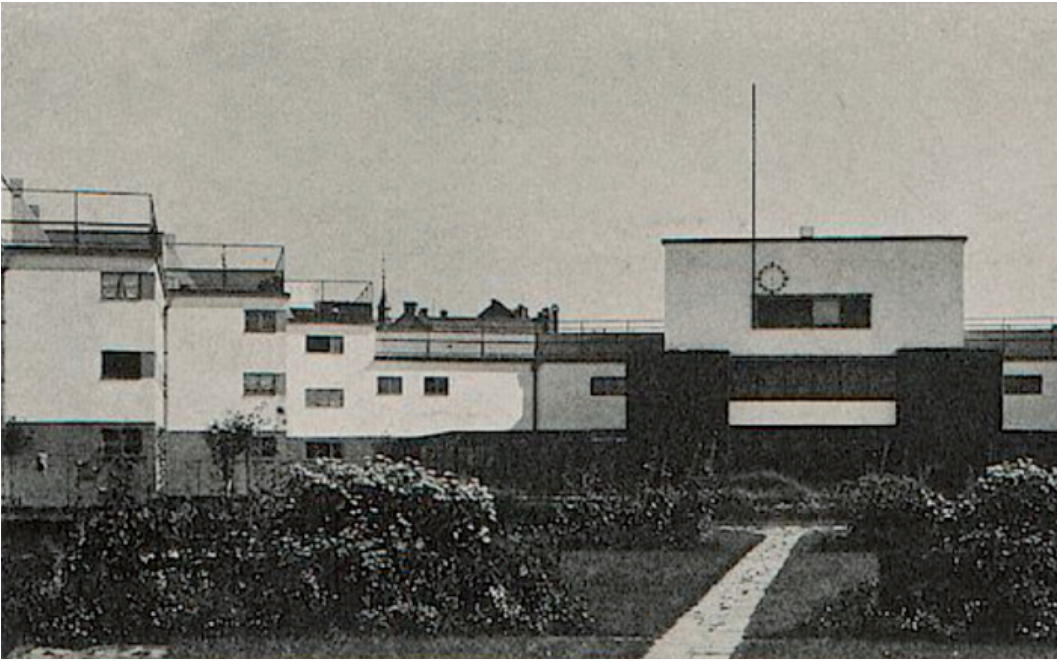
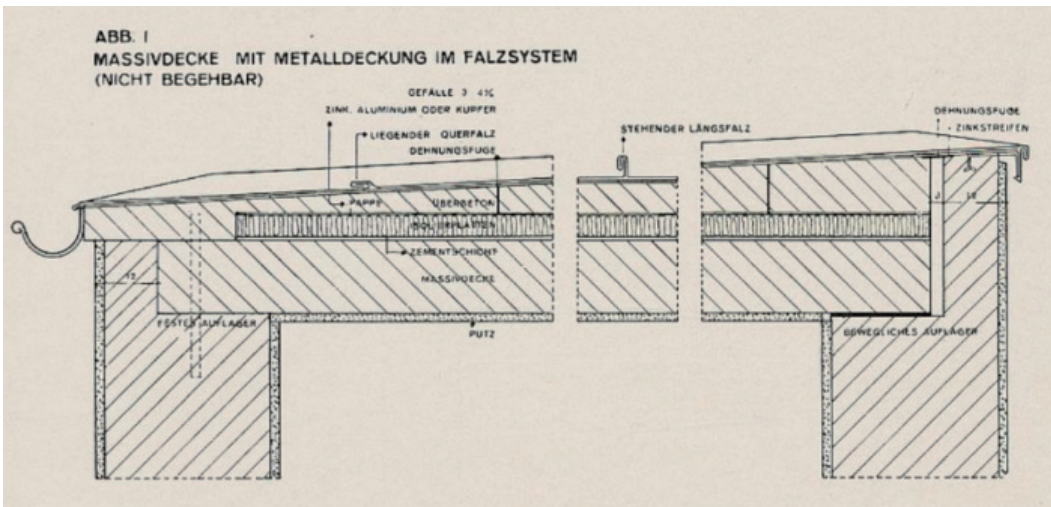


FIG. 1  
 Francoforte, Siedlung Bruchfeldstraße  
 Frankfurt, Siedlung Bruchfeldstraße

FIG. 2  
 Struttura di tetto piano nelle Siedlung di Francoforte  
 Flat roof structure in Frankfurt Siedlung



# IL RECUPERO DEL POZZO VITTORIO EMANUELE: UN SEGMENTO IMPORTANTE DI UN NUOVO MODELLO DI SVILUPPO

## The Recovery of the Vittorio Emanuele Shaft: An Important Segment of a New Development Model

Antonello Sanna\*, Giuseppina Monni\*, Paola Meloni \*

\*Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale Architettura DICAAR (Cagliari, Italia)  
asanna@unica.it - gmonni@unica.it - paola.meloni@unica.it

**Keywords:** Monteponi, Vittorio Emanuele shaft, mining structures, construction history

### Riassunto

Al servizio della miniera metallifera di Monteponi, sita a pochi chilometri da Iglesias, fu avviata nel 1863 la costruzione del Pozzo Vittorio Emanuele, una delle strutture più significative dello sviluppo su scala industriale dell'attività estrattiva, che a partire dalla seconda metà dell'Ottocento modificò definitivamente il paesaggio del Sulcis-Iglesiente. Realizzato per abbassare il livello delle acque sotterranee, questa struttura custodisce, dentro un autarchico contenitore murario, un modernissimo sistema di macchinari e gabbie metalliche che collegano la 'città' del soprasuolo con quella del sottosuolo. Il recupero basato sul 'minimo intervento' di questo suggestivo esempio di archeologia mineraria può diventare l'occasione per avviare un 'nuovo modello di sviluppo' sostenibile sul piano ambientale e su quello sociale, un campo di applicazione privilegiato per la messa a punto di interventi coerenti con la costruzione di identità culturali e adatti alla sperimentazione di pratiche avanzate nel campo del rilevamento, con l'ausilio di tecniche diagnostiche innovative e 'non invasive'. Questi i presupposti e gli obiettivi del "Progetto Sulcis" proposto da un gruppo di ricerca interdisciplinare dell'Università di Cagliari e finanziato dalla Regione Sardegna.

### Abstract

*To service the Monteponi mine, which is just a few kilometers away from Iglesias, the construction of the Vittorio Emanuele shaft was started in 1863. This is one of the most significant structures of the industrial scale development of the mining activity, which from the second half of the 19<sup>th</sup> century definitely modified the Sulcis-Iglesiente landscape. Built to lower the level of groundwater, this structure preserves within an autarchic masonry box a modern system of machinery and metal cages connecting the 'city' of the soil with that of the subsoil. The recovery of this suggestive example of mining industry, based on a 'minimal intervention' approach, can become an opportunity to engage in a 'new development model' sustainable on both the environmental and social level. This represents a privileged field of application to develop consistent strategies with the construction of cultural identities and suitable for experimentation with advanced practices in the detection field using innovative and 'non-invasive' diagnostic techniques. These are the assumptions and objectives of the "Sulcis Project" proposed by an interdisciplinary research group of the University of Cagliari and financed by the Sardinia Region.*

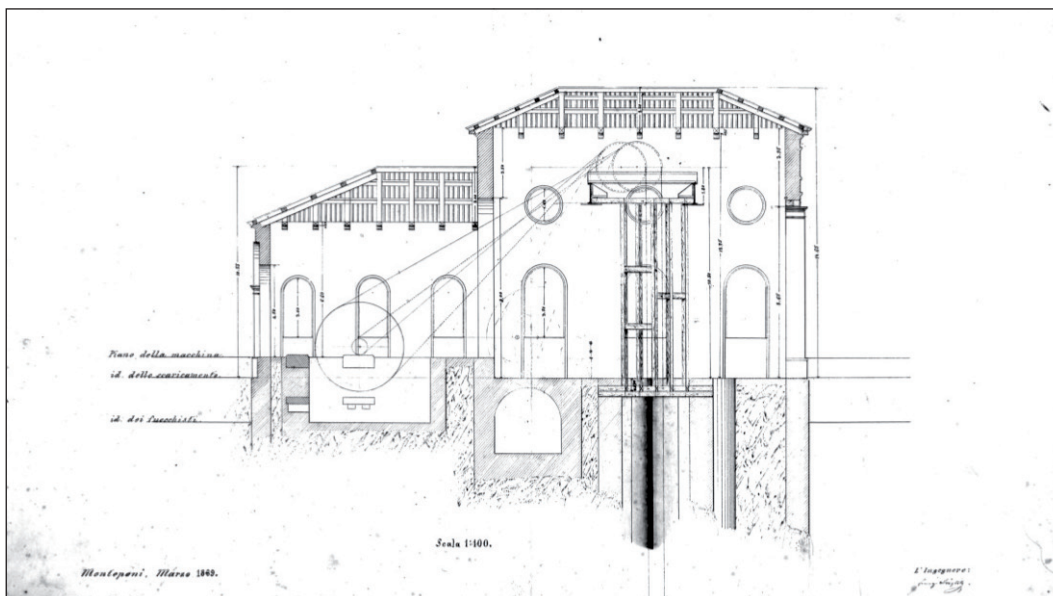


FIG. 1  
 Monteponi, Pozzo Vittorio Emanuele: sezione longitudinale  
*Monteponi, Vittorio Emanuele shaft: longitudinal section*

FIG. 2  
 Monteponi, Pozzo Vittorio Emanuele:  
 le gabbie metalliche per il trasporto dei minatori  
*Monteponi, Vittorio Emanuele shaft:  
 metal cages for transporting miners*



LA CONOSCENZA PER LA TRASFORMAZIONE:  
L'AREA DELL'EX CANTIERE NAVALE ROMA A PALERMO  
Knowledge for Transformation: The Area of the Former Roma Shipyard in Palermo

Tiziana Basiricò\*, Antonio Cottone\*\*

\*Università "Kore" di Enna (Enna, Italia); \*\*Università di Palermo (Palermo, Italia)  
tiziana.basirico@unikore.it - antonio.cottone@unipa.it

**Keywords:** construction history, reinforced concrete, regeneration, restoration of Modern construction

### Riassunto

L'articolo affronta il tema della conoscenza finalizzata alla riqualificazione attraverso lo studio di un complesso urbanistico-architettonico ubicato in riva al mare in località Addaura, costruito nel 1918 a Palermo come cantiere navale e soggetto a diverse trasformazioni e usi: colonia marina negli anni Trenta, istituto professionale negli anni Quaranta, ente di formazione regionale negli anni Settanta, sino all'abbandono e all'attuale progetto di centro di ricerca ambientale e marina. Attraverso l'analisi archivistica e dello stato di fatto è stato possibile individuare le variazioni tecnologiche e morfologiche. Della prima trasformazione, da cantiere a colonia, venne incaricato nel 1933 Clemente Busiri Vici, contestualmente impegnato nel progetto della colonia "XXVIII Ottobre" a Cattolica. Le maggiori modifiche si ebbero negli anni Quaranta e Settanta con la realizzazione di solai, scale e tramezzi che alterarono la spazialità, occultando in parte le strutture verticali ma non le avanguardistiche grandi coperture.

### Abstract

*The paper deals with the theme of regeneration focusing on the architectural complex located in the Addaura-Mondello district of Palermo (Italy). It was built in 1918 and various transformations and use changes came in succession. In the 1930s, it was a summer camp, then a professional institute. In the 1970s, it was a regional education institute; finally, it was destined to the Environmental Sea research centre. Nowadays it is abandoned. Through the archival study and field survey, we have traced its technological evolution. For the first use change, from shipyard to summer camp, Clemente Busiri Vici was commissioned in 1933, simultaneously in charge for the design of the "XXVIIIth October" summer camp in Cattolica. Significant formal changes were made in the 1940s and 1970s, by means of the construction of new slabs, staircases and partitions, altering the interior space, thus hiding partly the vertical load-bearing structures, but exhibiting the avant-garde wide covering.*



FIG. 1  
Palermo, Istituto "F. D. Roosevelt": il complesso edilizio negli anni Cinquanta  
*Palermo, Institute "F. D. Roosevelt": the buildings in the 1950s*

FIG. 2  
Palermo, ex Istituto "F. D. Roosevelt": edificio di ingresso  
*Palermo, former "Institute F. D. Roosevelt": entrance building*



GLI EDIFICI PER LA PRODUZIONE DI TORVISCOSA:  
CITTÀ FABBRICA DEL MODERNO (1938-68)

Buildings for Production in Torviscosa: Company Town of Modern Movement (1938-68)

Anna Frangipane\*, Maria Vittoria Santi\*

\*Università degli Studi di Udine (Udine, Italia)

anna.frangipane@uniud.it - mariavittoria.santi@uniud.it

**Keywords:** industrial heritage, company town, Torviscosa, autarchy, construction history, building site

**Riassunto**

Torviscosa prende forma, dalla metà degli anni Trenta, su iniziativa della SNIA Viscosa, su progetto dell'architetto Giuseppe De Min, come città-fabbrica per la produzione di fibre tessili artificiali da cellulosa, in sintonia con la politica autarchica del Ventennio. Il nucleo originario della fabbrica (1938-40) è costituito da una serie di edifici regolari in laterizio rosso che rielaborano, secondo le istanze del Moderno, gli schemi formali delle fabbriche tessili nord-europee e d'oltreoceano. La produzione tessile si trasforma progressivamente in chimica e la fabbrica, danneggiata dai bombardamenti alleati, viene in parte ricostruita e ampliata con la realizzazione degli impianti soda-cloro (1944-48) e del caprolattame (1960-62). Le fasi di ricostruzione e costruzione degli edifici, grazie alla consistenza delle fonti d'archivio, permettono una lettura originale delle soluzioni formali, tecniche e materiali che caratterizzano un patrimonio industriale di rilevanza internazionale.

**Abstract**

*Torviscosa developed, from the mid-1930s onwards, on the initiative of SNIA Viscosa, designed by architect Giuseppe De Min, as a company town for the production of rayon fibres from cellulose, according to the autarchy policy of the fascist period. The factory original cluster (1938-40) consisted of a series of rectangular red brick buildings, in a re-elaboration in the Modern style of the textile plants of Northern Europe and overseas. The manufacture of textiles was gradually replaced by chemical products and the factory, damaged by bombings from the Allies, was partly reconstructed and extended with the construction of the sodium-chloride (1944-48) and caprolactam (1960-62) plants. The phases of re-construction and construction of the buildings, thanks to the considerable archive documents, permit an original knowledge of the formal, technical and material solutions which characterise an industrial heritage of international relevance.*

FIG. 1

Torviscosa: la fabbrica, 1950  
(Archivio storico SNIA  
Viscosa - Fondo fotografico  
positivi / FFSC\_A02-017)

*Torviscosa: the factory, 1950*  
(Archivio storico SNIA Viscosa  
- Fondo fotografico positivi /  
FFSC\_A02-033)



FIG. 2

Il reparto cellulosa (1940)  
[Archivio storico SNIA  
Viscosa - Fondo fotografico  
positivi / FFSC\_A02-017]

*The cellulose factory (1940)*  
[Archivio storico SNIA Viscosa  
- Fondo fotografico positivi /  
FFSC\_A02-017]



# TRIANGULACIÓN: IL CASO DEL MERCATO LEGAZPI DI MADRID

## Triangulación: about Legazpi Market in Madrid

Giuliana Di Mari\*, Emilia Garda\*, Roberta Ingaramo\*

\*Politecnico di Torino (Torino, Italia)

dimarigiuliana@gmail.com - emilia.garda@polito.it - roberta.ingaramo@polito.it

**Keywords:** industrial heritage, market, rationalism, architectural current, conservation

### Riassunto

Il contributo fondamentale degli architetti municipali al Razionalismo madrilenno deve essere ricercato nella costruzione di edifici pubblici. Tra questi occupano un ruolo fondamentale i mercati, grazie al lavoro di F. J. Ferrero Llusia, architetto municipale dal 1921. Questi mercati, costruiti tra il 1931 e il 1934, hanno inventato una rivoluzione nell'architettura industriale europea. Con i presupposti di igiene, austerità costruttiva, verità strutturale, rinuncia dell'ornamento a favore della forma pura, l'architetto crea un'ipotesi nuova che si identifica con i principi guida del Razionalismo. La conoscenza della cultura costruttiva dell'epoca, attraverso l'osservazione dei particolari e della letteratura tecnica legata al Mercado Central de Frutas y Verduras de Madrid, sono il presupposto per un intervento di recupero consapevole. Il *paper* presenta un processo di lenta riappropriazione del luogo da parte dei cittadini, come alternativa all'attuale progetto della municipalità.

### Abstract

*The main contribution of municipal architects to Madrid's Rationalism must be investigated in the construction of public buildings. Markets play a fundamental part among them, thanks to the work of F. J. Ferrero Llusia, public architect since 1921. With his markets, between 1931 and 1934, it has brought a real change in European industrial architecture in the 19<sup>th</sup> century. With the premise of hygiene, constructive austerity, structural truthness and the rejection of ornament in favour of pure form, he created a new hypothesis that was characterized by the guiding principles of Rationalism. Awareness of the construction culture of the time, through observation of the details and technical literature linked to the "Mercado Central de Frutas y Verduras" in Madrid, are the conditions for an intervention of conscious restoration. The paper presents a process of slow re-appropriation of the site by the citizens, as an alternative to the current project proposed by the municipality.*



FIG. 1  
Madrid, Mercado de Frutas y Verduras: vista aerea  
*Madrid, Mercado de Frutas y Verduras: aerial view*

FIG. 2  
Madrid, Mercado de Frutas y Verduras: interno del porticato sud al piano superiore, nel 1935  
*Madrid, Mercado de Frutas y Verduras: interior of the south arcade on the upper floor, in 1935*





*A2. Caratterizzazione tecnica  
e prestazionale, diagnostica,  
manutenzione, valorizzazione  
del processo costruttivo*

# LA STIMA DELLA TRASMITTANZA TERMICA DELLE MURATURE STORICHE LAPIDEE ATTRAVERSO LA MODELLAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI

## The Assessment of the Thermal Transmittance of Historical Stone Masonries through Finite Element Modelling

Giuseppe Desogus\*

\*Università di Cagliari (Cagliari, Italia)

gdesogus@unica.it

**Keywords:** built heritage, historical stone masonries, thermal properties calculation, finite elements modelling

### Riassunto

La valutazione delle proprietà termiche delle murature è un passo fondamentale per effettuare una corretta valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici storici e, eventualmente, delle misure necessarie per il loro miglioramento. Il calcolo può presentare alcuni punti critici. Prima di tutto, le proprietà termiche dei materiali storici non standardizzati devono essere attentamente valutate. Inoltre, in particolare per le murature in pietra, la complessa geometria degli elementi portanti e la quantità di malta influiscono in modo significativo sulla trasmissione del calore attraverso la parete. Il contributo illustra l'uso della modellazione agli elementi finiti per valutare la trasmittanza termica di diversi casi di muratura in pietra presi da edifici storici italiani. I risultati mostrano che, a causa della quantità di malta e delle differenze tra le conduttività termiche dei materiali nella sezione della parete, un calcolo troppo semplificato può portare a sovrastimare la trasmittanza e, quindi, le misure necessarie per la sua riduzione.

### Abstrac

*The assessment of thermal properties of masonries is a fundamental step to carry out a correct evaluation of historical buildings energy performance and, eventually, of the measures necessary for its improvement. The calculation can present some critical points. First of all, the thermal properties of historical non-standardized materials need to be carefully estimated. Besides, particularly for stone masonries, the complex geometry of bearing elements and the quantity of mortar affect significantly the heat transmission through the wall. The paper illustrates the use of finite elements modeling to assess the thermal transmittance of several cases of stone masonry taken from Italian historical buildings. The results show that, due to the quantity of mortar and the differences between the thermal conductivities of the materials in the wall section, a too simplified calculation can bring to overestimate the transmittance and, thus, the measures required for its reduction.*

FIG. 1

Immagine in falsi colori del flusso termico in regime stazionario all'interno di una muratura in conci lapidei e malta. I valori del flusso non sono uniformi e variano da 20 a 65 W/m<sup>2</sup>

*False-color image of the thermal flow in stationary regime inside a masonry in stone asblars and mortar. Flow values are not uniform and range from 20 to 65 W/m<sup>2</sup>*

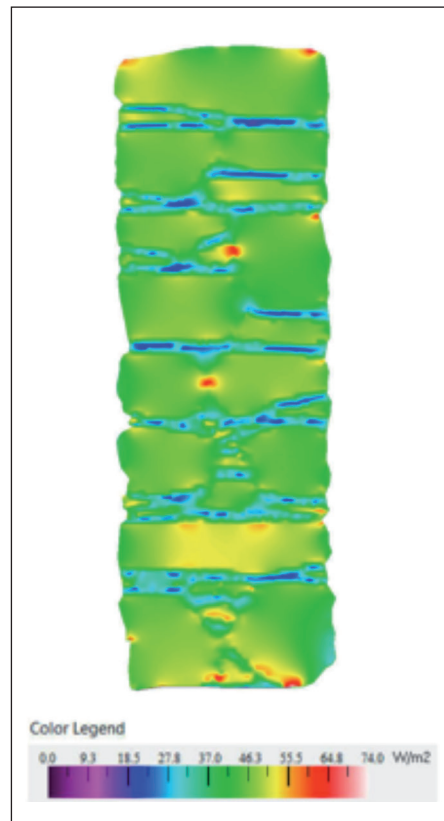
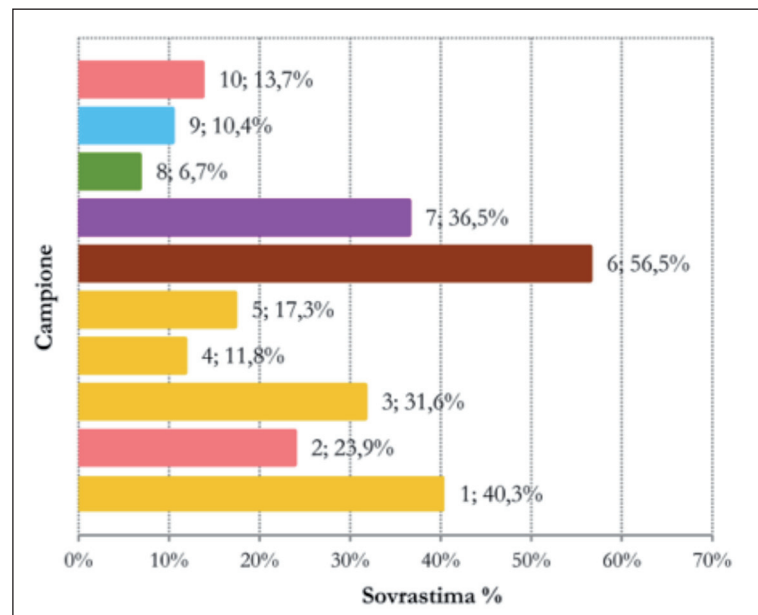


FIG. 2

Grafico rappresentante, per ogni campione, l'errore percentuale in eccesso che si commette considerando la sezione costituita esclusivamente da lapideo

*Representative graph, for each sample, of the excess percentage error that is committed considering the section consisting exclusively of stone*



L'ECONOMIA CIRCOLARE NEL CANTIERE DI RESTAURO:  
FORMULAZIONE DI UNA MALTA NATURALE A BASE DI INERTI RICICLATI  
E DI UN NUOVO LEGANTE IDRAULICO

The Circular Economy in the Restoration Site: Formulation of a Natural Mortar  
Based on Recycled Inerts and a New Hydraulic Binding

Santi Maria Cascone\*, Matteo Vitale\*, Giuseppe Antonio Longhitano\*\*, Giuseppe Russo\*,  
Nicoletta Tomasello\*

\*Università degli Studi di Catania (Catania, Italia); \*\*Libero professionista  
santimariacascone@gmail.com - matteo.vitale@unict.it - giuseppe.russo@unict.it -  
nicolettatomasello@unict.it - archgalonghitano@gmail.com

**Keywords:** circular economy, mortar, binding, restoration site

**Riassunto**

Nella cosiddetta 'economia circolare', i.e. un'economia in grado di autorigenerarsi, il rifiuto non viene smaltito come nella naturale evoluzione operativa dell'opera, bensì riutilizzato. Questo comporta una diminuzione dell'impatto nell'ambiente del manufatto che lo adopera e un aumento, seppur ideologico, del suo valore. Rispettando i principi propri dell'economia circolare, il presente studio ha come oggetto la formulazione di malte naturali a comportamento idraulico che prevedono il riuso del materiale proveniente dal cantiere di restauro. Alla base di tali malte vi è un nuovo legante idraulico ottenuto dalla combinazione 'completa' tra calce e cocciopesto, reazione che non consente lo sviluppo di calce libera residua. Grazie a questa caratteristica, tali malte possono essere usate per il recupero delle murature dei manufatti storici aventi anche interesse artistico.

**Abstract**

*In the 'circular economy', i.e. an economy able to regenerate itself, the waste is not disposed as usual, but reused. This leads to a reduction of the building impact in the environment and an increase, even if ideological, of its value. By respecting the principles of the circular economy, the study focuses on a natural mortar with hydraulic behavior for whose formulation the material coming from the restoration site is used. These mortars are based on a new hydraulic binding obtained from the 'complete' combination between lime and cocciopesto, a reaction that does not allow the development of residual free lime. Thanks to this characteristic, these mortars can be used for the recovery of the walls of historical buildings, also having artistic interest.*

FIG. 1  
Chiesa della Purità  
di Catania: prospetto  
principale  
*Church of Purità in Ca-  
tania: main elevation*



FIG. 2  
Campione di malta  
naturale idraulicamente  
attiva priva di pigmenti  
artificiali  
*Sample of hydraulically  
active natural mortar  
without artificial  
pigments*



## MALTE E CONGLOMERATI A VISTA. VERSO UN ATLANTE DINAMICO

### Exposed Mortars and Conglomerates. Design for a Dynamic Atlas

Sara Fasana\*, Marco Zerbinatti\*, Alessandro Grazzini\*, Federico Vecchio\*

\*Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica, Politecnico di Torino (Torino, Italia)  
sara.fasana@polito.it – alessandro.grazzini@polito.it – marco.zerbinatti@polito.it

**Keywords:** mortars, conglomerates, experimental data, maintenance, innovative method, dynamic atlas

#### **Riassunto**

Il contributo espone i principali obiettivi e i parziali risultati specifici di una ricerca sperimentale sul tema generale delle malte e dei conglomerati a vista per l'edilizia di interesse storico documentario; la ricerca si innesta sugli esiti di una ricerca sperimentale sulle malte con aggregati locali per edifici storici. Lo studio in corso, coordinerà in particolare approfondimenti rivolti alla caratterizzazione meccanica e prestazionale di materiali sia tradizionali sia innovativi. Il filone di indagine ha tra i principali obiettivi i seguenti: i - allestire un atlante scientifico dinamico per orientare scelte e applicazioni di malte e conglomerati 'locali' per interventi sul patrimonio costruito; ii- incentivare l'uso di materiali locali a 'filiera corta' compatibili con gli edifici, posti in opera con tecniche e modi tradizionali; iii- valorizzare modalità di scelta e di azione che siano orientate verso l'edilizia circolare (nel rispetto dei valori di testimonianza storico-tecnologica e delle stratificazioni significative di cui tali edifici sono portatori).

La ricerca si avvale di prove in laboratorio e dei dati acquisiti in alcuni cantieri di edifici storici.

#### **Abstract**

*The report sets out the main objectives and presents the first specific results of an experimental research on the general theme of mortars and conglomerates for historic and traditional buildings; the work grafted on the results of an experimental research on local aggregates based mortars for historical buildings. The ongoing study will coordinate in particular in-depth studies aimed at the mechanical and performance characterization of innovative materials. Some of the main objectives of this line of research are: i - to define a reference 'atlas', compared to many mixtures of mortars and conglomerates, for restoration, recovery, and maintenance of historic buildings; ii - to encourage (in particular for small yard sites) the use of local materials with a 'short supply chain', compatible and installed with traditional techniques and methods; iii- to enhance methods of choice oriented towards the circular economy (respecting their values of historical and technological testimony and significant stratifications).*

*The research is also based on experimental data by laboratory tests and by some sites of historic buildings.*

FIG. 1  
Colloro, Ca' Vegia.  
Zona di campionamento  
sul vecchio forno  
*Ca' Vegia in Colloro.  
Sampling area on the  
old oven*



FIG. 2  
Varoni, S. Maria  
delle Grazie.  
Particolare di campione  
di malta successivamente  
disgregata per analisi e  
riformulazione  
*Varoni, S. Maria  
delle Grazie.  
Sample of mortar  
for analysis and  
re-formulation*



# METODO SPEDITIVO PER LA VALUTAZIONE QUALITATIVA DELLA VULNERABILITÀ SISMICA DEI CENTRI URBANI

## An Expeditious Method for the Qualitative Evaluation of the Seismic Vulnerability of Urban Centers

Grazia Lombardo\*

\*Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Università degli Studi di Catania (Catania, Italia)  
glombardo@unict.it

**Keywords:** expeditious method, seismic vulnerability, urban centers, indicators of vulnerability, qualitative evaluation

### Riassunto

Il presente studio fa parte di una ricerca condotta presso il Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, mirata alla definizione di un nuovo metodo speditivo, pre-sisma, per l'analisi e la valutazione della vulnerabilità sismica dei centri urbani. L'approccio semeiotico considera gli edifici come organismi la cui vulnerabilità viene descritta attraverso l'osservazione di alcuni sintomi comportamentali, indicatori di vulnerabilità. Questi contribuiscono a definire un livello qualitativo di vulnerabilità per la singola unità strutturale e per l'aggregato. L'indagine, estesa alle unità e aggregati strutturali, non conduce alla valutazione numerica del danno da correlare ad un parametro di misura della severità del sisma, ma consiste nell'individuare i particolari punti di debolezza al terremoto, interpretati in modo da costituire un quadro globale di danneggiamento al sisma del centro urbano. Nel presente paper si riportano i primi risultati con particolare riferimento alle indagini condotte nel centro storico di Catania.

### Abstract

*The present study is part of a research conducted at the Departemnt of Civil Engineering and Architecture, aimed to elaborate a new expeditious pre-earthquake method for the analysis and evaluation of the seismic vulnerability of urban centers. The semeiotic approach considers buildings as organisms whose vulnerability can been identified through some behavioral symptoms, indicators of vulnerability. These contribute to define a qualitative level of vulnerability for the single structural unit and aggregate. The use of the semeiotic technique does not lead to numerical evaluation of the damage to be correlated to a parameter for measuring the severity of the earthquake, but it consists of identifying, particular points of weakness to the earthquake, interpreted so as to constitute a comprehensive picture of earthquake damage to the city centre. This allows you to define the priority interventions of prevention. The present paper shows the first results with particular reference to the historical center of Catania.*

FIG. 1

Centro storico di Ortigia, quartiere "La Graziella", mappa della vulnerabilità delle unità strutturali

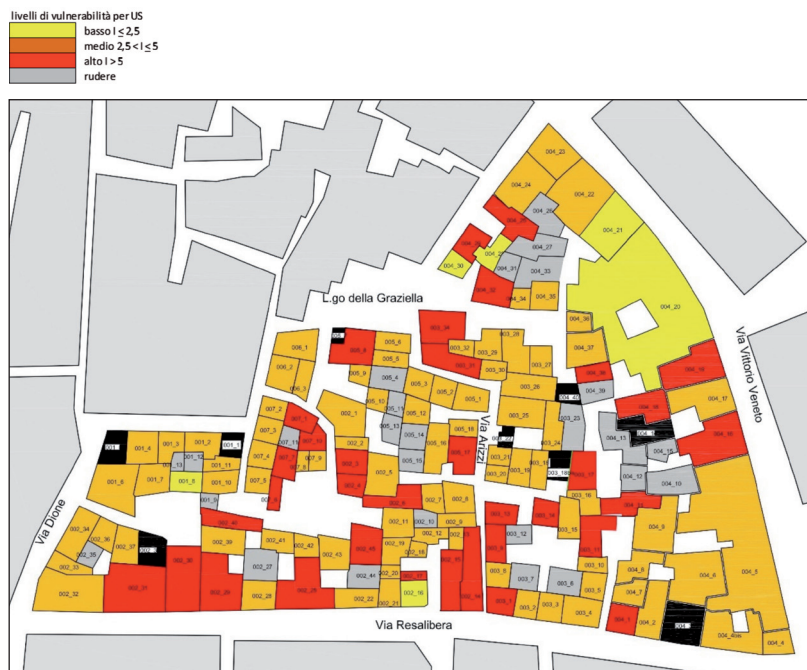
*Historic center of Ortigia, "La Graziella" district, Map of vulnerability of structural units*



FIG. 2

Centro storico di Ortigia, quartiere "La Graziella", mappa della vulnerabilità delle unità strutturali

*Historic center of Ortigia, "La Graziella" district, Map of vulnerability of structural units*



APPROCCIO ALLA CARATTERIZZAZIONE DINAMICA DEGLI EDIFICI IN C.A.  
CON L'AUSILIO DI TECNICHE PASSIVE A STAZIONE SINGOLA

Approach to the Dynamic Characterization of Reinforced Concrete Buildings  
Using Passive Single-Station Techniques

Davide Prati\*, Lorenzo Badini\*, Giovanni Mochi\*, Silvia Castellaro\*\*

\*Dipartimento di Architettura, Università di Bologna (Bologna, Italia); \*\*Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Bologna (Bologna, Italia)

davide.prati5@unibo.it - lorenzo.badini3@unibo.it - giovanni.mochi@unibo.it - silvia.castellaro@unibo.it

**Keywords:** dynamic characterization, ambient seismic tomor, single pocket seismometer, structural analysis, targeted structural modeling

**Riassunto**

Obiettivo del presente lavoro è quello di comprendere maggiormente e migliorare la caratterizzazione dinamica degli edifici intelaiati in cemento armato attraverso l'utilizzo combinato della modellazione agli elementi finiti e della sismologia applicata. Il comportamento del modello virtuale, realizzato con il metodo agli elementi finiti, viene confrontato con valori ottenuti direttamente *in situ* mediante prove non invasive basate su un sensore capace di rilevare il microtremore sismico e fornire informazioni dirette in termini di periodi d'oscillazione propri e spostamenti. Per l'edificio campione sono state eseguite diverse misurazioni attraverso TROMINO® e si è parallelamente effettuata una modellazione agli elementi finiti, mediante il *software* Sap2000. Partendo da dati iniziali estremamente differenti sono state effettuate delle variazioni al modello che hanno prodotto un aumento della frequenza, allineandola a quella rilevata strumentalmente.

**Abstract**

*The aim of this work is to better understand and improve the dynamic characterization of concrete frame buildings through the combined use of finite element modelling and applied seismology. The behavior of the virtual model, realized with the finite element method, is compared with values obtained directly in situ through non-invasive tests based on a sensor capable of detecting the seismic microtremor and provide direct information in terms of oscillation periods and displacements. For the case study structure, several measurements were made using TROMINO® and, at the same time, a finite element modeling was carried out using the software Sap2000. Starting from extremely different initial data, multiple variations were made to the model in order to produce an increase in frequency, aligning it with the one detected instrumentally.*

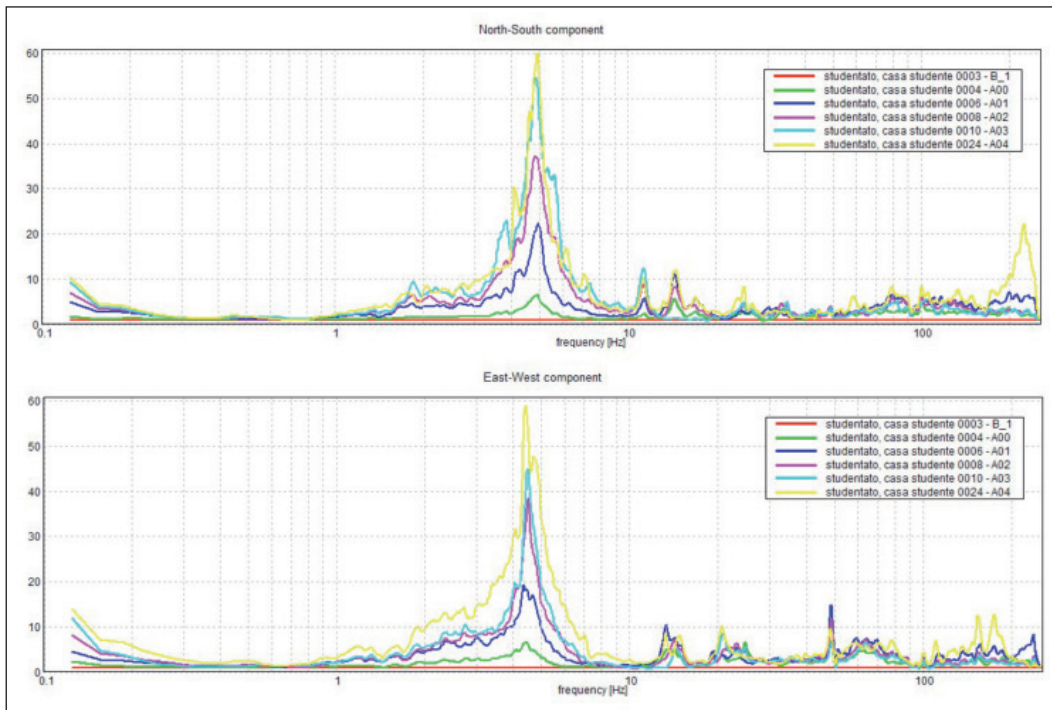
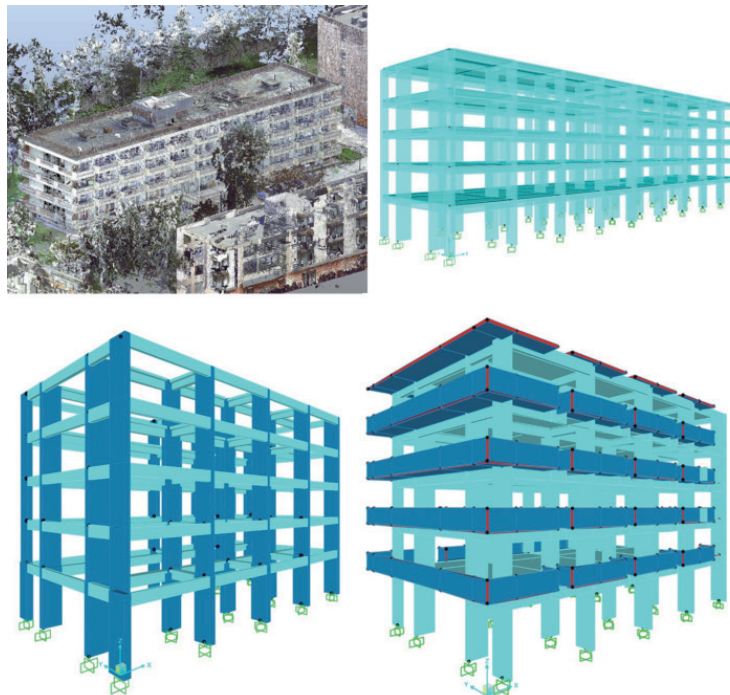


FIG. 1  
 Frequenze di picco per la componente orizzontale. Sopra: direzione Nord-Sud; Sotto: direzione Est-Ovest  
*Peak frequencies for the horizontal component. Above: North-South direction; Below: East-West direction*

FIG. 2  
 Edificio di studio, Zougrafu, Atene, Casa dello Studente.  
 Vista di insieme da rilievo laser scanner e diversi modelli FEM  
*Case study building, Zougrafu, Athens, Student's House.  
 Overall view from point cloud survey and different FEM models*



# ASPETTI COSTRUTTIVI E STRUTTURALI DEL PADIGLIONE IPOGEO DI RICCARDO MORANDI A TORINO

## Constructive and Structural Aspects of the Hypogeous Pavilion by Riccardo Morandi in Turin

Valerio Oliva\*, Erica Lenticchia\*, Rosario Ceravolo\*

\*Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica, Politecnico di Torino (Torino, Italia)  
valerio.oliva@polito.it - erica.lenticchia@polito.it - rosario.ceravolo@polito.it

**Keywords:** 20<sup>th</sup> century architectural heritage, balanced beam, Riccardo Morandi, Turin Exhibition Center

### Riassunto

Il patrimonio architettonico è costituito da una grande quantità di edifici che differiscono in quanto a tipologia, periodo storico e tecniche costruttive. Il patrimonio architettonico del Ventesimo secolo non fa eccezione e la sua conservazione è una delle frontiere più importanti nel campo della salvaguardia architettonica, considerato che gran parte di esso necessita di analisi approfondite e protezioni idonee. Il recente collasso del Viadotto sul Polcevera ha catalizzato l'interesse sui problemi di durabilità e di robustezza di alcuni sistemi costruttivi, quali il cemento armato precompresso. Questo contributo si concentra sulle problematiche relative alla conservazione delle architetture del Ventesimo secolo, attraverso l'illustrazione critica delle procedure adottate nella fase di diagnostica degli elementi strutturali in calcestruzzo armato, come per esempio le cosiddette strutture a trave bilanciata, del Padiglione V di Torino Esposizioni, realizzato da Riccardo Morandi sul finire degli anni Cinquanta. Proprio dalle recenti indagini sperimentali condotte dal Politecnico di Torino, necessarie per la lettura del sistema strutturale, prende le mosse una discussione più ampia sull'affidabilità strutturale e sismica di questo tipo di schema per un eventuale riuso o riabilitazione.

### Abstract

*Architectural heritage consists of a great quantity of buildings that differ in terms of typology, historic period and construction techniques. The architectural heritage of the 20<sup>th</sup> century makes no exception, and its conservation is one of the most important frontiers in the field of architectural preservation, considered that majority of it is in need of specific analyses and preservation guidelines. The recent collapse of Polcevera Viaduct has catalyzed the interest on the problems of durability and robustness of some construction systems, such as prestressed concrete. This contribution focuses on the problems relating to the conservation of 20<sup>th</sup> century architecture, through a critical illustration of the procedures adopted for the diagnosis of the prestressed concrete structural elements, for example the so-called balanced beam structures, of Pavilion V of Torino Esposizioni, created by Riccardo Morandi in the late 1950s. It is precisely from the recent experimental investigations conducted by the Polytechnic University of Turin, considered necessary for the interpretation of the structural system, that a broader discussion can begin on the structural and seismic reliability of this type of scheme for a possible reuse or rehabilitation.*

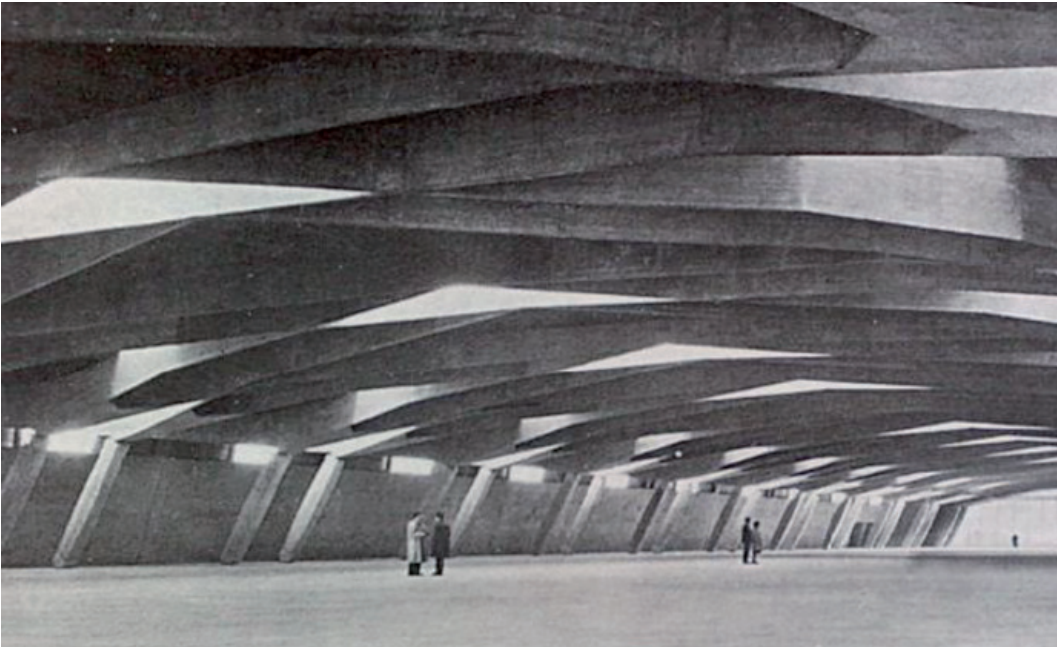
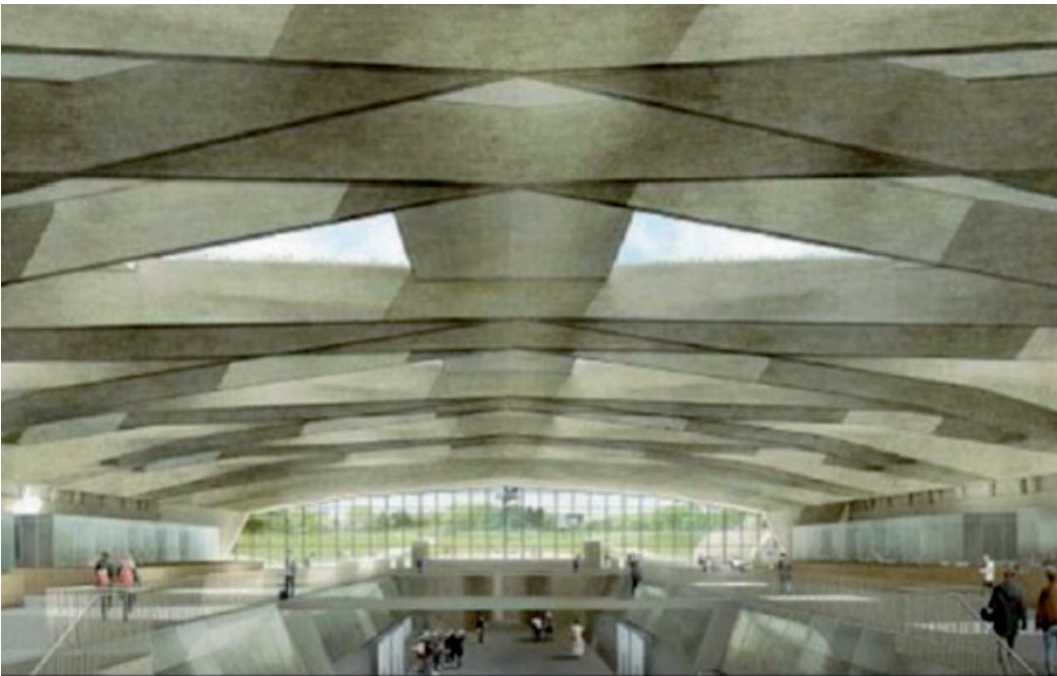


FIG. 1  
Torino, Padiglione Morandi di Torino Esposizioni: vista interna (Giorgio Boaga 1962)  
*Torino, Morandi Pavilion in Turin Exhibition Center: internal view (Giorgio Boaga 1962)*

FIG. 2  
Torino, Padiglione Morandi di Torino Esposizioni: progetto di riqualificazione  
*Torino, Morandi Pavilion in Turin Exhibition Center: rehabilitation project*



# LA MODELLAZIONE PARAMETRICA PER L'INTERPRETAZIONE DEGLI SPOSTAMENTI DELLE CAPRIATE LIGNEE DI SAN SALVATORE

## Parametric Modelling for the Interpretation of Displacements of San Salvatore's Wooden Trusses

Davide Prati\*, Matteo Curti\*, Giovanni Mochi\*

\*Università di Bologna (Bologna, Italia)

davide.prati5@unibo.it - matteo.curti2@studio.unibo.it - giovanni.mochi@unibo.it

**Keywords:** building heritage, terrestrial laser scanning, generative algorithms, structural systems reverse engineering, cloud to 3D model comparison

### Riassunto

L'articolo punta ad approfondire la conoscenza delle capriate lignee e della loro evoluzione nel tempo, attraverso la rielaborazione e interpretazione dei dati ottenuti dal rilievo *laser scanner*. Dalla nuvola di punti dell'intero sottotetto, si ricavano, attraverso *software* di *reverse engineering* e modellazione parametrica, modelli 3D delle singole capriate. Ciascun modello, ottenuto fissando solide ipotesi costruttive ed evolutive a cui queste strutture devono rispondere, costituisce una regressione nel tempo della capriata dalla condizione 'attuale' a quella 'originale'. Il modello 'ideale o teorico' rappresenta, quindi, una ragionevole configurazione indeformata al momento della messa in opera. Effettuando poi un confronto tra i modelli e la nuvola di punti è possibile leggere le capriate in modo dettagliato, analizzarne spostamenti e deformazioni, derivare informazioni puntuali e comparate sul loro comportamento e trarre considerazioni globali sullo stato di salute dell'intero sottotetto.

### Abstract

*The article aims to deepen the knowledge of wooden trusses and their evolution over time, through the reworking and interpretation of data obtained from a laser scanner survey. From the point cloud of the entire roofing, 3D models of the single trusses are obtained through reverse engineering and parametric modelling software. Each model is obtained by fixing solid constructive and evolutionary hypotheses to which these structures must respond and represents a regression in time of the truss from the 'current' to the 'original' condition. The 'ideal or theoretical' model represents, therefore, a reasonable undistorted configuration at the time of construction. Then, by comparing the models with the point cloud, it is possible to analyze these trusses in detail, highlight their movements and deformations, derive precise and comparative information on their behavior and draw global considerations on the state of health of the entire roofing.*

FIG. 1

Chiesa di San Salvatore, Bologna:  
rilievo TLS del sottotetto  
e segmentazione delle singole  
capriate

*Church of San Salvatore, Bologna:  
TLS survey of the roofing and  
segmentation of each wooden truss*

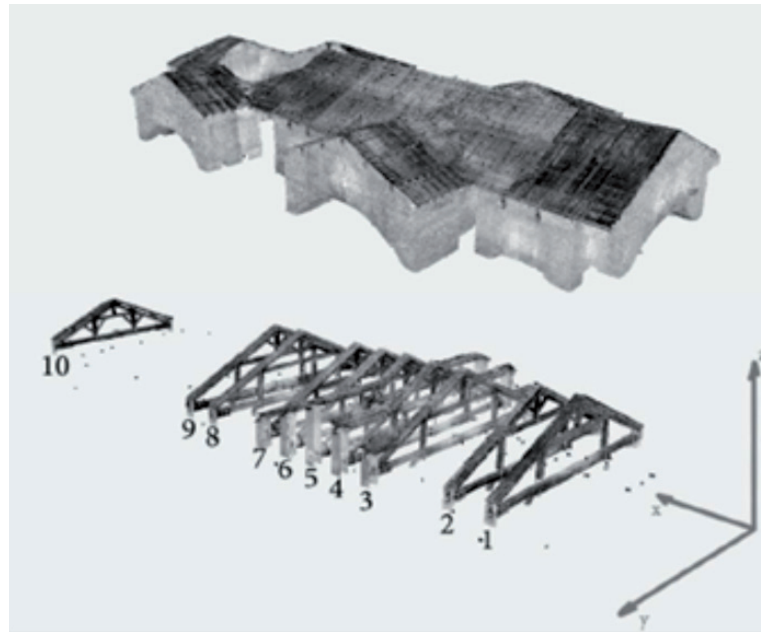
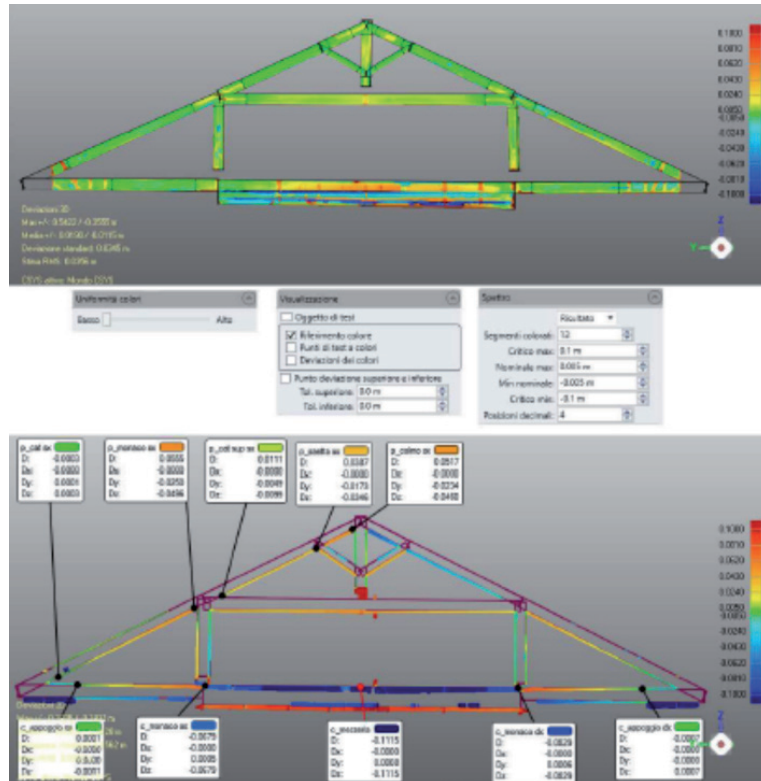


FIG. 2

Sopra: confronto 3D  
in scala cromatica tra modello  
e nuvola di punti  
Sotto: confronto 2D nel piano  
della capriata con annotazioni  
nei punti di controllo

*Above: 3D color scale comparison  
between model and point cloud  
Below: 2D comparison  
in the truss plane with control  
points annotations*



# POTENZIALITÀ E PROSPETTIVE DELLE TECNOLOGIE OFF-SITE PER LA RIQUALIFICAZIONE DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE

## Potential and Perspectives of Off-Site Technologies for the Redevelopment of the Existing Building Heritage

Martina Nobili\*

\*Sapienza Università di Roma (Roma, Italia)  
martina.nobili@uniroma1.it

**Keywords:** sustainability, energy retrofit, off-site construction, integrated solutions, redevelopment

### Riassunto

Le nuove prospettive della industrializzazione dei processi produttivi, ai fini della riqualificazione energetica, offrono numerose possibilità d'intervento sul patrimonio edilizio esistente col fine simultaneo di sopperire alle carenze prestazionali dell'edificio e di re-immettere sul mercato un prodotto che vede aumentato il suo valore a fronte di un maggiore efficientamento energetico. Tre sono i principali fattori che incidono su fattibilità e tipologia d'intervento: costo, tempi di realizzazione e ammortamento dell'investimento. Dunque il settore edilizio si evolve sempre più velocemente: da *on-site* diviene *off-site*, si 'sposta' cioè dal cantiere alla fabbrica dove, legandosi ai processi manifatturieri, implementa l'efficacia della filiera edilizia garantendo maggiori risultati anche in termini di *retrofit* energetico. Un cambiamento che interessa processi e prodotti ma che investe anche i cantieri, sempre più orientati all' 'assemblaggio' al posto della realizzazione *tout court*.

### Abstract

*The new perspectives of the industrialization of production processes, for the purpose of energy redevelopment, offer numerous possibilities for intervention on the existing building stock with the simultaneous aim of making up for the performance shortcomings of the building and re-introducing a product on the market that increases its value with a greater energy efficiency. There are three main factors that affect the feasibility and type of intervention: cost, construction time and amortization of the investment. So the building sector is evolving faster and faster: from on-site it becomes off-site, it 'moves' from the building site to the factory where, by linking with manufacturing processes, it implements the effectiveness of the building supply chain, guaranteeing greater results also in terms of energy retrofit. A change that involves processes and products, but which also involves construction sites, increasingly oriented towards 'assembly' instead of construction tout court.*

FIG. 1  
Parigi, Clichy Batignolles:  
particolare di facciata  
*Parigi, Clichy Batignolles:  
facade detail*



FIG. 2  
Los Angeles, Downtown:  
edificio in costruzione  
*Los Angeles, Downtown:  
building under construction*



## STRUMENTI DI CONDIVISIONE DELLE SCELTE NEI PROGETTI DI RECUPERO DEL PATRIMONIO PUBBLICO

### Instruments for Sharing Choices in Projects for the Redevelopment of Public Heritage

Michele Sarnataro\*, Marina Fumo\*, Francesca Torrieri\*

\*Università degli Studi di Napoli Federico II (Napoli, Italia)

michele.sarnat@gmail.com - marina.fumo@unina.it - frtorrie@unina.it

**Keywords:** public heritage, redevelopment process, sharing choices, decision support systems, multiple criteria decision aiding

#### Riassunto

Negli ultimi anni è emersa la profonda sfiducia dei cittadini verso le pubbliche amministrazioni: ogni iniziativa trova opposizione nei propri fruitori futuri. Questo paradosso fa emergere la necessità di perseguire nelle scelte pubbliche principi di condivisione e trasparenza per favorire il riavvicinamento tra le parti. In quest'ottica, negli interventi di recupero del patrimonio pubblico, il progettista diventa il promotore di nuove politiche di valorizzazione di cui l'individuazione delle nuove funzioni rappresenta un momento delicato in cui emergono le alternative progettuali, gli obiettivi e le priorità. In questo processo i metodi di valutazione multicriteriale sono strumenti che, tenendo conto della multidimensionalità del problema, consentono di attuare un confronto delle alternative progettuali e individuare la soluzione di compromesso in funzione degli obiettivi definiti da tutti gli *stakeholders* coinvolti nel processo decisionale. Si riporta il caso dell'Ex Convento del Ritiro del Carmine a Mugnano di Napoli.

#### Abstract

*During last years there comes to light the profound distrust of citizens towards public administrations: every initiative finds opposition in its future users. This paradox brings out the requirement to pursue the principles of sharing and transparency in the public choices to support the reconciliation between the parts. With this mind, in the actions for the redevelopment of the public assets, the designer becomes the promoter of new enhancement politics whose identification of the new purposes represents a delicate situation in which planning alternatives, objectives and priority come to light. In this process the multi-criteria evaluation methods are instruments that, considering the multidimensionality of the problem, allow to compare the project alternatives and identify the compromise solution according to the objectives of all the stakeholder involved in the decisional process. The case of the Ex Convent of the Ritiro del Carmine in Mugnano di Napoli is reported.*



FIG. 1  
Mugnano di Napoli, Ex Convento del Ritiro del Carmine: corte interna  
*Mugnano di Napoli, Ex Convent of the Carmine Retreat: central courtyard*

FIG. 2  
Mugnano di Napoli, Ex Convento del Ritiro del Carmine: contesto urbano  
*Mugnano di Napoli, Ex Convent of the Carmine Retreat: urban context*



LA GESTIONE DELLA DEMOLIZIONE SELETTIVA E SMALTIMENTO MATERIALI  
DI RISULTA IN UN INTERVENTO DI SOSTITUZIONE EDILIZIA  
IN PROVINCIA DI SALERNO

Selective Demolition Management and Disposal of Waste Materials  
in an Intervention of Building Replacement in the Province of Salerno

Giacomo Di Ruocco\*, Danilo Correale\*, Laura Giorgia Sorano\*, Roberta Melella\*

\*Dipartimento di Ingegneria Civile, Università di Salerno (Salerno, Italia)

gdiruocco@unisa.it - danilo.correale96@gmail.com - lallasorano@gmail.com - roberta.melella7@gmail.com

**Keywords:** building waste management, reuse and recycling, building site, disposal of waste materials, selective demolition

**Riassunto**

In riferimento alle recenti normative in materia ambientale, la fase della demolizione, all'interno del processo di sostituzione edilizia, assume un ruolo determinante, in termini di modalità di esecuzione e gestione. Il contributo affronta le problematiche connesse con la gestione del cantiere, in adempimento ai requisiti normativi in materia di demolizione selettiva e smaltimento dei materiali di risulta. Il caso studio è il progetto di sostituzione edilizia del quartiere "Le Minime", in provincia di Salerno, degli anni Quaranta del Novecento. Sono state indagate le possibili soluzioni organizzative e procedurali con particolare riferimento alle fasi di demolizione selettiva (nel rispetto dei Criteri Ambientali Minimi), scavo, movimentazione, riuso e/o smaltimento dei materiali di risulta, al fine di pervenire alla valutazione della scelta più opportuna.

**Abstract**

*Regarding recent environmental regulations, the demolition phase, within the building replacement process, plays a decisive role, in terms of execution and management methods. The contribution deals with the problems connected with the management of the site, in compliance with the regulatory requirements regarding selective demolition and disposal of the resulting materials. The case study is the building replacement project of the "Le Minime" neighborhood, in the province of Salerno, in the 1940s of the '900. Possible organizational and procedural solutions were investigated with particular reference to the selective demolition phases (in compliance with the Minimum Environmental Criteria), excavation, handling, re-use and / or disposal of waste materials, in order to arrive at the evaluation of the most appropriate choice.*



FIG. 1  
Battipaglia (Salerno), vista aerea del quartiere "Le Minime"  
*Battipaglia (Salerno), aerial view of the neighborhood "Le Minime"*

FIG. 2  
Battipaglia (Salerno), vista ravvicinata di un edificio del quartiere  
*Battipaglia (Salerno), close-up view of a building of the neighborhood*



DAL RIUSO ALL'AUTOCOSTRUZIONE:  
UN'ESPERIENZA DIDATTICA E SPERIMENTALE

From Reuse to Self-Construction: An Educational and Experimental Experience

Stefania De Gregorio\*, Pierluigi De Berardinis\*, Luis Palmero\*\*

\*Università degli Studi dell'Aquila (L'Aquila, Italia); \*\*Universitat Politècnica de València (Valencia, Spagna)  
degregoriostefania@gmail.com - pierluigi.deberardinis@univaq.it - lpalmero@csa.upv.es

**Keywords:** reuse, self-construction, waste materials, economic development, sustainability

**Riassunto**

Le problematiche ambientali causate anche dall'edilizia necessitano di azioni da parte degli operatori del settore che non siano legate solo alla cogenza normativa, ma soprattutto alla valorizzazione economica dei processi di costruzione. Solo attraverso il vantaggio economico è possibile innescare meccanismi volontari di salvaguardia ambientale. Una delle possibili strategie è il riuso di materiali di scarto. La messa in atto di tale strategia necessita di formazione specifica che coinvolge numerosi aspetti tra cui l'analisi del contesto territoriale, la gestione della demolizione, il controllo della durabilità, la capacità di definizione delle prestazioni e il controllo della reversibilità del sistema costruttivo. Il paper illustra un'esperienza di formazione di tecnici specializzati attraverso la progettazione e la realizzazione in autocostruzione di moduli temporanei, riutilizzando i materiali di scarto derivanti dai cantieri che si occupano della ricostruzione post-sismica a L'Aquila.

**Abstract**

*The environmental problems also caused by the building industry require actions by operators in the sector that are not only linked to the regulatory requirement, but above all to the economic enhancement of the construction processes. Only through economic advantage is it possible to trigger voluntary environmental protection mechanisms. One of the possible strategies is the reuse of waste materials. The implementation of this strategy requires specific training involving many aspects including the analysis of the territorial context, the management of demolition, the control of durability, the ability to define the performance and the control of the reversibility of the construction system. The paper illustrates an experience of training of specialized technicians through the design and construction in self-construction of temporary modules reusing waste materials from the sites that are working in postseismic reconstruction in L'Aquila.*

FIG. 1  
Autocostruzione in corso  
del progetto ABBA  
*Self-construction in progress  
of the project ABBA*



FIG. 2  
Autocostruzione  
del progetto  
“Chiringuito La Perla”  
*Self-construction  
of the project  
“Chiringuito la Perla”*



**ZERO-WINDOWS PER INTERVENTI DI SOSTITUZIONE:  
L'ABBATTIMENTO DI RISORSE, ENERGIA, RIFIUTI**  
**Zero-Windows for Substitution: The Reduction of Resources, Energy, Waste**

Ornella Fiandaca\*

\*Università degli Studi di Messina (Messina, Italia)  
ofandaca@unime.it

**Keywords:** zero-windows, circular construction, decommissioned windows

**Riassunto**

In linea con il percorso di studi in corso sull'innovazione dei serramenti, s'intende affrontare il tema della loro sostituzione e dismissione, sottovalutato seppure negli interventi di recupero edilizio interessa un mercato in continua espansione. Analizzando le problematiche connesse agli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica si indagheranno non tanto i recuperi di energia derivati dalla sostituzione dei serramenti in fase di gestione quanto piuttosto le opportunità offerte da una scelta che ne contempra tutte le fasi, dalla produzione alla posa in opera al fine vita, considerando quale priorità complementare l'analisi dei processi di 'azzeramento' di risorse, energia, rifiuti, dalla culla alla culla. Più che un repertorio di soluzioni tecniche, a fronte di alcune questioni aperte su riciclaggio e durabilità, assemblaggi e correlazioni reversibili, energia incorporata ed emissioni di CO<sub>2</sub>, si vaglieranno gli orientamenti più promettenti nell'attuale contesto scientifico.

**Abstract**

*In line with ongoing studies on window-frame innovation, we intend to address the topic of their replacement and disposal, undervalued even if, in the building renovation projects, regards a continually expanding market. Analyzing the problems related to the interventions of energy efficiency improvement we will investigate not so much the energy recoveries derived from the replacement of the windows in management phase but more exactly the opportunities offered by a choice that covers all phases, from production to installation and to end-of-life, considering as a complementary priority the analysis of the processes of 'zeroing' of resources, energy, waste, from cradle to cradle. More than a repertoire of technical solutions, in the face of some open issues on recycling and durability, assemblages and correlations reversible, embedded energy and CO<sub>2</sub> emissions, the most promising trends in the current scientific context will be screened.*

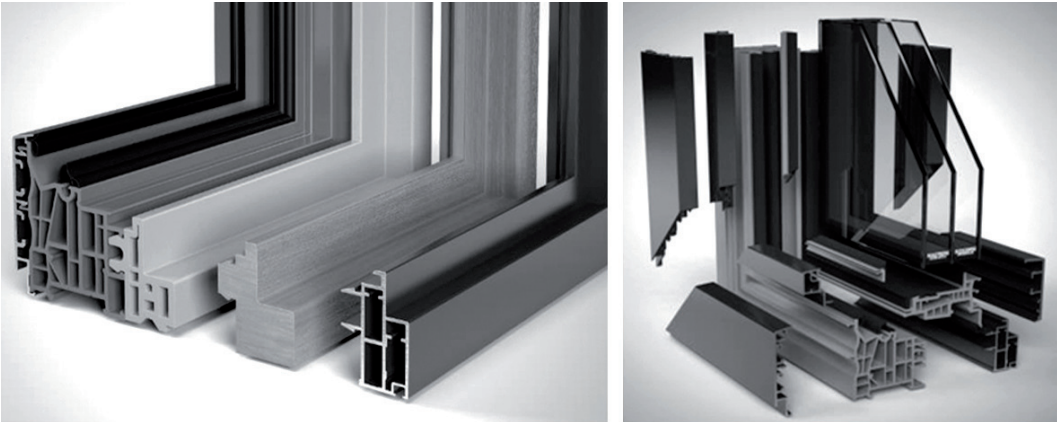
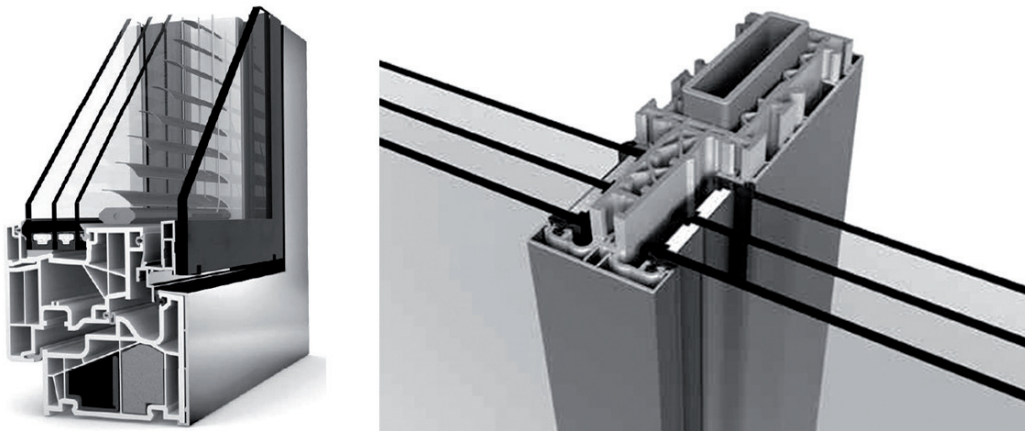


FIG. 1  
Proposte per serramenti multiprofilo (Finstral\_Fin Project)  
*Proposals for multi-profile windows (Finstral\_Fin Project)*

FIG. 2  
Strutture reticolate per profili in PVC (Internorm, Finstral)  
*Reticulated structures for PVC profiles (Internorm, Finstral)*





*A3. Recupero, riqualificazione,  
rigenerazione, 'agopuntura urbana'*

# CRITERI DI RECUPERO PER CONSENTIRE NUOVI USI PER GLI EDIFICI STORICI

## Fixing Criteria to Allow New Uses for Historical Buildings

Michela Dalprà\*, Andrea Donelli\*, Massimo Bertoldi\*, Massimo Maccani\*, Antonio Frattari\*

\*Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica, Università di Trento (Trento, Italia)

michela.dalpra@unitn.it - andrea.donelli@unitn.it - massimo.bertoldi@virgilio.it -

massimo.maccani@tin.it antonio.frattari@unitn.it

**Keywords:** historical buildings, re-use, investigation, drawing and survey of buildings

### Riassunto

Le problematiche del recupero degli edifici sono differenti a seconda che essi siano di interesse storico e documentale oppure solo datati e non più funzionali. In Italia il valore storico e documentale della maggioranza degli edifici, oggi non rispondenti alle attuali necessità, è tale che la politica del recupero e del riuso prevale, almeno per certi tipi edilizi, su quella della demolizione e della ricostruzione. In questo lavoro si riferisce della ricerca fatta per mettere a punto una metodologia per definire i criteri da seguire per stabilire le nuove destinazioni d'uso degli edifici di interesse storico in rapporto alla loro consistenza fisica e al loro valore storico documentale.

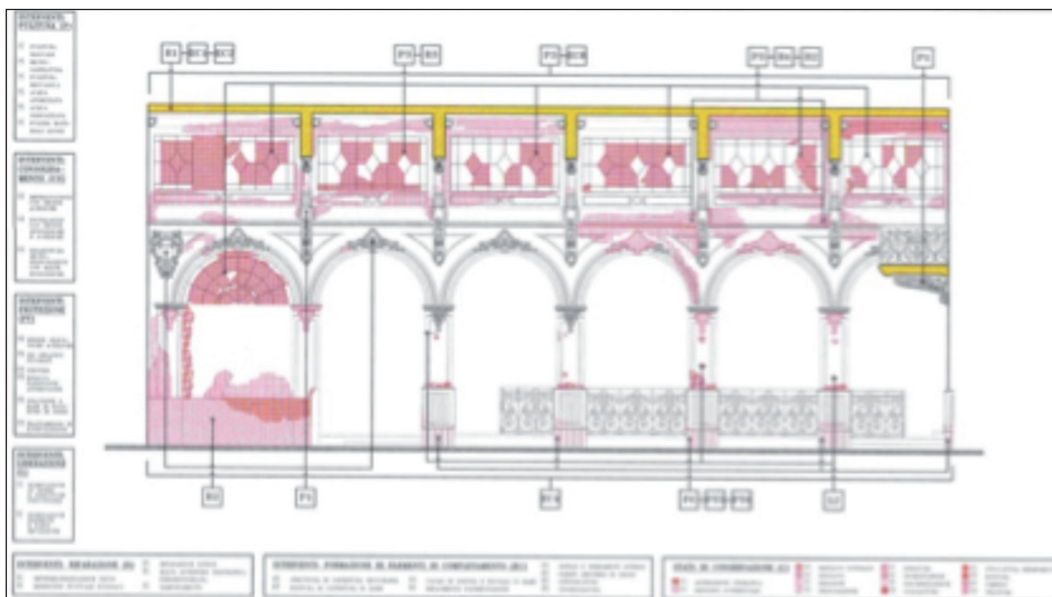
### *Abstract*

*The problems of building recovery are different depending on whether they are of historical and documental interest or only old and no longer functional. In Italy the historical and documentary value of the majority of buildings, which today do not meet current needs, is such that the policy of recovery and re-use prevails, at least for certain building types, over that of demolition and reconstruction. The focus of the paper is about the research the carried out to develop a methodology for the defining the criteria to establish new destinations of use of buildings of historical interest in relation to their physical consistency and their historical documentary value.*



FIG. 1  
 Pergine Val Sugana (TN): Palazzo Hippoliti. Inquadramento catastrale e repertorio storico fotografico (M. Bertoldi)  
 Pergine Val Sugana (TN): Palazzo Hippoliti. Cadastral classification and historical photographic repertoire (M. Bertoldi)

FIG. 2  
 Trento: Sala Manzoni. Sezione longitudinale recupero funzionale e fisico  
 Trento: Sala Manzoni. Longitudinal section functional and physical recovery



## IL CASTELLO DI ROCCAMANDOLFI TRA CONSERVAZIONE E INNOVAZIONE

### The Castle of Roccamandolfi Between Conservation and Innovation

Francesco Monni\*, Enrico Quagliarini\*, Gianluigi Mondaini\*,  
Alessandra Cardamone\*, Chiara Della Sciucca\*, Ilaria Pagliardini\*

\*Università Politecnica delle Marche (Ancona, Italia)  
f.monni@univpm.it - e.quagliarini@univpm.it - g.mondaini@univpm.it

**Keywords:** conservation and innovation, reuse, military architecture and fortifications

#### Riassunto

Il castello di Roccamandolfi è uno dei più significativi esempi di architettura militare del Molise. Il progetto proposto mira a realizzare un'architettura che integri il contesto naturale in cui esso sorge valorizzando sia il valore storico del castello che quello del paesaggio circostante. Sul manufatto storico l'intervento punta ad attualizzare l'antica immagine del castello utilizzando le strutture di consolidamento affinché le stesse diventino architettura, con lo scopo di renderlo visitabile e in alcune parti attrezzato a ospitare funzioni coerenti con la straordinaria condizione di panoramicità del castello stesso. Nel ridisegnare l'antico borgo invece, si è cercato di creare delle unità modulari, adibite a camere d'albergo, che reinterpretano figure medievali in forme attuali. In entrambi i casi l'obiettivo è stato comunque quello di preservare il paesaggio naturale progettando strutture removibili, al fine di un loro riutilizzo anche in altri contesti.

#### *Abstract*

*The Castle of Roccamandolfi is one of the most significant example of military architecture in Molise region (Italy). The project aims to create an architecture that may be qualified as a complement of the natural design by enhancing both the historical value of the castle and the landscape. Thence, on one side, the goal was to update the ancient image of the castle and to make the spaces of the castle more accessible by transforming the strengthening elements into architectural ones. In designing the ancient village, instead, the project involved the creation of modular unities - used as hotel rooms - that resembled the medieval rooms and modernized them. In both cases, the goal was to preserve the natural landscape by designing sustainable and detachable structures. Finally, the project was carried out by a constructive technological point of view to optimize the transportation and the in-situ assembling.*



FIG. 1  
Vista delle rovine del castello di Roccamandolfi  
*View of the ruins of the Castle of Roccamandolfi*

FIG. 2  
Vista dello stato di progetto  
*View of the design stage*



# L'INTERVENTO SUL PATRIMONIO ARCHITETTONICO NELL'OPERA DI CARLO SCARPA

## Intervention on Architectural Heritage in the Work of Carlo Scarpa

Claudia María Sacristán Pérez\*

\*Universidad de Sevilla (Siviglia, Spagna) / Sapienza Università di Roma (Roma, Italia)  
claudia.sacristan@uniroma1.it

**Keywords:** Carlo Scarpa, heritage, architectural renewal, architectural pre-existence

### **Riassunto**

La presente ricerca parte dalla convinzione che il patrimonio architettonico, più di una risorsa materiale, sia il riflesso fisico dei valori che caratterizzano il nostro patrimonio culturale e che la sua tutela e protezione siano, oggi, una fondamentale richiesta collettiva. Con questa premessa, l'opera di Carlo Scarpa viene considerata come un modello di rinnovamento di una preesistenza, carica di valori, attraverso la creatività di un'opera architettonica, della quale non sono stati ancora completamente esplorati i suoi elementi invariati. Partendo da un'analisi storico-concettuale del suo pensiero architettonico, vengono approfonditi tre casi studio disegnando una sorta di distribuzione geografica che elimini i possibili vincoli locali del progetto, nel tentativo di estrapolare i dati corrispondenti alle connessioni tecniche e progettuali, classificate secondo criteri spaziali-compositivi e materiali-costruttivi, che possano contribuire alla comprensione del modello.

### **Abstract**

*The present research starts from the belief that Architectural Heritage, more than a material resource, is the physical reflection of the values that characterize our cultural heritage and so, its tutelage and protection are, today, a fundamental collective demand. With this premise, the work of Carlo Scarpa is considered as a model of renewal of a pre-existence, full of values, through the creativity of an architectural work, and its invariant elements have not yet been fully explored. Beginning from a historic-conceptual analysis of his architectural thinking, three case studies are examined in depth, drawing a sort of geographical distribution that eliminates the possible local constraints of each project, in an attempt to extrapolate the data corresponding to the technical and design connections, classified according to spatial-compositive and material-constructive criteria, able to contribute to the understanding of the model.*

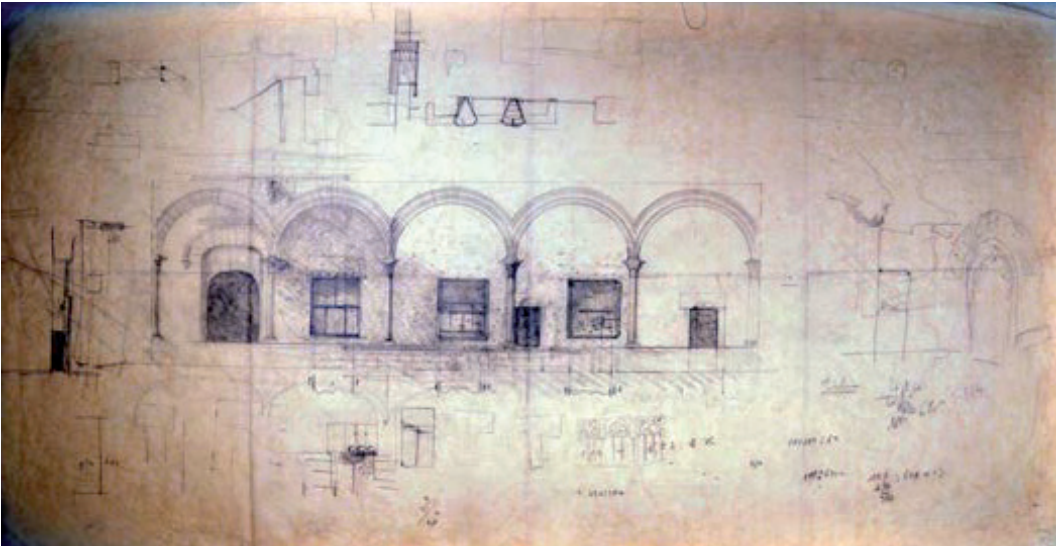


FIG. 1  
Palermo, Palazzo Abatellis:  
prospetto del cortile, primo  
piano. Studio delle aperture.  
(Archivio Palazzo Abatellis,  
Palermo)

*Palermo, Palazzo Abatellis:  
court Elevation, first floor.  
Openings study. (Archivio  
Palazzo Abatellis, Palermo)*

FIG. 2  
Palermo, Palazzo Abatellis:  
cortile principale  
*Palermo, Palazzo Abatellis:  
main court*



## PALAZZO GOVONE CARATTI AD ALBA

Palazzo Govone Caratti in Alba, Cuneo, Italy

Silvano Bandolin\*, Laura Porporato\*, Luigi Chiomio\*\*, Cosimo Valente\*\*

\*Archiloco Studio Associato (Torino, Italia); \*\*Studio O. Siniscalco (Torino, Italia)  
progetti@archiloco.it

**Keywords:** restoration, refunctionalization, mansion, medieval, caratti, roman domus

### Riassunto

Sorto a lato del Duomo, sulle rovine di una Domus dell'antica Alba Pompeia, il 'core' medioevale dell'edificio risale al XIII secolo. Nel tempo è stato oggetto di molte addizioni e trasformazioni. Il contributo illustra il progetto, sviluppato in piena sintonia con le Soprintendenze del Piemonte, frutto di un equilibrato approccio tra conservazione e valorizzazione dell'esistente. Il restauro filologico della facciata su Via Vida ha restituito all'edificio il primitivo valore simbolico e commerciale, mettendo in luce molte tracce del passato. La demolizione di alcune superfetazioni 'minori' ha permesso di valorizzare la corte interna, costruire il parcheggio interrato e 'ricucire' il fronte verso il teatro. I pavimenti a mosaico ed a ciacciopesto della *domus*, i resti della strada e della fognatura romana e gli altri reperti di epoca tardo-antica e medioevale che ora fanno parte dei percorsi di visita di "Alba sotterranea", accrescono il valore delle nuove residenze e testimoniano un grande passato.

### Abstract

*The mansion medieval 'core', dating back to the thirteenth Century, was built over an ancient Alba Pompeia Domus. During time, the construction has been object of multiple addictions and transformations. The project, designed with an efficient co-operation with Piemonte Superintendences, is the result of a subtle balance between conservation and existing value increase. The philological restoration of the façade along Via Vida reestablished the construction primitive symbolic and economical value by enlightening elements of the past. The demolition of some relatively irrelevant stratifications allowed to enhance the inner court, to realize an underground parking and to sew up the façade along the theatre. The inner mosaics of the domus, together with the remains of the ancient road, the roman sewer and other artifacts from the medieval age that currently belong to the touristic "Underground Alba" tour, increase the value of the new residential units and testify a glorious past.*



FIG. 1  
 Alba, Palazzo Govone Caratti:  
 facciata trecentesca dopo il restauro  
*Alba, Palazzo Govone Caratti:  
 14<sup>th</sup> century façade after restoration*

FIG. 2  
 Alba, Palazzo Govone Caratti:  
 bifora interclusa dopo il restauro  
*Alba, Palazzo Govone Caratti:  
 mullioned locked window after the restoration  
 works*



# ARCHITETTURA E TECNICA NEL PROGETTO DI RECUPERO E CONSOLIDAMENTO DI PALAZZO MADDALONI ALLO SPIRITO SANTO A NAPOLI

## Architecture and Technique in the Project of Recovery and Consolidation of Maddaloni Palace at the Holy Spirit in Naples

Roberto Castelluccio\*

\*Università degli Studi di Napoli Federico II (Napoli, Italia)  
roberto.castelluccio@unina.it

**Keywords:** project, modeling, cultural heritage method, Maddaloni Palace, recovery

### Riassunto

La competenza scientifica corroborata dalla competenza tecnica è elemento imprescindibile per l'approccio multidisciplinare al tema del recupero e consolidamento. Il progettista deve leggere l'edificio nella sua globale complessità costitutiva ed evolutiva e deve calarsi nel significato intimo della fabbrica, traendo da esso le intuizioni 'geniali' che traduce nel progetto, inteso come il luogo dove confluiscono le esperienze e le conoscenze per la definizione della soluzione finale. L'approccio metodologico progettuale non può essere affidato ad una pretenziosa traduzione numerica dei 'significati' e prescindere dalla individualità del progettista che diversamente saprà costruire il proprio modello fisico interpretativo dell'organismo edilizio. Il progetto di consolidamento e restauro di Palazzo Maddaloni a Napoli rappresenta un esempio di capacità interpretativa della fabbrica finalizzata alla definizione di soluzioni 'geniali' che coniugano la storia, l'architettura e la tecnica.

### Abstract

*The scientific competence corroborated by technical competence is an indispensable element for the multidisciplinary approach to the theme of recovery and consolidation. The designer must read the building in its global constitutive and evolutionary complexity and must be lowered into the intimate meaning of the construction, drawing from it the 'ingenious' intuitions that translates into the project, understood as the place where the experiences and the knowledge converge for the definition of the final solution. The methodological approach to design cannot be entrusted to a pretentious numerical translation of the 'meanings' and leave aside the individuality of the designer who otherwise is able to build his own physical model interpretative of the building. The project of consolidation and restoration of Maddaloni Palace in Naples represents an example of the interpretation capacity of a building aimed to define 'ingenious' solutions that combine history, architecture and technique.*

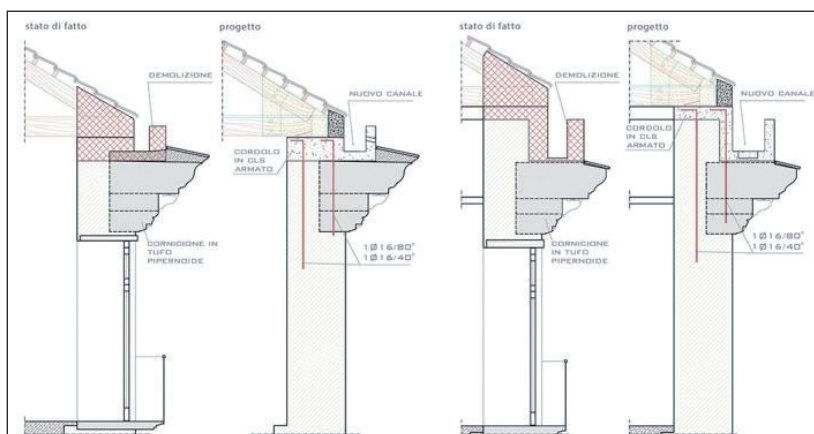
FIG. 1  
 Palazzo Maddaloni,  
 vista prospettica  
*Maddaloni Palace,  
 perspective view*



FIG. 2  
 Palazzo Maddaloni,  
 prospetto principale  
*Maddaloni Palace,  
 main façade*



FIG. 3  
 Palazzo Maddaloni,  
 cordolo di copertura  
*Maddaloni Palace,  
 roof curb*



## ARCHITETTURE RELIGIOSE IN DISUSO: UN PATRIMONIO DA RECUPERARE

### Disused Religious Architectures: An Heritage to Be Recovered

Alessandro Lo Faro\*, Attilio Mondello\*, Angelo Salemi\*, Flavia Anastasi\*\*, Valentina Nipitella\*\*

\*Università degli Studi di Catania (Catania, Italia); \*\*ingegnere libero professionista  
alessandro.lofaro@dar.unict.it - amondello@dar.unict.it - angelo.salemi@dar.unict.it -  
flavia.anastasi@outlook.com - valentina.nipitella@gmail.com

**Keywords:** religious heritage, compatible reuse, conservation strategy, traditional building techniques, Eastern Sicily

#### Riassunto

Il patrimonio architettonico dei centri storici europei è fortemente connotato da numerosi edifici religiosi che hanno rappresentato un punto di riferimento per la comunità degli abitanti. Oggi una parte considerevole di tale patrimonio è sottoutilizzata o in disuso; la mancata manutenzione programmata inoltre contribuisce ad accelerare non solo i processi di decadimento di queste fabbriche ma, di conseguenza, anche fenomeni di degrado nel tessuto urbano e sociale e la perdita di importanti testimonianze della tradizione tecnico-costruttiva pre-moderna. Il dibattito scientifico focalizza la sua attenzione sulla necessità di salvaguardare tali emergenze architettoniche anche attraverso buone pratiche di riuso tali da garantirne la sopravvivenza, rispettose delle indicazioni contenute nelle più recenti Carte del Restauro e nelle Linee Guida 2018 promosse dal Vaticano. Il contributo qui presentato si inserisce in questo contesto, proponendo soluzioni progettuali differenti per alcuni casi studio di recupero e riuso compatibile, che ambiscono a diventare elementi catalizzatori anche per la rigenerazione socio-urbana.

#### Abstract

*The architectural heritage of European historical centers is strongly identified by numerous religious buildings. These have represented a reference point for the community of inhabitants. Today, a significant part of this heritage is underused or disused; the lack of planned maintenance also contributes to accelerating not only the decay processes of these buildings but, as a result, also decay phenomena in the urban and social fabric and the loss of important sign of the technical-constructive premodern tradition. The scientific debate focuses on the need to safeguard these monuments, also through good practices of reuse. these choices of reuse must guarantee the survival of the buildings, in accordance with the indications of the most recent Restoration Charts and the 2018 Vatican Guidelines. The paper is part of this context and proposes different design solutions for some case studies of recovery and compatible reuse, which aim to become catalysts for social and urban regeneration.*

FIG. 1

Lentini, Monastero della SS. Trinità e San Marziano (XVIII sec.). Scorcio dello stato di fatto e prospetto principale nel progetto di riuso

*Lentini, The SS. Trinità and San Marziano Monastery (18<sup>th</sup> century). Overview of the current state and main front in the reuse design*



FIG. 2

Catania, Chiesa del SS. Crocifisso di Majorara (XVIII secolo). Prospetto principale e layout funzionale planimetrico del progetto di riuso

*Catania, The Church of SS. Crocifisso di Majorana (18<sup>th</sup> century). The main front and the functional layout plan of the reuse design*



FORMA URBIS E COMPLESSITÀ TECNOLOGICA.  
PROGETTI DI RECUPERO PER L'EX ISTITUTO SACRO CUORE A PALERMO

Forma Urbis and Technical Complexity.  
Recovery Intervention for the Ex Institute of Sacro Cuore in Palermo

Tiziana Campisi\*, Mario Li Castri\*\*

\*Università di Palermo (Palermo, Italia); \*\*Architetto PhD, (Palermo, Italia)  
tiziana.campisi@unipa.it - m.licastri@gmail.com

**Keywords:** Palermo, recovery, construction techniques, historic architecture, urban design

**Riassunto**

Nel quartiere dell'Olivuzza a Palermo sorgeva nel XVIII secolo il palazzo del Principe Pignatelli Aragona, poi trasformato nella sede dell'Ordine religioso del Sacro Cuore. La fabbrica storica si presenta oggi, assieme al suo giardino, quale un vero e proprio caleidoscopio di stratificazioni urbanistico-architettoniche, tecnologiche, posizionata in un punto nevralgico della città poiché limitrofa alla Zisa (quest'ultima inserita, al pari di altri monumenti, nell'itinerario arabo-normanno riconosciuto dall'UNESCO). L'edificio e le sue pertinenze si propongono quale esempio virtuoso di recupero, raccontato in questo studio attraverso l'analisi delle tecniche costruttive ritrovate, gli interventi proposti, generatori entrambi di diversificati indirizzi di progetto che - nella valorizzazione della individualità architettonica - siano capaci anche di qualificare brani della forma urbis contemporanea di una città mediterranea Capitale italiana della cultura (2018), attraverso approcci multidisciplinari e soluzioni coraggiose/responsabili.

**Abstract**

*In the district of Olivuzza in Palermo, in the 18<sup>th</sup> century, the palace of Prince Pignatelli Aragona has been grown up, later transformed into the headquarters of the religious Order of Sacro Cuore. Today, the historic building presents itself, together with its garden, as a veritable kaleidoscope of urban-architectural and technological stratifications, positioned in a crucial point of Palermo as it's adjacent to the Zisa castle (the latter included, as other monuments, in the Arab-Norman itinerary recognized by UNESCO). The building and its appurtenances are proposed as a virtuous example of recovery, told through the analysis of the construction techniques we have found, the proposed interventions, both generators of diversified design directions that - enhancing architectural individuality - are also able to qualify areas of the contemporary forma urbis of a Mediterranean city as Palermo, Italian Capital of Culture in 2018, through multidisciplinary approaches and courageous/responsible solutions.*



FIG. 1  
Palermo: l'ex Istituto del Sacro Cuore e il suo giardino storico, limitrofo alla Zisa  
*Palermo: the ex Institute of Sacro Cuore religious Order and its historical garden, near the Zisa castle*

FIG. 2  
Palermo, ex Istituto del Sacro Cuore: foto attuale dell'edificio, in stato di abbandono  
*Palermo, ex Institute of Sacro Cuore religious Order: actual photo of the abandoned building*



LA RICOSTRUZIONE DEL TEATRO GALLI DI RIMINI.  
TECNICHE E USO DEI MATERIALI NELLA TUTELA DEI VALORI IDEATIVI  
E DELLA INDIVIDUALITÀ ARCHITETTONICA

The Reconstruction of the Galli Theater in Rimini. Techniques and Use of Materials  
in the Protection of Ideal Values and Architectural Individuality

Francesco Chinellato\*, Livio Petriccione\*

\*Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura (Università degli Studi di Udine)  
francesco.chinellato@uniud.com - livio.petriccione@uniud.it

**Keywords:** Galli Theater, new technology, reconstruction, refurbishment, Rimini

**Riassunto**

Il contributo analizza la ricostruzione del teatro Galli e la valutazione critica delle metodologie e prassi adottate nonché le competenze e gli strumenti operativi utilizzati nella realizzazione. Il teatro, progettato da Luigi Poletti nel 1841 con gli stilemi architettonici tipici del teatro all'italiana e distrutto da un bombardamento nel 1943, è stato recuperato nel 2018 secondo il progetto originario. L'interesse culturale del contributo proposto deriva dalla complessità dell'iter della ricostruzione, rilevante sia per l'articolazione metodologica sia per il processo attuativo, con un mix di tecniche edilizie tradizionali e innovative. La ricostruzione rappresenta la summa delle attuali possibilità del controllo delle tecniche costruttive e dei materiali tradizionali che convivono con gli elementi industrializzati, con i materiali speciali e con sistemi strutturali innovativi in un'ottica di: sostenibilità economica-ambientale, miglioramento delle prestazioni del manufatto e la sua gestione nel tempo.

**Abstract**

*The contribution analyzes the reconstruction of the Galli theatre and the critical evaluation of the methodologies and practices adopted as well as the skills and procedure used in the realization. The theatre, designed with the typical architectural styles of the Italian theatre by Luigi Poletti in the 1841 and destroyed during the 1943 bombardment, it was recovered in 2018 according to the original project. The cultural interest of the proposed contribution derives from the complexity of the reconstruction process, relevant for the methodological approach and for the implementation process, with a mix of traditional and innovative building techniques. The reconstruction of the theatre represents the summation of the present possibilities of construction controlling techniques and traditional materials that coexist with industrialized elements, special materials and innovative structural systems with a view to economic and environmental sustainability, improvement of the performance of the product and its management over time.*



FIG. 1

Rimini, Teatro Galli: i resti della sala distrutta

*Rimini, Galli Theatre: the remains of the destroyed music hall*

FIG. 2

Rimini, Teatro Galli: la sala ricostruita

*Rimini, Galli Theatre: the rebuilt music hall*



# RICOSTRUZIONE POST-TERREMOTO DI SINGHA MAHAL: UN PALAZZO NEOCLASSICO DEL NEPAL

## Post-Earthquake Reconstruction of Singha Mahal: A Neo Classical Palace Building of Nepal

Damodar Acharya\*

\*Architect, Nepal  
acharyadamu1@gmail.com

**Keywords:** earthquake, neoclassical palaces in Nepal, reconstruction

### **Riassunto**

Il Nepal ha subito una grave perdita di vite umane e proprietà sabato 25 aprile 2015, quando il devastante terremoto di magnitudo 7,6 lo ha colpito. Le successive scosse di assestamento, tra cui una di magnitudo 6.9 vicino al confine cinese il 12 maggio, hanno causato ulteriori perdite di vite umane e proprietà. A causa dei grandi terremoti e delle scosse 8.790 persone sono morte e oltre 22.400 sono rimaste ferite. Agli inizi del XIX secolo in Nepal furono costruiti circa 40 splendidi edifici neoclassici per scopi residenziali che ora sono usati come uffici governativi. Anche questi edifici sono stati pesantemente distrutti durante il terremoto. Per la ricostruzione, gli edifici neoclassici sono stati riprogettati in modo tale da conservare le caratteristiche e il sapore dell'architettura originale, ma con tecniche strutturali improvvisate.

### **Abstract**

*Nepal suffered a massive loss of lives and property on Saturday 25 April 2015, when the devastating 7.6 Rector Local magnitude earthquake struck in Nepal. Subsequent aftershocks, including one of magnitude 6.9 Local magnitude near the Chinese border on 12 May, caused additional losses of life and property. As a result of major earthquakes and its tremors 8,790 people died and more than 22,400 people were injured.*

*In the early 19<sup>th</sup> centuries around 40 beautiful neoclassical palace buildings were constructed in Nepal for the residential purposes which are now used as government offices. These palace buildings are also heavily destructed during the earthquake. For the reconstruction, the neoclassical palace buildings are redesigned in such a way to retain the original architectural characteristics and flavor but with improvised structural techniques.*

FIG. 1

Fotografia originale dell'edificio  
nel 1975

*The original picture of the  
building taken in the 1975*



FIG. 2

L'edificio prima della  
demolizione, 2016

*The building before  
the demolition, 2016*



FIG. 3

Proposta per il progetto  
di ricostruzione, 2018

*The proposed design  
of the building, 2018*



# LA RIFUNZIONALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO ISTITUTO SACRO CUORE DI VERCELLI AD USO CAMPUS UNIVERSITARIO

## The Conversion of the Istituto Sacro Cuore Building of Vercelli to a New University Campus

Roberto Vancetti\*, Elena Filippi\*\*, Francesca Galdi\*\*

\*Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica, Politecnico di Torino (Torino, Italia); \*\*REV Engineering s.r.l.  
roberto.vancetti@polito.com - cfilippi@rev-engineering.it - francesca.galdi@gmail.com

**Keywords:** conversion, multi-purpose building, university campus

### Riassunto

Il processo di cambiamento a cui le nostre città sono soggette sempre più rapidamente, porta a una repentina mutazione degli spazi e delle destinazioni d'uso del patrimonio edilizio esistente. Adeguamento e recupero di tale patrimonio si pongono come elemento di ricucitura dell'ambiente urbano e della storia stessa della città. Si affronterà l'esempio della riqualificazione del fabbricato Istituto Sacro Cuore sito in Vercelli che, nel corso dell'ultimo secolo non ha mutato tanto la sua vocazione quanto il modo in cui questa viene vissuta. La rifunzionalizzazione prevede la conversione da istituto scolastico ospitante una scuola primaria e secondaria oltre che alloggi per la comunità religiosa e attività ricreative, a una nuova scuola di formazione professionale già attiva alla quale si aggiungerà una residenza-campus universitaria con annessi spazi ricreativi.

### Abstract

*The process of change to which our cities are subjected more and more rapidly, leads to a sudden change of the spaces and the destinations of use of the existing building heritage. Adaptation and recovery of this heritage are an element of mending the urban environment and the history of the city itself. It will address the example of the building redevelopment "Sacro Cuore Institute" located in Vercelli that, over the last century has not changed much his vocation as the way in which they are experienced. The design provides for the conversion from a primary and secondary school as well as housing for the religious community and recreational activities, to a new vocational training school already active to which will be added a residence-university campus with attached recreational spaces.*

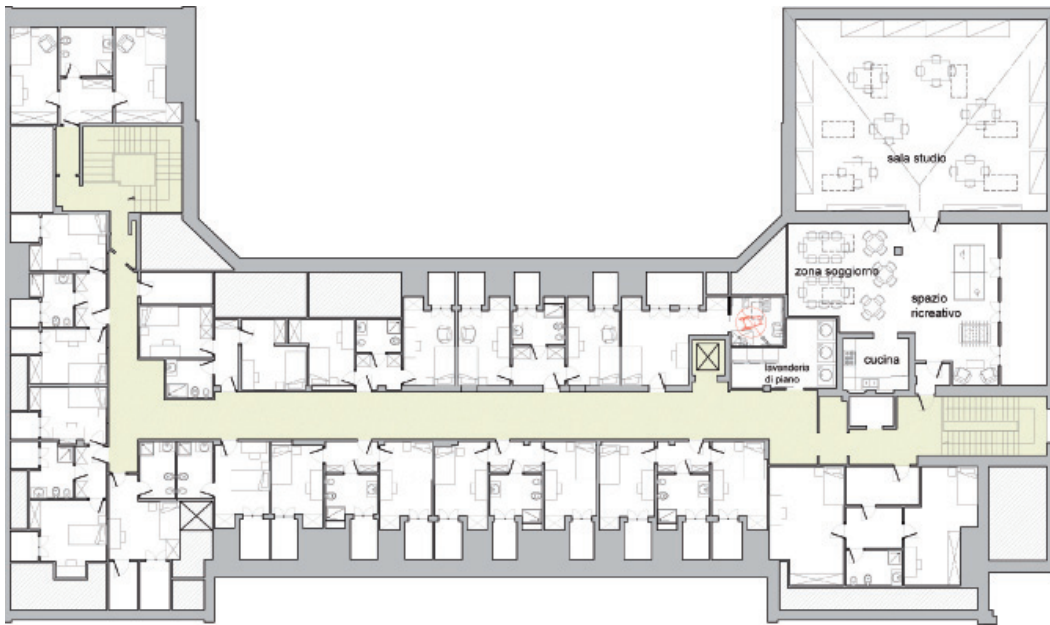


FIG. 1  
Istituto Sacro Cuore  
di Vercelli: planimetria  
della nuova residenza  
universitaria  
al piano terzo  
*Istituto SacroCuore of  
Vercelli: general plan of the  
new university campus  
on the third floor*

FIG. 2  
Istituto Sacro Cuore  
di Vercelli:  
cartolina postale storica  
*Istituto Sacro Cuore  
of Vercelli:  
historical postcard*



# STRATEGIE PROGETTUALI PER IL RIUSO DELL'ARCHITETTURA

## Project Design Strategies for Re-Using Architecture

Daniela Besana\*

\*Università di Pavia (Pavia, Italia)

daniela.besana@unipv.it

**Keywords:** reuse, design, regeneration, small scale, parasite, university

### Riassunto

L'attuale sede della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pavia è frutto di un piano di sviluppo e di ristrutturazione edilizia affidato all'architetto Giancarlo De Carlo nel 1970 con lo scopo di risolvere rilevanti problemi logistici e insufficienza di spazio. L'architettura, pensata per essere dinamica e in continuo divenire, è il risultato di scelte tecniche e soluzioni costruttive che testimoniano la sapienza progettuale: "Università ubiqua, vicina, distribuita, non isolata, interrelata con il territorio, con i gruppi sociali, l'ambiente fisico [...] Sistema organizzato aperto, flessibile per favorire scambi al suo interno e con la collettività". Il *paper* illustra i risultati di una ricerca atti a investigare le possibile strategie di intervento sul costruito per adeguare un polo universitario in uso e in continua espansione alle mutate esigenze della società. Esse si configurano come interventi parassiti o di piccola scala, atti a saturare i vuoti o gli interstizi dell'esistente.

### Abstract

*The current headquarters of the Engineering Faculty of the University of Pavia is the result of a building development and renovation project entrusted to the architect, Giancarlo De Carlo in 1970 with the aim of solving important logistical problems and lack of space. The architecture, designed to be dynamic and constantly evolving, is the result of technical choices and constructive solutions that testify the project design knowledge: "University omnipresent, close, distributed, not isolated, interrelated with the territory, with the social groups, the environment [...] It's an organized open system, flexible to promote exchanges within it and with the community". The paper illustrates the results of a research to investigate possible strategies of intervention on the built to adapt a university in use and in continuous expansion to the changing needs of society. They are configured as parasite or small-scale project in order to saturate the gaps or interstices of the existing.*

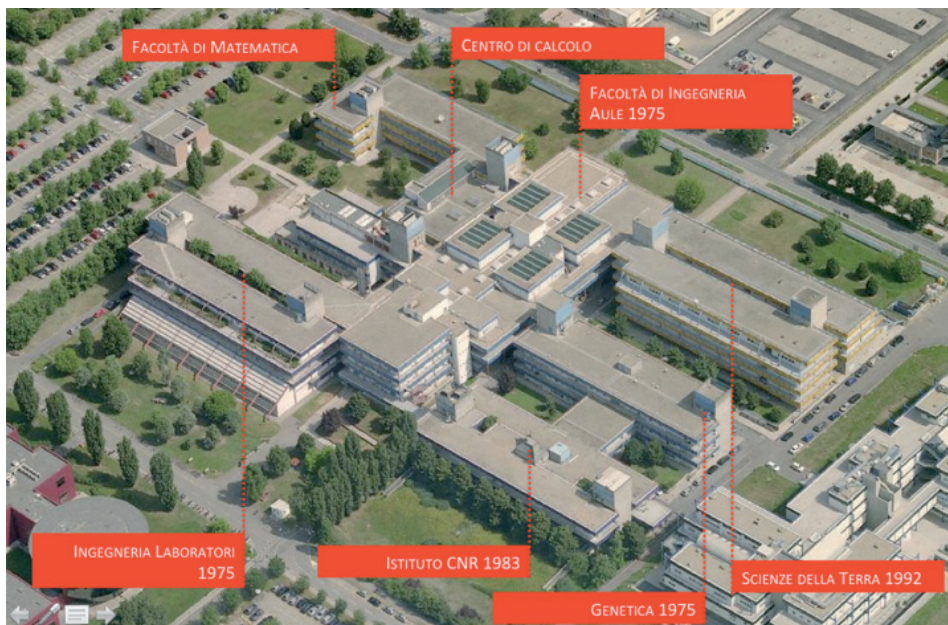
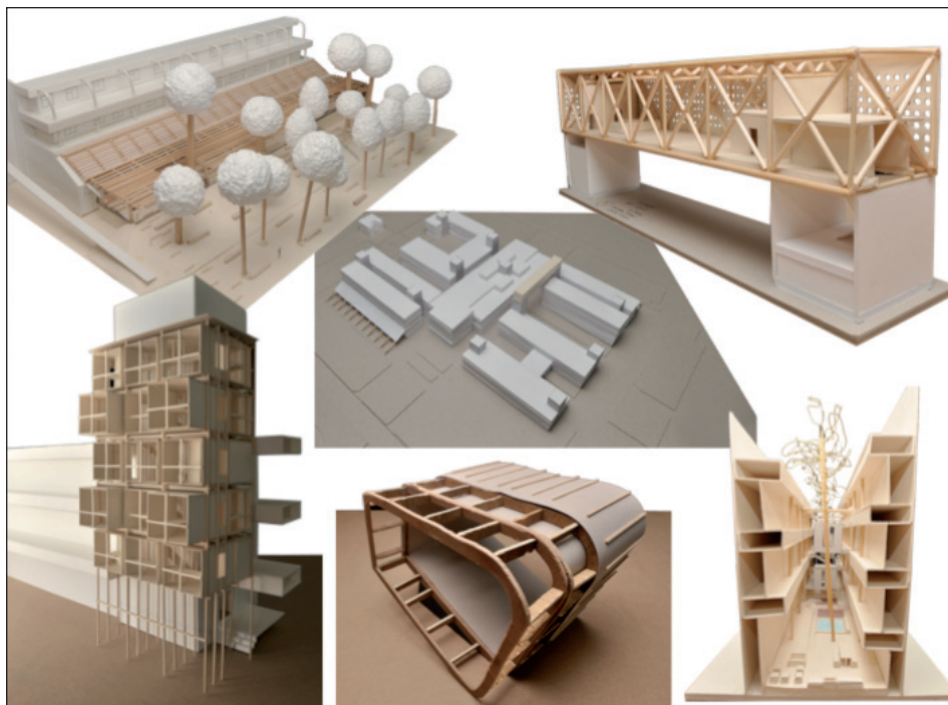


FIG. 1  
 Polo scientifico dell'Università di Pavia, Giancarlo De Carlo  
*The scientific headquarters of the University of Pavia, Giancarlo De Carlo*

FIG. 2  
 Esempi di alcune strategie di progetto per l'Università di Pavia  
*Case studies of reuse strategies for the University of Pavia*



## TESTIMONIANZE DI ARCHITETTURA INDUSTRIALE A RESISTENCIA (CHACO, ARGENTINA): IL CASO DELL'EX OLEIFICIO LA FABRIL FINANCIERA

### Testimonies of Industrial Architecture in Resistencia (Chaco, Argentina): the Case of the Former Oil Factory La Fabril Financiera

Daniel E. Vedoya\*, Claudia A. Pilar\*, Caterina Mele\*\*, Paolo Piantanida\*\*

\*Universidad Nacional del Nordeste (Corrientes, Argentina) - \*\*Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica, Politecnico di Torino (Torino, Italia)

devedoya@gmail.com - capilar@yahoo.com - caterina.mele@polito.it - paolo.piantanida@polito.it

**Keywords:** industrial heritage, housing districts, urban regeneration, building renewal

#### Riassunto

L'oleificio La Fabril Financiera, fondato da Juan Rossi nel 1888, è stato uno dei pionieri nella produzione di olio furfurale. Nel 1919 fu acquisito dalla Compañía General de Fósforos e nel 1920 dalla Compañía General Fabril Financiera, diventando una delle realtà industriali più importanti della regione. Quando La Fabril chiuse, iniziò l'abbandono: all'inizio del 2009 fu presa ufficialmente la decisione di demolire il complesso per costruire un quartiere residenziale, ma un movimento popolare si organizzò per chiedere la conservazione degli edifici, il che motivò le autorità a rivedere le loro intenzioni. Riesaminato il contesto de La Fabril emerse che il suo ambiente storico era stato di enorme importanza per la vita economica e sociale del Chaco, l'ex oleificio fu quindi dichiarato patrimonio storico-culturale e la Provincia finanziò un progetto di recupero per riconvertirlo parzialmente in abitazioni per famiglie a basso reddito.

#### Abstract

*La Fabril Financiera oil factory, created by Juan Rossi in 1888, became a pioneer factory in the production of furfural oil. In 1919 it was acquired by the Compañía General de Fósforos and in 1920 by the Compañía General Fabril Financiera, becoming one of the most important industrial companies in the Region. Once "La Fabril" closed, the abandonment began: at the beginning of 2009 the official decision was made to demolish the complex to build a housing district, but a popular movement was organized to demand the preservation of the buildings, which motivated the authorities to review their intentions and analyze the case. The background of the Fabril was evaluated; focusing his historic space was of transcendental importance in the Chaco people's economic and social life: the former oil factory was declared "Historical Cultural Heritage", and a maintenance project was funded by the Province Government, adapting part of the buildings to apartments for low-income families.*

FIG. 1  
Palazzina uffici de La Fabril  
(Resistencia), stato attuale  
*Office building at La Fabril  
(Resistencia), present state*



FIG. 2  
Edifici produttivi de La Fabril  
(Resistencia), stato attuale  
*Production warehouses  
at La Fabril (Resistencia),  
present state*



FIG. 3  
Rigenerazione urbana  
a La Fabril (Resistencia),  
edifici residenziali  
*Urban regeneration  
at La Fabril (Resistencia),  
residential buildings*



# IL RECUPERO DELLA MEMORIA ATTRAVERSO LA RISTRUTTURAZIONE DEGLI EDIFICI INDUSTRIALI ABBANDONATI DI PELOTAS, BRASILE

## The Recovery of Memory through the Revitalization of Abandoned Industrial Buildings of Pelotas, Brasil

Rita Patron\*, Fernando Sincero Jr.\*\*

\*Università Presbiteriana Mackenzie (San Paolo, Brasile); \*\*Università Positivo (Curitiba, Brasile)  
rmpatron@gmail.com - fernandosincerojunior@gmail.com

**Keywords:** memory, identity, industrial heritage, revitalization

### Riassunto

La questione della memoria dell'architettura o di un luogo persiste sempre nella memoria collettiva, poiché tutti i ricordi sono creazione di un gruppo specifico che vive in un determinato luogo. Nel trattare la memoria e l'architettura, la costruzione del luogo viene affrontata attraverso relazioni esistenti e mantenute con i cittadini. Halbwachs (2004) si riferisce a un senso di persuasione che è ciò che, in un certo senso, garantisce coesione nel gruppo. Candau (2011) confuta la nozione che ci sia memoria indipendentemente dall'identità e considera impossibile da ricordare senza dimenticare. Prendendo questa prospettiva, quando si classifica il patrimonio industriale del porto della città di Pelotas come pratiche sociali che sono costituite dalle memorie, è importante sottolineare la rivitalizzazione della sua architettura, dandole significato e stimolando un processo di identificazione e registrazione, in quanto li trasforma in supporto di memoria.

### Abstract

*The question of the memory of architecture, or a place, always exists, and from a collective memory, since all memories are constituted by a specific group, through living in a certain place. In dealing with memory and architecture, the construction of the place is approached through existing and maintained relationships with citizens. Halbwachs (2004) refers to a sense of persuasion that is what, in a way, guarantees cohesion in the group. Candau (2011) refutes the notion that there is memory regardless of identity and considers it impossible to remember without forgetting. Taking this perspective, when classifying the industrial heritage of the port of the city of Pelotas as social practices that are constituted from the memories, it is important to emphasize the revitalization of its architecture, by giving it meaning and impelling a process of identification and registration, as it transforms them into support for memory.*



FIG. 1  
Pelotas, Frigorifero Anglo: edificio abbandonato, prima della ristrutturazione  
*Pelotas, Anglo Refrigerator: abandoned building, before the recovery*

FIG. 2  
Pelotas, Università Federale di Pelotas: edificio dopo la ristrutturazione fatta dall'Università  
*Pelotas, Federal University of Pelotas: building after the recovery made by the University*



DA OFFICINE FERROVIARIE A OFFICINE PER LE IDEE:  
LA RIFUNZIONALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO "H" DELLE OGR DI TORINO

From Railway Workshops to Idea Workshops: The Renovation of the "H" Building  
of the Officine Grandi Riparazioni in Turin

Roberto Mancini\*, Sara Angelini\*\*, Chiara Pastacaldi\*\*\*

FOR Engineering Architecture (Torino, Italia) - \*Director; \*\*Junior Associate; \*\*Energy and Sustainability  
info@for-arch.com

**Keywords:** renovation, conversion, complexity, innovation, preservation, versatility

**Riassunto**

L'articolo illustra i punti cardine del processo di rifunionalizzazione dell'edificio detto ad "H" del complesso delle Officine Grandi Riparazioni di Torino, edificio ottocentesco di più di 300.000 m<sup>3</sup> posto nel cuore della città: un programma di sviluppo, un progetto, un cantiere e un modello gestionale che rappresentano una "case history" nella definizione di un possibile equilibrio tra memoria storica, restauro, nuove espressioni architettoniche, esigenze funzionali variabili, *performances* energetiche e tecnologiche avanzate, aspetti di *safety & security*, tematiche ambientali, uso di strumenti di progetto e di management innovativi. Un intervento multidisciplinare e integrato supportato dal dialogo tra la committenza, i tecnici e la politica. Un investimento di 100 M€ e quattro anni di cantiere per dare una nuova lunga vita a un edificio storico, con una prospettiva ben più ampia di quella urbana e regionale. Un esempio di come l'ingegneria possa essere strumento di valorizzazione.

**Abstract**

*This article describes the key aspects of the renovation process of the so called "H" building which is part of the "Officine Grandi Riparazioni" building complex in Turin, Italy. The 300,000 m<sup>3</sup> construction dates back to the 19<sup>th</sup> century and is located in the very heart of the city. The development program, together with the construction site and the management model, represents a unique case study in which the following elements are effectively in balance: historical memory, renovation, new architectures, variable functional needs, high energy performances, safety & security, environmental friendliness, innovative design and management tools. Due to its multidisciplinary nature, the project demanded a continuous discussion among clients, technicians and public authorities. The whole intervention required a €100 million investment and four years of construction to ensure a longer life to a historical structure, the importance of which goes beyond the urban and regional scale.*



FIG. 1  
Torino, OGR Edificio H: fronti Ovest  
*Torino, OGR H building: West side*

FIG. 2  
Torino, OGR Edificio H: vista a volo d'uccello con lo sfondo della Valle di Susa  
*Torino, OGR H building: aerial view. In the background the Susa Valley*



IL CEMENTIFICIO DI PIEDICASTELLO A TRENTO (ITALIA):  
LA DEMOLIZIONE PER LA RIGENERAZIONE?  
The Piedicastello Cement Plant in Trento (Italy): Demolition for Regeneration?

Maria Paola Gatti\*, Deanna Dalla Serra\*

\*Università di Trento (Trento, Italia)

mariapaola.gatti@unitn.it - deanna.dallaserra@unitn.it

**Keywords:** regeneration, recycle, brown fields, urban redevelopment

**Riassunto**

L'esponenziale consumo di suolo degli ultimi anni ha portato a uno spreco di risorse territoriali a beneficio di un'urbanizzazione incontrollata e inefficiente. Per operare con efficacia in termini di riuso è necessario prendere coscienza dell'esistente abbandonato presente nel territorio. Il cementificio di Piedicastello a Trento ne costituisce un esempio; simbolo della città novecentesca che ha segnato storicamente lo sviluppo del borgo, della città e della sua comunità, ma oggi, questo contenitore di storia, lavoro e cultura, è stato demolito e rimane un grande vuoto entro il tessuto urbano. Un vuoto nel paesaggio urbano e oramai da più anni si cerca di definire strategie per reinterpretare e reinventare il sito industriale, avanzando proposte di 'rigenerazione della città' e soprattutto di 'rigenerazione con la città'.

**Abstract**

*The exponential use of land in recent years has led to wasted land resources in favour of uncontrolled and inefficient urbanisation. To operate effectively in terms of reuse, we must be aware of the disused land that is already out there. The Piedicastello cement plant in Trento is one such example: the plant was a symbol of the 20<sup>th</sup> century city that influenced the development of the village, the city and its community. Today, however, this vessel of history, work and culture has been demolished and is now a gaping void within the urban fabric. A void in the urban landscape. For several years, efforts have been underway to define strategies to reinterpret and reinvent the industrial site; proposals have been put forward to 'regenerate the city' and, above all, to 'regenerate with the city'.*



FIG. 1  
Trento, il cementificio a Piedicastello  
*Trento, Piedicastello cement plant*

FIG. 2  
Trento, il vuoto a Piedicastello  
*Trento, unfilled gap at Piedicastello*



## IL RECUPERO DEGLI SPAZI ESTERNI DEI MULINI MERIDIONALI MARZOLI A TORRE DEL GRECO (NAPOLI): UN CASO DI RESTAURO URBANO

The Recovery of the External Spaces of the Marzoli South Mills in Torre Del Greco (Naples):  
a Case of Urban Restoration

Vincenzo Calvanese\*

\*Vitruvius Engineering s.a.s.  
vincenzo.calvanese@gmail.com

**Keywords:** mill, restoration, consolidation, chimney, walkway

### Riassunto

La nota intende presentare la realizzazione dell'intervento di recupero architettonico, urbanistico e strutturale degli spazi esterni dei Mulini Meridionali Marzoli sul porto di Torre del Greco. Il progetto realizzato prevedeva il consolidamento e restauro dell'antica Ciminiera (con sistema innovativo di rinforzo e cerchiatura con cavi di acciaio nei giunti di malta tra i mattoni in laterizio), la sistemazione e pavimentazione dei piazzali e degli spazi connettivi e la ricostruzione con una nuova struttura in acciaio corten degli originari impalcati reticolari dei nastri trasportatori impiegati nel ciclo produttivo del mulino, ripensati in chiave contemporanea come passerelle pedonali aeree di collegamento tra i diversi livelli degli spazi esterni e la torre restaurata e destinata a nuovi usi. Il progetto, finanziato con fondi Europei, ha trovato realizzazione nel programma PIU Europa della città di Torre del Greco e si è integrato con altri interventi complementari sullo storico complesso dei Mulini Meridionali Marzoli.

### Abstract

*The paper intends to present the realization of the architectural, urban and structural restoration of the external areas of the Marzoli Southern Mills on the port of Torre del Greco. The project includes the consolidation and restoration of the ancient chimney (with an innovative system of reinforcement with steel cables in the mortar joints between the bricks). The arrangement and paving of the squares and the connecting spaces and the reconstruction with a new corten steel structure of the original reticular decks of the conveyor belts used in the mill production cycle, re-thought in a contemporary way as aerial walkways connecting the different levels of the external spaces and the tower restored and destined for new uses. The project, financed with European funds, has been implemented in the PIU Europa program of the city of Torre del Greco and has been integrated with other complementary interventions on the historic complex of the Mills Meridionali Marzoli.*

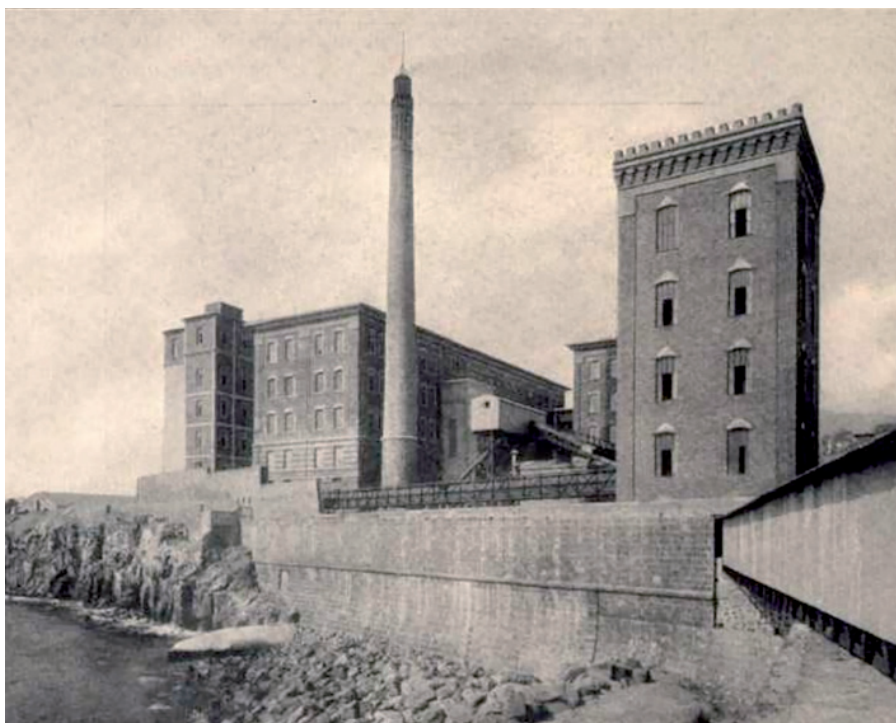


FIG. 1  
Torre del Greco (NA): i Mulini Meridionali Marzoli dal mare (1911)  
*Torre del Greco (NA): the Southern Mills Marzoli from the sea (1911)*

FIG. 2  
Torre del Greco (NA): i Mulini Meridionali Marzoli dal mare (2018)  
*Torre del Greco (NA): the Southern Mills Marzoli from the sea (2018)*



# VERTICAL FARMING: VERSO UN NUOVO SCENARIO DI AGRICOLTURA URBANA PER LA CITTÀ DI TRENTO

Vertical Farming: Towards a New Scenario of Urban Agriculture in the City of Trento

Sara Dal Ri\*, Sara Favargiotti\*, Rossano Albatici\*

\*Università degli Studi di Trento (Trento, Italia)

sara.dalri@libero.it - sara.favargiotti@unitn.it - rossano.albatici@unitn.it

**Keywords:** food innovation, urban agriculture, vertical farming, industrial building, urban voids

## Riassunto

Uno dei temi principali della città contemporanea è il 'vuoto', caratterizzato da immobili abbandonati o in via di dismissione, inidonei a svolgere le funzioni originarie. La loro riqualificazione può avvenire con un nuovo connubio fra realtà rurale e urbana, spesso considerate contrapposte ma intrinsecamente connesse soprattutto con riferimento al tema del cibo e della qualità della vita. In questo senso, la pratica del *vertical farming* porta una serie di vantaggi, dal recupero e risignificazione del patrimonio edilizio abbandonato, alla proposta di un'alimentazione locale e di qualità, alla riduzione delle emissioni e dei trattamenti chimici sulla produzione agricola. In questo articolo si riferisce di un progetto relativo a una situazione tipo in un contesto periferico della città di Trento, dove un edificio industriale in via di dismissione viene rifunzionalizzato a *vertical farm* in un'ottica di economia circolare, coniugando risorse naturali, elementi tecnologici, consumo e riuso.

## Abstract

*One of the key issue of contemporary city are 'urban voids', characterized by fabrics already abandoned, obsolete or falling into disuse, no more suitable to host their original functions. Such spaces can offer a new life by taking advantage of a renovated synergy between rural and urban realities, often opposed but closely connected considering the theme of food and quality of life. In this context, vertical farming brings several advantages as the possibility to restore the abandoned building stock with a new meaning, the proposal of local and quality food, the reduction of gas emissions and chemical treatments on agricultural production. In this paper, a case study about a typical situation in a peripheral context of the city of Trento is presented, where an industrial building under decommissioning is restored as vertical farm in a circular economy perspective, combining natural resources, ICT, consumption and reuse.*

FIG. 1

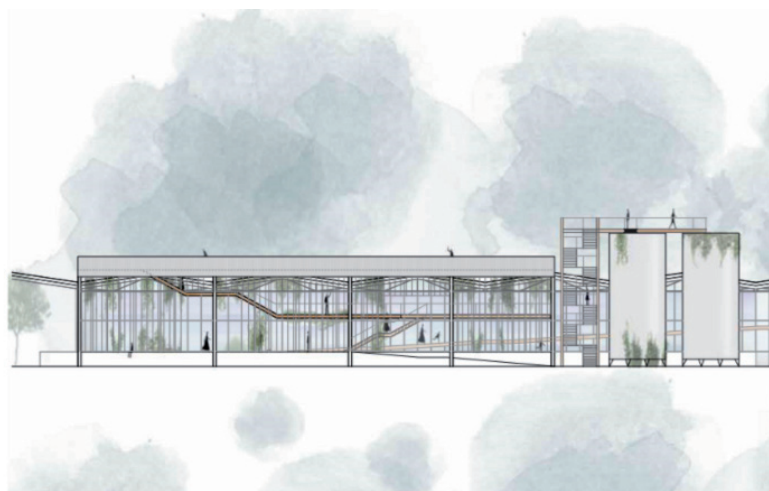
Ingresso allo stabilimento  
"Casa Girelli": stato attuale  
e proposta di progetto  
*"Casa Girelli" plant entrance:  
current state and project  
proposal*



FIG. 2

Prospetto dell'intervento  
di recupero come *vertical  
farm*

*Facade of the building part  
restored as vertical farm*



# L'ASPETTO STRUTTURALE NELLA TUTELA DELLE ARCHITETTURE DEL NOVECENTO

## The Structural Aspect in the Protection of the Twentieth-Century Architectures

Ugo Carughi\*

\*Docomomo Italia (Napoli, Italia)

ugo.carughi@gmail.com

**Keywords:** 20<sup>th</sup> century architectural heritage, modern limits, structural heritage

### Riassunto

In un'epoca dominata dalla scarsità delle risorse, dal consumo di suolo e dall'inquinamento, la conoscenza e il recupero del patrimonio costruito sono dettati da ragioni non solo culturali, ma legate, più in generale, allo sviluppo sostenibile del territorio. Il recupero del patrimonio costruito può determinare nuove opportunità di crescita per le comunità. Nel presente contributo si esamina la condizione del patrimonio architettonico del XX secolo attraverso alcuni esempi di analisi e di interventi riferiti a temi di prevalente carattere strutturale: struttura come fattore di continuità storica; ripristino strutturale con elementi differenti dagli originari; modifica dell'assetto strutturale; aggiunta di nuovi elementi alla struttura originaria. Il concetto di 'limite del Moderno' determinato dal contrasto tra l'iconolatria di molte opere del Novecento e la loro vulnerabilità, può essere superato attraverso un adeguato processo di conoscenza critica rapportata alle necessità del territorio.

### *Abstract*

*In this era, which is characterized by resources scarcity, ground consumption and pollution, the knowledge and the recovery of built heritage are not only linked to cultural reasons, but also, in general, to a sustainable development of the territory. The built cultural heritage can offer new opportunities for the growth of the community. In this paper we examine the 20<sup>th</sup>-century architectural heritage present condition through some examples of analysis and works concerning mainly structural topics: structure as factor of historical continuity; structural reinstatement with elements which are different from the original ones; structural system modification; addition of new elements to the original structure. The concept of the 'limit of the Modern' is due to the conflict between the iconolatriy of many 20<sup>th</sup> century works and its precariousness. It could be overcome through a critical knowledge process that looks into the needs of the territory.*



# MODERNITÀ E RESTAURO: CURARE LA “MACHINE À HABITER”

## Restoration and Modernity: Treating the “Machine à Habiter”

Carlo Luigi Ostorero

\*Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica, Politecnico di Torino (Torino, Italia)  
carlo.ostorero@polito.it

**Keywords:** Modern Movement architecture, restoration theory, not tested Modern Movement construction techniques

### Riassunto

La teoria del restauro delineata lucidamente dal pensiero di Cesare Brandi e dal dibattito e stesura delle carte del restauro, hanno insegnato metodi e processi per la cura, la manutenzione e il recupero del patrimonio artistico-architettonico precedente il Movimento Moderno. Più sfumata ed articolata è la modalità di intervento che va applicata a edifici pregevoli per arte e storia realizzati secondo le tecniche e le ideologie del cosiddetto MoMo. In molti di essi, l'intrinseca fragilità della materia e delle tecniche costruttive, spesso basate su soluzioni d'avanguardia non sperimentate, pongono il dilemma circa la necessità di un risarcimento delle lacune che a volte coincide con il rifacimento tout court. In pratica si attua un risarcimento dell'immagine che è contestualmente ricostruzione della materia e della struttura. L'applicazione di queste riflessioni al caso di studio di un prototipo di biblioteca in struttura metallica progettata da Bruno Zevi per la città di Beinasco, riassume le tematiche e i rischi di contraddizione sopra descritti.

### Abstract

*Cesare Brandi's restoration theory with all the debate that produced the "restoration charta", are very clear in explaining how to develop the intervention on the artistic and architectural heritage before MoMo movement. More difficult is the task of finding a clear and easy solution for the restoration intervention on MoMo examples. Many times, restore the MoMo buildings means to "rebuild" structural elements envelope elements and other details completely damaged. The fragile and not tested material as bare concrete, metal plate, single glazed window have to be substituted to save the integrity of the whole building. The study case of an experimental prefab metal structure library designed by Bruno Zevi, shows all the contradiction and difficulties that the restoration of MoMo architecture has to face.*



FIG. 1  
Biblioteca progettata da Bruno Zevi per la città di Beinasco, esterno  
*Library designed by Bruno Zevi for the city of Beinasco, exterior*

FIG. 2  
Biblioteca progettata da Bruno Zevi per la città di Beinasco, interno  
*Library designed by Bruno Zevi for the city of Beinasco, interior*



IL PALAZZO CAMPARI A MILANO.  
FATTI E ANTEFATTI DI UNA COSTRUZIONE IN ACCIAIO  
Campari Building in Milan. Facts and Background of a Steel Construction

Renato Morganti\*, Alessandra Tosone\*, Danilo Di Donato\*, Matteo Abita\*

\*Università degli Studi dell'Aquila (L'Aquila, Italia)

renato.morganti - alessandra.tosone - matteo.abita - danilo.didonato@univaq.it

**Keywords:** steel architecture, building heritage, construction history, refurbishment

### Riassunto

Nel 1962 lo studio Soncini progetta, a completamento di un isolato urbano, la sede degli uffici Campari; un edificio all'avanguardia per organizzazione funzionale e scelte costruttive. Nel palazzo la struttura metallica risponde all'esigenza di flessibilità dello spazio interno, attraverso l'adozione di telai a campata unica e ne definisce l'immagine nel contesto urbano, mediante una facciata caratterizzata da pilastri binati e superfici di vetro. L'intervento di riqualificazione dello studio Park, mosso dalla necessità di adeguamento tecnologico, assicura il raggiungimento degli standard contemporanei di sostenibilità e ne rilegge in modo coerente i caratteri distintivi, riconoscendone il valore di testimonianza storica. Il contributo intende riannodare la storia dell'edificio evidenziando come la sperimentazione della costruzione prima e del recupero poi, restino strettamente legate alla sua natura metallica che duttile risponde al costante mutamento dei parametri di complessità.

### Abstract

*In 1962 the Soncini studio designed the headquarters of the Campari offices, placed in a large urban block; it was an avant-garde building due to the typological layout and construction techniques. As a result of the need of flexibility for interior spaces, the choice of the steel structure allowed the use of single span frames and also defined the architectural image in the urban context through exposed twin columns and glass surfaces. The recent refurbishment by the Park studio has reached a necessary technological update, ensuring the achievement of contemporary sustainability standards, and has consistently reinterpreted the original features, in order to recognize the value of historical heritage. The paper intends to rely the two phases in the history of the building showing how the experimentation of the construction and the following restoration are strictly linked to its metallic nature which conforms to constant changes of complexity parameters.*

FIG. 1

Milano, il Palazzo Campari:  
l'edificio di Via Turati  
così come progettato  
dallo studio Soncini

*Milan, Capari Headquarters:  
the building on Via Turati  
designed by the Soncini studio*



FIG. 2

Milano, la Serenissima:  
il nuovo nome dell'edificio  
dopo la ristrutturazione  
dello studio Park

*Milan, Serenissima Building:  
the new name given to the  
building after its refurbishment  
designed by the Park studio*



RECUPERO DELL'ARCHITETTURA DEL SECONDO NOVECENTO:  
LA SEDE RAI DI TORINO

Refurbishment of Architectural Heritage of the Second Half of the 20<sup>th</sup> Century:  
The RAI Building in Turin

Daniela Bosia\*, Tanja Marzi\*, Gentucca Canella, Lorenzo Savio\*

\*Dipartimento di Architettura e Design, Politecnico di Torino (Torino, Italia)

daniela.bosia@polito.it - tanja.marzi@polito.it - gentucca.canella@polito.it - lorenzo.savio@polito.it -

**Keywords:** building refurbishment, preservation, second half of the 20<sup>th</sup> century, curtain wall, modern architecture

**Riassunto**

Il recupero dell'architettura del secondo Novecento pone numerose questioni legate alla ri-funzionalizzazione, all'adeguamento a nuovi requisiti di progetto su aspetti come l'accessibilità, l'abbattimento delle barriere architettoniche e l'efficienza energetica dell'involucro edilizio. La sede RAI di Torino è un'opera di riconosciuto valore culturale del secondo Novecento, in questo momento dismessa, ma nel futuro prossimo oggetto di un importante progetto di recupero. Il *paper* propone la definizione dei requisiti del progetto volti a combinare le questioni di conservazione con i nuovi possibili usi e ristrutturazioni. La conservazione della sede RAI, considerata una delle opere più importanti di Aldo Morbelli e Domenico Morelli, è un'esigenza 'culturale' che deve essere presa in considerazione e integrata alle altre esigenze di progetto.

**Abstract**

*The refurbishment of the late 20<sup>th</sup>-century architecture opens a lot of issues concerning to re-functionalization, adaptation to new project requirements on accessibility, architectural barriers and building envelope energy efficiency. The RAI building in Turin is a masterpiece of recognized cultural value of the late 20<sup>th</sup>-century. Now it is unused, but it is under negotiations for a refurbishment project. The paper proposes the definition of project requirements aimed to combine the conservation issues to the new possible uses and refurbishment. The RAI building preservation, considered one of the Aldo Morbelli and Domenico Morelli masterpiece, is a 'cultural' need, which must be taken into account and integrated to all the other needs and requirements.*



FIG. 1  
Vista dell'edificio della sede RAI da Piazza XVIII Dicembre  
*View of the RAI building from Piazza XVIII Dicembre*

FIG. 2  
Dettaglio del sistema di facciata continua  
*Detail of the curtain-wall system*



L'IMPIEGO DEI RIVESTIMENTI LAPIDEI APUANI  
NEGLI EDIFICI DEGLI ANNI TRENTA E QUARANTA A ROMA:  
IL PALAZZO DEI RICEVIMENTI E CONGRESSI ALL'E42

The Use of Apuan Stone Walls in the Buildings of the Thirties and Forties in Rome:  
The Palace of Receptions and Congresses at E42

Nicola Vannucchi\*

\*Ingegneria Civile e Industriale, La Sapienza Università di Roma (Roma, Italia)  
nicola.vannucchi@uniroma1.it

**Keywords:** apuan marble, rome buildings, stone paraments, construction techniques, degradation

**Riassunto**

La ricerca si rivolge allo studio del materiale lapideo, proveniente dal bacino marmifero delle Apuane, analizzato negli edifici degli anni Trenta e Quaranta a Roma: Foro Mussolini, G.I.L., Città Universitaria, E42, emblematici del dibattito architettonico di quegli anni. La metodologia parte da una ricerca bibliografica, per tratteggiare un contesto storico-tecnico del materiale, indagando anche i principali marmi e manuali dell'epoca. La parte successiva riguarda l'analisi dei casi studio, attraverso rilievi ed elaborazioni che mettano in evidenza la composizione dei paramenti lapidei associata alle tecniche di realizzazione, indagando anche i possibili motivi di degrado. I risultati attesi riguardano la possibilità di fornire un contributo originale allo studio tecnico del marmo apuano, dare un contributo al recupero delle cave originarie costituendo una mappa dei bacini marmiferi degli anni Trenta, ritrovando l'autentico materiale anche ai fini di eventuali interventi di restauro.

**Abstract**

*The research is aimed at the study of stone material, coming from the Apuan marble basin, analyzed in the buildings of the 1930s and 1940s in Rome: Foro Mussolini, G.I.L., Città Universitaria, E42, emblematic of the architectural debate of those years. The methodology starts from a bibliographic research, to outline a historical-technical context of the material, investigating also the main marbles and manuals of the period. The next part concerns the analysis of the case studies, through surveys and elaborations that highlight the composition of the stone paraments associated with the construction techniques, also investigating the possible reasons of degradation. The expected results concern the possibility of providing an original contribution to the technical study of the Apuan marble, making a contribution to the recovery of the original quarries by creating a map of the marble basins of the thirties, finding the true material also for any restoration work.*

FIG. 1

Alpi Apuane, Cave di Carrara. Rilievo fotografico  
*Alpi Apuane, Cave di Carrara. Photographic survey*



FIG. 2

Roma, Eur; Palazzo dei Ricevimenti e dei Congressi.  
Adalberto Libera, rivestimento lapideo,  
fronte posteriore

*Roma, Eur; Palazzo dei Ricevimenti e dei Congressi.*  
*Adalberto Libera, stone covering, façade*



# MORFOMETRIE URBANE PER L'ANALISI MICROCLIMATICA ED ENERGETICA DEI TESSUTI EDILIZI

## Urban Morphometrics for Microclimate and Energy Analysis of Urban Fabrics

Michele Morganti\*

\*DASU, Politecnico di Milano (Milano, Italia); Architecture and Energy Research Group, UPC Barcelona Tech (Barcelona, España)

michele.morganti@polimi.it

**Keywords:** urban morphometrics, microclimate, energy performance, climate-sensitive design, urban regeneration, spatial metrics

### Riassunto

Numerosi studi hanno affrontato di recente il legame tra insediamenti urbani e impatti ambientali, spesso concentrandosi sulle interazioni forma urbana- microclima-energia, sia da una prospettiva analitica che progettuale. Tale interazione ha visto il ricorso, a differenti scale, a parametri formali dei tessuti edilizi, capaci di agire quali indicatori negli studi microclimatici ed energetici. Questo lavoro analizza, in una prospettiva interdisciplinare, l'adeguatezza degli indicatori spaziali nella previsione di clima locale, *comfort* termico e prestazione energetica. A partire dai concetti di morfologia e morfometria urbana, si discutono i più diffusi indicatori urbani e se ne propone una visione sistematica. Si introduce, inoltre, un quadro sull'applicabilità dei metodi esistenti all'analisi microclimatica ed energetica. Si elabora, infine, una valutazione critica della rilevanza e dei ruoli delle morfometrie per suddette analisi a supporto di progetti di rigenerazione urbana.

### Abstract

*The spatial configuration of cities and the related needs of environmental impact reduction have recently been subject of several studies. As a reaction, research efforts have focused on the interaction between urban form, microclimate and energy both with diagnostic and design perspective. This interaction has required the introduction of several parameters able to measure and characterize urban form at a different scale and to act as indicators in microclimate and energy studies. This paper puts the issue in an interdisciplinary perspective, addressing the ability of spatial metrics to predict local climate, thermal comfort and energy performance. Basic knowledge of urban morphology and morphometrics, with a systematic review of most common indicators, is presented and discussed. Then a framework for understanding the capability of existing methods for microclimate and energy performance assessment is proposed. Finally, a critical evaluation of relevance and roles of morphometrics for supporting urban analyses and fostering climate-sensitive urban regeneration is developed.*

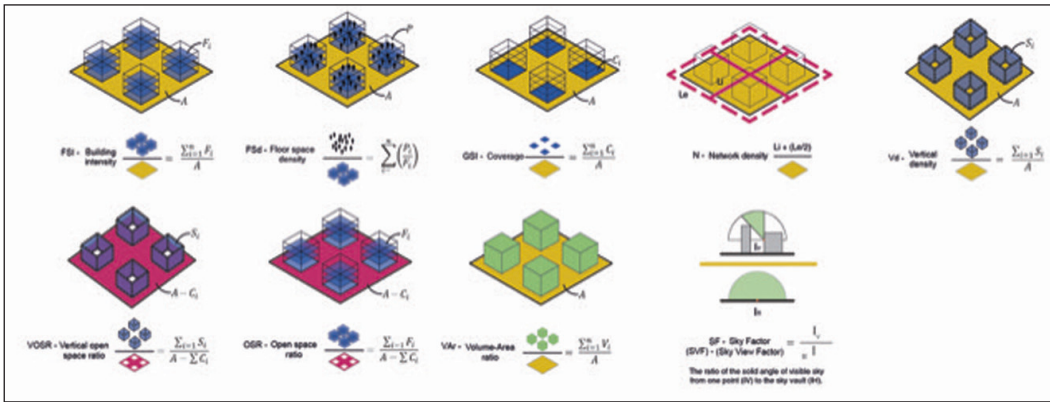
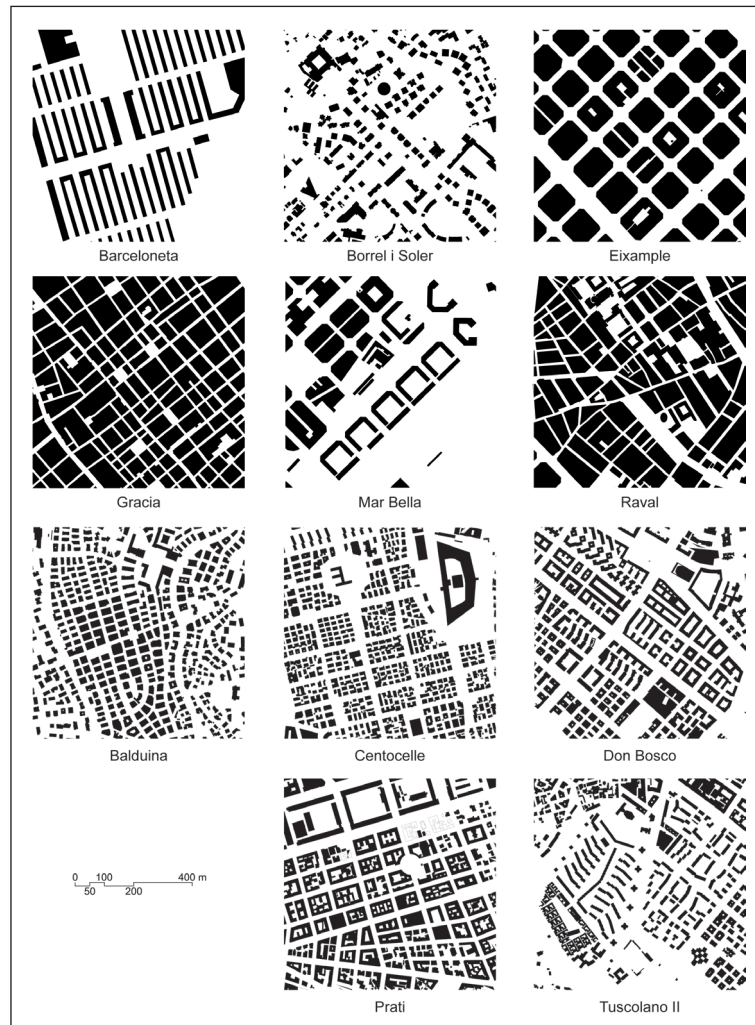


FIG. 1  
 Definizione e descrizione di alcuni tra i più diffusi indicatori morfometrici urbani  
*Definition and description of some of the most widespread urban morphometric indicators*

FIG. 2  
 Campionatura di tessuti edilizi di città compatta (casi studio di Roma e Barcellona)  
*Sampling of building textiles in compact cities (case studies in Rome and Barcelona)*



LA RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA ECONOMICA E POPOLARE.  
IL QUARTIERE TRAPPETO NORD A CATANIA  
Retrofitting of Low-Cost and Popular Building. The Trappeto Nord Area in Catania

Gaetano Sciuto\*

\*Università degli Studi di Catania  
gsciuto@dau.unict.it

**Keywords:** energy performance, energy saving, retrofitting, sustainability

**Riassunto**

Le nostre città posseggono un vasto patrimonio edilizio che spesso versa in stato di forte degrado e che risulta inadeguato per prestazioni energetiche e tecnologiche. Questi edifici necessitano di interventi di adeguamento funzionale, tecnologico e soprattutto energetico. Lo studio che si documenta ha per oggetto la riqualificazione sostenibile delle abitazioni economiche e popolari del quartiere Trappeto Nord a Catania, interamente realizzate tra il 1971 e il 1979. La volontà di adeguare gli edifici agli attuali standard abitativi e di sicurezza, coniugando esigenze tecnologiche, funzionali ed estetiche, si traduce in un progetto improntato a criteri di sostenibilità. Gli interventi proposti permettono di conferire una maggiore qualità funzionale agli alloggi e di migliorare sensibilmente le prestazioni energetiche dei fabbricati. Il tutto si traduce anche in un risparmio economico per gli utenti, che permette di ammortizzare in breve tempo i costi dell'intervento.

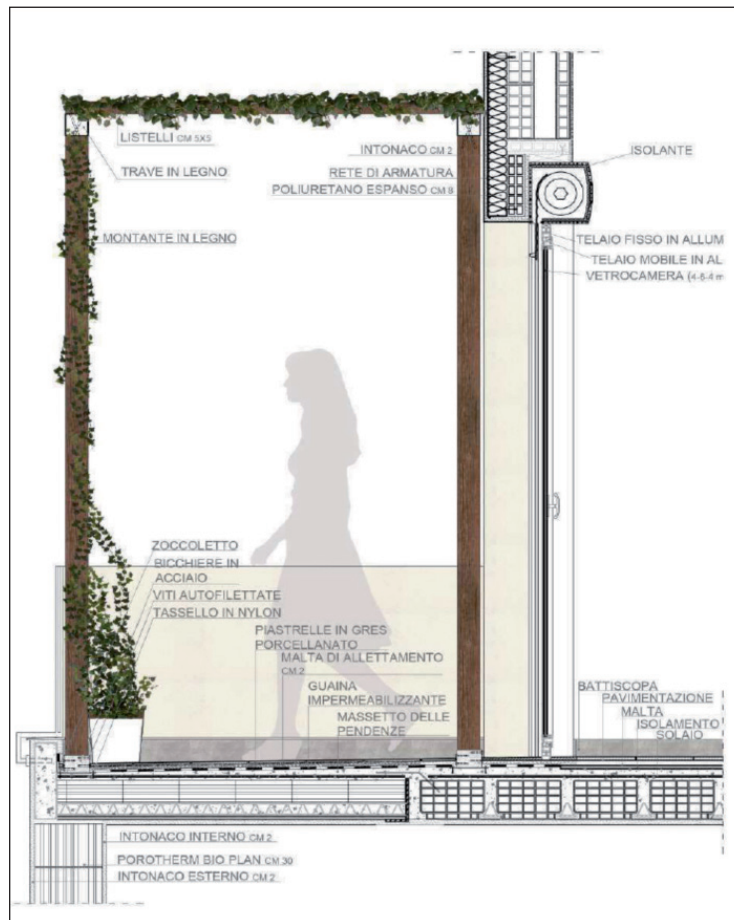
**Abstract**

*Our cities possess a vast heritage of buildings, many of which are in a severely degraded condition, falling short of current standards of energy efficiency and technological performance. These buildings require functional, technological and above all energetic improvement interventions. This study focuses on a sustainable redevelopment of the economic and popular housing of the Trappeto Nord area in Catania, entirely realized between 1971 and 1979. The desire to bring the buildings up to present standards of well-being and safety, combining technological, functional and esthetic requirements, has led to a project based on sustainability criteria. The interventions proposed allow to give a better functional quality to the apartments and a notable improvement in energy efficiency. The overall result is a saving in economic terms sufficient to offset the costs of retrofitting over a short period of time.*



FIG. 1  
 Prospetto Sud-Est.  
 Stato di fatto e proposta  
 di riqualificazione  
*South-East view. Current status  
 and redevelopment proposal*

FIG. 2  
 Sezione costruttiva  
*Constructive section*



L'USO DI SISTEMI A ORIGAMI E STRUTTURE TENSEGRALI  
PER LA RIQUALIFICAZIONE DI EDIFICI ESISTENTI  
**On the Use of Origami and Tensegrity Systems for Rehabilitation of Existing Buildings**

Attilio Pizzigoni\*, Andrea Micheletti\*\*, Giuseppe Ruscica\*, Vittorio Paris\*

\*Università degli Studi di Bergamo (Bergamo, Italia); \*\*Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" (Roma, Italia)  
attilio.pizzigoni@unibg.it - micheletti@ing.uniroma2.it – giuseppe.ruscica@unibg.it – vittorio.paris@unibg.it

**Keywords:** tensegrity systems, origami, retrofitting

**Riassunto**

L'elevata presenza, nel tessuto urbano italiano, di edifici realizzati antecedentemente all'avvento delle prime normative antisismiche e di risparmio energetico, impone alcune riflessioni relativamente all'attuazione di interventi di miglioramento delle prestazioni strutturali ed energetiche di quanto esistente, in luogo di eventuali interventi di demolizione con i relativi problemi che ne conseguirebbero. Questo lavoro vuole proporre l'impiego di un insieme di strutture modulari immaginate a integrazione delle strutture portanti o degli involucri di edifici esistenti, consentendo di migliorarne le prestazioni statiche ed energetiche. I moduli presentano un funzionamento basato sugli origami e sui sistemi tensegrali, questi ultimi costituiti da strutture reticolari spaziali presollecitate composte da barre e cavi, le cui capacità di cambiamento di forma consentono di ottenere involucri modulari adattivi.

**Abstract**

*The existence, on Italian territory, of a high number of buildings realized before the first anti-seismic and energy saving codes, should make us think about the best strategies to obtain an improvement of structural and energetic performance of our architectural heritage. It should be avoided, when possible, every building demolition, due to its consequent and intrinsic problems. This work aims to propose the adoption of a set of modular systems intended to be integrated into the structure and envelope of existing buildings, allowing to improve their static and energy performances. The constituent modules are based on the principles of origami and tensegrity systems, the latter being prestressed pin-connected frameworks whose elements are bars and cables, whose shape-change capability makes the realization of adaptive modular envelopes possible.*



FIG. 1

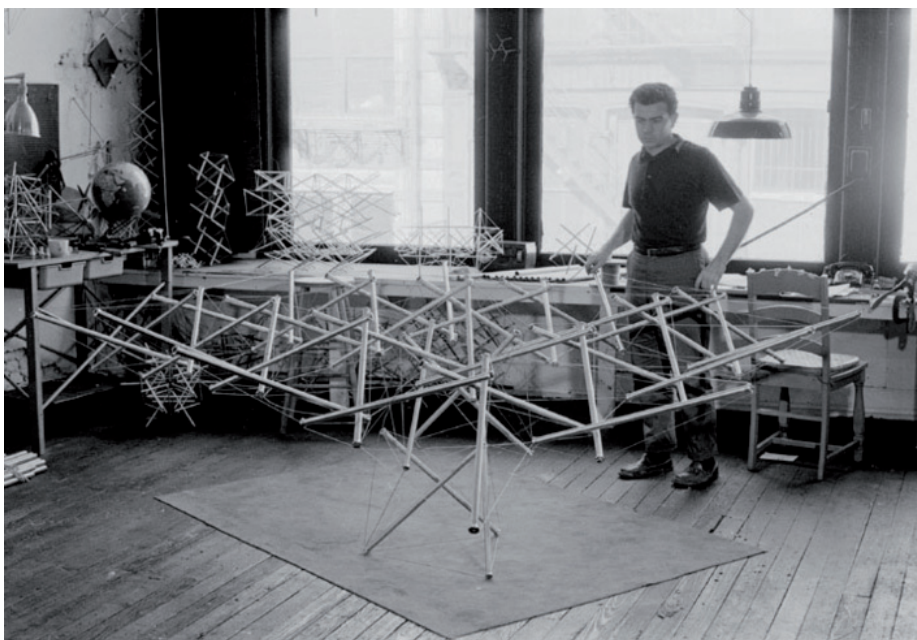
La facciata intelligente delle Al Bahr Towers ad Abu Dhabi

*The smart façade of Al Bahr Towers in Abu Dhabi*

FIG. 2

La scultura tensegrale “Planar S61” dell’artista Kenneth Snelson

*The tensegrity sculpture “Planar S61” by the artist Kenneth Snelson*



UN APPROCCIO ENERGETICO INNOVATIVO  
PER IL RECUPERO DELL'ARCHITETTURA RURALE  
An Innovative Energy Approach for Rural Architecture Recovery

Gigliola Ausiello\*, Luca Di Girolamo\*, Adriana Cipolletti\*

\*Università degli Studi di Napoli Federico II (Napoli, Italia)

ausiello@unina.it - luca.digirolamo@unina.it - adrianacipolletti90@gmail.com

**Keywords:** recovery and energy production, active and passive technologies, rural architecture

**Riassunto**

Oggi, l'abitare tende sempre più ad aprirsi verso il contesto ambientale in risposta a un bisogno di vivere sostenibile. È vero che bioclimatico, più che un valore aggiunto, è un requisito che appartiene per naturale vocazione alla tradizione del costruito rurale, ma oggi l'approccio progettuale nel campo del recupero dovrebbe integrarsi con la possibilità di produrre energia da fonti rinnovabili. Pertanto, l'architettura rurale è particolarmente adatta a sperimentazioni progettuali del sistema edificio-impianti proiettata ad un bilancio energetico più che attivo ("Plus Zero Energy Building"). La casa rurale oggetto di studio, ubicata in posizione non troppo distante dalla città di Napoli, guadagna valore metodologico, perseguendo l'obiettivo del recupero con una proposta non solo tangibile, ma anche innovativa per l'approccio energetico, che, ben oltre l'autonomia energetica, si spinge fino alla produzione.

**Abstract**

*Today, to live is more and more open to the environmental context in response to a increasing demand to sustainability. It is true that bioclimatic, rather than an added value, is a requirement that naturally belongs to the tradition of rural construction, but today the design approach in the field of recovery should be integrated with the possibility of producing energy from renewable sources. Therefore, the rural architecture is particularly suitable for design experiments of the building-plant system projected to a more than active energy balance ("Plus Zero Energy Building"). The rural house object of study, located in a position not too far from the city of Naples, gains methodological value, pursuing the goal of recovery with a proposal that is not only tangible, but also innovative for the energy approach, which, well beyond the energy autonomy, goes as far as production.*



FIG. 1  
Casa rurale oggetto di studio  
*Rural building object of study*

FIG. 2  
La casa rurale nell'Area Vesuviana  
*Rural building in the Vesuvian Area*



**STRATEGIE SOSTENIBILI PER LA VALORIZZAZIONE  
DEI CENTRI MINORI NELLE AREE INTERNE**  
**Sustainable Strategies for the Valorization of Small Towns in the Inland Areas**

Emanuela D'Andria\*, Pierfrancesco Fiore\*, Giuseppe Donnarumma\*

\*Università di Salerno (Salerno, Italia)

emdandria@unisa.it - pfiore@unisa.it - giusedonnarumma@gmail.com

**Keywords:** depopulation, small towns, strategies, valorization, recovery

**Riassunto**

Il territorio italiano è costellato da tanti piccoli centri nelle aree interne, che, per dinamiche economiche, sociali e politiche, stanno subendo fenomeni di abbandono e di graduale spopolamento. Ciò comporta non solo il degrado di un vasto patrimonio culturale, ma anche la perdita della memoria storica e dell'identità di realtà insediative, testimoni di arte, costumi e tradizioni. Nell'ultimo decennio, in risposta a tale fenomeno, si sta assistendo a un ampio dibattito sul tema del loro recupero e valorizzazione, strettamente correlato a una crescente consapevolezza delle loro potenzialità per uno sviluppo sostenibile. Prendendo spunto da una ricerca in itinere, che mira alla messa a punto di strategie per la valorizzazione sul tema proposto, si vuole presentare un inquadramento delle problematiche legate a queste realtà, con l'obiettivo di analizzare i punti di forza e di debolezza di interventi ed azioni fino ad ora adottati.

***Abstract***

*The Italian territory is dotted with many small towns in the inland areas, which are undergoing abandonment and gradual depopulation phenomena due to economic, social and political dynamics. This involves not only the degradation of a huge cultural heritage, but also the loss of these settlements historical memory and identity, which are witnesses of art, customs and traditions. In the last decade, in response to this phenomenon, there is a broad debate on their recovery and valorization, closely related to a growing awareness of their potential for the sustainable development. Inspired by ongoing research, which aims to develop strategies for the valorization of the proposed topic, a framework of the problems related to these realities is presented, with the aim of analyzing the strengths and weaknesses of the main interventions and actions taken until now.*



FIG. 1  
Calcata in provincia di Viterbo, Lazio  
*Calcata in the province of Viterbo, Lazio*

FIG. 2  
Provvidenti in provincia di Campobasso, Molise  
*Provvidenti in the province of Campobasso, Molise*



# STORIA E PROGETTO SOSTENIBILE PER LA RIQUALIFICAZIONE DI UN PERCORSO STRADALE IN CAMPANIA (ITALIA)

History and Sustainable Design for the Requalification of a Road Route in Campania (Italy)

Carolina De Falco\*, Pietro Ferrara\*, Renata Valente\*

\*Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli (Aversa, Italia)

carolina.defalco@unicampania.it - pietro.ferrara1@libero.it - renata.valente@unicampania.it

**Keywords:** urban history, history of the architecture, environmental design, stormwater management, green streets

## Riassunto

Il paper presenta evidenze emerse nell'ambito di una ricerca PRIN 2015 sulla progettazione adattiva per distretti urbani resilienti al cambiamento climatico. Il lavoro interdisciplinare indaga sul progetto per il recupero ambientale di parte della strada statale campana 7bis, dalla forte tendenza all'allagamento, contrastata con tecniche basate sulla natura. Per studiare la struttura del paesaggio e l'importazione di buone pratiche in contesto mediterraneo, l'analisi parte dall'evoluzione storica dell'area, osservando il variare di condizioni ambientali e insediative. Il primo ramo dell'asse, di età angevina nei pressi della normanna Aversa, fondata all'interno di una maglia della centuriazione campana, determina l'abbandono dell'antica via consolare, facilitando il collegamento tra Napoli e Capua e l'insediamento di emergenze architettoniche. Nella zona, l'abbondante presenza d'acqua favoriva l'agricoltura, ma era anche causa di inondazioni, segnalate già nelle cartografie del XVII secolo.

## Abstract

*The paper presents evidences emerged within a PRIN 2015 research on adaptive design for urban districts resilient to climate change. The interdisciplinary research through design focuses the environmental recovery a Campania 7bis state road stretch with strong tendency to pluvial flooding, to contrast by nature-based solutions. To study the landscape structure and the importation of good practices in the Mediterranean context, the analysis starts from the historical evolution of the area, observing environmental and settlement conditions. The first branch of the axis, of Angevin age near the Norman Aversa, founded within a mesh of the Campania centuriatio, determines the abandonment of the ancient consular road, facilitating the connection between Naples and Capua and the settlement of architectural features. In the area, the abundant presence of water favored agriculture, but it was also the cause of floods, already reported in the maps of the 17<sup>th</sup> century.*

FIG. 1

Mario Cartaro, «Regy Lagni», 1615-31, disegno a penna ed acquarello, particolare (Collezione Valerio)

*Mario Cartaro, «Regy Lagni», 1615-31, detail of pen and watercolour drawing (Valerio Collection)*



FIG. 2

Strada Statale 7 bis, tratto Aversa (CE) - Melito (NA), Italia, con indicazione area drenante.

a. Immagine durante un sovrallusso del sistema fognario.

b.c.d. Esempi di soluzioni tecniche basate sulla natura

*7 bis State Road, stretch Aversa (CE) - Melito (NA), Italy, with drainage area indication.*

*a. Image during an overflow of the sewage system.*

*b.c.d. Examples of nature based technical solutions*



# IDENTITÀ CONTEMPORANEE: UNA DIMENSIONE ETEROTOPICA PER LA PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA INTEGRATA IN ITALIA

## Contemporary Identities: A Heterotopic Dimension for Integrated Architectural Design in Italy

Barbara Angi\*, Lavinia Chiara Tagliabue\*, Barbara Badiani\*, Angelo Luigi Camillo Ciribini\*

\*University of Brescia (Brescia, Italy)

barbara.angi@unibs.it - lavinia.tagliabue@unibs.it - barbara.badiani@unibs.it - angelo.ciribini@unibs.it

**Keywords:** combined design process, off-site construction, urban scaling laws, living services, urban and landscape acupuncture, digitalization, user behaviour, predictive model

### Riassunto

La digitalizzazione è un fenomeno che in Italia possiede un notevole potenziale trasformativo, innescando sinergie collaborative tra i diversi attori che operano nel settore delle costruzioni, investendo direttamente la cultura urbanistica e architettonica. Ciò avviene perché sussistono diversi fattori rilevanti tra cui: la contrapposizione dicotomica tra riqualificazione per sostituzione e per innesto, servizi alla persona inediti nell'epoca della interconnessione e innovativi modelli produttivi legati alla metodologia costruttiva *off-site*. Durante l'*International Summer School: Contemporary Identities. Interweaving spaces and relations in the design of living services* sono stati utilizzati metodi e strumenti sperimentali finalizzati allo sviluppo di progetti di unità abitative temporanee dislocate, pragmaticamente e virtualmente, in diversi contesti urbani e paesaggistici con lo scopo di verificare forme urbane impermanenti legate a identità architettoniche in continua mutazione.

### Abstract

*Digitization is a phenomenon that in Italy has considerable transformative potential, triggering collaborative synergies between the various actors operating in the construction sector, also directly investing in urban and architectural culture. This is because there are several relevant factors, including: the dichotomous contrast between requalification by substitution and by grafting, new personal services in the age of interconnection and innovative production models linked to the off-site construction methodology. During the International Summer School: "Contemporary Identities. Interweaving spaces and relations in the design of living services" have been used experimental methods and tools aimed at developing projects of temporary housing units located, pragmatically and virtually, in different urban contexts and landscapes with the aim of verifying impermanent urban forms linked to architectural identities in continuous mutation.*

FIG. 1

Studi per la flessibilità degli spazi interni  
nell'unità modulare

*Studies for interior flexibility  
in the modular unit*

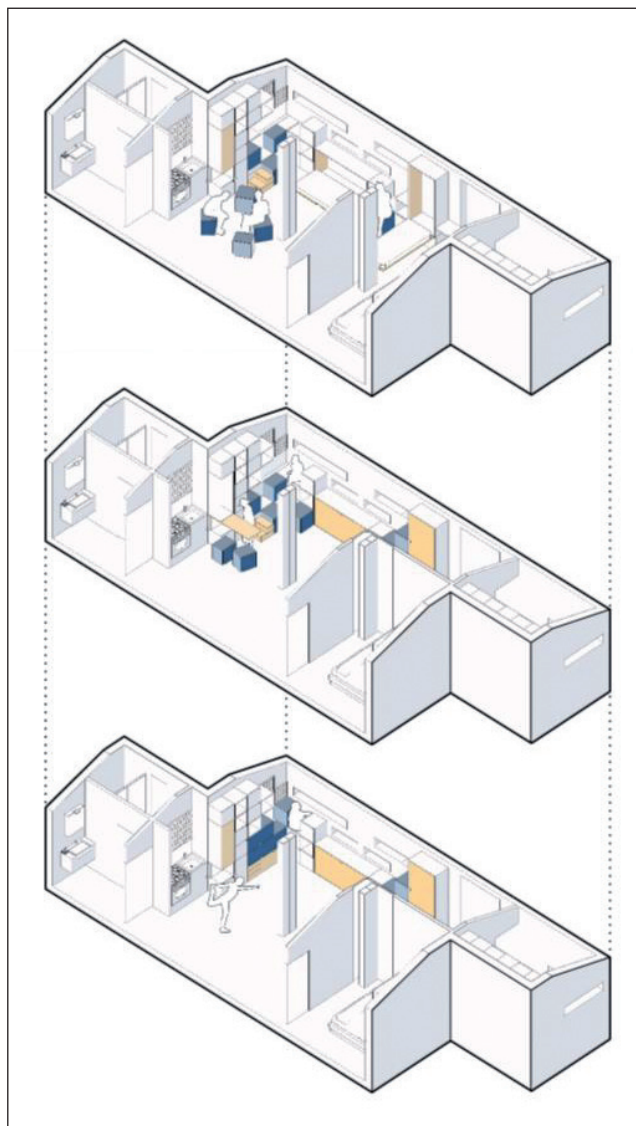
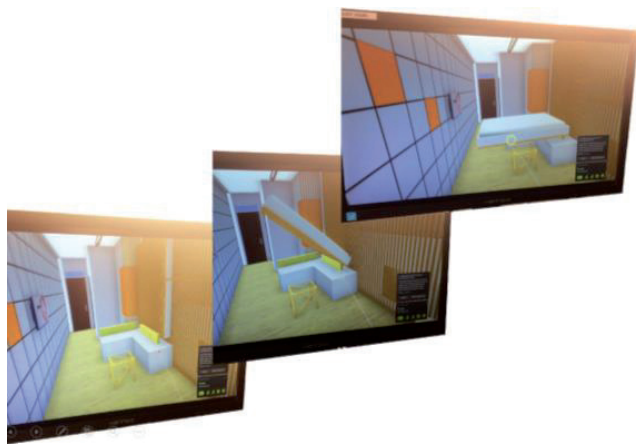


FIG. 2

Verifica delle scelte progettuali  
tramite *virtual reality*

*Verification of design choices  
through Virtual Reality*



Luca Zecchin\*

\*Università di Trento (Trento, Italia)

luca.zecchin@unitn.it

**Keywords:** architecture, construction, legacy, preservation, reuse, micro-attractors

### Riassunto

Il ruolo dell'invenzione in architettura oggi, intesa nel senso picassiano di trovare nel già esistente, di vedere con occhi nuovi ciò che ci circonda, di lavorare con il già costruito, riporta come centrale un discorso sui "gesti fondamentali di conquista del reale". Riscoprire la realtà, il già dato, le necessità del mutato scenario, implica recuperare una dimensione di progettista e costruttore, l'inscindibilità tra soluzione spaziale e soluzione tecnica per risolvere al meglio un problema posto, l'unità tra i modi matematico-tecnici e i modi intuitivi-artistici quali elementi non solo arricchenti, ma profondamenti necessari alla costruzione architettonica dove "sensibilità e tecnica devono figurare inseparabilmente". Il saggio intende indagare l'intrecciarsi di queste dimensioni in rapporto all'individualità architettonica nell'intervento diffuso di riuso e 'micro-agopuntura' degli insediamenti storici minori. Per sviluppare questa argomentazione ci si avvarrà di un caso studio e di progetto reale in Sardegna. La cornice è quella dell'integrazione e del potenziamento della 'rete' di sviluppo turistico sostenibile delle aree interne attraverso la creazione di 'nuovi attrattori' e l'attivazione di 'nodi' nel patrimonio abbandonato marginale. Qui dove il progetto richiede la massima attenzione per il preesistente - dal manufatto al contesto - la necessaria coerenza e integrazione delle scelte risulta particolarmente evidente e la collaborazione stretta tra tecnica e invenzione, razionalità e ingegno appare elemento sondabile della costruzione architettonica meticcias contemporanea.

### Abstract

*The role of invention in architecture today, understood in the Picassian sense of finding in the already existing, of seeing with new eyes what surrounds us, by working with the already constructed things, brings central a discourse on "fundamental acts of conquest of the real". Rediscovering the reality, the already given, the needs of the changed scenario, implies recovering an architect's dimension as a designer and builder, the inseparability between spatial and technical solution to best solve a problem, the unity between the mathematical-technical and intuitive-artistic ways as elements not only enriching, but depths necessary for architectural construction where "sensitivity and technique must appear inseparably". This essay intends to investigate the interweaving of these dimensions in relation to architectural individuality in the widespread intervention of reuse and micro-acupuncture of the minor historical settlements. To develop this survey, we will use a real case study and project in Sardinia. The framework is that of the integration and strengthening of the 'network' of sustainable tourism development in the internal areas through the creation of 'new attractors' and the activation of 'nodes' in the marginal abandoned legacy. Here, where the project requires the utmost attention for the pre-existing - from the artifact to the context - the necessary consistency and integration of the choices is particularly evident and the close collaboration between technique and invention, rationalistic and ingenious way, is a probable element of the contemporary mestizo architectural construction.*

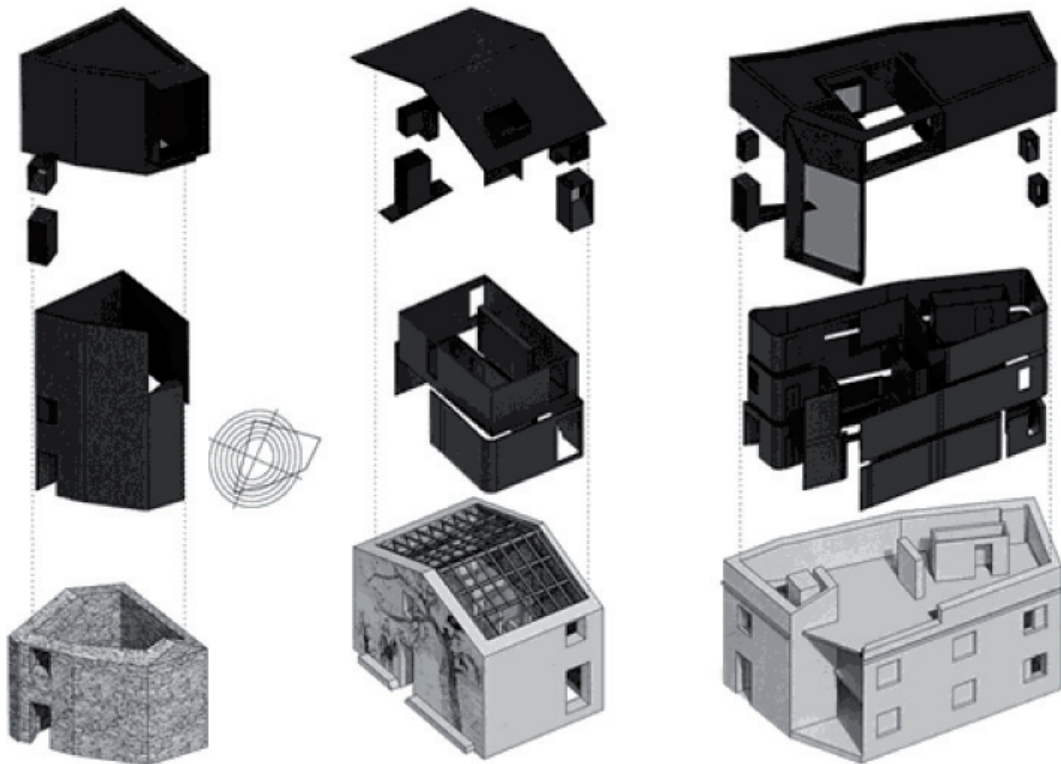


FIG. 1  
 Luca Zecchin, progetto del Museo diffuso di arte contemporanea MACLula a Lula (Nuoro), 2018  
*Luca Zecchin, project of the Contemporary Art MACLula in Lula (Nuoro, Italy), 2018*

# IL RECUPERO E LA VALORIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI SPORTIVI NEL PROCESSO DELLA RIQUALIFICAZIONE URBANA

## Restoration and Promotion of Sports Facilities: A Project of Urban Renewal

Stefano Bertocci\*, Silvia La Placa\*, Marco Ricciarini\*

\*Università di Firenze (Firenze, Italia)

stefano.bertocci@unifi.it - silvia.laplaca@stud.unifi.it - marco.ricciarini@unifi.it

**Keywords:** urban renewal, sports facilities, restoration

### Riassunto

Un impianto sportivo rappresenta all'interno di una città un nodo cruciale per le relazioni umane, specialmente nell'attuale momento storico, in cui l'imposizione della tecnologia informatica nella comunicazione conduce all'alienamento dell'individuo dal gruppo. L'attività sportiva sembra essere in grado, nella sua accezione di respiro benefico, di fronteggiare una serie di comportamenti devianti che si riscontrano invece di sovente nei giovani sedentari. La progettualità in ordine al recupero e alla valorizzazione degli impianti assume dunque notevole rilevanza, in quanto diviene basilare per lo sviluppo di processi di socializzazione ad ampio raggio, ovvero non esclusivamente limitati alle attività sportive. In quest'ottica il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze ha intrapreso un percorso insieme ad ANCI Toscana volto alla ricerca e allo sviluppo di progetti di analisi, nuova realizzazione e riqualificazione dei luoghi dello sport.

### *Abstract*

*Sports facilities represent a crucial node in the development of social connections, in opposition to the alienation and isolation that nowadays is constantly encouraged by the use of technology. Sport activities seem to be the last chance to face a series of lazy and indolent behaviors that increasingly belong to sedentary young groups of people. The planning phase aimed to restoration and promotion of those infrastructures becomes significant in order to stimulate not only physical activities in teams but also the socialization at great scale. For this reason the Architecture Department of University of Florence has started a project with ANCI Toscana for researching and validating hot spots all around the city first, and creating new ones later on.*

FIG. 1

Casciana Terme Lari, Piscina Comunale: inquadramento territoriale e immagini che evidenziano lo stato di abbandono della struttura

*Casciana Terme Lari, communal swimming pool: territorial framework and images highlighting the state of abandonment of the harmonies*



FIG. 2

Firenze, studio dell'inserimento nel contesto del Centro Tecnico Federale di Coverciano. L'analisi dell'impianto sportivo concepito per ottenere il massimo confort per gli atleti è utile per valutare le connessioni fra i vari spazi

*Florence, study of the insertion in the context of the Federal Technical Center of Coverciano. The analysis of the sport plant conceived to obtain the maximum comfort for the athletes is useful to evaluate the connection between the various spaces*



## OLTRE L'APARTHEID. RIMARGINARE LE CICATRICI DI UNA CITTÀ FERITA

### Beyond Apartheid. Healing the Scars of a Wounded City

Alice Borsari\*, Emilia Garda\*, Marika Mangosio\*, Johnny Miller\*\*

\*Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica, Politecnico di Torino (Torino, Italia); \*\*Fotografo regista (Cape Town, Sudafrica)

alice.borsari@gmail.com - emilia.garda@polito.it - marika.mangosio@polito.it - johnny@millefoto.com

**Keywords:** apartheid, Cape Town, slums, urban regeneration, integration policies, social inequality

#### Riassunto

L'apartheid, letteralmente 'separazione', 'partizione' era la politica di segregazione razziale istituita nel secondo dopoguerra dal governo di etnia bianca del Sudafrica. La città, nel tentativo di essere distillata attraverso un'immagine, è stata spesso paragonata ad un organismo vivente, con un suo cuore, polmoni, scheletro e tessuti. In questa metafora organica, la storia sudafricana ha lasciato, all'organismo di Cape Town, delle cicatrici del tempo visibili, suggestive e dal grande impatto socioeconomico. Questo contributo intende approfondire il rapporto tra la città, la sua memoria, e il suo futuro in un delicato contesto quale il post-Apartheid per allargare il dibattito al modo in cui il progettista possa intervenire riparando il tessuto urbano, preservando la memoria e celebrandola attraverso un intervento progettuale che riconsegna alla comunità non solo un bene fisico, ma anche l'opportunità di poter ricostruire una comunità frammentata.

#### Abstract

*Apartheid, literally 'separation', 'partition' was the policy of racial segregation established after World War II by the white ethnic government of South Africa. The city, in an attempt to be distilled through an image, has often been compared to a living organism, with its heart, lungs, skeleton and tissues. In this organic metaphor, South African history has left the scars of time visible, suggestive and with a great socio-economic impact on the organism of Cape Town. This paper aims to deepen the relationship between the city, its memory, and its future in a delicate context such as the post-Apartheid, in order to open the debate to how the designer can intervene by repairing the urban fabric, preserving the memory and celebrating it through a project intervention that gives back to the community not only a physical asset, but also the opportunity to rebuild a fragmented community.*



FIG. 1  
Johannesburg, i due quartieri di Bloubastrand e Kya Sands a confronto (Ph. J. Miller)  
*Johannesburg, Bloubastrand and Kya Sands districts facing (Ph. J. Miller)*

FIG. 2  
Vista dello slum di Kya Sands durante l'incendio del 2014  
*View of Kya Sands slum during the fire in 2014*





Il *topic* B è un ‘ombrello tematico’ sotto il quale si trovano percorsi di ricerca molto differenti tra loro; perciò è risultato strumentalmente utile suddividere questa parte del volume in quattro *sub-topic* articolati in modo differente rispetto all’impostazione originaria. Ognuno di essi non raccoglie un elevato numero di contributi e la ripartizione è equilibrata per ciascun focus; la numerosità dei *sub-topic* varia dai 14 contributi del B.1 ai 10 contributi del meno corposo, per un totale di 47 *abstract*.

Ciò non sia interpretato negativamente come dispersiva frammentazione su di un elevato numero di filoni d’indagine; piuttosto, positivamente, come una ricchezza alimentata, da un lato, dalla sana e per alcuni aspetti inesauribile *curiositas* che deve animare ogni ricercatore e, d’altro canto, dalle potenzialità offerte da nuove metodologie, risorse e strumenti non disponibili sino a pochi anni addietro. Nella seconda parte, in ragione dei contenuti e delle affinità tra i vari *abstract* pervenuti, questi sono stati ripartiti secondo i *sub-topic* di seguito esposti, necessariamente variati rispetto alla prima *call for paper*:

*B.1 Archivi del futuro: gestione delle informazioni e Big Data;*

*B.2 Efficienza dell’edificio e comportamento degli utenti (Used-Centered Design);*

*B.3 Smart building / city: automazione, digitalizzazione e sicurezza, nuove tecnologie per la città;*

*B.4 Caratterizzazione tecnica e prestazionale di materiali per la costruzione.*

Nel *sub-topic* B.1 gli *abstract* spaziano da proposte di utilizzo di SIT per nuovi approcci nella progettazione urbana a differenti applicazioni della metodologia BIM nel campo dei beni culturali. La metodologia BIM conferma la propria capacità attrattiva nella ricerca anche in relazione con la manutenzione programmata e con la gestione di dati per migliorare l’affidabilità delle costruzioni; oppure per l’allestimento di modelli informativi (dalle prime fasi progettuali al cantiere), a vantaggio della manutenzione di manufatti complessi, anche attraverso campagne di monitoraggio finalizzate ad azioni predittive in termini di comportamento degli utenti.

Ma, come è sottolineato in alcuni scritti, sono le scelte consapevoli e critiche a dovere guidare le epocali trasformazioni in atto (o quelle possibili) attraverso l’uso di nuovi metodi e strumenti, non le sterili digitalizzazioni di processo ‘imposte’ o la cogenza di atti normativi. In aggiunta, la relazione tra grandi banche dati su sistemi e processi costruttivi e una loro adeguata gestione può essere sviluppata per valorizzare il bagaglio di conoscenze tecniche per le scelte operative di grandi *general contractor*.

Nel *sub-topic* B.2 sono presenti contributi incentrati su approcci sostanzialmente diversi: dal *retrofitting* energetico su edifici esistenti (mediante mirate addizioni volumetriche o soluzioni tecniche *ad hoc*), a sistemi progettuali proattivi e alla morfogenetica computazionale quali ‘frontiere innovative’ per la concezione e lo sviluppo di forme non più solo demandate al processo ideativo del progettista. In questo quadro, trovano spazio riflessioni su nuovi protocolli che passano dalla sostenibilità del processo costruttivo (*LEED*, e.g.) ad altri standard che pongono al centro il benessere degli occupanti (*WELL Building Standard*).

I *sub-topic* B.3 e B.4 annoverano percorsi di ricerca su costruzioni sostenibili che evidenziano la complessità delle tematiche nella loro ampia articolazione. Si passa dallo studio di materiali sostenibili e riciclabili alla sicurezza antincendio; dalla prototipazione di componenti edilizie seriali alla domotica e alla robotica modulare; dalla sensoristica a strumenti per la realtà virtuale aumentata per nuovi scenari legati alla fruizione degli edifici. Inoltre, per le *smart city*, due contributi vertono su simulazioni di rischi in ambito urbano e sulle reti collaborative per il miglioramento di prestazioni energetiche. Infine, ancora sulla caratterizzazione tecnica e prestazionale di materiali, sono proposti argomenti che spaziano dai CAM all’utilizzo di scarti quali MPS, dai conglomerati innovativi a più tradizionali miscele di terra cruda con aggiunte diverse, all’uso del legno e della paglia con tecniche rivisitate.

Tentando di ricomporre una cornice onnicomprensiva di tutti i contributi del *topic* B, appare fondato evidenziare come l’apparente distanza tra molti degli argomenti qui racchiusi, cambiando prospettiva sia leggibile come una complementarità di percorsi tematici con più punti di contatto e spazi di sovrapposizione. Nel solco della più naturale vocazione multidisciplinare del Settore ICAR / 10.



*B1. Archivi del futuro:  
gestione delle informazioni  
e Big Data*

# AMBIENTI VIRTUALI PER LA CONOSCENZA E LA GESTIONE DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO-ARCHEOLOGICO A SCALA TERRITORIALE

## Virtual Environments to Improve Data Assessment and Management of the Heritage Architecture and Archaeology at Territorial Scale

Mariella De Fino\*, Antonello Martino\*, Fabio Fatiguso\*

\*Politecnico di Bari (Bari, Italia)

mariella.defino@poliba.it - antonello.martino@poliba.it - fabio.fatiguso@poliba.it

**Keywords:** built heritage, virtual networks, photorealistic environments, 3D models

### Riassunto

La conoscenza e la gestione del patrimonio costruito si avvalgono in modo crescente di tecnologie ICT abilitanti, basate su ambienti e ricostruzioni fotorealistiche VR/AR, che guidano l'utente nella interazione con contenuti informativi, di tipo didattico e/o specialistico. In tale contesto, il contributo presenta gli obiettivi generali di un progetto Interreg Italia-Albania-Montenegro '3D-IMP-ACT' sullo sviluppo di modalità operative innovative per la creazione di 'reti virtuali' di beni architettonici e archeologici a scala territoriale internazionale, sulla base della identificazione di 'reti fisiche' per caratteristiche storiche, ambientali e tecniche comuni. In particolare, vengono discussi alcuni risultati preliminari relativi al WebGIS di progetto, che integra tour virtuali di panorami a 360°, modelli 3D da fotomodellazione e restituzioni CAD 2D/3D in un'unica piattaforma di consultazione e fruizione.

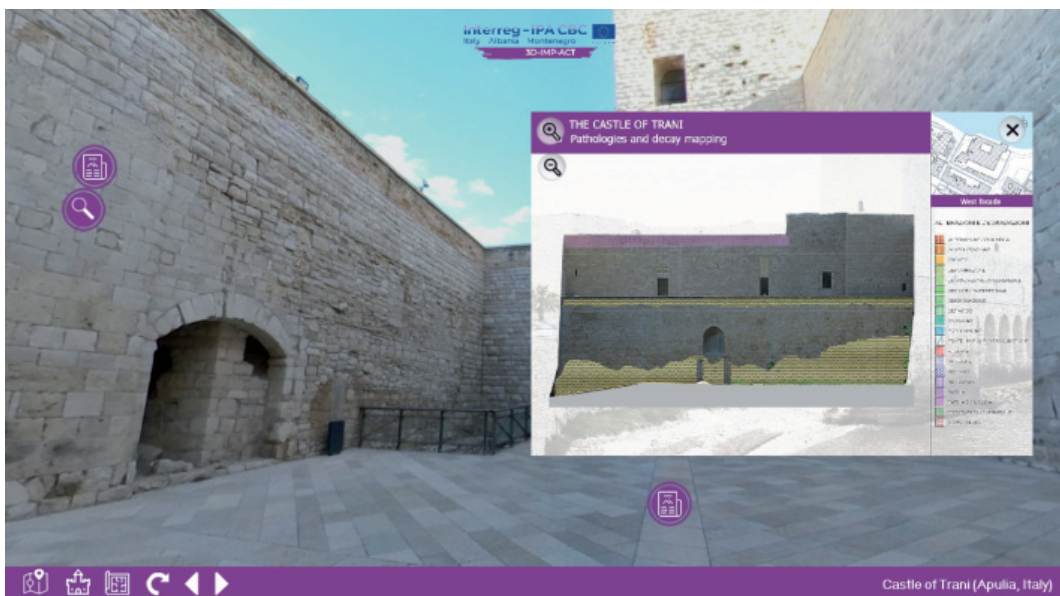
### Abstract

*The assessment and management of the built heritage are increasingly focused on ICT enabling technologies, namely VR/AR digital environments and photo-realistic reconstructions that enable users' interaction with a variety of informational contents, both educational and specialist. Within the above-mentioned framework, the paper is going to present the project Interreg Italy-Albania-Montenegro '3D-IMP-ACT' on innovative operation approaches to create 'virtual networks' of international architectures and archaeological sites, from the identification of 'physical networks' of common historic, environmental and technical characteristics. Then, the paper will discuss some preliminary results from the project WebGIS, which integrates virtual tours of 360° panoramas, photomodeling-based 3D models and CAD-based 2D/3D reconstructions.*



FIG. 1  
 Prototipo di ambiente virtuale per il Castello di Trani (Puglia)  
*A prototype of the virtual environment for the Castle of Trani (Apulia)*

FIG. 2  
 Mappatura del degrado del fronte Ovest del Castello di Trani accessibile da ambiente immersivo  
*Decay mapping of the West front of the Castle of Trani opened from the immersive environment*



# CONSUMO DI SUOLO E RISCHIO IDRAULICO NEL X MUNICIPIO DI ROMA

## Land-Use and Hydraulic Risk in the 10<sup>th</sup> Municipality of Rome

Simona Mannucci\*, Federica Rosso\*, Carlo Cecere\*

\*Sapienza Università di Roma (Roma, Italia)

simona.mannucci@uniroma1.it - federica.rosso@uniroma1.it - carlo.cecere@uniroma1.it

**Keywords:** land-use change, deep Uncertainties, resilience, adaptation, flexibility

### Riassunto

Tra le sfide che caratterizzano la decrescita sostenibile dei centri urbani, un importante contributo alla definizione degli scenari futuri è dato dalle incertezze legate ai cambiamenti climatici. Le possibili azioni da intraprendere richiedono un ampio grado di adattabilità per incrementare la resilienza, ristabilendo il rapporto bidirezionale tra l'inevitabile interazione 'uomo <-> modifiche <-> ambiente'. Questo studio analizza, utilizzando il GIS, il consumo di suolo nel X Municipio di Roma, dagli anni Trenta a oggi, mettendo in relazione gli eventi che hanno influenzato la crescita della città e le criticità idrauliche. Il confronto delle modificazioni, che definiscono l'attuale tessuto edilizio nell'area, è condotto su analisi e dati quantitativi che identificano driver e pattern che guidano lo sviluppo urbano. La serie di dati che ne deriva consente di implementare scenari futuri per il consumo di suolo e struttura i modelli induttivi, a supporto di una pianificazione adattabile.

### Abstract

*Among the challenges that characterize the sustainable decline of urban centers, an important contribution to the definition of future scenarios is given by the uncertainties connected to climate change. The actions to be taken require a high level of adaptability to increase resilience, re-establishing the bidirectional relationship between the inevitable interaction 'man <-> changes <-> environment'. This study analyzes, using the GIS, the consumption of soil in the X Municipality of Rome, from the 1930s to today, by relating the events that have influenced the growth of the city and the hydraulic problems. The comparison of the modifications that define the current building fabric in the area, is conducted on quantitative analysis and data that identify drivers and patterns that characterized urban development. The resulting data set enables future land use scenarios to be implemented and structures inductive models to support adaptive planning.*

FIG. 1

X Municipio, Roma: Studio per il risanamento idraulico, estratto da Report RomaTre

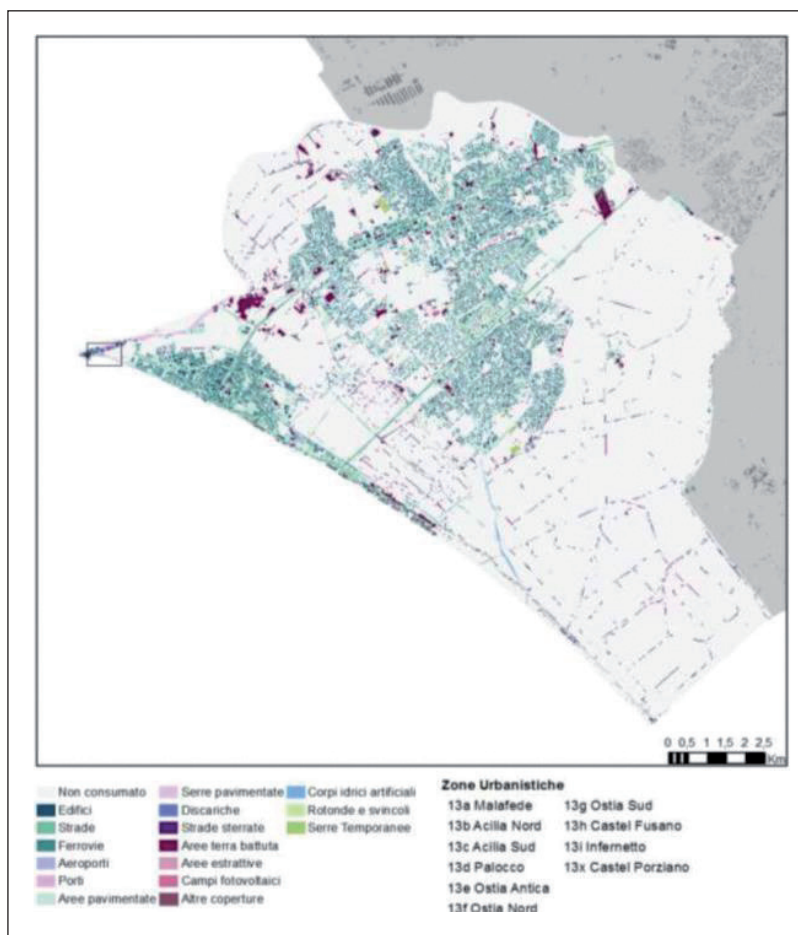
*10<sup>th</sup> Municipality, Rome: analysis for hydrological renovation, from RomaTre Report*



FIG. 2

X Municipio, Roma: il consumo di suolo, estratto da Report ISPRA 2018

*10<sup>th</sup> Municipality, Rome: land use, from Report ISPRA 2018*



# HBIM PER LA CONOSCENZA E LA RAPPRESENTAZIONE DELLA COSTRUZIONE STORICA: IL CASO DI VILLA PALMA-GUAZZARONI A TERNI

## HBIM for Knowledge and Representation of Historic Construction: The Case Study of Villa Palma-Guazzaroni in Terni

Edoardo Currà\*, Alessandro D'Amico\*, Marco Angelosanti\*

\*Sapienza Università di Roma (Roma, Italia)

edoardo.curra@uniroma1.it - alessandro.damico@uniroma1.it - marco.angelosanti@uniroma1.it

**Keywords:** BIM, HBIM, built Heritage, scan to BIM, photogrammetry, virtual reconstruction, architectural organism

### Riassunto

Il concetto di HBIM (Heritage Building Information Modeling) assume sempre maggiore importanza nell'ambito dei processi conoscitivi del patrimonio costruito. Un ruolo rilevante è assunto dal rilievo architettonico-costruttivo come azione critica, per cui è indispensabile scegliere la metodologia integrata più appropriata. L'articolo affronta la complementarità della fotogrammetria basata su UAV (Unmanned Aerial Vehicles) con TLS (Terrestrial Laser Scanner), le relative criticità e potenzialità per la restituzione di un modello HBIM. La ricerca esposta si sviluppa nell'ambito della restituzione di un patrimonio storico notevolmente danneggiato, il caso studio di Villa Palma-Guazzaroni a Terni, che presenta diverse e importanti fasi costruttive e un diffuso degrado che ha portato anche ad un rilevante quadro fessurativo, fino ai crolli di parte delle chiusure orizzontali. Il fine è la completa comprensione dell'organismo edilizio e la produzione di un modello "informato" sugli aspetti di apparecchiatura costruttiva e dissesto strutturale.

### Abstract

*HBIM (Heritage Building Information Modeling) concept becomes more and more important in the context of the cognitive processes of built heritage. The architectural-constructive survey, as a critical action, takes an important role so it is essential to choose the most appropriate integrated methodology. The article addresses the complementarity of UAV photogrammetry (Unmanned Aerial Vehicles) with the TLS (Terrestrial Laser Scanner), the relative critical issues and potential ones for the return of a HBIM model. The topic of the research develops in the context of the restitution of a damaged historical heritage, for the case study of Villa Palma-Guazzaroni in Terni, which presents several important construction phases and a widespread degradation that has led to a significant crack pattern, up to the collapse of part of the horizontal closures. The purpose is the complete understanding of the building organism and the production of an "informed" model on the aspects of constructive apparatus and structural instability.*

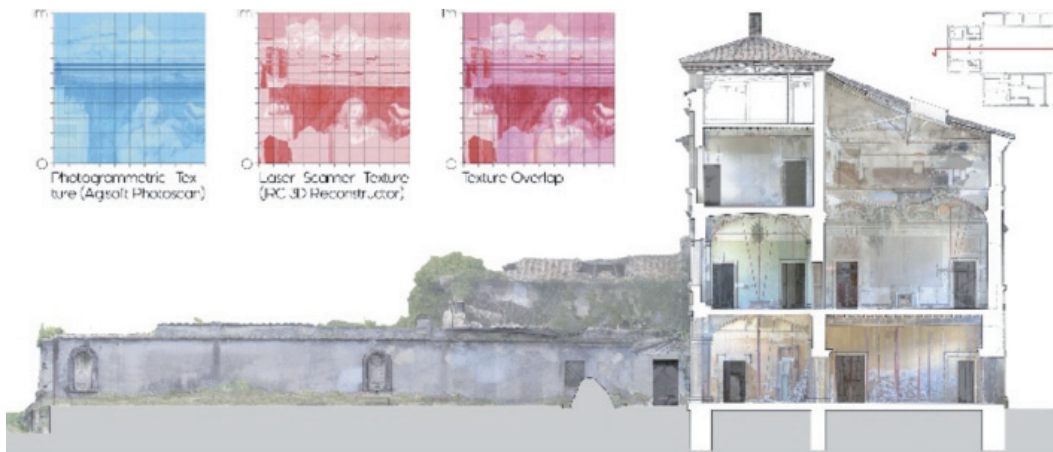


FIG. 1

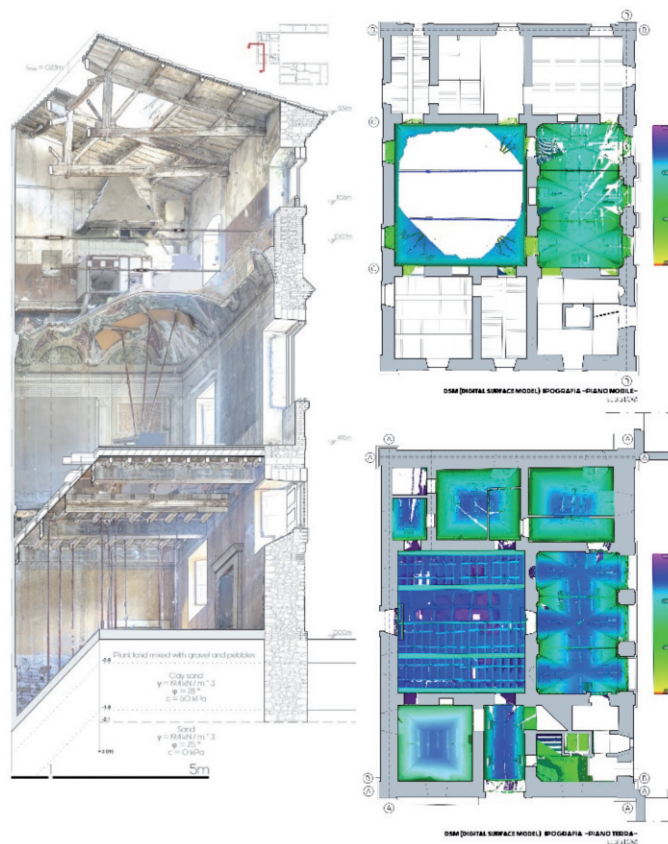
Terni, Villa Palma-Guazzaroni: sezione longitudinale passante per i saloni di rappresentanza

*Terni, Villa Palma-Guazzaroni: longitudinal section passing through the main rooms*

FIG. 2

Terni, Villa Palma-Guazzaroni: assonometria cavaliere frontale dei saloni di rappresentanza e quadro deformativo

*Terni, Villa Palma-Guazzaroni: cabinet perspective axonometry of the main rooms and strain pattern*



OSSERVATORIO SULLA COSTRUZIONE METALLICA E PROCEDURE BIM.  
IL CASO STUDIO DI UNA SCUOLA DI PIETRO BARUCCI A OSTIA

Monitoring of Metal Construction and BIM Procedures.  
Case Study of a School Designed by Pietro Barucci in Ostia

Renato Morganti\*, Alessandra Tosone\*, Matteo Abita\*, Danilo Di Donato\*

\*Università degli Studi dell'Aquila (L'Aquila, Italia);

renato.morganti@univaq.it - alessandra.tosone@univaq.it - matteo.abita@univaq.it - danilo.didonato@univaq.it

**Keywords:** steel, BIM, building heritage, school architecture, building improvement

**Riassunto**

Gli strumenti BIM rappresentano oramai una risorsa fondamentale per lo studio del patrimonio edilizio: essi consentono la costruzione di archivi digitali, l'organizzazione di programmi di manutenzione e possibili azioni trasformative, ma raramente seguono un flusso di lavoro studiato in funzione di specifiche tecnologie costruttive. Per tale ragione il contributo intende proporre un approccio metodologico BIM rivolto allo studio delle architetture in acciaio del Novecento, tenendo in considerazione le loro caratteristiche costruttive, talvolta distinte dalla significativa dialettica tra prefabbricazione industriale e tradizione artigianale. L'efficacia del metodo è valutata su una scuola di Ostia progettata da Pietro Barucci nei primi anni Sessanta e la sua applicazione può costituire la base per un futuro intervento di riqualificazione attento al rispetto dei caratteri identitari e della sua natura metallica.

**Abstract**

*BIM tools represents a fundamental resource for the study of building heritage by now: they allow the construction of digital archives, the organization of maintenance programs and possible transformation actions, but they rarely follow a workflow based on specific building technologies. For this reason the contribution intends to propose a BIM methodological approach addressed to the study of steel architectures of 20<sup>th</sup> century, taking into account their construction features, sometimes characterized by the meaningful contrast between industrial prefabrication and craft tradition. The efficacy of the method is tested on a school located in Ostia, designed by Pietro Barucci in the early 1960s, and its application may be the base for a future improvement project, respectful of original features and the metal nature of the building.*

FIG. 1

Procedura BIM proposta: il flusso di lavoro BIM per il patrimonio degli edifici in acciaio del Novecento

*BIM procedure proposed: BIM workflow suitable for steel building heritage of 20<sup>th</sup> century*

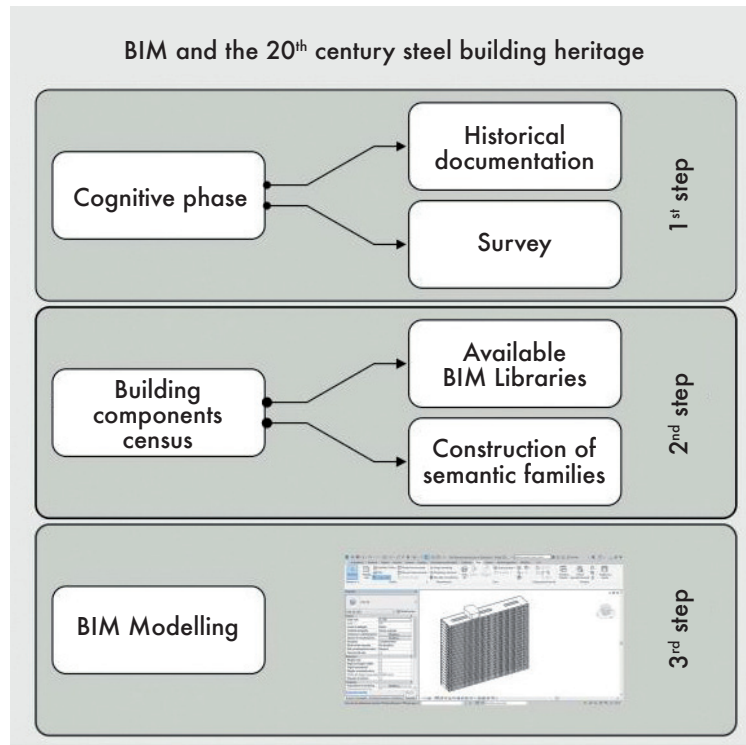


FIG. 2

Ostia, 1964: vista dall'alto della scuola progettata da Pietro Barucci

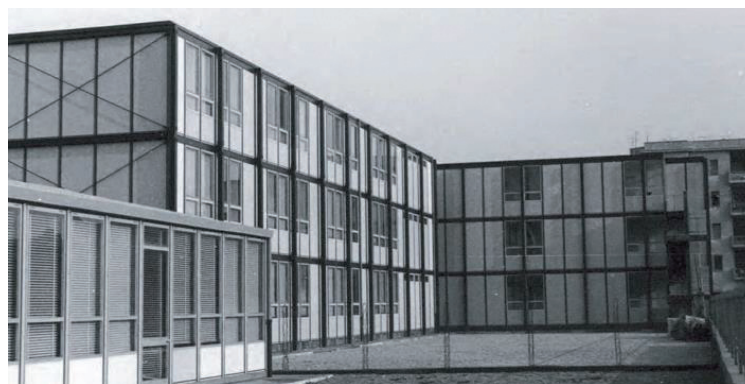
*Ostia, 1964: top view of the school designed by Pietro Barucci*



FIG. 3

Ostia, 1964: le facciate della scuola scandite dall'esposizione della struttura in acciaio

*Ostia, 1964: schools façades marked by exposed structural steel*



# I RIVESTIMENTI LAPIDEI MODERNI. LA VOCAZIONE INFORMATIVA DEI NUOVI SCENARI DI TUTELA, DALL'HBIM AL FASCICOLO DEL FABBRICATO

Modern Stone Facing. the Informative Vocation of New Scenarios of Protection,  
From the HBIM to the Building Dossier

Alessandra Cernaro\*

\*Università degli Studi di Messina (Messina, Italia)

acernaro@unime.it

**Keywords:** HBIM (heritage/historical building information modeling/model), building dossier, stone facing, station of Messina

## Riassunto

La rivoluzione della metodologia BIM risiede nella componente informativa attribuibile alle entità digitali, più difficile da definire per le costruzioni storiche vista l'esigenza di ricorrere a fonti documentarie e prove strumentali, invece di schede tecniche o oggetti 'preconfezionati'. In linea con uno studio sul rivestimento lapideo dell'involucro della Stazione di Messina, cifra ricorrente negli edifici pubblici degli anni Trenta e Quaranta in molte città italiane, di vecchia o nuova fondazione, di grandi e medie dimensioni, si intendono valutare nuove prospettive di recupero con l'HBIM e il Fascicolo del Fabbricato, indagandone la vocazione informativa. La loro cooperazione sarà vagliata in attesa dell'uscita, prevista per il 2019, della nona parte dello standard italiano sul BIM, l'UNI 11337, dedicata al Fascicolo del costruito. Si perseguirà così la finalità di ricercare nuovi canali di raccolta ed elaborazione dati per predisporre più adeguati Piani di Manutenzione dei beni culturali.

## Abstract

*The revolution of the BIM methodology lies in the informative component attributable to digital entities, more difficult to define for the historical buildings due to the need to resort to documentary sources and instrumental proofs, instead of data sheets or 'prepackaged' objects. In line with a research about the shell stone facing of the Station of Messina, a stylistic feature recurring in the public buildings of the 1930s-1940s in many Italian cities, of old or new establishment, large and medium-sized, this study aims at evaluating new perspectives of recovery through HBIM and Building Dossier, examining the informative vocation. Their cooperation will be analyzed pending the exit, scheduled for 2019, of the ninth part of the Italian BIM standard, the UNI 11337, dedicated to the Building Dossier. New channels of data collection and processing will be researched to arrange more adequate Maintenance Plans for cultural heritage.*

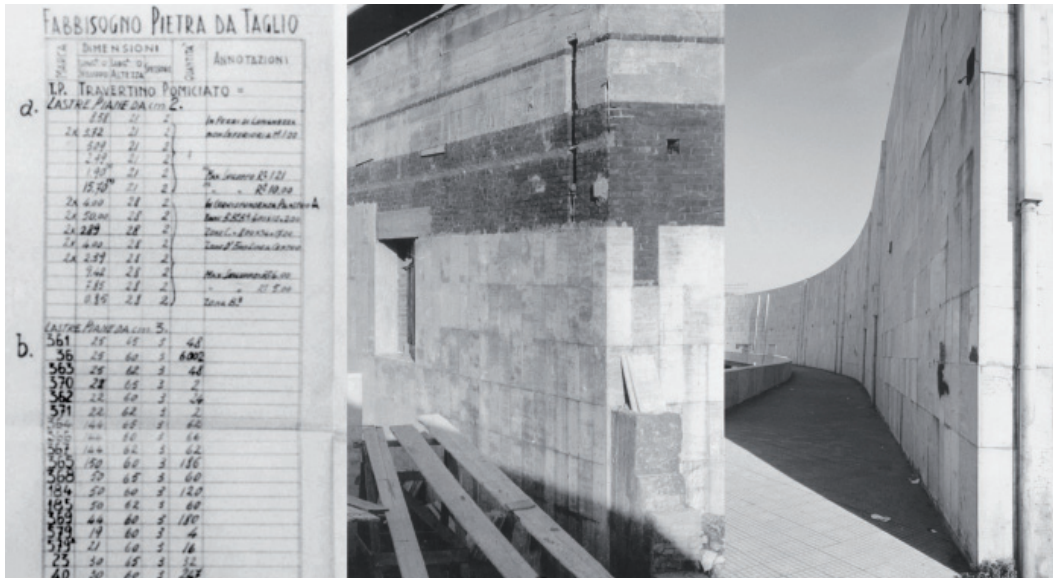
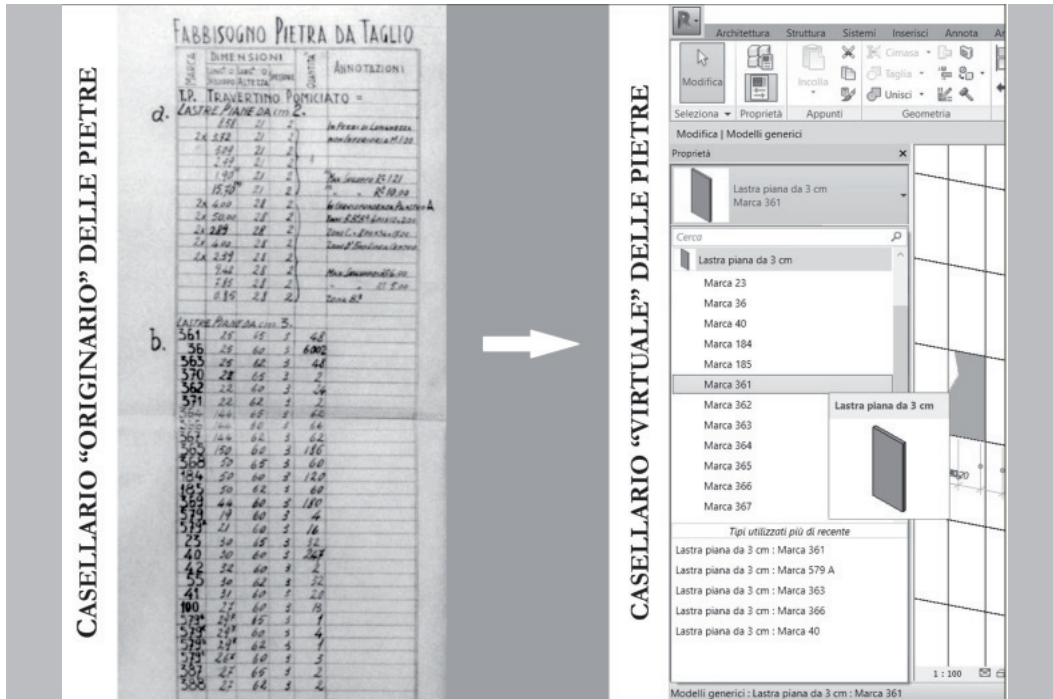


FIG. 1  
 Specifiche del rivestimento esterno dell' involucro della Stazione di Messina  
*Features of the shell external stone facing of the Station of Messina*

FIG. 2  
 Dal Casellario "originario" delle pietre a quello "virtuale": gli oggetti HBIM delle lastre del rivestimento lapideo  
*From the "original" Abacus of stones to the "virtual" one: the HBIM objects of stone facing sheets*



# L'UTILIZZO DELLA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN PER LA STIMA DEL VALORE NEL PROCESSO BIM

## The Use of Blockchain Technology for the Economic Assessment into the BIM Process

Davide Prati\*, Simone Garagnani\*

\*Dipartimento di Architettura - Università di Bologna (Bologna, Italia)  
davide.prati5@unibo.it - simone.garagnani@unibo.it

**Keywords:** blockchain technology, building information modeling, building information management, digital information exchange, economic life cycle assessment

### Riassunto

La tecnologia *Blockchain* consente la registrazione distribuita, criptata e sicura delle transazioni digitali. Questa prerogativa attira l'interesse del mondo delle costruzioni, dove il controllo del dato non può prescindere da ruoli e responsabilità. Il lavoro si concentra sull'analisi delle questioni aperte che esistono nella gestione del processo costruttivo, dove il coinvolgimento dinamico di diverse aziende è un fattore chiave di sviluppo circolare. Rivolgendosi al Building Information Modeling si individua un archivio centralizzato per la gestione delle informazioni edilizie. La blockchain può d'altra parte integrarne un'infrastruttura affidabile per la gestione delle informazioni durante tutte le fasi del ciclo di vita degli edifici, contribuendo ad una migliore stima del valore dell'intera costruzione. In cantiere la catena dei blocchi può migliorare l'affidabilità dei registri di costruzione, dei lavori eseguiti e delle quantità di materiale registrate. Nella fase di manutenzione garantisce invece l'archiviazione sicura dei dati sensibili alla privacy. Tuttavia, criticità e squilibri possono nascerne con una adozione inconsapevole.

### Abstract

*Blockchain technology enables distributed, encrypted and secure recording of digital transactions. This prerogative is naturally fascinating the AEC domain, whose actors have to rely on data quality control according to roles and responsibilities. The work focuses on analyzing the open questions that exist in the management of the construction process. The latter always involves a dynamic grouping of different companies, as a key feature meant for a circular development. A centralized model for the management of building data is assumed when using Building Information Modeling. The blockchain can also provide a reliable infrastructure for data management during all phases of the building life cycle, contributing to a better economic assessment of the entire building process. At the construction site, the blockchain can improve the reliability of construction records, works performed and quantities of material recorded. During the maintenance phase, it ensures the safe storage of privacy-sensitive data. Many issues, however, arise when the technology is not properly adopted.*

FIG. 1

Modello base per la modellazione interpretativa della struttura per il processo BIM

*Basic model for the interpretative modeling structure for the BIM process*

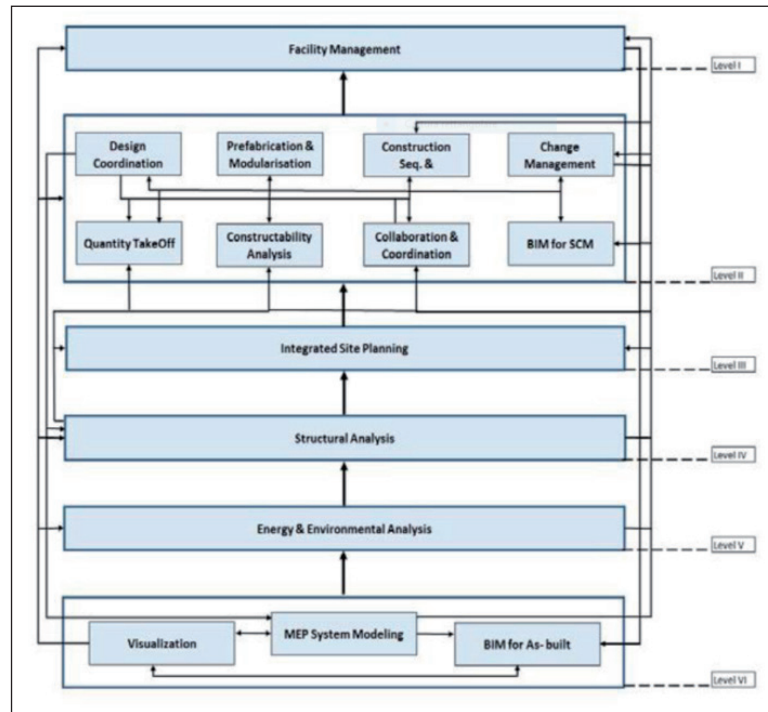
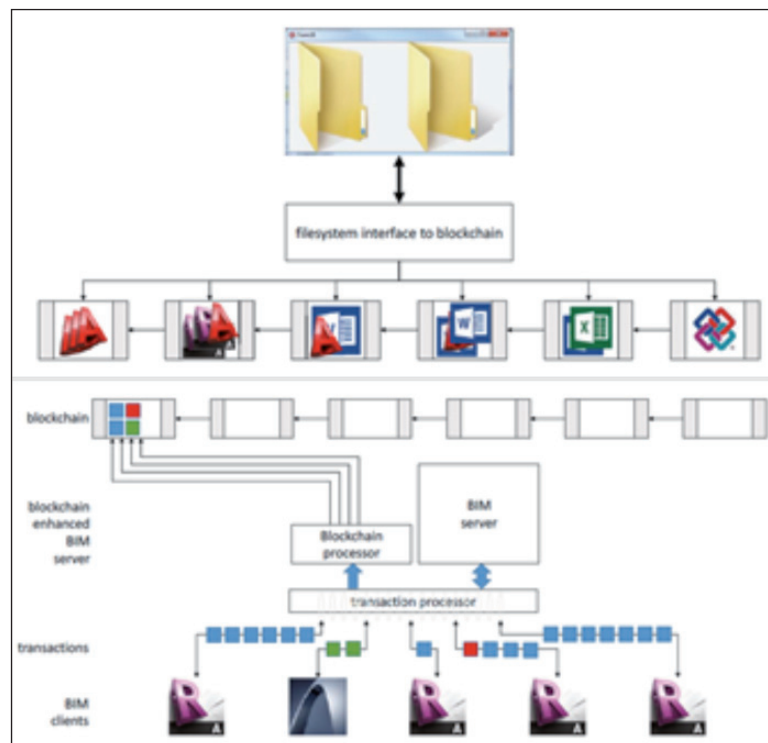


FIG. 2

L'architettura di un sistema che utilizza la catena a blocchi per le transazioni BIM

*The architecture of a system using blockchain for BIM transactions*



## BIM E MANUTENZIONE: SCENARI REALI O VIRTUALI?

### BIM and Maintenance: Real or Virtual Scenarios?

Umberto Mecca\*, Giuseppe Moglia\*, Manuela Rebaudengo\*\*, Pablo Ruffino\*

\*DISEG - Politecnico di Torino (Torino, Italia)

\*\*DIST- Politecnico di Torino (Torino, Italia)

umberto.mecca@polito.it - giuseppe.moglia@polito.it - manuela.rebaudengo@polito.it - pablo.ruffino@polito.it

**Keywords:** BIM, maintenance, data collection

#### Riassunto

Il *paper* si pone in modo critico rispetto all'attuale letteratura che esplora il tema del BIM per il *facility management*, in particolare per il tema della manutenzione. Quali elementi dovrebbe davvero contenere il modello? Quale coerenza tra modello digitale e stato reale dell'edificio? Come implementare efficacemente i dati a consuntivo sulla manutenzione? Come usare il modello come 'calendario digitale' per ispezioni e interventi manutentivi? Il caso studio analizzato riguarda una nuova costruzione nel territorio piemontese e restituisce informazioni sulla rigidità/elasticità del modello all'uso 'quotidiano', anche per non esperti BIM che svolgano però il ruolo di 'gestori' del bene. Infine, alcune considerazioni sulle necessità di formazione differenziata, ovvero non solo per tecnici-progettisti ma anche per tecnici-gestori.

#### Abstract

*The paper presents itself in a critical way compared to the current literature investigating the topic of BIM for facility management, in particular for maintenance. What elements should the model really contain? What is the coherence between the digital model and the real condition of the building? How can maintenance data be effectively implemented? How to use the model as a 'digital calendar' for inspections and maintenance operations? The analyzed case study concerns a new construction in the Piedmont region and provides information on the rigidity/elasticity of the model for a daily use, even not for BIM experts who play the role of 'asset manager'. Finally, some considerations on the need for differentiated training, ie not only for technicians-designers but also for technician-managers.*

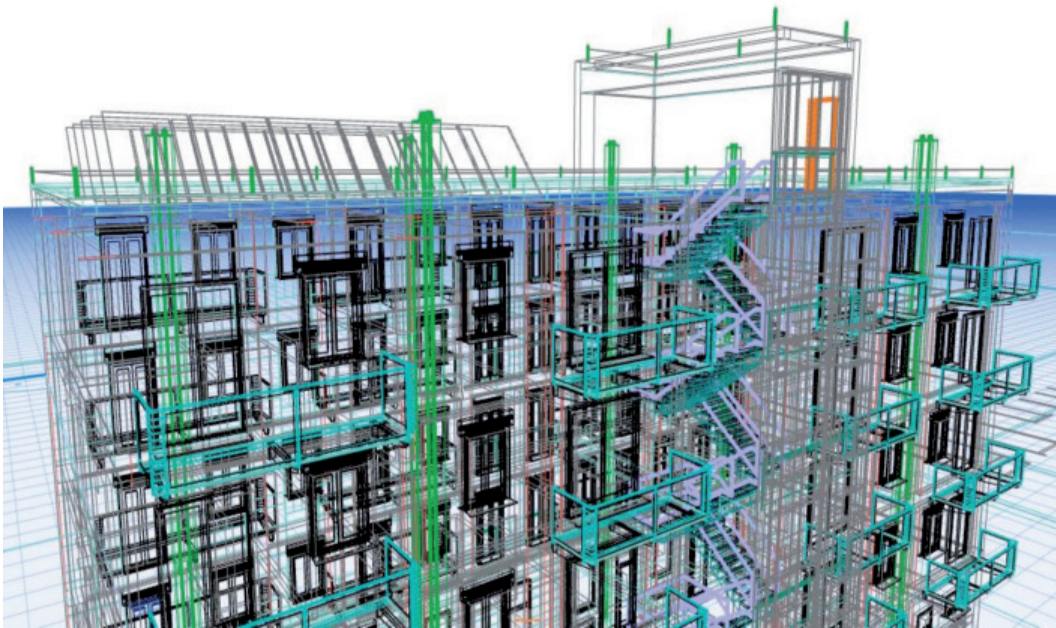
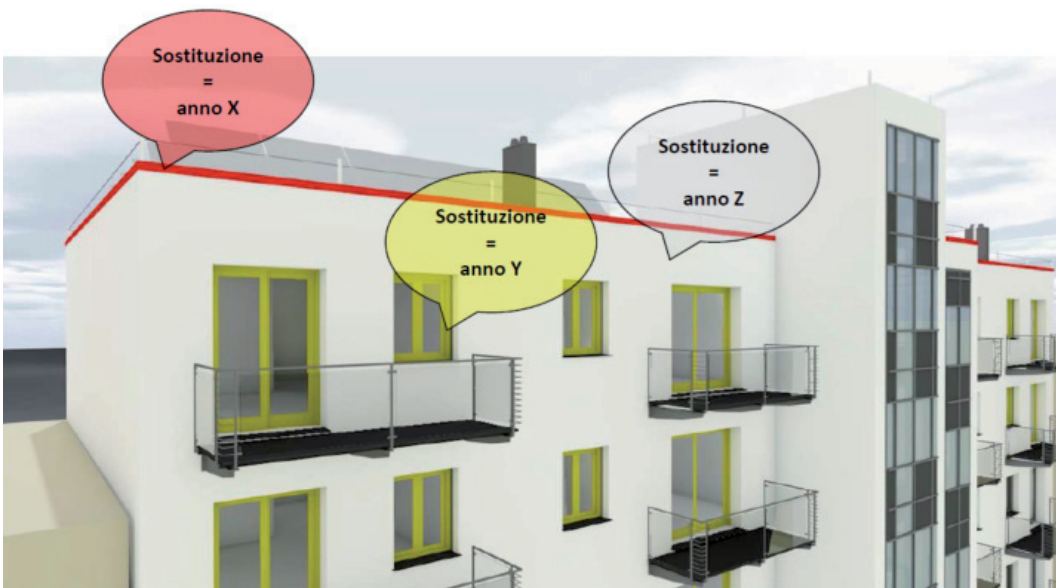


FIG. 1  
Modello digitale del caso studio  
*Case study digital model*

FIG. 2  
BIM 7D per tecnici-gestori  
*BIM 7D for technician-managers use*



# I DRONI PER LA MANUTENZIONE DEGLI EDIFICI: RISVOLTI OPERATIVI E DI COSTO

## Uav for Building Maintenance: Operational and Cost Implications

Carlo Caldera\*, Rachele Grosso\*\*, Umberto Mecca\*, Manuela Rebaudengo\*\*

\*DISEG, Politecnico di Torino (Torino, Italia); \*\*DIST, Politecnico di Torino (Torino, Italia)

carlo.caldera@polito.it - rachele.grosso@polito.it - umberto.mecca@polito.it - manuela.rebaudengo@polito.it

**Keywords:** Unmanned Aerial Vehicle, buildings maintenance, maintenance costs, maintenance plan

### Riassunto

L'atteggiamento, tipico italiano, nei confronti della manutenzione degli edifici è non tanto preventivo quanto a guasto, forse più per ragioni di costo che non per fattori culturali o strategie di investimento. La massiccia burocrazia cui è sottoposto il proprietario dei beni immobili e, spesso, l'estrema articolazione della normativa di riferimento tende a facilitare l'atteggiamento per cui si interviene solo a posteriori. Inoltre la complessità di lettura (per il proprietario, non necessariamente di formazione tecnica) di un piano di manutenzione, scoraggia (anche per via dei costi connessi) alcune attività propedeutiche alla manutenzione vera e propria: le attività ispettive. Il paper presenta una applicazione ad un caso reale in Piemonte e, confrontando costi teorici desumibili dal piano di manutenzione e costi effettivamente sostenuti per le ispezioni, propone per tale finalità l'utilizzo di droni in un'ottica di maggiore economicità ed interoperabilità dei dati raccolti.

### Abstract

*The typical Italian way of thinking about building maintenance is not so preventive as it is failure, perhaps more for cost reasons than for cultural factors or investment strategies. The massive bureaucracy to which the owner is exposed and, often, the extreme articulation of the regulations tended to encourage people to act only after the event. Moreover, the reading complexity (for the owner, not necessarily technical training) of a maintenance plan, discourages (also because of the costs involved) some preliminary activities to the real maintenance: inspections. The paper presents an application to a real case in Piedmont and, comparing theoretical costs from the maintenance plan and costs incurred for inspections, proposes for this purpose the use of UVA drones, considering cost-effectiveness and interoperability of the data collected.*



FIG. 1  
L'utilizzo dei droni per attività ispettive  
*Torino, Politecnico: main entrance*

FIG. 2  
Nuvola di punti dell'oggetto rilevato  
*Point cloud of detected object*



# SISTEMI INFORMATIVI E STRUMENTI GRAFICI PER LA MANUTENZIONE DI MANUFATTI COMPLESSI

## Information Systems and Graphic Tools for the Maintenance of Complex Buildings

Maurizio Marco Bocconcino\*, Fabio Manzone\*

\*DISEG - Politecnico di Torino (Torino, Italia)

maurizio.bocconcino@polito.it – fabio.manzone@polito.it

**Keywords:** informative systems and representation for maintenance, curtain walls, information modeling

### **Riassunto**

Il modello digitale informativo allestito nelle fasi di fattibilità e progettazione di manufatti complessi è sempre più supporto al monitoraggio di cantiere e alle attività di manutenzione in corso d'opera. A partire da una rassegna delle principali metodologie e applicazioni relative a questo passaggio di stato, dal progetto al cantiere alla gestione, il contributo si prefigge di definire una frontiera applicativa attraverso l'illustrazione di metodologie di trattamento automatico e rappresentazione grafica dei dati che moltiplicano le possibilità del modello costruttivo e gestionale allestito all'interno di sistemi informativi e informatici dedicati al processo edilizio. Tecnologie informatiche di facile accesso e impiego aprono contenitori integrati di conoscenza a professionalità, a figure operative e a maestranze e consentono controlli strutturati, organizzati e interrogabili con gli opportuni livelli di adattamento, tanto nelle fasi di costruzione, quanto in quelle di gestione.

### **Abstract**

*The digital information model set up in the feasibility and design phases of complex structures is increasingly supporting site monitoring and maintenance activities in progress. Starting from a review of the main methodologies and applications related to this transition of state, from the project to the construction site to the management, the paper aims to define an application frontier through the illustration of methods of automatic processing and graphical representation of data that multiply the possibilities of the construction and management model set up within information systems and computer systems dedicated to the construction process. Easy-to-access and easy-to-use information technologies open up integrated containers of knowledge to professionals, operational figures and workers and allow ongoing, structured, organized and queryable checks with the appropriate levels of adaptation, in both the construction and operation phases.*

FIG. 1

Caso studio - Sistema di gestione documentale per il montaggio e la manutenzione delle facciate continue del Politecnico di Torino – Cittadella Politecnica

*Case Study - Documentary management system for the assembly and maintenance of curtain walls of the Politecnico di Torino – Cittadella Politecnica*

FIG. 2

Caso studio - Archivio fotografico delle lastre di facciata del Politecnico di Torino e relativi strumenti di interrogazione

*Case study - Photographic archive of the facade slabs of the Politecnico di Torino and related query tools*

ID	Posizione	Fase	Data	descrizione	file	Opzioni
940	Principale	Montaggio	2016-03-07	Verifica coppie di serraggi annessi bullonate		OKI   Scarica
937	Principale	Montaggio	2016-03-07	Verifica coppie di serraggi annessi bullonate		OKI   Scarica
842	Principale	Montaggio	2016-01-28	Verifica serraggi annessi bullonate		OKI   Scarica
833	Principale	Montaggio	2016-01-28	Verifica serraggi annessi bullonate		OKI   Scarica
844	Principale	Montaggio	2016-01-28	Verifica serraggi annessi bullonate		OKI   Scarica
837	Principale	Montaggio	2016-01-28	Verifica serraggi annessi bullonate		OKI   Scarica

## SCENARI 360°+5 PER L'ARCHIVIO DEL FUTURO

### 360°+5 Scenarios for the Archive of the Future

Andrea Barbero\*, Matteo Del Giudice\*, Francesca Maria Ugliotti\*, Fabio Manzone\*, Anna Osello\*

\*Politecnico di Torino (Torino, Italia)

andrea.barbero@polito.it - matteo.delgiudice@polito.it - francesca.ugliotti@polito.it - fabio.manzone@polito.it -

anna.osello@polito.it

**Keywords:** BIM, big data, 4D, immersive reality

#### **Riassunto**

Negli ultimi anni, la società è stata coinvolta in prima persona nella transizione tecnologica orientata al digitale. L'utilizzo di dispositivi in grado di acquisire e generare informazioni evidenzia la necessità di nuovi contenitori informativi che possono essere messi in relazione tra loro in ottica *Big Data*. L'elaborazione di una piattaforma informativa incentrata sul *Building Information Modeling* applicata ad uno stadio consente di ottimizzare la gestione delle informazioni grafiche e alfanumeriche promuovendo un rapporto interattivo con gli utenti che vivono la struttura (e.g. proprietà, gestori, manutentori, spettatori, cittadini). Il contributo esamina applicazioni di fruibilità informativa per rendere la struttura *userfriendly* anche attraverso la realtà immersiva. Tale proposta pone le basi per l'archivio del futuro basato su scenari virtuali a 360 gradi, accessibile agli utenti 365 giorni l'anno.

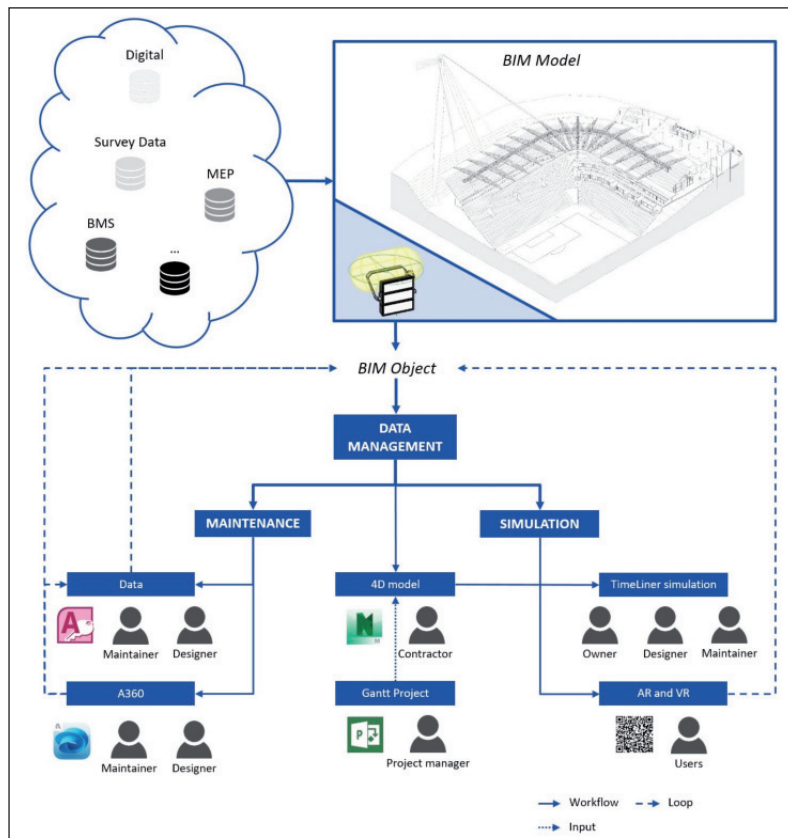
#### **Abstract**

*In recent years, society has been directly involved in the digital technology transition. The use of devices capable of collecting and generating information highlights the need for new information sources linked together in the Big Data perspective. The development of a BIM-based platform applied to a stadium allows optimizing the management of graphic and alphanumeric information by promoting an active interaction with users who live the structure (e.g. property, operators, maintainers, spectators, citizens). The contribution examines applications of data usage in order to make the structure userfriendly also through immersive reality. This proposal lays the foundations for the future archive based on 360-degree virtual scenarios, accessible to users 365 days a year.*



FIG. 1  
 Utilizzo del modello BIM  
 mediante diversi  
 dispositivi smart  
*Use of the BIM model  
 with different smart  
 devices*

FIG. 2  
 Schema metodologico  
 proposto della ricerca  
*Methodology workflow  
 of the research activity*



# RAPPRESENTAZIONE E RIUSO DELLA CONOSCENZA TECNICA PER L'IMPRESA DI COSTRUZIONI

## Technical Knowledge Representation and Reuse for the General Contractor

Davide Simeone\*

\*Salini Impregilo (Milano, Italia)  
d.simeone@salini-impregilo.com

**Keywords:** technical knowledge, linked data, general contractor, knowledge-based system, information ontologies

### Riassunto

Nel settore internazionale dell'industria delle costruzioni, storicamente caratterizzato da bassi margini e dall'unicità di ciascun prodotto edilizio, la capacità di rappresentare, gestire e capitalizzare la conoscenza tecnica (intesa come metodologie costruttive, scelte logistiche, parametri di produzione, ecc.) derivata dal portafoglio di progetti è oramai un elemento cardine delle strategie dei maggiori *general contractor* internazionali. Il tema è in realtà non nuovo al mondo del progetto e della costruzione ma l'introduzione di database - prima - e del web semantico - poi - nel mondo delle costruzioni ha ampliato le possibilità di ricerca e implementazione, orientando le principali imprese internazionali verso tecniche di riuso della conoscenza. In tale contesto, il presente articolo si concentra sull'uso dei *linked data* e delle ontologie informatiche per lo sviluppo di un nuovo modello basato sulla conoscenza che sia in grado di supportare i numerosi e rilevanti processi decisionali, sia in fase di gara che di esecuzione dell'opera.

### Abstract

*In the international AEC sector, typically featured by low profit margins and by the unicity of each building product, the capability representing, managing and capitalizing the technical knowledge (meant as construction methodologies, logistics, productions, etc.) within large projects portfolios is nowadays a key element in the operational strategies of large international general contractors. The topic is actually not new in the world of architectural design and construction, by the progressive introduction of ad hoc databases and of semantic web approaches has widened the possibility of research and implementation, pushing the main general contractors towards new technical knowledge reuse approaches. In this context, the paper investigates the adoption of linked data and information ontologies for the development of a different knowledge-based model to support decision processes during both tender and construction phases.*

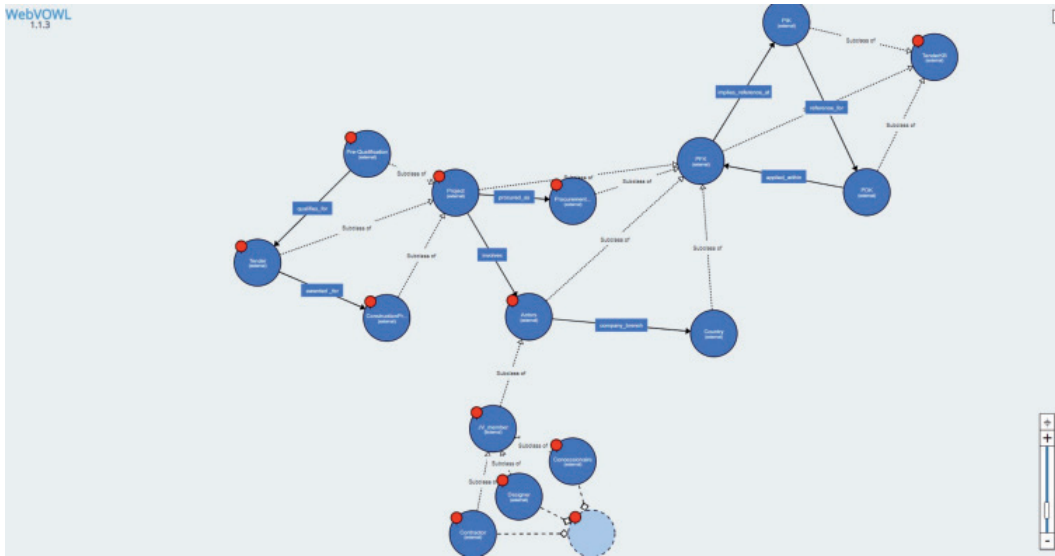
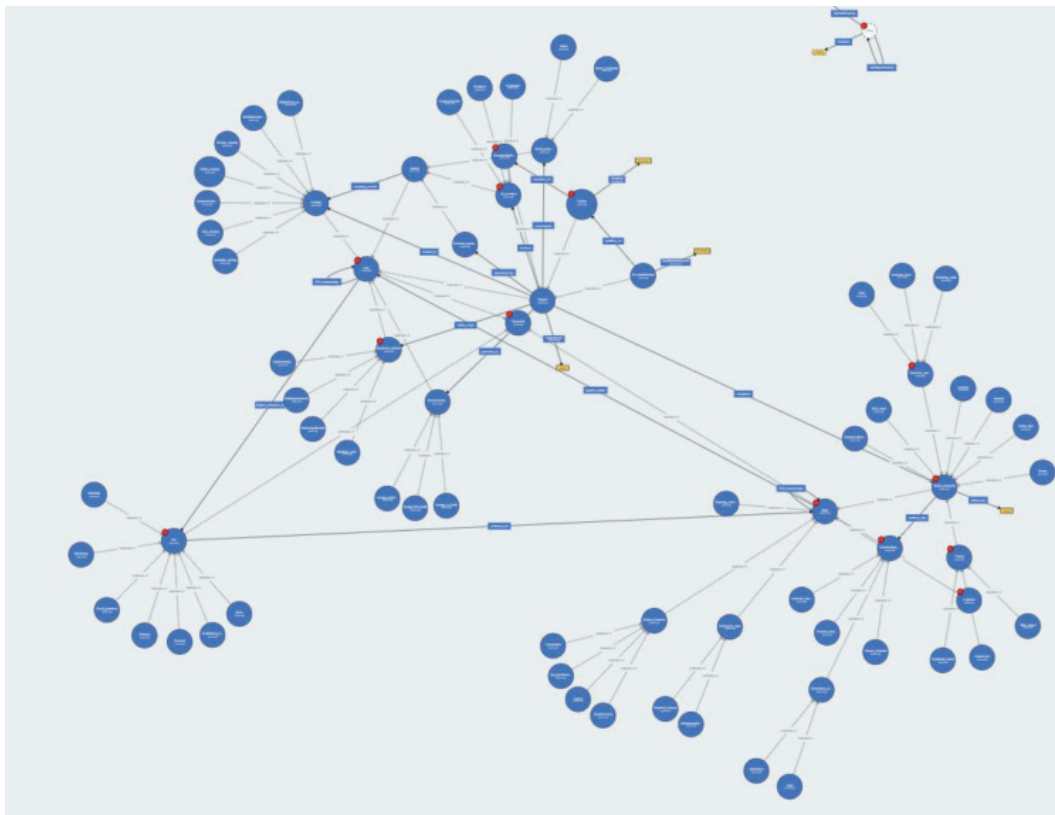


FIG. 1-2  
 Parti della rete semantica di scomposizione della conoscenza tecnica  
*Parts of the semantic web representation fo the technical knowledge*



INTRODUZIONE AL PROACTIVE DESIGN PROCESS  
NELL'EPOCA DELLA COMPLESSITÀ  
Introduction to Proactive Design Process in the Complexity Era

Antonio Fioravanti\*, Gabriele Novembri\*, Francesco Livio Rossini\*

\*DICEA, Sapienza Università di Roma (Roma, Italia);

antonio.fioravanti@uniroma1.it - gabriele.novembri@uniroma1.it - francesco.rossini@uniroma1.it

**Keywords:** proactive design, theory of architectural design, agent-based model, BIM

**Riassunto**

Nel settore AEC si stima che circa il 30% di risorse impiegate venga dissipata per inefficienze gestionali o per scarsa rispondenza del progetto alle intenzioni progettuali. Nonostante lo sviluppo di valide metodologie mirate alla progettazione collaborativa, l'analisi dei risultati di queste linee di ricerca mostra però la tendenza a discretizzare il problema progettuale in diversi pacchetti specialistici. Spesso in tal modo si perdono di vista l'insieme della complessità dell'edificio e le ripercussioni che le scelte progettuali hanno sull'intero organismo edilizio. L'obiettivo della ricerca dunque è dotare gli attori del processo di metodologie adeguate a gestire la complessità della progettazione a livello sistemico grazie a sistemi proattivi di supporto alla progettazione. Per proattività si intende la sensibilità del sistema digitale nel percepire le intenzioni progettuali e interpretarne, in maniera automatica e autonoma, i risultati in tempo reale durante la modellazione stessa operata dal progettista.

**Abstract**

*In the AEC sector, it is estimated that about 30% of the resources employed are wasted due to management inefficiencies or because the project did not respond to the project's intentions. Despite the development of methodologies aimed at collaborative design, the analysis of results of these lines of research, however, shows a tendency to discretize the design problem in different specialized packages. In this way, we often lose sight of the overall complexity of the building and the repercussions that design choices have on the entire building organism. The objective of the research is therefore to provide the actors of the process with adequate methodologies to manage the complexity of the design at a systemic level, thanks to proactive support systems of design. Proactivity means the sensitivity of the digital system to perceiving design intentions and interpreting, automatically and autonomously, the results in real time during the modeling process carried out by the designer.*

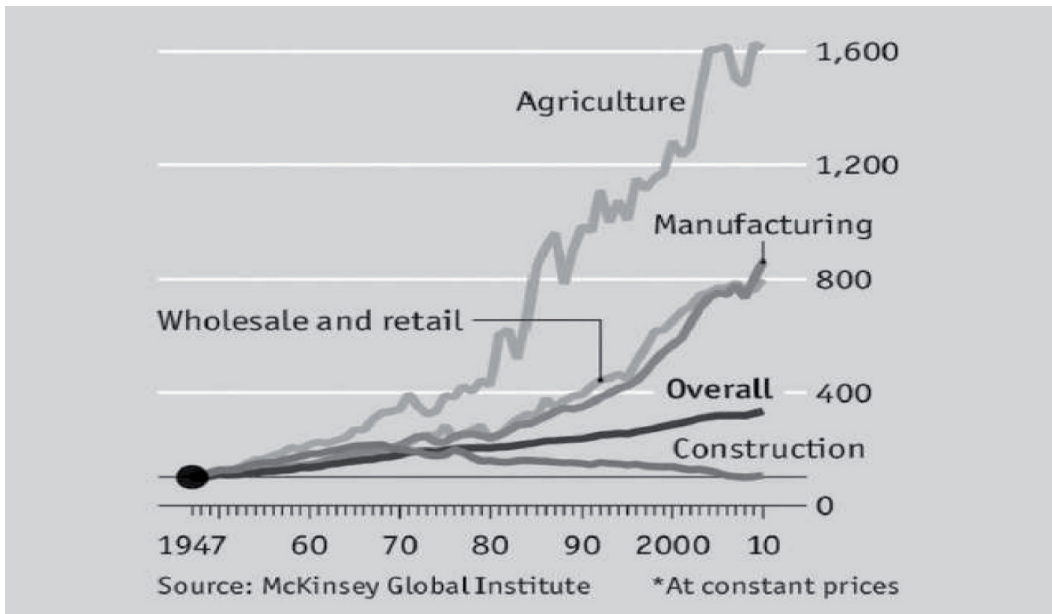


FIG. 1

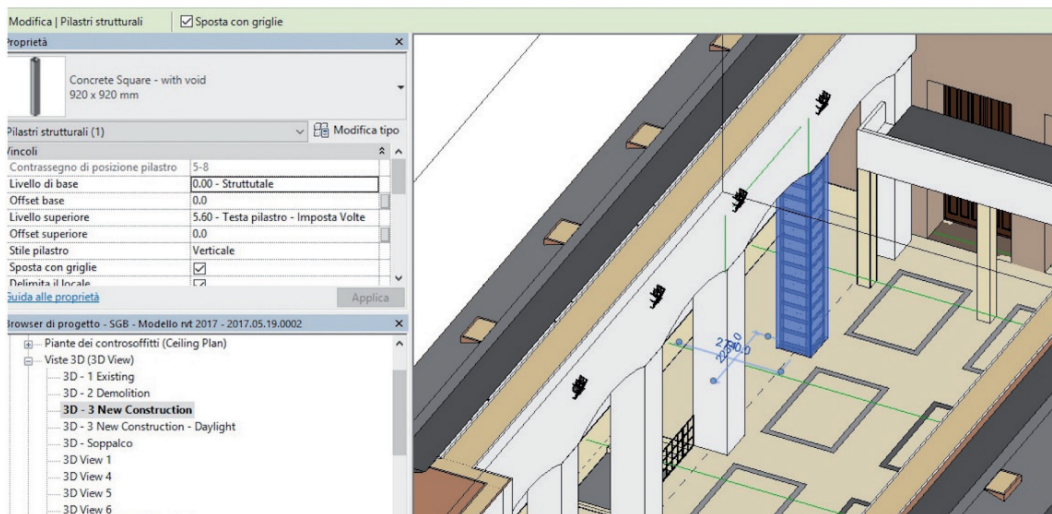
La produttività calcolata come valore lordo del prodotto per addetto per ora lavorata tra i vari comparti industriali negli Stati Uniti. *The Economist*, 2017 (rielaborata dagli autori)

*The productivity calculated as the gross value of the product per employee per hour worked between the various industrial sectors in the United States. The Economist, 2017 (reworked by the authors)*

FIG. 2

Esempio di applicazione del sistema: interazione con il modello BIM per la definizione del confinamento di un pilastro

*Example of the system application: interaction with the BIM model for the definition of the confinement of a pillar*



# IL BIM PER L'ARCHITETTURA TECNICA: INGEGNO E COSTRUZIONE NELL'EPOCA DELLA COMPLESSITÀ

Bim for 'Architettura Tecnica': Engineer and Construction in the Age of the Complexity

Paolo Fiamma\*

\*Università di Pisa (Pisa, Italia)

paolo.fiamma@ing.unipi.it

**Keywords:** teaching, responsibility, students, innovation, criticism, BIM

## **Riassunto**

Si propone un contributo basato su venti anni di attività specifica sul BIM (e non su un concetto generico di "digitalizzazione"). Che benefici può offrire il metodo BIM per l'insegnamento dell'Architettura Tecnica? Che contributo si può dare come Università dello Stato all'attuale situazione della filiera delle costruzioni, dove tutto è diventato improvvisamente un BIM cogente e calato dall'alto (Direttiva Europea 24/2014; D.M. M.I.T. 560/2017). Se non trasferiamo il cervello dalla scatola cranica al computer, il BIM forma l'ingegno; è un'opportunità unica nella complessità della filiera per guardare al risultato riportando la costruzione 'al centro' e aggiornando la tradizione. Una responsabilità etica per docenti (e ricercatori): offrire il necessario approccio critico al metodo BIM, per studenti e laureati di oggi confusi fra omologazione digitale, normative autoreferenziate, business delle (auto)certificazioni e enormi interessi commerciali.

## **Abstract**

*A contribution based on twenty years of specific activity on BIM (and not on a generic concept of digitalization) is presented. What benefits can the BIM method offer for teaching Technical Architecture? What contribution can be made as a State University to the current situation in the construction supply chain, where everything suddenly became a BIM, binding and dropped from the top (European Directive 24/2014; Ministerial Decree 560/2017). If we do not transfer the brain from the skull to the computer, the BIM forms the ingenuity; it is a unique opportunity in the complexity of the construction world to look at the result by bringing the building back "to the center" and updating the tradition. An ethical responsibility for teachers (and researchers): to offer the necessary critical approach to the BIM method, for today's students and graduates confused between digital approval, self-referenced regulations, the business of (self) certifications and huge commercial interests.*



FIG. 1

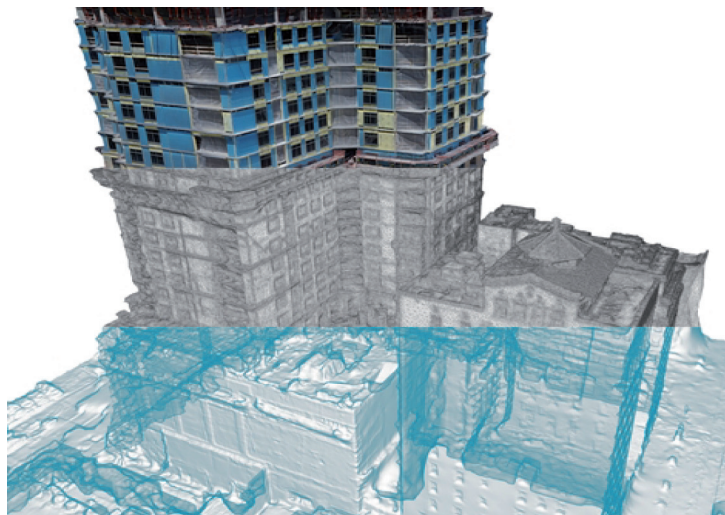
Sequenza costruttiva di cantiere: messi in opera degli elementi in accordo con la programmazione simulata del modello BIM con il quale viene verificata

*Construction site sequence: elements are installed in accordance with the simulated programming of the BIM model with which it is verified*

FIG. 2

Il BIM permette allo studente al concezione di un intervento organico. Dal rilievo al progetto, il modello di processo prodotto sistematicizza le conoscenze

*The BIM allows the student to conceive an organic intervention. From the relief to the project, the process model systematizes the knowledge*



# IL BUILDING INFORMATION MODELING E LA PROGETTAZIONE INTEGRATA: UNA PANORAMICA DELLO STATO ATTUALE

## Building Information Modeling and Integrated Design: An Overview of the Current Status

Enrico Dassori\*, Clara Vite\*, Alessia Bernardotti\*, Arianna Sommariva\*

\*Università degli Studi di Genova - Scuola Politecnica - Dipartimento di Architettura e Design (dAD) (Genova, Italia);  
dassori@unige.it - clara.vite@arch.unige.it - aleberna92@gmail.com - arianna.sommariva@gmail.com

**Keywords:** integrated design; industry 4.0; digitalization; Building Information Modeling

### Riassunto

L'Industry 4.0 ha raggiunto il settore delle costruzioni, ponendolo davanti alla sfida della digitalizzazione e all'occasione di crescita e rinnovamento. È solo l'inizio di questa trasformazione, ma vista l'influenza e la dimensione di questo settore, anche piccoli cambiamenti saranno capaci di sostanziali benefici. Molteplici sono le nuove tecnologie che possono essere applicate alle diverse fasi della vita di un edificio. Tra queste però la chiave della trasformazione nel settore delle costruzioni è individuata nel *Building Information Modeling*. Una piattaforma comune agli *stakeholder* del processo edilizio che pone l'attenzione su l'odierna ricerca dell'interoperabilità e della progettazione integrata. Sebbene siano ampiamente dimostrati i vantaggi, il processo di trasformazione risulta ad oggi lento e limitato solo ad una piccola parte. Il BIM sarà davvero responsabile di una profonda modernizzazione o resterà una delle tante innovazioni che non conosceranno mai un vero e proprio successo?

### Abstract

*Industry 4.0 has reached the construction sector, facing the challenge of digitization and the opportunity for growth and innovation. It is only the beginning of this transformation, but according to the influence of this sector, even small changes will be able to bring substantial benefits. There are many new technologies that can be applied to the building process. Among these, however, the key to the technological transformation of the construction sector is identified in the Building Information Modeling. A common platform for stakeholders in the building process that draws attention to the urgent need for interoperability and integrated design. Although the benefits are amply demonstrated, the transformation process is now slow and only limited to a small part. Will BIM really be responsible for a deep modernization or will it remain one of the many innovations that will never know a real success?*

FIG. 1

Triangolo Bew-Richards sui Livelli di maturità del BIM e implementazione del processo collaborativo nel corso degli anni

*Bew-Richards Triangle on BIM Maturity Levels and implementation of the collaborative process over the years*

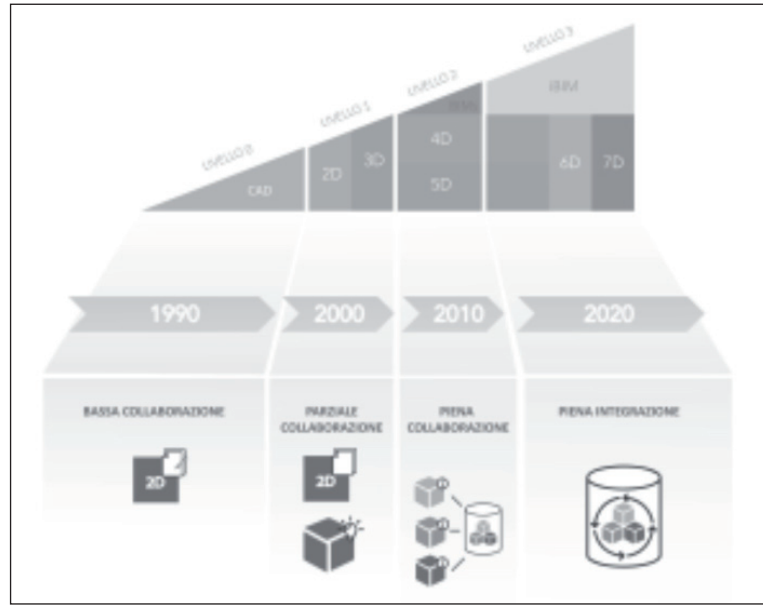
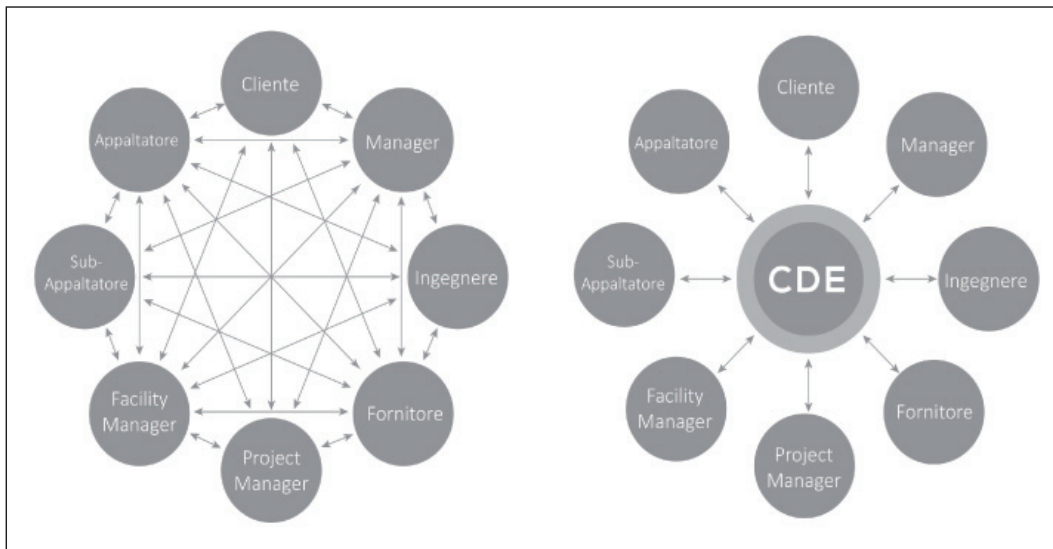


FIG. 2

Confronto dei flussi di interscambio informativo tra il sistema tradizionale di condivisione e il *Common Data Environment*  
*Comparison of information exchange flows between the traditional sharing system and the Common Data Environment*





*B2. Efficienza dell'edificio  
e comportamento degli utenti  
(User-Centered Design)*

## INEFFICACIA DI INTERVENTI PARZIALI SUL COSTRUITO RESIDENZIALE

### Ineffectiveness of Partial Actions on Residential Buildings

Raffaella Lione\*, Fabio Minutoli\*, Pietro Totaro\*\*

\*Università di Messina (Messina, Italia); \*\*Libero professionista  
rlione@unime.it - fabminutoli@unime.it - pietro.totaro@fastwebnet.it

**Keywords:** building performance, actions, preservations

#### Riassunto

Da quando abbiamo preso coscienza del problema energetico sono trascorsi decenni, nei quali la richiesta di prestazioni degli edifici è aumentata (NZeB), molto è cresciuta l'offerta di mercato (isolanti più sottili, serramenti *smart*) e altrettanto si sono perfezionate la consapevolezza teorica e la disponibilità di *software*. Restano però, e forse si aggravano, alcuni problemi legati in particolare alla erogazione di bonus e incentivi economici e alla (in)capacità di concepire interventi integrali. In tal senso, alcune operazioni parziali, che pure hanno avuto un notevole numero di realizzazioni, persino beneficiando di finanziamenti e sgravi fiscali - come la sola sostituzione dei vecchi serramenti con altri ad elevate prestazioni o l'isolamento di alcune pareti, per esempio solo quelle a Nord - hanno nel tempo mostrato i propri limiti, fino a risultare, talvolta, addirittura controproducenti. Ci sembra interessante esaminare alcuni casi di interventi sul costruito residenziale che hanno disatteso le aspettative e ipotizzare soluzioni correttive.

#### *Abstract*

*Since we became aware of the energy problem (however late) some decades have passed, Since we have become aware of the energy problem, decades have passed in which the demand for building performance has increased (NZeB), the market supply has grown considerably (thinner insulators, smart doors and windows) and the theoretical awareness has improved as well. and the availability of software. However, there are still, and perhaps aggravate, some problems related in particular to the provision of bonuses and economic incentives and to the (in) ability to conceive integral interventions. In this sense, some partial operations, which have also had a significant number of achievements, even benefiting from financing and tax relief - such as the mere replacement of old windows with high-performance ones or the insulation of some walls, for example only those in the North - they have shown their limits over time, sometimes even counterproductive. It seems interesting to us to examine some cases of interventions on residential buildings that have failed to meet expectations and suggest corrective solutions.*

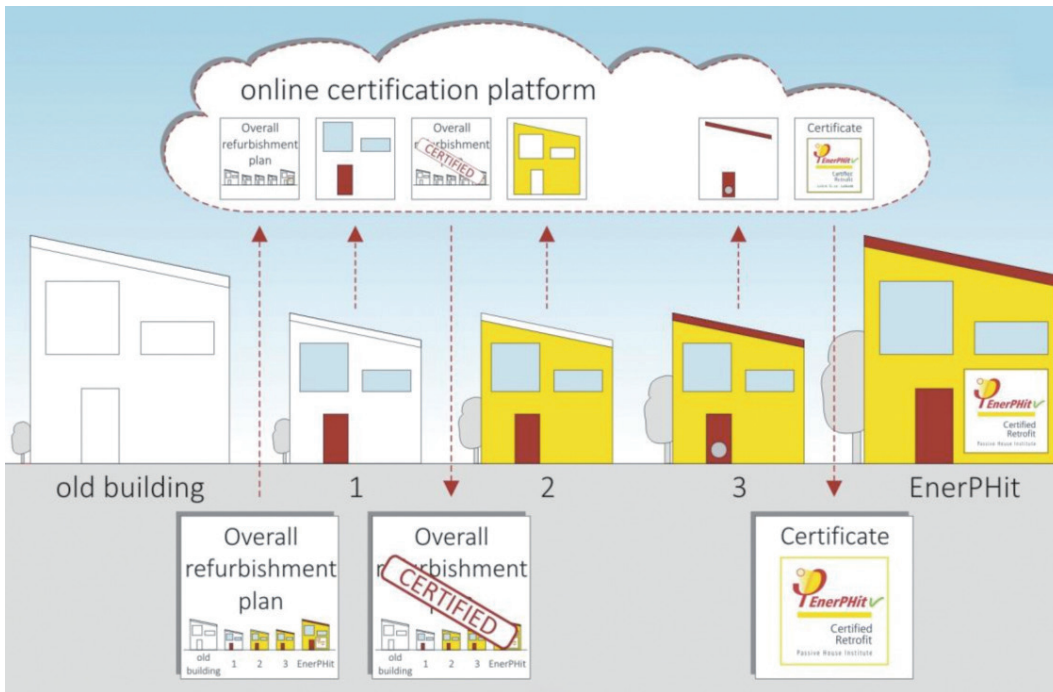


FIG. 1  
 Schematizzazione del processo di certificazione step-by-step EuroPHit per progetti di retrofit energetico  
*Diagram of the EuroPHit step-by-step certification process for energy retrofit projects*

FIG. 2  
 Chiesa, Pergine Valsugana (TN): ristrutturazione  
*Church, Pergine Valsugana (TN): renovation*



# PROGETTAZIONE PARAMETRICA PER LA VALUTAZIONE DELLE ADDIZIONI DI FACCIATA NEGLI EDIFICI ESISTENTI

## Parametric Design Evaluation of User Orientated Pre-fab Modules for the Façade Addition in Existing Buildings

Anastasia Fotopoulou\*, Annarita Ferrante\*

\*Dipartimento di Architettura, Università di Bologna (Bologna, Italia)  
anastasia.fotopoulo2@unibo.it – annarita.ferrante@unibo.it

**Keywords:** parametric design, pre-fab modules, façade additions, user orientated façade envelopes

### Riassunto

Questo contributo descrive le potenzialità delle addizioni di facciata sugli involucri degli edifici esistenti. La ricerca è inserita all'interno del progetto Europeo H2020 Pro-GET-onE (GA. 723747) che propone la trasformazione dell'edificio con strutture esterne per aumentare gli spazi abitativi e l'attrattività con soluzioni modulari selezionabili dagli utenti. Per la possibile reiterazione della strategia, le configurazioni geometriche e spaziali sono state studiate e simulate parametricamente. Questi moduli (denominati GET) sono configurabili come una stanza in più, un balcone o una serra e le diverse opzioni possono essere finalizzate alla variazione della capacità strutturale, alla adattabilità rispetto alle condizioni geometriche, al diverso comportamento energetico, e, non ultimo, al raggiungimento di soluzioni figurative più convincenti e più attraenti per l'utenza.

### Abstract

*This paper describes a renovation strategy based on facade additions on the envelopes of existing buildings, to improve the energy, structural and functional performance. The research is included in the EU H2020 project (GA No.723747) Pro-GET-onE, which proposes the transformation of the building envelope with external structures to increase the living space and the attractiveness of the building with modular façade solutions that can be selected according to the needs and expectations of users. These modules can in fact be configurable as an extra room, a balcony and a solar greenhouse. To increase the possible reiteration of the strategy, the research has implemented hypotheses of possible geometric and spatial configuration through a parametric approach to evaluate their applicability to structures with different structural, geometric and architectural characteristics; the same verification tool is also used to extend the range of more convincing and attractive figurative solutions.*

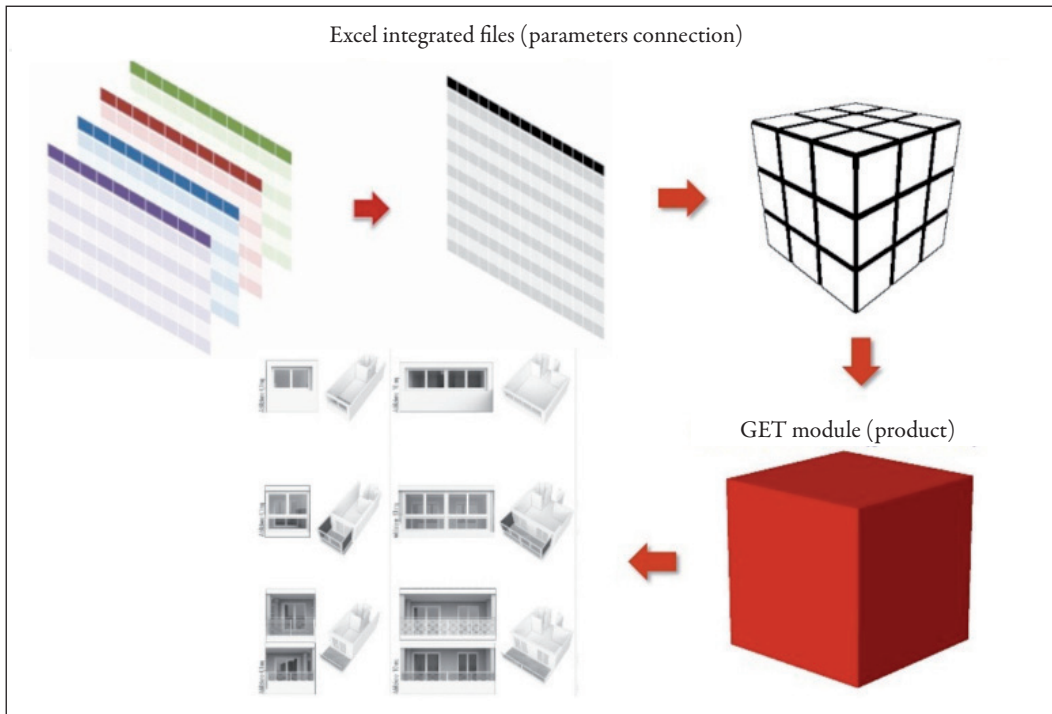
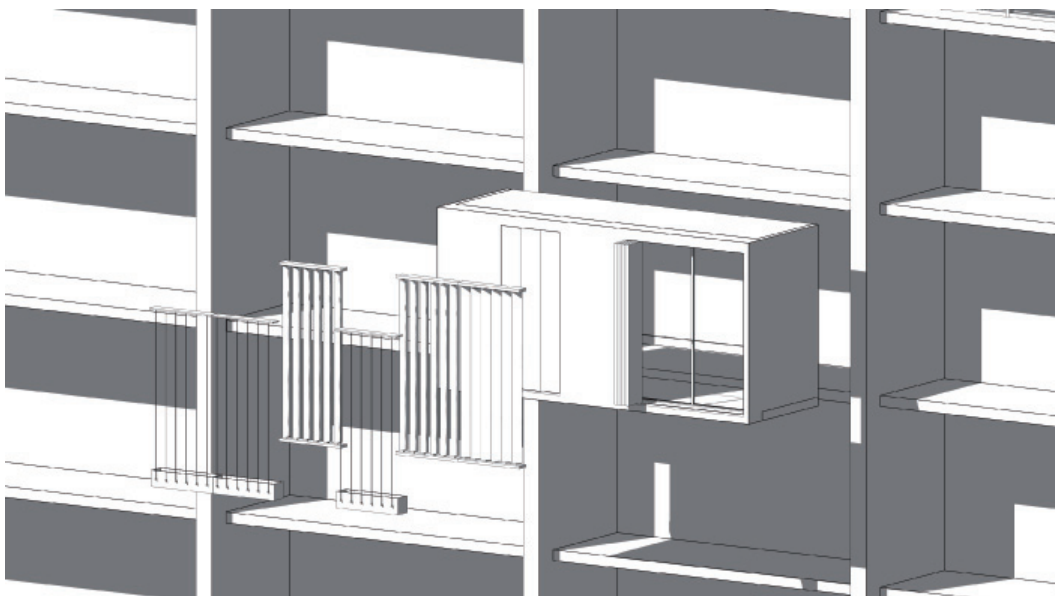


FIG. 1  
 Il processo di elaborazione dei vari parametri possibili per raggiungere i risultati finali  
*The processing of the parameters for the final results*

FIG. 2  
 I moduli GET  
*The GET modules*



**SISTEMI PASSIVI PER L'INDOOR COMFORT:  
LA GESTIONE DELLE SERRE SOLARI IN REGIME ESTIVO**  
**Passive Systems for Indoor Comfort: Solar Greenhouse Management in Summer**

Simona Colajanni\*, Antonio De Vecchi\*

\*Università degli Studi di Palermo (Palermo, Italia)  
simona.colajanni@unipa.it - antonio.devecchi@unipa.it

**Keywords:** passive systems, indoor comfort, greenhouse, active users

**Riassunto**

La radiazione solare costituisce una fonte inesauribile di energia. Negli ultimi anni la diffusione di sistemi attivi (pannelli solari, ecc.) hanno invaso il mercato edilizio. Oltre a questi, però, è possibile realizzare delle valide alternative passive per il risparmio energetico. Oggi le mutate esigenze connesse all'evoluzione del concetto stesso di benessere ambientale richiedono una nuova coniugazione delle esperienze della tradizione costruttiva con le complessità dell'organizzazione tecnologica e i bisogni dell'utenza. La serra solare è un elemento architettonico complesso che consente un condizionamento sia invernale che estivo. Progettare sistemi vetrati integrati con l'involucro permette al contempo il controllo e la modulazione delle luce, della visibilità e della temperatura in modo da ottenere un miglioramento del comfort interno a vantaggio anche dell'aspetto economico e formale. La memoria presenta i risultati di uno studio condotto sui vantaggi ottenibili dall'uso della serra solare anche in regime climatico estivo. In tal senso diventa fondamentale il coinvolgimento dell'utenza per l'ottenimento dei migliori risultati.

**Abstract**

*Solar radiation is an inexhaustible source of energy. Recently the spread of active systems (solar panels, etc.) have invaded the building market. In addition to these, however, it is possible to realize valid passive alternatives for energy saving. Today the changed needs connected to the evolution of the concept of environmental wellbeing require a new conjugation of the experiences of the constructive tradition with the complexities of the technological organization and the needs of the users. The greenhouse is a complex architectural element that allows both winter and air conditioning summer. Designing glazed systems integrated with the enclosure allows at the same time the control and modulation of light, visibility and temperature in order to obtain an improvement of internal comfort to the advantage of the economic and formal aspect. The paper will present the results of a study conducted on the advantages obtainable from the use of the solar greenhouse even under the summer climate regime by users activities.*

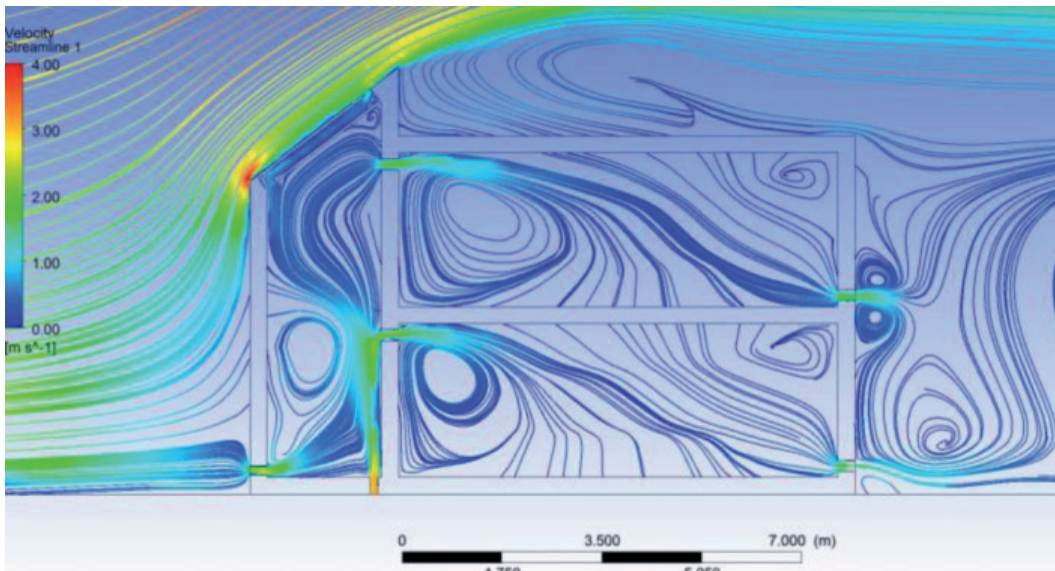
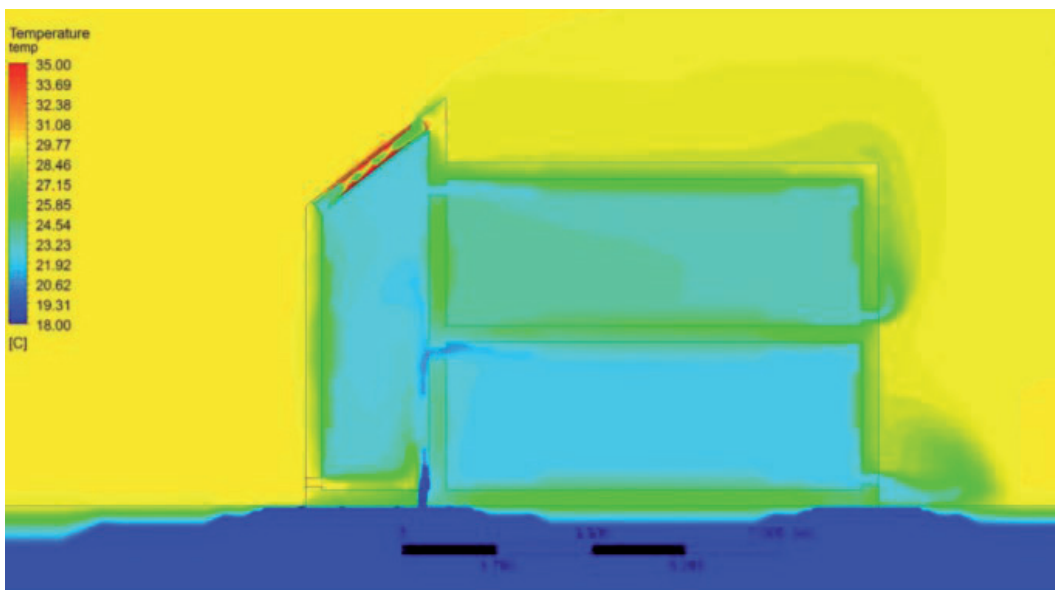


FIG. 1  
Velocità dell'aria  
*Air flow velocity*

FIG. 2  
Diagramma delle temperature  
*Temperature diagram*



# MORFOGENETICA COMPUTAZIONALE: UN PROCESSO EVOLUTIVO APPLICATO A STRUTTURE ESISTENTI

## Computational Morphogenetic: An Evolutionary Process Applied to Existing Structures

Carlo Caldera\*, Valentino Manni\*\*, Claudia Pasquero\*\*\*, Marco Poletto\*\*\*, Luca Saverio Valzano\*\*\*\*

\*DISEG, R3C, Politecnico di Torino (Torino, Italia); \*\*DAD, Politecnico di Torino (Torino, Italia); \*\*\*The Bartlett School of Architecture, UCL (Londra, Regno Unito); \*\*\*\*Studio LVA (Torino, Italia)

carlo.caldera@polito.it - valentino.manni@polito.it - claudia@ecologicstudio.com - marco@ecologicstudio.com - luca.valzano@gmail.com

**Keywords:** computational design, morphogenetic, form finding, solar radiation, algorithmic process, evolutionary process

### Riassunto

Il *Computational Design*, basato su processi algoritmici e parametrici, consente di gestire la complessità del progetto con grande efficacia. La sua applicazione al *Form Finding* attraverso l'impiego di modellatori algoritmici integrati, dà luogo ad esiti che superano la capacità del progettista di prefigurare soluzioni formali non ricorrenti. Il processo morfogenetico, avvantaggiandosi dello strumento digitale, perviene a modelli evolutivi che si adattano alle sollecitazioni ambientali. Lo studio esplora il modificarsi della forma di uno specifico manufatto edilizio mettendo in relazione l'irraggiamento solare incidente con le sue ricorsive trasformazioni nello spazio, regolate da operazioni geometriche. L'applicazione al processo evolutivo che ne deriva origina soluzioni formali complesse ed inedite, difficilmente descrivibili con l'aiuto degli strumenti più diffusamente utilizzati nella prassi progettuale convenzionale. La sintesi dell'esperienza sostiene la finalità del contributo.

### Abstract

*The Computational Design, based on algorithmic and parametric processes, allows the complexity of the project to be managed with great efficiency. Its application to Form Finding through the use of integrated algorithmic editors, gives rise to outcomes that exceed the designer's ability to foreshadow non-recurring formal solutions. The morphogenetic process, taking advantage of the digital instrument, produces evolutionary models that adapt to environmental stresses. The study explores the modification of the shape of a specific building artefact by relating the incident solar radiation with its recursive spatial transformations, regulated by geometric operations. The application to the evolutionary process that derives from it originates complex and new formal solutions, difficult to be described with the aid of the most widely used tools in conventional design practice. The synthesis of experience supports the purpose of the contribution.*

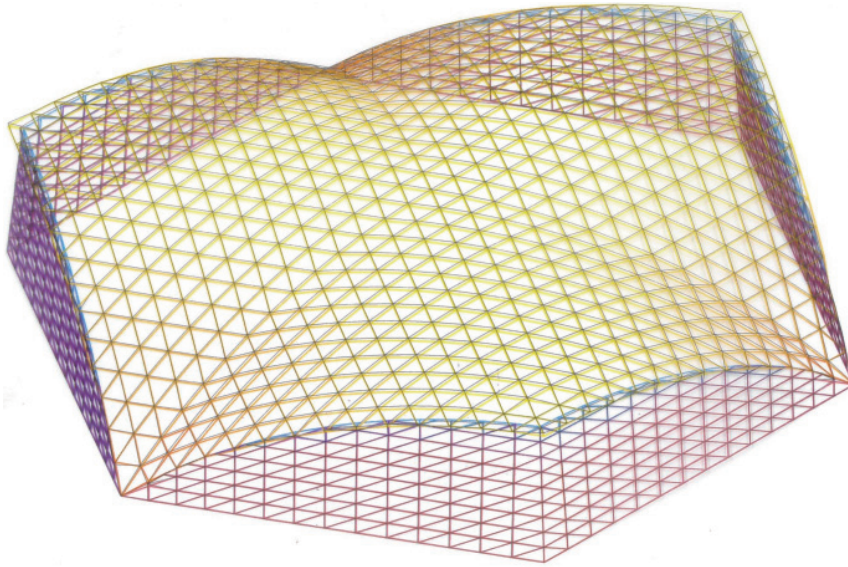


FIG. 1

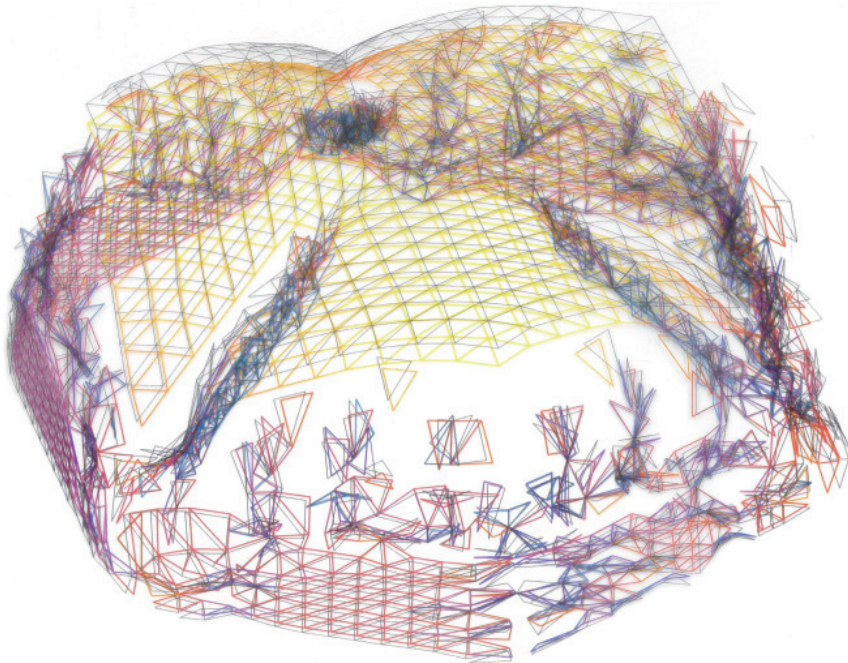
Palavela, Torino: modello mesh dell'involucro. Rappresentazione della radiazione solare incidente  $W/m^2$ . Condizioni iniziali (ciclo  $c=0$ )

*Palavela, Turin: mesh model of the envelope. Representation of the incident solar radiation  $W/m^2$ . Initial conditions (cycle  $c = 0$ )*

FIG. 2

Palavela, Torino: modello mesh dell'involucro. Rappresentazione della radiazione solare incidente  $W/m^2$ . Condizioni finali al (ciclo  $c=25$ )

*Palavela, Turin: mesh model of the envelope. Representation of the incident solar radiation  $W/m^2$ . Final conditions (cycle  $c = 25$ )*



AZIONI DI RIFUNZIONALIZZAZIONE DI EDIFICI SCOLASTICI PRIMARI  
PER UNA RETE DI SCUOLE INNOVATIVE TRANSFRONTALIERE

Repurposing of Primary Education Buildings through Actions  
or a Network of Cross-Border Innovative Schools

Barbara Chiarelli\*, Carlo Antonio Stival\*, Nicola Strazza\*, Ilaria Garofolo\*

\*Università degli Studi di Trieste (Trieste, Italia)

barbara.chiarelli@phd.units.it - cstival@units.it - nicola.strazza@phd.units.it - garofolo@units.it

**Keywords:** primary school, functional requalification, innovative school guidelines, BIM

**Riassunto**

La riqualificazione funzionale dell'ingente patrimonio edilizio ad uso scolastico è operazione complessa che considera tematiche di grande attualità: individuazione di soluzioni progettuali integrate che attivino la partecipazione dell'intera comunità scolastica, implementazione di metodologie BIM per la gestione del sistema edilizio, adozione di tecniche di recupero sostenibili secondo criteri ambientali minimi. La ricerca multidisciplinare condotta su un edificio scolastico a San Dorligo della Valle, attualmente non utilizzato e oggetto di un intervento che lo destini a scuola primaria di lingua slovena, è stata improntata allo sviluppo di un modello innovativo e inclusivo capace di orientare il processo progettuale verso soluzioni condivise tra gli *stakeholders*. Gli esiti della ricerca hanno inoltre fornito un supporto alla redazione dei bandi di gara per la riqualificazione dell'edificio, ipotizzandone un futuro ruolo di capofila in una rete di scuole innovative transfrontaliere.

**Abstract**

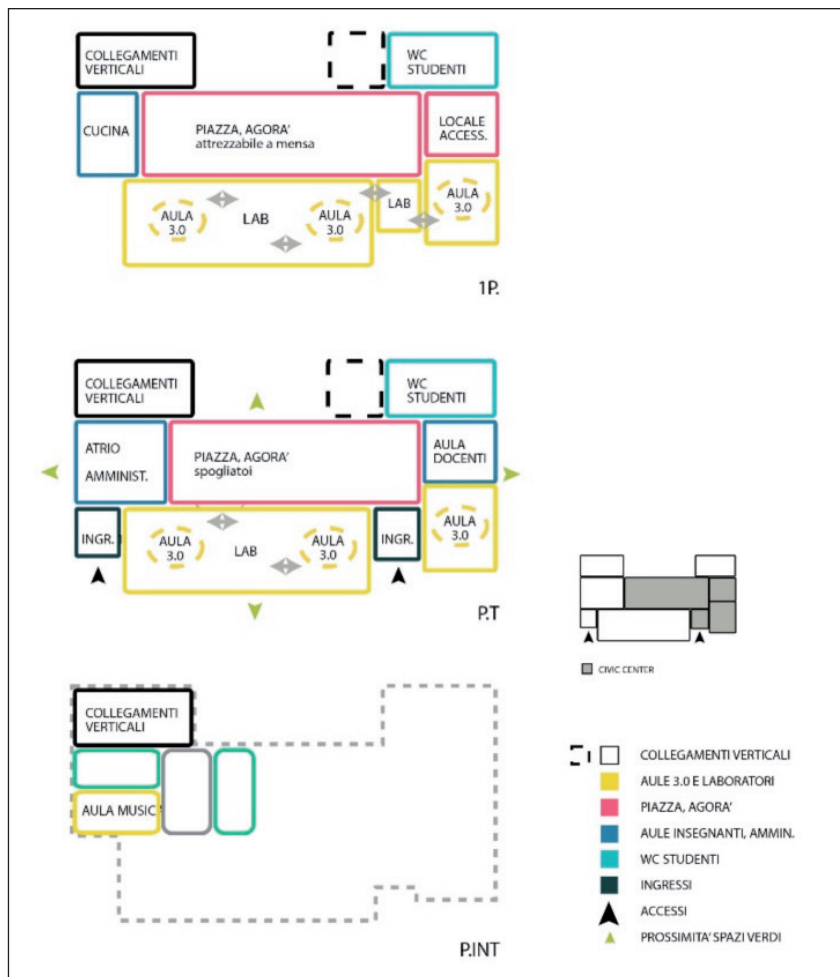
*The functional requalification of the huge education building heritage is a complex operation that considers relevant issues: the identification of integrated design solutions enabling the whole community participation, the implementation of BIM methodologies for building management, the adoption of sustainable renovation techniques according to minimum environmental criteria. The multidisciplinary research conducted on an education building in San Dorligo della Valle, currently unused and subjected to an intervention devoted to a Primary School of Slovenian language, has been based on the development of an innovative and inclusive model capable of orienting the design process towards solutions shared by stakeholders. The results of the research also provided support for the editing of tender calls for the requalification of the building, thus assuming a future leading role within a network of innovative cross-border schools.*

FIG. 1  
 San Dorligo della Valle,  
 vista Scuola Primaria  
 "Prežihov Voranc"

*San Dorligo della  
 Valle, outdoor view  
 of "Prežihov Voranc"  
 elementary school*



FIG. 2  
 Scuola Primaria  
 "Prežihov Voranc":  
 schemi funzionali,  
 studio di fattibilità  
 "Prežihov Voranc"  
 elementary school:  
 functional layout



Frida Bazzocchi\*, Cecilia Ciacci\*, Vincenzo Di Naso\*

\*Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, Università degli Studi di Firenze (Firenze, Italia)  
frida.bazzocchi@unifi.it - cecilia.ciacci@unifi.it - vincenzo.dinaso@unifi.it

**Keywords:** schools, NZEB, solar shading, energy savings

### **Riassunto**

L'impiego di sistemi di schermatura negli edifici influenza necessariamente il bilancio energetico e il consumo di energia dell'edificio. Inoltre i sistemi di schermatura condizionano sia il benessere termoigrometrico sia il comfort visivo all'interno degli ambienti. Lo scopo dello studio è la valutazione dell'efficienza dei più comuni sistemi di schermatura solare per nuovi modelli tipologici della scuola dell'infanzia al fine di minimizzarne il consumo di energia. La ricerca ha considerato la variazione del tipo di schermatura a Sud e la sua eventuale implementazione con sistemi di controllo automatizzati, la relazione con il WWR (Window-to-Wall Ratio) ed infine l'inserimento di schermature verticali a Est e Ovest. Tale analisi è parte di un lavoro più ampio che ha come obiettivo quello di definire linee guida qualitative e quantitative per la realizzazione di scuole NZEB (Nearly Zero Energy Buildings) poste in alcune città italiane rappresentative dell'area mediterranea.

### **Abstract**

*The use of solar shadings in buildings necessarily affect energy balance and energy consumption for heating, cooling and lighting. Furthermore, solar shadings influence both thermal-hygrometric wellbeing and visual comfort inside spaces. The aim of the study is the evaluation of efficiency of most common solar shadings for new typological models for kindergarten in order to minimize their energy consumption. The research considered the variation of type of solar shadings for south orientation and its possible implementation with automated control systems, the relation with WWR (Window-to-Wall Ratio) and finally the addition of vertical solar shadings for east and west orientation. This analysis is part of a broader work aimed at defining qualitative and quantitative guidelines to design NZEB (Nearly Zero Energy Buildings) schools located in some representative Italian cities of Mediterranean area.*

FIG. 1  
 Modelli tipologici per la scuola dell'infanzia  
*Typological models for kindergarten*

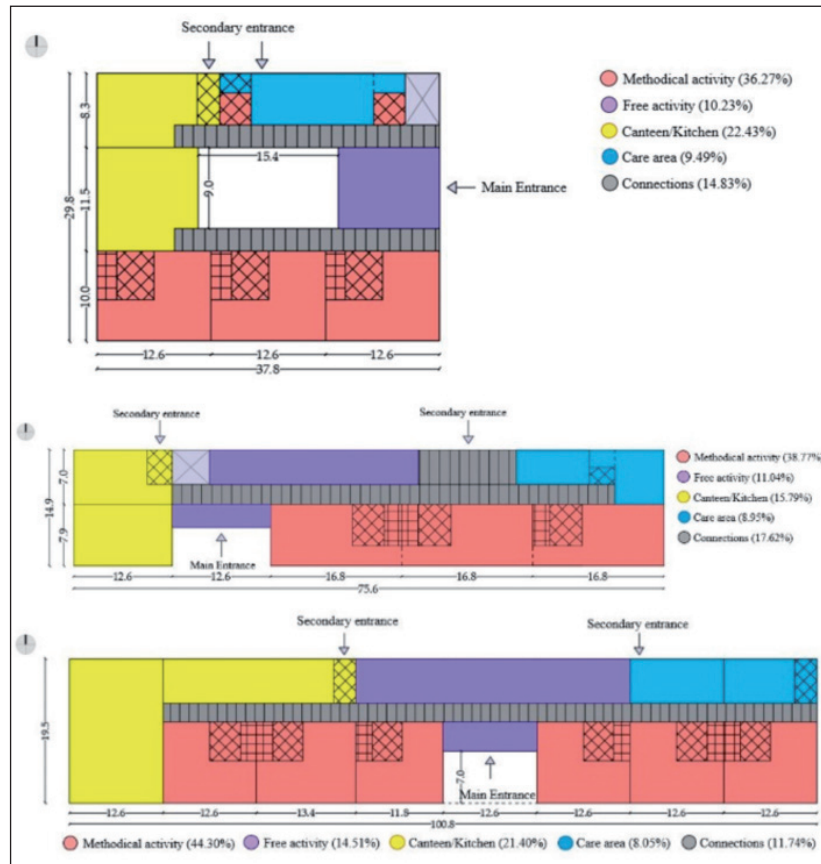
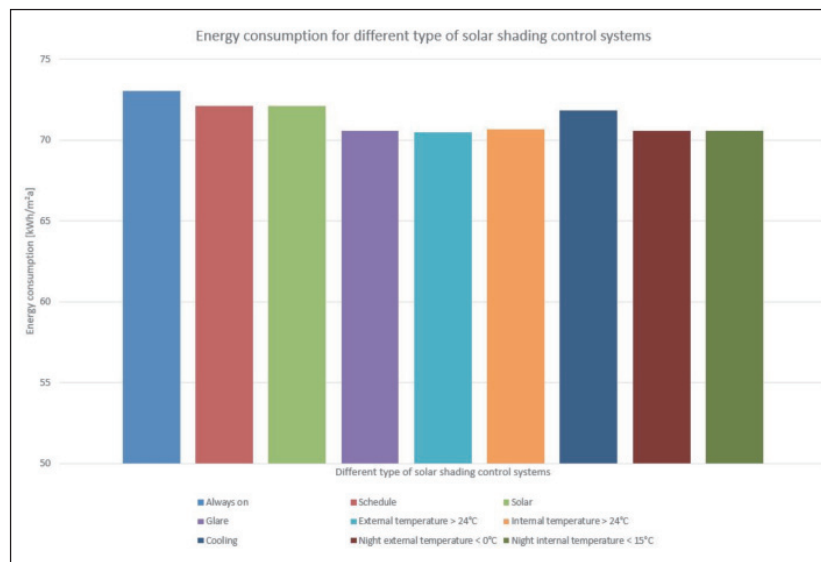


FIG. 2  
 Consumo di energia per il modello di forma compatta con diversi sistemi di controllo della schermatura solare a lamelle orizzontali a Sud (Firenze - zona climatica D)  
*Energy consumption for the model with compact shape with different type of control systems for solar shading system with horizontal slats for South orientation (Florence - climate zone D)*



RESILIENZA E ADATTAMENTO: CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE  
E PRESTAZIONE TERMO-ENERGETICA IN REGIME DINAMICO  
DI COSTRUZIONI GALLEGGIANTI E ANFIBIE

Resilience and Adaptation: Construction and Dynamic Thermal-Energy Performance  
of Amphibious and Floating Houses

Federica Rosso\*, Simona Mannucci\*, Marco Ferrero\*, Carlo Cecere\*

\*Sapienza Università di Roma (Roma, Italia)

federica.rosso@uniroma1.it - simona.mannucci@uniroma1.it - marco.ferrero@uniroma1.it - carlo.cecere@uniroma1.it

**Keywords:** amphibious architecture; construction elements; thermal energy-performance; urban areas; resilience; flooding risk

**Riassunto**

Negli attuali scenari di crescita delle aree urbane e del consumo di suolo, nonché di inasprimento di fenomeni climatici estremi, la resilienza delle città e degli edifici assume un ruolo di primo piano. Tra i fenomeni più critici vi sono l'innalzamento del livello del mare e la maggiore frequenza e intensità dei fenomeni piovosi estremi, con la crescita del rischio di inondazione. È necessario, pertanto, implementare azioni difensive tradizionali ma anche soluzioni edilizie e tipologiche alternative per la resilienza. Tra queste, le case anfibie e galleggianti, sempre più diffuse negli ultimi anni, sono soluzioni costruttive che adattano l'edificio alla presenza di acqua. Questi tipi edilizi, ancora poco investigati in letteratura, sono qui analizzati dal punto di vista costruttivo e termo-energetico mediante simulazioni dinamiche annuali, condotte con riferimento alle differenti condizioni localizzative e climatiche presenti in Olanda e in Italia.

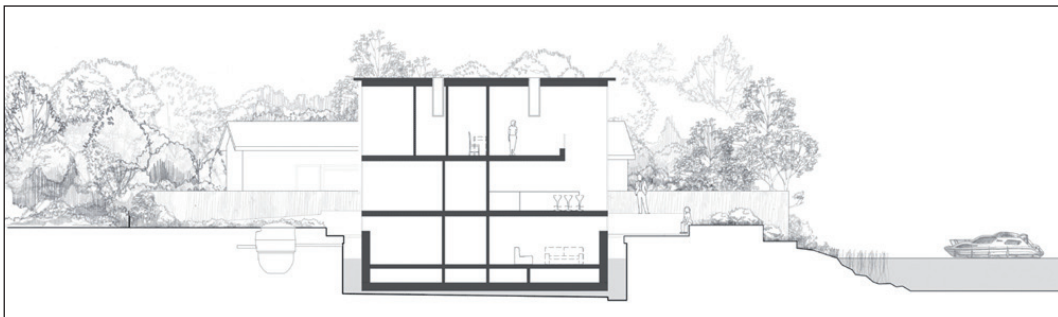
**Abstract**

*In the current scenarios where urban areas and land cover grow, and extreme climate phenomena are exacerbated, resilience of cities and buildings becomes fundamental. One of the most critical phenomena is sea level rise and the increased frequency and intensity of extreme pluvial events, which exacerbate flooding risk. Thus, not only defensive, traditional actions, but also alternative solutions towards resilience need to be implemented. Amphibious and floating houses, still not investigated in literature, let the building adapt to water presence due to their specific constructive and technical properties. Here, we consider such building's typology under the construction and thermal-energy performance lenses, by means of yearly dynamic energy simulations. Moreover, their application in different climate is considered, by hypothesizing possible location of this typology in Netherlands and Italy.*



FIG. 1  
Ohé en Laak, Olanda: case galleggianti Maasvillas  
*Ohé en Laak, Netherlands: Floating houses in Maasvillas*

FIG. 2  
Marlow, Regno Unito: sezione di casa anfibia, Baca Architects  
*Marlow, United Kingdom: amphibious house section, Baca Architect*



# DALLA CERTIFICAZIONE LEED (LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN) ALLA CERTIFICAZIONE WELL BUILDING STANDARD

## From the LEED Certification (Leadership in Energy and Environmental Design) to the Well Building Standard

Elisa Sirombo\*, Marco Filippi\*, Enrico Fabrizio\*

\*Dipartimento Energia "Galileo Ferraris", Politecnico di Torino (Torino, Italia)  
elisa.sirombo@polito.it - marco.filippi@polito.it - enrico.fabrizio@polito.it

**Keywords:** green building certification, rating system, human health and well-being certification, LEED®, WELL Building Standard®

### Riassunto

L'articolo presenta la recente evoluzione nella valutazione di sostenibilità degli edifici attraverso un excursus dalla certificazione LEED al WELL Building Standard. Nel corso dell'ultimo decennio, gli standard di valutazione della sostenibilità hanno spinto significativamente in tutto il mondo la trasformazione del mercato dell'edilizia verso pratiche di progettazione e costruzione sostenibili. Ad esempio, LEED, o Leadership in Energy and Environmental Design, il sistema di valutazione della sostenibilità più diffuso al mondo, promuove la diffusione di edifici che risparmiano energia, acqua, risorse naturali, generano meno rifiuti e garantiscono condizioni di benessere per gli occupanti aumentandone la produttività. In questo contesto, le strategie per migliorare la salute e il benessere hanno svolto un ruolo relativamente marginale nell'evoluzione di tali standard. WELL è il primo standard che si concentra esclusivamente sulla salute e il benessere degli occupanti dell'edificio identificando 100 metriche, strategie di progettazione e policy di gestione che possono essere implementate nella progettazione, costruzione e gestione degli edifici. WELL si basa sulla ricerca scientifica esistente nel campo della fisica tecnica ambientale e in particolare della valutazione dell'effetto che lo spazio ha sulla salute e benessere degli occupanti.

### Abstract

*The paper will present the recent evolution in the sustainability assessment of buildings through an excursus from the LEED certification to the WELL Building Standard. Over the last decade, green building standards, and standard-setting organizations have made significant strides towards the market transformation of the building industry, resulting in a rapid expansion of green buildings and environmentally conscious building practices throughout the world. For example, LEED, or Leadership in Energy and Environmental Design, the most widely used green building rating system in the world, promotes the diffusion of buildings that save energy, water, resources, generate less waste and support human health, boosting employee productivity. Over the same period, strategies to enhance human health and well-being have played a relatively small role in the evolution of building standards. WELL is the first standard that focuses solely on the health and wellness of building occupants by identifying 100 performance metrics, design strategies, and policies that can be implemented in the design, construction and operation of buildings. WELL is based on a thorough review of the existing research on building physics and on the effects of spaces on individuals.*

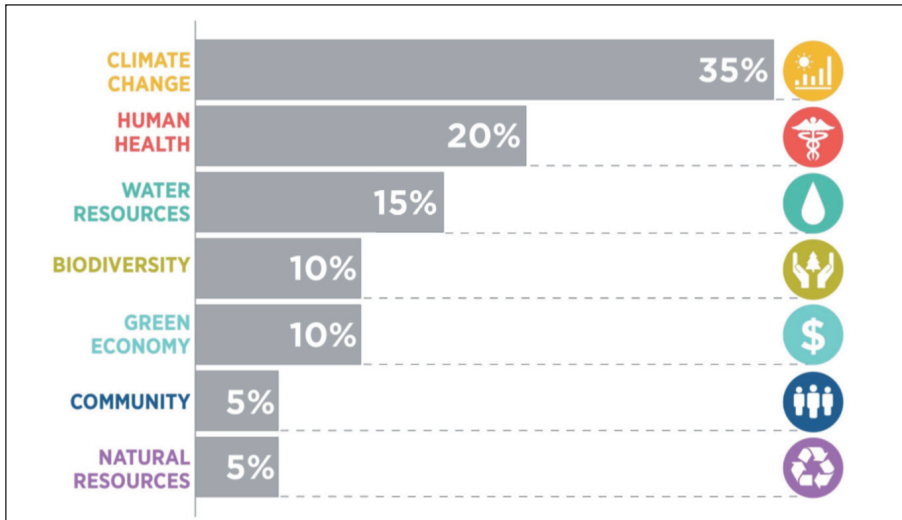
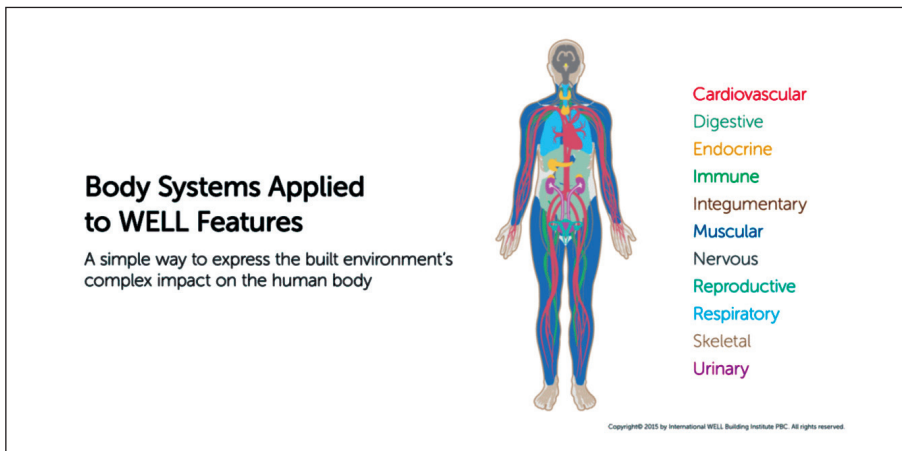


FIG. 1  
 Obiettivi di valutazione LEED  
*LEED evaluation objectives*

FIG. 2  
 WELL Building Standard  
*WELL Building Standard*



# EFFICIENZA ENERGETICA E SIMULAZIONE DEI FLUSSI OCCUPATIVI PER GLI SCENARI D'USO DI ELUX LAB, UNIBS

## Energy Efficiency and Occupancy Flow Simulation for the Use Scenarios of Elux Lab, Unibs

Lavinia Chiara Tagliabue\*, Barbara Angi\*, Angelo Luigi Camillo Ciribini\*

\*Università di Brescia (Brescia, Italia)

barbara.angi@unibs.it - lavinia.tagliabue@unibs.it - angelo.ciribini@unibs.it

**Keywords:** user behaviour, energy retrofit, energy performance, people flows, pre-occupancy evaluation, predictive model

### Riassunto

Il successo delle misure di riqualificazione energetica sono strettamente legate al comportamento degli utenti che lo utilizzano. È noto come fenomeni come il *'performance gap'* o l'effetto *'rebound'* possano portare a uno scostamento delle performance attese dell'edificio in ottica zero energy anche di molto punti percentuali (+68% rispetto al riscaldamento e di circa il +53% per quanto riguarda i consumi elettrici). Comprendere quindi il profilo di uso degli edifici, la correlazione tra *occupancy* e guadagni interni, ventilazione e temperature di *set-point* risulta significativo dal punto di vista di individuare delle soglie di incertezza del dato di prestazione energetica. Inoltre i flussi occupativi che possono essere simulati in ambiente virtuale consentono anche di provvedere a una POE (*pre-occupancy evaluation*) che possa dare un *feedback* preventivo rispetto all'effettivo risultato di possibili strategie di efficientamento. Il caso studio dell'eLUX Lab UNIBS è utilizzato come test.

### Abstract

*The success of energy retrofit measures is closely linked to the users' behavior. It is well known that phenomena such as the 'performance gap' or the 'rebound' effect can lead to a deviation of the expected performance of the building from a zero energy point of view even by many percentage points (+68% with respect to heating and about +53% with respect to electricity consumption). Understanding the use profile of buildings, the correlation between occupancy and internal gains, ventilation and set-point temperatures is therefore significant from the point of view of identifying thresholds of the uncertainty of the energy performance data. In addition, the occupancy flows that can be simulated in a virtual environment also allowing to provide a POE (preoccupancy evaluation) that can give prior feedback on the actual result of possible efficiency strategies. The case study of the eLUX Lab UNIBS is used as a test.*



FIG. 1  
 Edificio eLUX, Università degli Studi di Brescia  
*eLUX building, University of Brescia*

FIG. 2  
 Simulazione dei comportamenti nell'edificio eLUX  
*Behavioural simulation at eLUX building*



## VERSO IL CONTROLLO E LA GESTIONE DELLA MANUTENZIONE NEGLI EDIFICI SECONDO UN APPROCCIO ‘USER-CENTERED’ E ‘CONDITION-BASED’

### Towards a User-Centered and Condition-Based Approach for Building Maintenance: from Users’ Engagement to Automatic Behaviors Detection

Elisa Di Giuseppe\*, Gabriele Bernardini\*, Marco D’Orazio\*

\*Università Politecnica delle Marche (Ancona, Italia)

e.digiuseppe@staff.univpm.it - g.bernardini@univpm.it - m.dorazio@staff.univpm.it

**Keywords:** building maintenance, condition-based maintenance, users’ behaviors in buildings, users’ action detection, users’ engagement, facility management

#### **Riassunto**

L’efficienza degli edifici in fase di utilizzo è notevolmente influenzata dai reali comportamenti degli utenti. Soprattutto in edifici pubblici e ad elevata occupazione, i processi di manutenzione di componenti edili e tecnologici (ad es. porte, illuminazione, ascensori), e di gestione ordinaria e straordinaria (ad es. pulizia, flussi) sono tra gli aspetti più sensibili a tali interazioni. Monitorare uso di spazi, azioni e movimenti degli utenti tramite sistemi cognitivi integrati nell’edificio può contribuire ad un approccio di manutenzione e gestione “predittiva”. Il coinvolgimento diretto degli utenti tramite una piattaforma di gestione e comunicazione univoca può supportare i gestori nelle azioni correttive da intraprendere (guasti, condizioni eccezionali rilevate). Il presente studio usa questo approccio per organizzare un sistema di gestione della manutenzione su base cognitiva e partecipativa, applicato al contesto di un edificio universitario.

#### **Abstract**

*Building efficiency is affected by users’ behaviors, especially in public and high occupancy density buildings. Facility management issues, mainly including maintenance of building components and technological systems (e.g. doors, flooring, elevators) and building fruition (e.g. cleaning, flows), are widely influenced by such man-man and man-building interactions. Monitoring spaces use, occupants’ actions and flows by means of building-integrated cognitive systems can improve predictive maintenance actions, by linking condition-based and user-centered approaches. Meanwhile, increasing occupants’ awareness and engagement through management and communication platforms can support building managers in performing corrective maintenance actions (failures, exceptional detected conditions). Based on regulations and literature reference definitions, this work uses such approach to organize a cognitive and participatory systems, with application to a university building.*

FIG. 1

Framework generale del sistema su base *user-centered* e cognitiva: principali moduli, obiettivi e interazioni tra essi. I dati di monitoraggio del sistema possono essere usati per simulazione e pianificazione (a priori) sia l'attuazione delle soluzioni

General framework of the user-centered maintenance system: main modules and related goals, including dependencies among them, are shown. Monitoring data collected by the system could be used both for simulation and planning purposes and for implementing maintenance actions

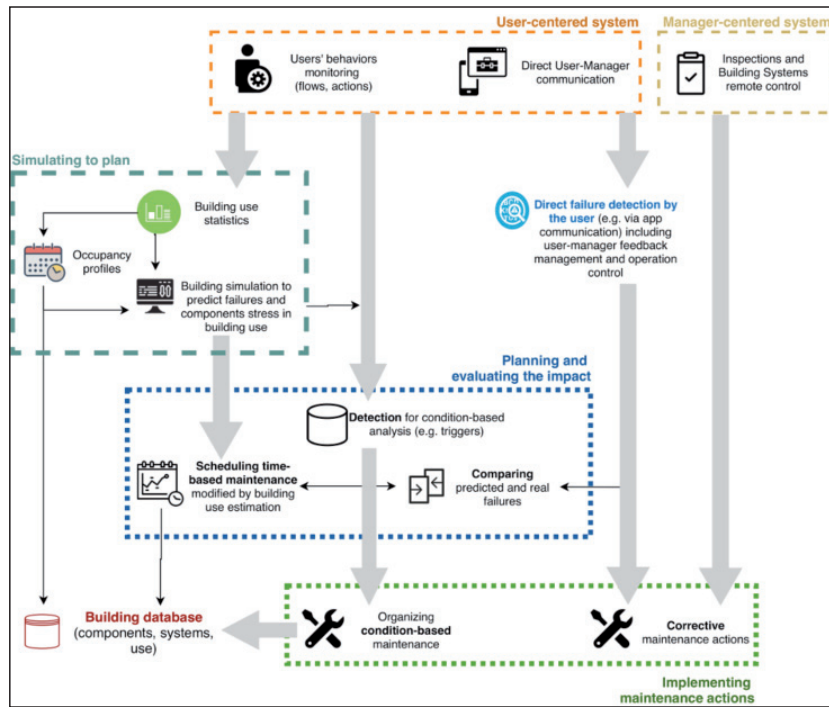
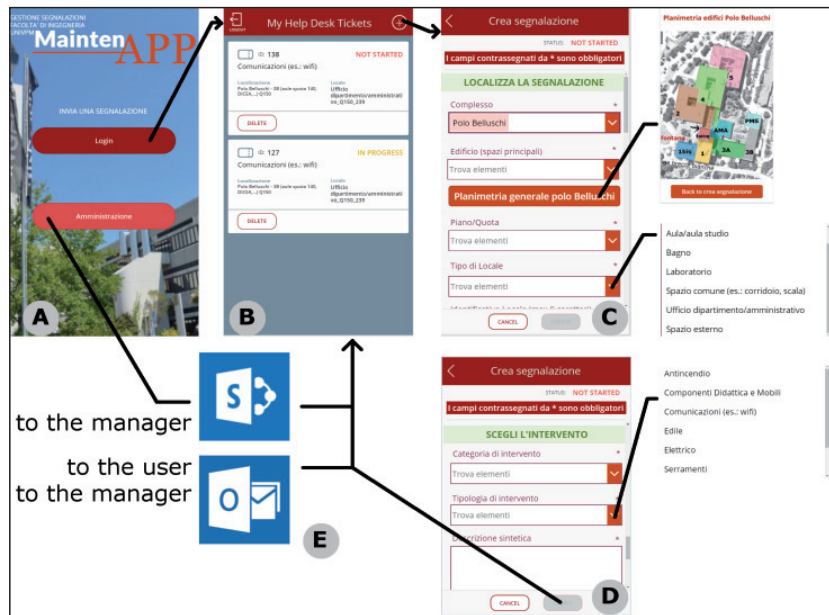


FIG. 2

Funzionamento della piattaforma di comunicazione utente-gestore: login (A), lista segnalazioni (B), nuova segnalazione (C-D), condivisione con manager (E)

User-manager communication platform: login (A), communication list (B), new communication (C-D), sharing with the manager (E)



# MODELLAZIONE BIM AD OGGETTI INTEGRATA CON ANALISI DATI IN TEMPO REALE: UN CASO DI STUDIO

## BIM and Real Time Data Analysis Integration: A Case Study

Graziano Salvalai\*, Mattia Previtali\*, Fabrizio Banfi\*

\*Politecnico di Milano (Milano, Italia)

graziano.salvalai@polimi.it - mattia.previtali@polimi.it - fabrizio.banfi@polimi.it

**Keywords:** BIM, sensors, real time monitoring, thermal comfort, energy consumption

### Riassunto

Il presente lavoro riporta i primi risultati del progetto HOMeBIM liveAPP finanziato da Regione Lombardia. Il progetto mira a sviluppare un sistema per l'analisi del comfort termico e dell'energia utilizzata negli edifici attraverso soluzioni IT integrate nella piattaforma BIM. Il progetto HOMeBIM liveAPP massimizza le potenzialità dell'approccio BIM come un sistema integrato per generare e gestire la geometria (modello parametrico ad oggetti) ed il flusso di dati proveniente da altre fonti (ad es. sensori) consentendo agli utenti finali (abitanti, *energy manager*) di sfruttare le informazioni raccolte e le relative analisi in modo semplice e interattivo. HOMeBIM, mira nello specifico a: (i) accelerare il processo generativo della modellazione BIM, (ii) creare un collegamento diretto tra i dati raccolti in tempo reale e la geometria dell'edificio. L'approccio HOMeBIM è applicato ad un caso studio di edilizia residenziale al fine di testarne l'efficacia ed il tool in via di sviluppo.

### Abstract

*The paper presents the first outcome of the HOMeBIM liveAPP project founded by Regione Lombardia. The project aims to develop an interactive system to analyze thermal comfort and final energy by integrating IT solutions (sensors) in the BIM platform. The HOMeBIM liveAPP project maximize the potentials of BIMs as a system for generating and managing geometry (Parametric Object Model) and physical data from different sources (e.g., sensors) exploit incoming and outgoing information in a simple and interactive way by end users (inhabitants, building managers). The HOMeBIM generative model tool, for professionals and BIM managers, aims to: (i) accelerate the generative process of the BIM modeling of the indoor space, (ii) create a direct link between the live data coming from the sensors of the geometrical model. The HOMeBIM approach is applied on a residential case study building in order to test effectiveness and the tool.*

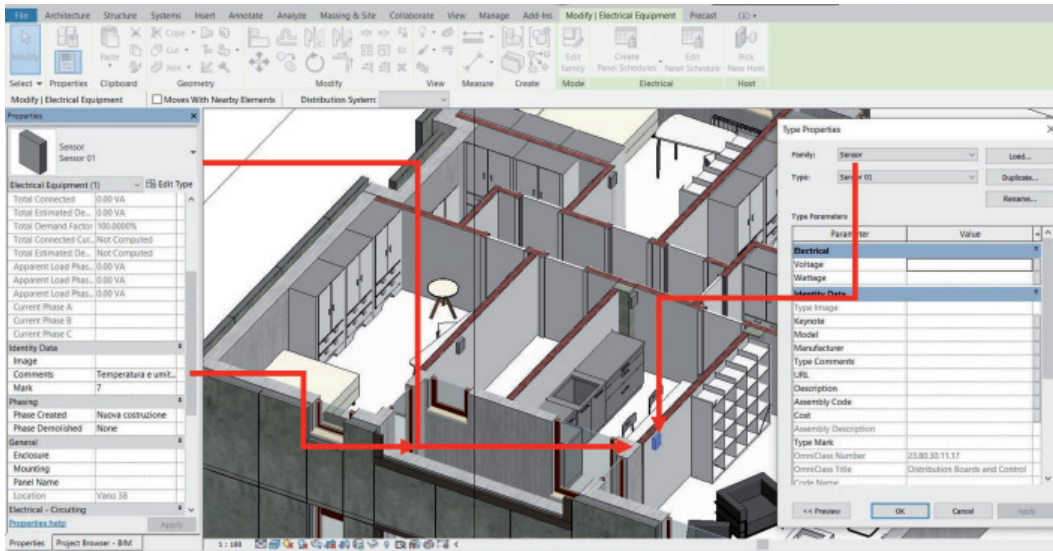


FIG. 1  
 Modellazione BIM del caso studio. I sensori sono modellati come oggetti  
*BIM drawing of the case study building. The sensor are modeled as objects*

FIG. 2  
 Integrazione del disegno BIM con le informazioni in tempo reale derivate da sensori  
*Integration between BIM and real time sensor data*



# BIM PER LA GESTIONE RAZIONALE DEGLI IMPIANTI DEGLI EDIFICI

## BIM for the Rational Management of Building Service Systems

Rosa Agliata\*, Roberto Macchiaroli\*, Luigi Mollo\*

\*Università della Campania Luigi Vanvitelli (Aversa, Caserta, Italia)

rosa.agliata@unicampania.it - roberto.macchiaroli@unicampania.it - luigi.mollo@unicampania.it

**Keywords:** BIM, building service systems, management, thermal efficiency, users' behaviour

### Riassunto

Se i vantaggi del BIM in fase di progetto sono ormai consolidati (scelte più consapevoli, previsione di errori progettuali, riduzione di tempi e costi, etc.), l'uso del BIM durante il ciclo di vita di un edificio è attualmente l'avanguardia della ricerca. C'è un crescente interesse verso lo studio di pratiche che possano incentivare l'adozione del BIM nella fase operativa di un manufatto edilizio per migliorarne la gestione degli impianti, con particolare attenzione all'uso razionale degli impianti termici e alla sostenibilità energetica. Uno dei punti critici nell'ottimizzazione energetica degli edifici è la condotta dell'utenza, variabile aleatoria difficilmente prevedibile. Un possibile approccio consiste nell'ipotizzare degli scenari d'uso dei componenti energetici, con conseguenti valori di progetto, ed implementare in BIM delle strategie che indirizzino il comportamento degli utenti verso un uso efficiente dell'energia, portando i consumi a valori prossimi a quelli di progetto.

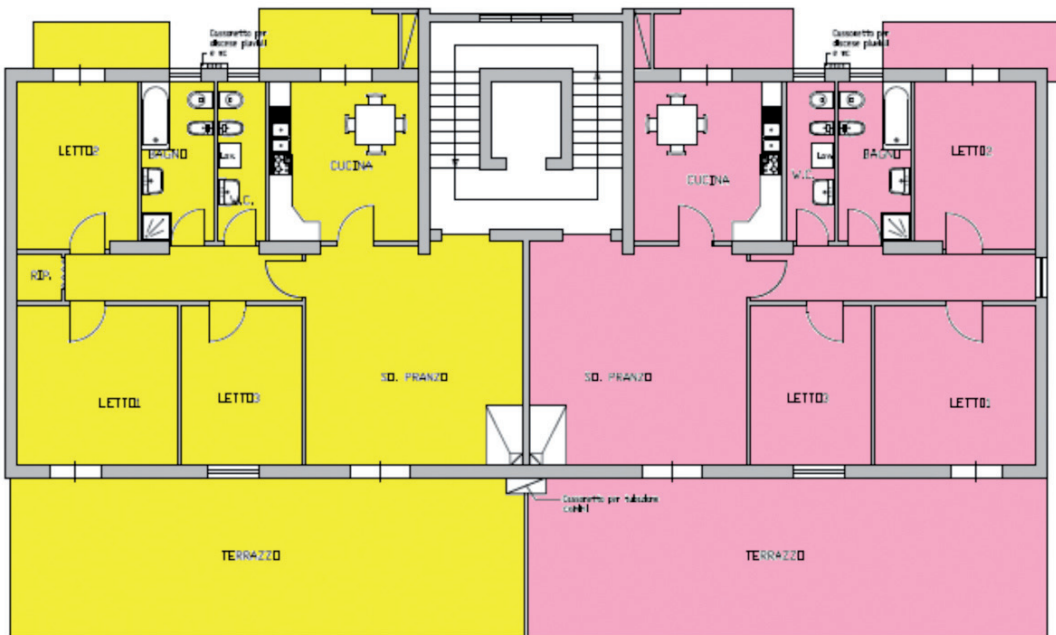
### Abstract

*While the advantages of BIM use in the design phase are well known (e.g. more aware choices, clash detection, time/cost savings, etc.), using BIM throughout the building life cycle is now a cutting-edge topic. There is a growing interest in practices able to encourage BIM adoption in facilities operations phase to improve the building service systems management, with a particular focus on the rational use of heating/cooling system and on energy sustainability. One critical factor in optimizing buildings energy consumption is the users' behaviour, an arbitrary variable that is difficult to predict. A possible approach is to hypothesize scenarios of use for the energy components, with related project thresholds, and exploit BIM to implement strategies leading users' behaviour towards an efficient use of energy, bringing consumption to design values.*



FIG. 1  
 Pianta piano terra dell'edificio  
*Ground floor plan of the building*

FIG. 2  
 Pianta piani 1-4 dell'edificio  
*Plan of floors 1-4 of the building*



ARCHITETTURA 'USER-CENTERED':  
LA DOMOTICA A SERVIZIO DELL'ACCESSIBILITÀ  
User-Centered Architecture: Home Automation for Accessibility

Martina Nobili\*

\*Sapienza Università di Roma (Roma, Italia)  
martina.nobili@uniroma1.it

**Keywords:** well being, IOT technologies, domotic systems, ageing society, integrated solutions, accessibility

**Riassunto**

I nuovi trend demografici stanno condizionando ampi settori di ricerca come quelli della tecnologia informatica e dell'architettura. E' in atto un ripensamento delle relazioni tra l'anziano e la propria casa attento al rispetto delle abitudini dell'utente e il suo grado di autonomia. La casa diventa una piattaforma di servizi governata da tecnologie tra loro connesse: è costituita da una parte hard - lo scheletro architettonico - e una parte soft - l'infrastruttura digitale. L'integrazione di sovrastrutture tecnologiche digitali con sistemi tecnologici architettonici consente un monitoraggio dell'ambiente domestico in termini di sicurezza e benessere e può diventare, nel caso di utenza particolare, uno strumento di semplificazione della vita quotidiana. Due possono essere le linee d'intervento: una intensiva basata sull'installazione di elementi robotici modulari e implementabili, l'altra estensiva attraverso dispositivi di controllo della persona e gestione dell'ambiente.

**Abstract**

*The new demographic trends are affecting large research sectors such as those of information technology and architecture. A rethinking of relations between the elderly and their homes is taking place, careful of respect for the user's habits and his degree of autonomy. The house becomes a service platform governed by interconnected technologies: it consists of a hard part - the architectural skeleton -, and a soft part - the digital infrastructure. The integration of digital technological superstructures with architectural technological systems allows a monitoring of the domestic environment in terms of safety and well-being and can become, in case of particular users, a tool for simplifying everyday life. There may be two lines of intervention: an intensive one based on the installation of modular and implementable robotic elements, the other extensive through personal control devices and environmental management.*

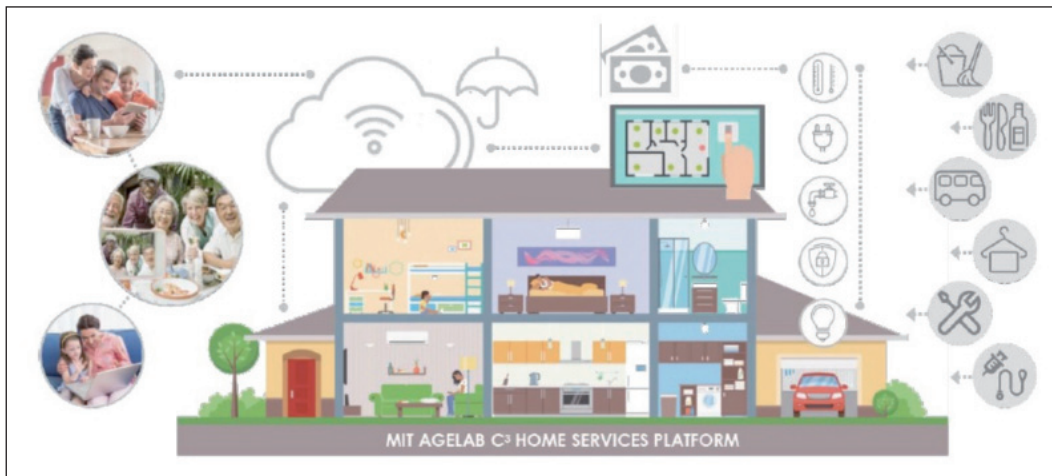


FIG. 1  
 MIT Agelab, piattaforma  
 di servizi domestici C3  
*MIT Agelab, C3 home  
 services platform*

FIG. 2  
 Linner T. *et al.*, progetto  
 di ricerca LISA  
*Linner T. et al., research  
 project LISA*





*B3. Smart building/city: automazione,  
digitalizzazione, sicurezza, nuove  
tecnologie per la città*

ARCHITETTURA DELLA MEDICINA A CAGLIARI:  
LE CLINICHE PEDIATRICHE DEGLI ANNI TRENTA E CINQUANTA.  
DALLA CONOSCENZA AL PROGETTO PER UN 'EDIFICIO COGNITIVO'

Hospital Architecture in Cagliari: Paediatric Clinics of the Thirties and Fifties  
From Knowledge to a 'Cognitive Building'

Antonello Sanna\*, Gianluca Gatto\*\*, Giuseppina Monni\*, Emanuela Quaquero\*

\*Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale Architettura, Università di Cagliari (Cagliari, Italia)

\*\*Dipartimento di Ingegneria Elettrica e Elettronica, Università di Cagliari (Cagliari, Italia)

asanna@unica.it - gatto@diee.unica.it - gmonni@unica.it - equaquero@unica.it

**Keywords:** paediatric clinics, BIM, construction history, automation building, Cagliari

**Riassunto**

Le Cliniche Pediatriche dell'Università di Cagliari completano il distretto ospedaliero scientifico-sanitario che, a cavallo tra Ottocento e Novecento, rappresenta uno dei punti di forza del sistema della ricerca e della cura. Progettate e costruite tra gli anni Trenta e Cinquanta, rappresentano in modo paradigmatico il compromesso tra continuità e innovazione proprio dei modernismi italiani, ibridando le strutture murarie con il cemento armato, e i linguaggi Novecento con la nuova espressività dei telai con i campi in ferro finestra. Il recupero e riuso delle Cliniche costituisce oggi un tema che va al di là della riqualificazione filologica degli elementi di fabbrica degradati, e pone le premesse per una innovazione sostenibile. L'implementazione dell'obiettivo 'verso un edificio cognitivo' cambia e arricchisce il significato e i modi stessi del riuso: l'edificio sensorizzato e domotizzato scambia informazioni con l'ambiente e i fruitori e migliora sensibilmente le sue prestazioni in tutti i campi.

**Abstract**

*The Paediatric Clinics of the University of Cagliari complete the scientific-health hospital district which represents one of the scientific research and care system strengths, at the turn of the nineteenth and twentieth centuries. Designed and built between the thirties and the fifties, they represent the compromise between continuity and innovation of Italian modernism. In this case, it is characteristic the interweaving use of masonry structures with reinforced concrete structures, and the languages of the 20<sup>th</sup> century with the new expressiveness of the frame structures and 'iron window'. The recovery and reuse of the Clinics is today a theme that goes beyond the philological requalification of degraded constructive parts, and paves the way to a sustainable innovation. The implementation of the objective towards a 'cognitive building' changes and enriches the meaning and the ways of reuse: the sensed and 'automation building' exchanges information with the environment and users and makes significant improvements to its performance in all fields.*

FIG. 1  
Cagliari, Clinica Pediatrica  
Centro Recupero Poliomieltitici  
*Cagliari, Pediatric Clinic  
Poliomyelitic Recovery Center*



FIG. 2  
Cagliari, la Clinica Pediatrica  
Centro Recupero Poliomieltitici  
in costruzione  
*Cagliari, the Pediatric Clinic  
Poliomyelitic Recovery Center  
under construction*



# NUOVA MATRICE DELLE ADIACENZE PER LA PROGETTAZIONE E RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA

## New Adjacency Matrix for Building Design and Refurbishment

Ugo Maria Coraglia\*, Antonio Fioravanti\*

\*Sapienza Università di Roma (Roma, Italia)

ugomaria.coraglia@uniroma1.it - antonio.fioravanti@uniroma1.it

**Keywords:** complex building, adjacency matrix, refurbishment, information technology

### Riassunto

La salvaguardia e l'uso degli edifici esistenti rappresenta una sfida consolidata ma di estrema attualità. Cercare di migliorare e rinnovare il costruito (es. ospedali, caserme, etc.) riportando al contempo ad una dimensione più umana il rapporto uomo-edificio, risulta un obiettivo primario. Infatti, seppur in presenza di sfide sempre più grandi, nel quotidiano la progettazione è solita 'aggiustare' e 'riparare'. La manutenzione di un oggetto edilizio va quindi intesa come rivitalizzazione per la società attuale di un edificio che, per quanto 'sano' ed efficiente, risulta inadeguato. Per affrontare questi problemi, si è deciso di rivedere, alla luce delle nuove tecnologie, il controllo – in automatico – delle comunicazioni e delle adiacenze tra i vari ambienti. L'azione di tale sistema si focalizza sulle fasi iniziali della progettazione, supportando i progettisti nella gestione delle varie problematiche che si verificano in tale processo.

### Abstract

*The safeguard and use of existing buildings represent a consolidated but extremely topical challenge. To improve and renovate the building (e.g. hospitals, barracks), while bringing the human-building relationship back to a more human dimension, is a primary objective. In fact, even in the presence of ever-greater challenges, in everyday life, design is used merely to 'adjust' and 'repair'. The maintenance of a building object should therefore be understood as a revitalization nowadays of a building that, although 'healthy' and efficient, is inadequate. To address these problems, it was decided to review, in the light of new technologies, the automatic control of communications and adjacencies between the various spaces. The action of this system focuses on the initial phases of the design, supporting the designers in managing the various problems that occur in this process.*

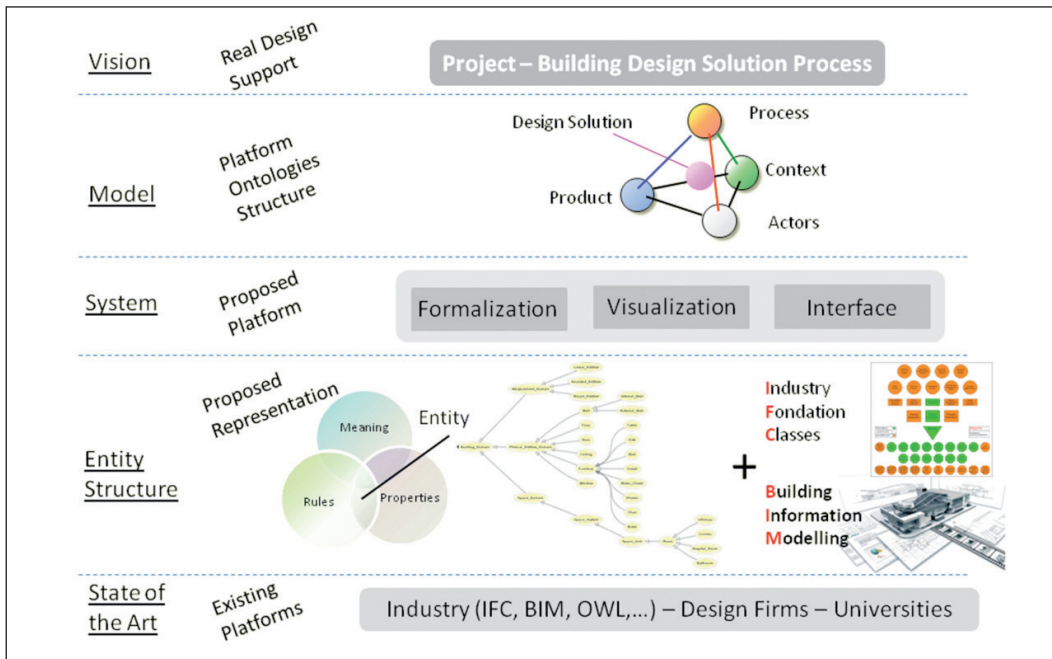
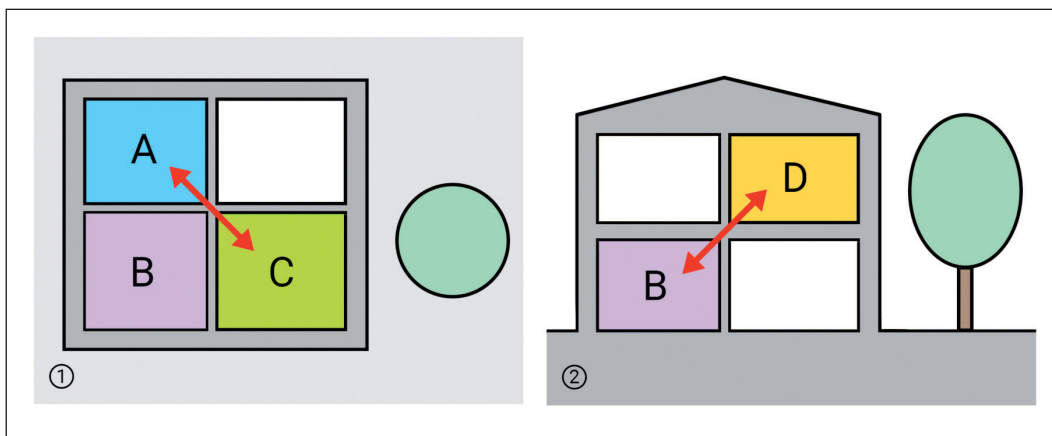


FIG. 1  
 Schema del sistema e dei livelli di astrazione  
*System outline and abstraction levels*

FIG. 2  
 Adiacenze diagonali: orizzontale (1) e verticale (2)  
*Diagonal adjacencies: horizontal (1) and vertical (2)*



Anna Osello\*, Ivana Scida\*

\*Politecnico di Torino (Torino, Italia);

anna.osello@polito.it - ivana.scida@polito.it

**Keywords:** building information modeling, virtual reality, augmented reality, data communication, virtual tour, facility management

### Riassunto

In linea con i concetti principali dell'Industria 4.0, il progetto di ricerca si è focalizzato nell'esplorazione degli strumenti più innovativi della Realtà Virtuale e Aumentata, per consentire una maggiore divulgazione dei risultati delle attività svolte all'interno del Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica (DISEG), superando così i tradizionali strumenti di comunicazione che comportano vincoli di luogo e tempo. L'utente interessato a conoscere le ricerche dei laboratori, potrà usufruire di informazioni interattive attraverso un tour virtuale sentendosi maggiormente coinvolto. Attraverso l'applicazione della metodologia *Building Information Modeling* (BIM), è stato sviluppato un modello digitale implementato con contenuti informativi e con dati relativi agli aspetti di *Facility Management* (FM). Per migliorare i servizi della gestione e della manutenzione dell'edificio sono stati utilizzati supporti digitali: Realtà Aumentata e Virtuale.

### Abstract

*In line with the main concepts of Industry 4.0, the research project has focused on exploring the most innovative tools of Virtual and Augmented Reality to allow greater dissemination of the results of research carried out within the Department of Structural Geotechnical and Building Engineering (DISEG) overcoming the traditional communication tools that involve constraints of place and time. The user interested in learning about the research laboratories, will be able to take advantage of interactive information through a Virtual Tour feeling more involved. Through the application of the Building Information Modeling (BIM) methodology, a digital model has been developed, implemented with information contents and data related to Facility Management (FM) aspects. To improve the services of the management and maintenance of the building, digital supports were used: Increasing Reality and Virtual.*



FIG. 1  
Torino, Politecnico: ingresso principale  
*Torino, Politecnico: main entrance*

FIG. 2  
Torino, Politecnico: Laboratorio Sistemi Edilizi (DISEG)  
*Torino, Politecnico: Laboratory Building Systems (DISEG)*



# FIRE SAFETY ENGINEERING, UNIVERSAL DESIGN, REALTÀ VIRTUALE: NUOVI STRUMENTI PER UNA PROGETTAZIONE SEMPRE PIÙ SMART

## Fire Safety Engineering, Universal Design, Virtual Reality: New Tools for an Increasingly Smart Design

Roberto Vancetti\*, Filippo Cosi\*\*, Emiliano Cereda\*

\*Politecnico di Torino (Torino, Italia); \*\*AI Engineering (Torino, Italia)  
roberto.vancetti@polito.com

**Keywords:** fire safety engineering, Universal Design, human behavior virtual reality

### Riassunto

Negli ultimi anni si è affermata la progettazione prestazionale della sicurezza antincendio, sia negli interventi di recupero del patrimonio edilizio, sia nella progettazione di nuovi insediamenti, in particolare quelli con grande valenza architettonica o particolare complessità. Questi casi non sono affrontabili in modo efficace e ottimale con le tradizionali norme antincendio prescrittive. Il progettista antincendio dispone oggi di una maggiore flessibilità, per cui gli si richiede una notevole specializzazione. Tra le nuove metodologie progettuali si annoverano i software di modellazione dell'incendio e dell'esodo, oggi sempre più integrati con la *Virtual Reality*. Contemporaneamente, sta acquisendo importanza il tema dello *Human Behavior* nella progettazione della sicurezza. In questo senso la progettazione tiene conto del comportamento degli occupanti, compresi quelli con esigenze specifiche o che richiedono assistenza per affrontare l'emergenza, nell'ottica dello *Universal Design*.

### Abstract

*In the last years the performance based design applied to fire engineering has been established. This method is suitable both to the recovery of historic buildings and in the design of new structures, in particular those characterized by a notable architectural valence or particular complexity. These cases cannot be dealt in a effective and optimized way by using the traditional prescriptive fire protection standards. Today, the fire engineer has more flexibility, but this requires a considerable specialization. Among the new design methodologies can be counted the fire and evacuation modeling, in the future even more integrated with the Virtual Reality. At the same time, the Human Behavior aspects are gaining importance in the safety design. In this sense the design takes into account the behavior of the occupants, including profiles with specific needs or requiring assistance during the emergency phases, in order to comply with the Universal Design.*

FIG. 1  
Esempio di  
modellazione di esodo  
*Example of evacuation  
modeling*



FIG. 2  
Esempio di  
modellazione di  
incendio e di esodo  
*An example of fire and  
evacuation modeling  
coupling*

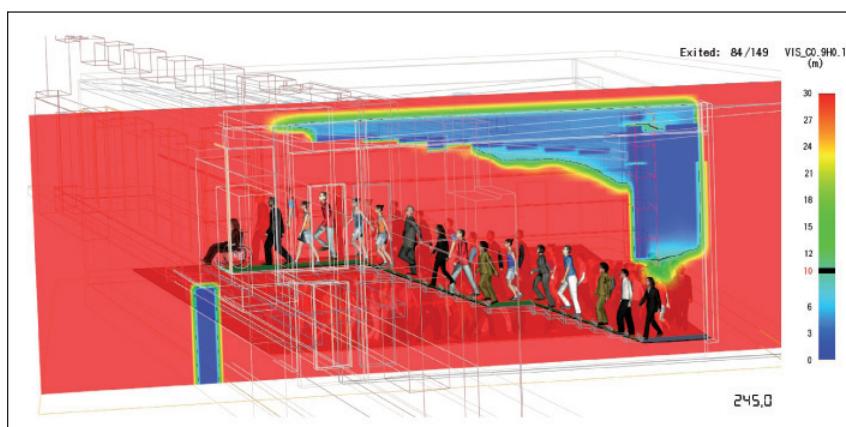


FIG. 3  
Indagini sulle  
dinamiche di esodo  
con strumenti di  
*Virtual Reality*  
*Investigations about  
evacuation dynamics  
with Virtual Reality  
tools*



# CRITICITÀ NELL'IMPIEGO DEI SISTEMI DI GESTIONE DELL'ENERGIA E DEL COMFORT NEGLI EDIFICI

## Critical Issues in the Use of Energy & Comfort Management Systems in Buildings

Marco Filippi\*, Enrico Fabrizio\*

\*Dipartimento Energia "Galileo Ferraris", Politecnico di Torino (Torino, Italia)  
marco.filippi@polito.it - enrico.fabrizio@polito.it

**Keywords:** building operation, energy management, comfort management, building automation and control systems (BACS), smartness certification for buildings, user's consciousness tools

### **Riassunto**

Con la concezione dell'edificio a energia quasi zero, in cui un fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili e la cui prestazione energetica è condizionata dalle tecnologie edilizie e impiantistiche oggi disponibili e dai loro costi di mercato, il progettista non ha più possibilità né ragioni per migliorare le prestazioni energetiche dell'edificio oltre i valori imposti dalla normativa. L'attenzione si sposta dunque dalla progettazione all'esercizio, con la duplice finalità di contenere lo scostamento delle prestazioni energetiche dell'edificio rispetto a quelle ottimali previste in sede di progettazione e di contenere i costi di esercizio attesi, sfruttando al meglio i vettori energetici da fonte rinnovabile che alimentano il sistema impiantistico. Nella sua azione l'occupante di una unità abitativa o il facility manager di una realtà terziaria o industriale, trova, in teoria, un efficace supporto nei sistemi di automazione, controllo e supervisione degli impianti tecnologici (e l'azione della Commissione Europea è chiaramente indirizzata a favorirne l'impiego attraverso l'introduzione di una certificazione di 'smartness' degli edifici), ma, nella realtà, si riscontrano non poche criticità a causa della carenza di mezzi di informazione/istruzione dei soggetti interessati.

### **Abstract**

In the nearly Zero Energy Building a very low or almost zero energy requirement is covered by a very significant extent of renewable sources and its energy performance is conditioned by the building technologies and HVAC systems available today and by their costs, Therefore the HVAC designer has no more possibilities or reasons to improve the energy performance of the building over the values imposed by the legislation. The focus shifts from the design to the operation of the building-HVAC system with the dual purpose of containing the gap between the actual energy performance and operating costs and the predicted ones. In its action the occupant of a residential unit or the facility manager of a tertiary or industrial reality finds, in theory, an effective support in the building automation, control and supervision systems (and the European Commission's action is clearly aimed at promoting their use through the introduction of a 'smartness' certification for buildings), but, in reality, there are not a few critical issues due to the lack of information/consciousness tools devoted to the users.

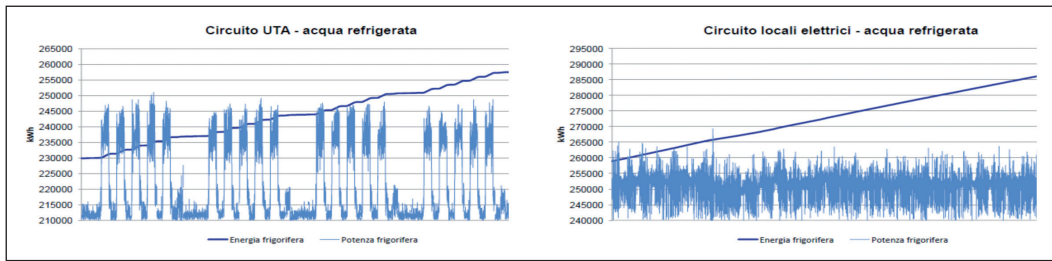


FIG. 1

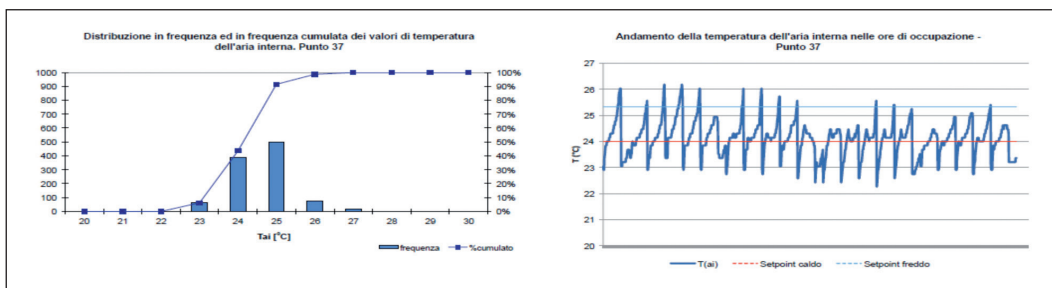
Esempio di restituzione grafica dei dati di potenza ed energia frigorifera relativi all'acqua refrigerata a servizio di unità di trattamento aria e locali contenenti apparecchiature elettriche (intervallo di 1 mese)

*Example of graphic representation of power and cooling energy data related to chilled water serving air handling units and rooms containing electrical equipment (1 month interval)*

FIG. 2

Esempio di scheda di rapporto di monitoraggio riguardante l'andamento delle grandezze ambientali temperatura (T) e umidità relativa (UR) dell'aria in un punto di un locale open space a destinazione ufficio (intervallo di 1 mese)

*Example of a report on the monitoring of the environmental temperature (T) and relative humidity (RH) of air at a point in an open space room for office use (1 month interval)*



# NUOVI SISTEMI COSTRUTTIVI PER L'ARCHITETTURA

## New Construction Systems for Architecture

Pierpaolo Ruttico\*, Emilio Pizzi\*

\*Politecnico di Milano (Milano, Italia)

pierpaolo.ruttico@polimi.it - emilio.pizzi@polimi.it

**Keywords:** algorithmic design, digital fabrication, Industry 4.0

### Riassunto

Oggi giorno il dibattito sull'architettura contemporanea si focalizza sempre più sui sistemi integrati per il progetto e la realizzazione di edifici aventi geometrie complesse. Negli ultimi vent'anni si è passati gradualmente da un uso estemporaneo di software di modellazione 3D a un più consapevole rapporto con gli strumenti di progettazione e fabbricazione digitale. Le ricerche sviluppate da Indexlab presso il Dipartimento ABC del Politecnico di Milano perseguono l'obiettivo di indagare le potenzialità offerte dall'impiego delle tecniche più innovative e di come queste possano concorrere a determinare nuove estetiche di progetto. Nello specifico vengono presentati tre progetti. Il primo riguarda un nuovo metodo di fabbricazione rapida di stampi; il secondo indaga la possibilità di discretizzare superfici in doppia curvatura con materiali compositi; il terzo progetto riguarda un nuovo sistema-materiale di casseri a perdere collaboranti in fibra di carbonio per elementi strutturali.

### *Abstract*

*Nowadays the debate on contemporary architecture is increasingly focused on integrated systems for the design and construction of buildings characterized by complex geometries. In the last twenty years, we have gradually moved from an extemporary use of 3D modeling software to a more conscious relationship with digital design and manufacturing tools. The research projects developed by Indexlab at the ABC Department of the Milan Polytechnic pursue the objective of investigating the potential offered by using the most innovative techniques and how they can contribute to determining new design aesthetics. Specifically, three projects are presented. The first concerns a new method of rapid manufacturing of molds; the second investigates the possibility of discretizing double curved surfaces with composite materials; the third project concerns a new material-system of disposable formwork made out of carbon fibers for structural elements.*

FIG. 1  
Nuovo metodo di fabbricazione  
rapida di stampi  
*New method of rapid  
manufacturing of molds*



FIG. 2  
Doppia curvatura con materiali  
compositi  
*Double curved surfaces with  
composite materials*

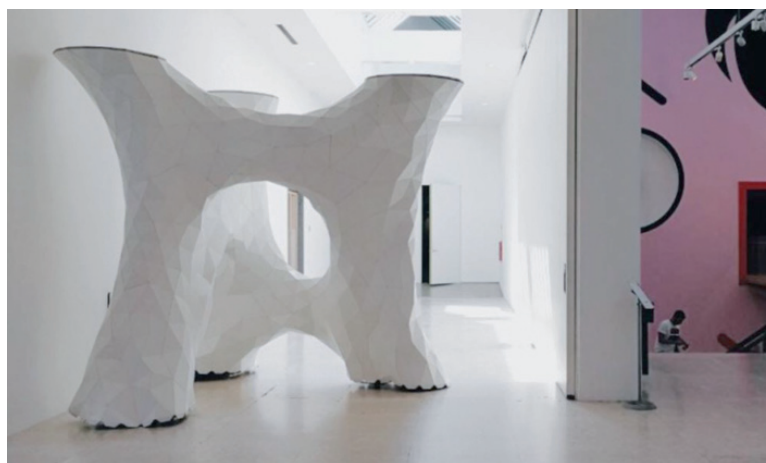
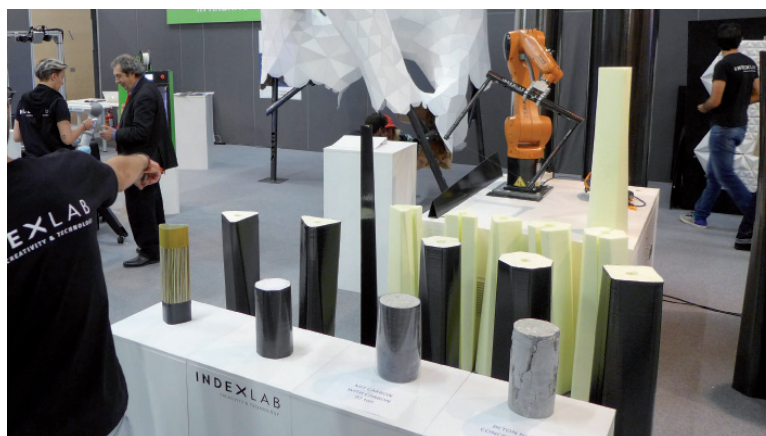


FIG. 3  
Casseri a perdere collaboranti  
in fibra di carbonio  
*Disposable formwork made out  
of carbon fibers*



## SCUOLA ELEMENTARE DI PIOBESI TORINESE

### Piobesi Torinese Primary school

Silvano Bandolin\*, Laura Porporato\*, Aldo Baronetto, Enrico Guiot, Italo Chiarle

\*Archiloco Studio Associato (Torino, Italia)

progetti@archiloco.it

**Keywords:** school, comfort, natural, wood, automation, garden

#### **Riassunto**

L'intervento illustra le scelte progettuali effettuate per conseguire comfort e consistenti risparmi energetici (Classe B) ridurre le dispersioni e utilizzare risorse naturali. L'edificio è riscaldato tramite tele-riscaldamento e pannelli solari in copertura. L'energia elettrica è prodotta dal fotovoltaico sul tetto (20kW) e dalla piccola installazione ludico-didattica a forma di nave (circa 1,5 kW). L'acqua meteorica, raccolta in cisterne interrato, alimenta lo stagno didattico con fitodepurazione. Con la domotica si conseguono: efficienza, risparmi energetici e percorsi didattici innovativi enfatizzati dalle geometrie e dai colori dell'architettura. L'edificio esposto a Sud è prevalentemente costruito con materiali naturali. La manica Ovest ospita le aule, quella Est laboratori e servizi. I prospetti sulla piazza sono caratterizzati da un rivestimento ligneo con forature irregolari, mentre quelli sul giardino sono in laterizio a vista con ampie vetrate protette da brise soleil. Il giardino è concepito quale risorsa didattica per imparare, giocando, a riconoscere colori, periodicità ed alternanza dei cicli della natura.

#### **Abstract**

*The building has been designed to obtain comfort and minimise the energy loss (B class). Thermal energy comes from the heating plant and the solar panels on the roof. 20 kW of photovoltaic panels and a little ship-shaped installation (electric power around 1,5 kW) assure the electricity gain of the entire building. Rainwater, collected into underground tanks, fills the didactic pond also used as sewage-treatment plant. Building automation system ensures efficiency and innovative educational paths, underlined by geometries and colors. The south-block was mainly built with natural materials. The classrooms are located on the west-block, the east-side contains facilities and labs. The façades along the square are characterized by a wooden finishing with irregular holes; the ones along the garden, containing wide openings to the south filtered by sunblind systems, are made of a brick envelope. The garden serves as a 'green' classroom, where students can learn colors and the cycles seasons.*



FIG. 1  
Piobesi Torinese, Scuola  
elementare: facciata lignea  
e portico  
*Piobesi Torinese, Primary school:  
wooden facade and front porch*

FIG. 2  
Piobesi Torinese, Scuola  
elementare: atrio principale  
*Piobesi Torinese, Primary school:  
main hall*



Antonio Astuti\*\*\*, Fabio Giusa\*\*\*, Angelo Monteleone\*, Gianluca Rodonò\*, Vincenzo Sapienza\*, Marius Voica\*\*

\*Università di Catania (Catania, Italia); \*\*Ion Mincu University of Architecture and Urban Planning (Bucharest, Romania);

\*\*\*Meridionale Impianti (Belpasso, Italia)

antonio.astuti@merimp.com - giusa.fabio@merimp.com - angelo.monteleone@unict.it gianluca.rondono@unict.it - vsapienza@unict.it - mvoika@yahoo.com

**Keywords:** responsive architecture, foldable envelope, photovoltaic, lightweight

### Riassunto

Uno dei principali obiettivi della ricerca in architettura tecnica è quello di indagare in merito all'innovazione nel campo dei materiali intelligenti. Questi possono essere usati per realizzare componenti responsivi e consentono di ottenere prestazioni adattabili alle esigenze degli utenti e alle condizioni dell'ambiente circostante. Nel lavoro che si propone verrà illustrato un componente innovativo pieghevole basato su materiali *smart*, in cui è integrato un sistema fotovoltaico ad alta efficienza, su supporto flessibile e resistente agli agenti atmosferici, in grado di implementare la sostenibilità nella fase di utilizzo. Queste caratteristiche offrono nuovi spunti per la realizzazione di coperture *foldable*, sistemi schermanti e padiglioni, facilmente trasportabili e riutilizzabili. La ricerca multidisciplinare è svolta dall'Università di Catania, in partenariato con la Ion Mincu University of Architecture and Urban Planning e il Gruppo Meridionale Impianti, una società locale che opera in settori ad alto contenuto tecnologico.

### Abstract

*One of the main goals of research in building techniques is to investigate innovation in the field of smart materials. These can be used to create responsive components and allow users to get different performances according to their needs and the conditions of the surrounding environment. The proposed paper will show an innovative foldable component based on smart materials, in which a high efficiency photovoltaic system is integrated on flexible support, resistant to atmospheric agents, able to implementing sustainability in the use phases. These features offer new ideas for the realization of foldable coverages, shielding systems and pavilions, easily transportable and reusable. The multidisciplinary research is carried out by the University of Catania, in partnership with the Ion Mincu University of Architecture and Urban Planning and the Meridionale Impianti Group, a local company that operates in markets of high technological content.*

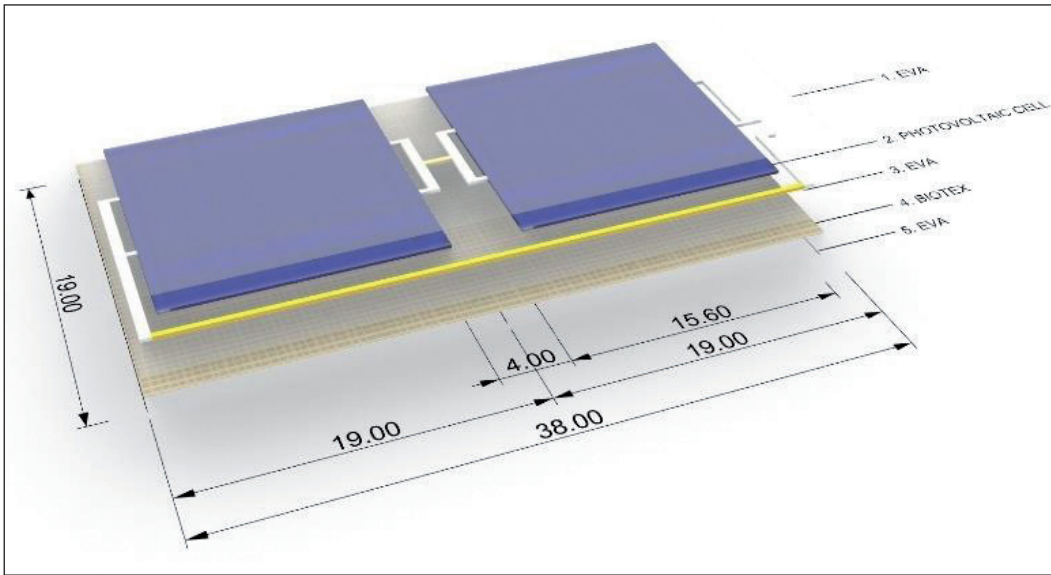
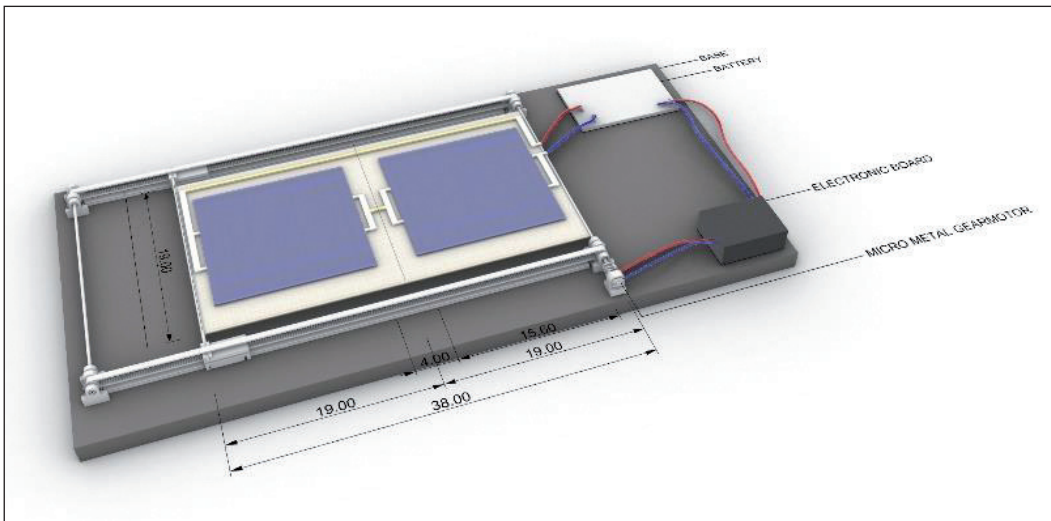


FIG. 1  
Stratigrafia dello *smart material* in progetto  
*Design of smart material stratigraphy*

FIG. 2  
Prototipo del componente *smart*  
*Prototype of the smart component*



EMERGENZA ALLUVIONE NEI CENTRI URBANI:  
UN APPROCCIO BEHAVIORAL DESIGN-BASED PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO

Flood Emergency in Existing City Centers: Proposing Risk-Reduction Strategies  
through a Behavioral Design-Based Methodology

Gabriele Bernardini\*, Michele Lucesoli\*, Enrico Quagliarini\*

\*Università Politecnica delle Marche (Ancona, Italia)

g.bernardini@univpm.it - m.lucesoli@pm.univpm.it - e.quagliarini@staff.univpm.it

**Keywords:** evacuation simulation, flood risk assessment, behavioral design, flood evacuation

**Riassunto**

La sicurezza delle persone negli spazi urbani è sempre più influenzata dai disastri legati ai cambiamenti climatici, come le alluvioni. Per valutare il rischio in tali scenari e proporre soluzioni di mitigazione è necessario comprendere l'interazione tra layout urbano, evento e fattore umano, specialmente nelle prime fasi di emergenza (i.e. evacuazione). L'approccio *behavioral design-based*, centrato sulla risposta dell'utente, analizza l'esodo tramite simulatori per evidenziare criticità di processo e suggerire (e stimare l'impatto di) strategie di supporto alla popolazione esposta. Lo studio applica questo principio ad un caso di studio significativo (Senigallia-AN, colpita da alluvione nel 2014) tramite simulatore validato (FlooPEDS). Dall'analisi di indici prestazionali circa le possibili azioni degli evacuanti (i.e. uso di percorsi urbani/aree di raccolta, persone bloccate), sono proposte e analizzate soluzioni architettoniche (es. piattaforme rialzate) e di management dell'emergenza.

**Abstract**

*People's safety in urban spaces is increasingly influenced by climate change-related disasters, such as floods. Understanding interaction between urban layout, flood event and human factor can allow planners to assess the risk in such scenarios and to propose mitigation solutions, especially in the early emergency phases (i.e. evacuation). A behavioral design-based approach, that is centered on the user's reaction to the emergency, proposes to analyze the evacuation process through simulators to highlight the critical issues of the process and then suggest (and estimate the impact of) evacuees' support strategies. This study applies this approach to a significant case study (Senigallia-AN, affected by flood in 2014) by using a validated simulator (FlooPEDS). Key performance indices about possible evacuees' actions (i.e. use of urban routes and gathering points, potentially blocked individuals) are used to outline and testing architectural (e.g.: raised platforms) and emergency management mitigation solutions.*

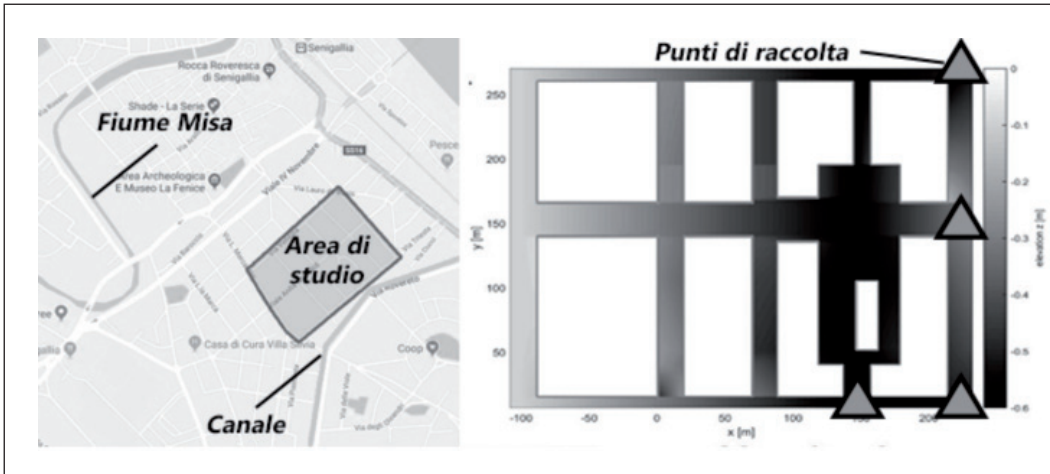


FIG. 1

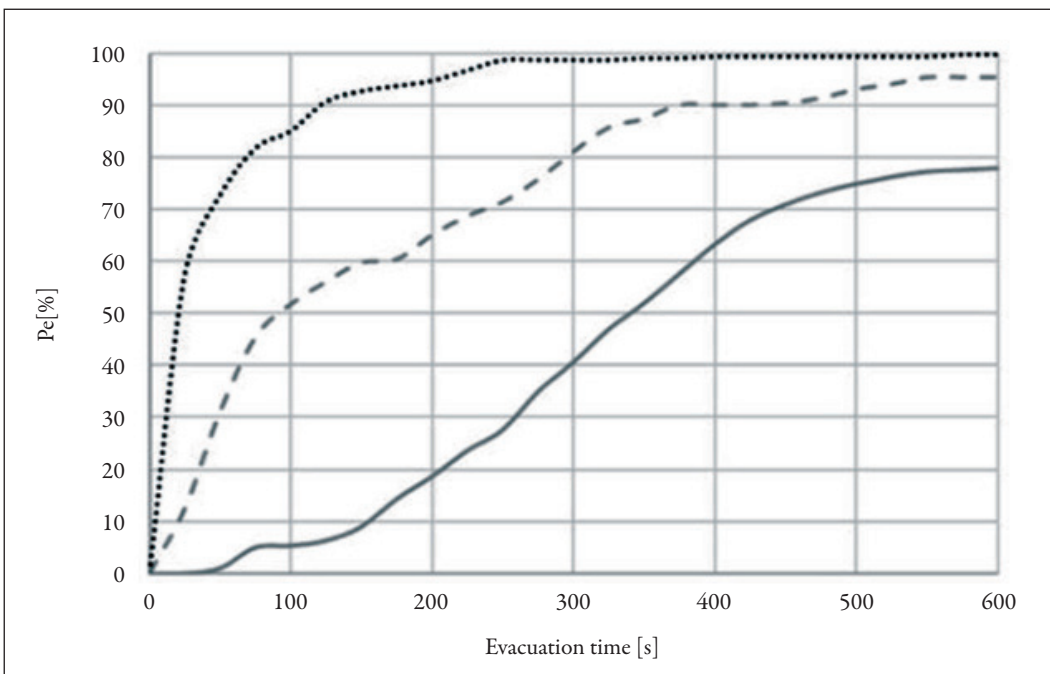
Caso di studio nel tessuto urbano di Senigallia (a sinistra) e rappresentazione in FloodPEDS (a destra – elevazione: scala di grigi; edifici: blocchi bianchi; aree di raccolta: triangoli)

*Case study description in the urban fabric of Senigallia (left) and in FloodPEDS environment (right – ground elevation: greyscale background; buildings: with rectangles; safe areas: triangles)*

FIG. 2

Risultati di simulazione (percentuali di persone evacuate  $Pe[\%]$  nel tempo): condizioni originarie (curva continua), con zone di raccolta modificate (curva tratteggiata) e con ulteriore implementazione di maniglioni per l'assistenza nel moto (curva puntinata)

*FloodPEDS evacuation results (percentage of arrived evacuees  $Pe[\%]$  over the time): original scenario (continuous curve), improved safe areas (dashed curve), additional handrails implementation (dotted line)*



# CITTÀ PER UN PICCOLO PIANETA: DALLA TINY HOUSE ALLA SMART CITY

## Cities for a Small Planet: From Tiny House to the Smart City

Carlo Luigi Ostorero\*

\*Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica, Politecnico di Torino (Torino, Italia)  
carlo.ostorero@polito.it

**Keywords:** smart city, tiny house, local energy grid, urban metabolism

### Riassunto

Il continuo aumento della popolazione delle città da parte di nuovi abitanti in cerca di migliori occasioni di lavoro e di benessere, sta creando situazioni di grave squilibrio nella gestione delle risorse sia a livello energetico sia a livello ambientale. Il giorno che segna il consumo totale di tutte le risorse necessarie alla vita prodotte dal pianeta, sta sempre più anticipandosi rispetto alla data del 31 dicembre. Le grandi megalopoli e le concentrazioni umane praticano una costante distruzione di risorse secondo un modello di metabolismo lineare che produce rifiuti, aumenta il consumo di energia e peggiora costantemente l'ecosistema globale. Le città ed il loro bilancio energetico ambientale, costituiscono il principale problema per la sopravvivenza del pianeta. Nuovi modelli e stili abitativi possono contribuire a condurre un'inversione nella tendenza nei consumi e nell'uso delle risorse. Tra questi ultimi, le reti collaborative tra le cosiddette *tiny house* sono da considerare come una delle soluzioni per il miglioramento della *performance* energetica e ambientale urbana.

### Abstract

*The continuous increasing of the number of citizen in the world wide big cities and megalopolis is becoming the biggest issues to face under the point of view of the energy and environmental consumption. The whole environmental resources produced by the planet year after year are completely consumed on a date always before 31 of December. The urban metabolism model is clearly linear instead of circular model. That means that a lot not renewable energy is destroyed and a lot of waste is produced without any recycle process. New living model have to adopted to improve the environmental balance of the city and has an example smart grid of tiny houses to be considered has part of the good policies in city life management.*

FIG. 1

OMNIA MOBILE, Tiny House  
della città contemporanea,  
INHABITS 2017

*OMNIA MOBILE, Tiny House of the  
contemporary city, INHABITS 2017*



FIG. 2

OMNIA MOBILE, Tiny House  
della città contemporanea,  
INHABITS 2017

*OMNIA MOBILE, Tiny House of the  
contemporary city, INHABITS 2017*





*B4. Caratterizzazione tecnica  
e prestazionale dei materiali  
per la costruzione*

# APPLICAZIONE DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI IN EDILIZIA

## Application of Minimum Environmental Criteria in Construction

Santi Maria Cascone\*, Valerio Nobile\*, Nicoletta Tomasello\*, Matteo Vitale\*

\*Università degli Studi di Catania (Catania, Italia)

santi.cascone@dar.unict.it - valerio-nobile@hotmail.it - matteo.vitale@unict.it - nicolettatomasello@unict.it

**Keywords:** recycling, circular economy, construction materials, environmental impact

### Riassunto

L'uso indiscriminato di risorse, associato alla rapida urbanizzazione e al forte impatto ambientale del costruito, hanno reso necessario introdurre negli ultimi anni delle normative volte a mitigarne gli effetti negativi. In Italia, i danni ambientali legati al mancato recupero e riuso dei rifiuti da costruzione e al loro smaltimento sono tutt'oggi consistenti. L'adozione dei Criteri Ambientali Minimi ha segnato una svolta decisiva per il settore dell'edilizia, in modo particolare nell'impiego di materiali da costruzione realizzati utilizzando prodotti derivati da processi di riciclo. L'obiettivo del presente studio è quello di mostrare i risultati ottenuti dall'applicazione dei criteri minimi riguardo l'utilizzo di materia prima riciclata, che costituisce lo scarto di processi produttivi di tipo industriale. Lo studio propone inoltre una riflessione in un'ottica di economia circolare, considerando tutte le fasi di produzione.

### *Abstract*

*In recent years, the indiscriminate use of resources, associated with the rapid urbanization and the strong environmental impact of the building, led to the introduction of regulations aimed at mitigating their negative effects. In Italy, environmental damage related to the non-recovery and reuse of construction waste and their disposal are still consistent. The adoption of Minimum Environmental Criteria marked a turning point for the building sector, particularly in the use of construction materials made adopting products derived from recycling processes. The aim of the study is to show the results obtained from the application of the minimum criteria regarding the use of recycled raw material, which constitutes the waste of industrial production processes. The study also proposes a focus in a circular economy perspective, considering all the production phases.*

FIG. 1

Laterizi Wienerberger prodotti in Italia  
contenenti almeno il 10% di materiale  
riciclato sul peso del prodotto

*Wienerberger bricks produced in Italy  
which contain at least 10% of recycled  
material on the weight of the product*

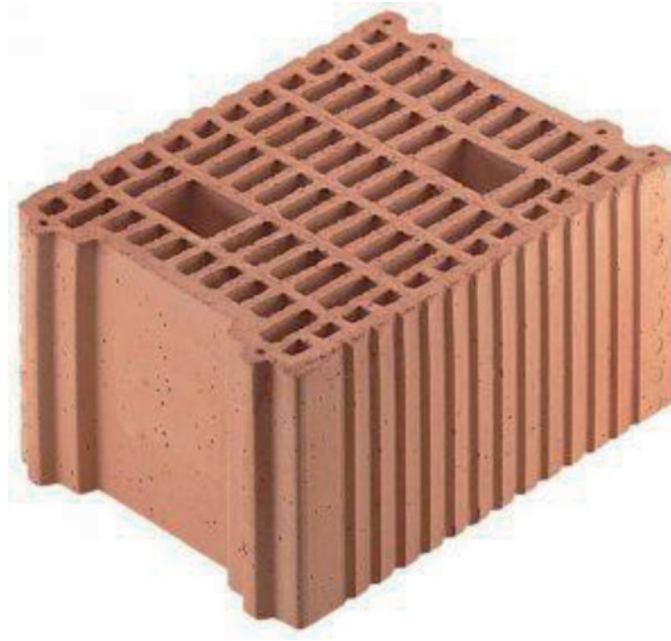


FIG. 2

Villa unifamiliare: prospetto sud-est

*Single-family house: south-east elevation*



## DALLA PROGETTAZIONE ALLA DISMISSIONE DEL MANUFATTO EDILIZIO SECONDO I PRINCIPI DELL'ECONOMIA CIRCOLARE

### From the Design to the Disposal of the Building Manufacture According to the Principles of the Circular Economy

Santi Maria Cascone\*, Matteo Vitale\*, Valerio Nobile\*, Giuseppe Russo\*, Nicoletta Tomaselto\*

\*Università degli Studi di Catania (Catania, Italia)

santimariacascone@gmail.com - matteo.vitale@unict.it - valerio-nobile@hotmail.it - giuseppe.russo@unict.it -  
nicolettatomasello@unict.it

**Keywords:** minimum environmental criteria, circular economy, insulation panel

#### **Riassunto**

L'adozione dei Criteri Ambientali Minimi (C.A.M.) del PAN GPP per l'edilizia pubblica, in concomitanza con l'entrata in vigore del nuovo Codice appalti, ha segnato una svolta decisiva per il settore dell'edilizia e in modo particolare della produzione di materiali da costruzione con contenuto di materia riciclata. Un settore che trova ad oggi un limitato sviluppo nel nostro paese, in cui i rifiuti da costruzione e demolizione sono ancora consistenti. L'applicazione delle citate normative potrà potenzialmente riattivare le filiere del riciclo e indirizzare il nostro paese ad un'economia di tipo circolare. La presente ricerca si ispira ai principi propri di tale economia e a un processo virtuoso avente come tema centrale il riciclo dei materiali da costruzione. In particolare, lo studio si è incentrato sulla composizione e l'impiego di un pannello isolante realizzato con materiale di scarto alimentare e sull'analisi comparativa tra varie coibentazioni applicate a edifici residenziali.

#### **Abstract**

*The adoption of the Minimum Environmental Criteria (C.A.M.) of the PAN GPP for public buildings, together with the directives of the new Procurement Code, represents an important change for the building sector and in particular for the production of building materials with recycled content. A sector that today has a limited development in our country, in which construction and demolition waste are still problematic. The application of the aforesaid regulations could potentially reactivate the recycling chains and address our country to a circular economy. The present research is inspired by the principles of this economy and by a virtuous process whose central theme is the recycling of building materials. In particular, the study focused on the composition and use of an insulating panel made of food waste material and on the comparative analysis between different insulation solutions applied to residential buildings.*

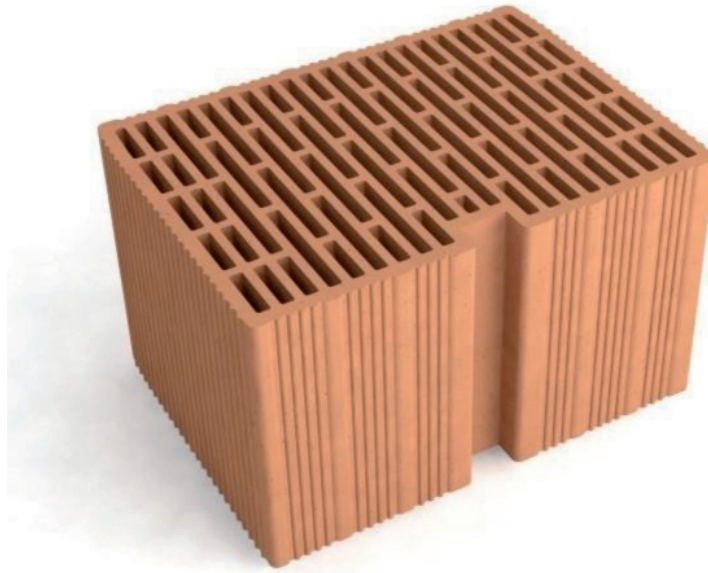


FIG. 1  
Laterizio porizzato ad alte prestazioni termoisolanti  
*High heat-insulating porous brick*

FIG. 2  
Pannello sperimentale ottenuto dagli scarti di lavorazione degli agrumi  
*Experimental panel obtained from the citrus fruit processing waste*



# RIDURRE L'IMPATTO AMBIENTALE DEGLI EDIFICI MEDIANTE L'UTILIZZO DI MATERIALI BIOGENICI. ANALISI LCA DI UN CASO ITALIANO

## Reducing the Environmental Impact of Buildings by Using Bio-Based Materials. LCA of an Italian Case Study

Giuliana Iannaccone\*, Francesco Pittau\*\*, Giovanni Dotelli\*

\*Politecnico di Milano (Milano, Italia); \*\*ETH Zurich (Zurigo, Svizzera)  
giuliana.iannaccone@polimi.it - pittau@ibi.baug.ethz.ch - giovanni.dotelli@polimi.it

**Keywords:** bio-based materials, timber construction, life cycle assessment, environmental impact, sustainable building construction

### Riassunto

La sostenibilità dei materiali da costruzione biogenici è una questione complessa in quanto il loro impatto ambientale è fortemente correlato ad aspetti quali l'uso del suolo, la durabilità, gli scenari di fine vita e i processi di trattamento dei rifiuti. E' stato tuttavia dimostrato che l'uso di prodotti biogenici in sostituzione dei materiali da costruzione convenzionali può produrre molteplici benefici. In tale contesto, il contributo mostra i risultati di una ricerca volta ad indagare l'impatto ambientale del legno come sostituto del cemento armato negli edifici. In particolare, è stata effettuata un'analisi di tipo LCA per confrontare due edifici reali: il primo in pannelli di legno lamellare a strati incrociati ed il secondo con caratteristiche geometriche simili e prestazioni termiche uguali (valore U), con struttura in cemento armato e tamponamenti in laterizio. I risultati mostrano che l'uso del legno si traduce in una riduzione delle emissioni di gas serra di circa il 25%. Tale sostituzione, estesa su larga scala, potrebbe contribuire in modo significativo al raggiungimento dell'obiettivo di decarbonizzazione del settore delle costruzioni.

### Abstract

*The sustainability of bio-based construction materials is a complex issue since their environmental impacts are strongly related to land use, durability, end-of-life scenarios and waste treatment processes. Nevertheless, there is significant existing evidence that using biogenic products as replacement of conventional construction materials may produce multiple benefits. In this framework, the contribution shows the results of a study aiming at investigating the environmental impact of structural timber as replacement of reinforced concrete in buildings. More specifically, a Life Cycle Assessment (LCA) comparison was carried out between two real case studies: a semi-detached house out of cross-laminated timber (CLT) and a building with similar geometric characteristics and equal thermal performance (Uvalue), out of light-clay bricks with a reinforced concrete structure. The outcomes show that the use of wood results in a reduction of greenhouse gas emissions of roughly 25%. This material replacement, if extended on a large scale, could contribute significantly to achieve the expected decarbonization target of the construction sector.*

FIG. 1

Caso di studio 1: abitazione bifamiliare realizzata con pannelli di legno lamellare a strati incrociati

*Case study 1: semi-detached house out of cross laminated timber panels*



FIG. 2

Caso di studio 2: abitazione bifamiliare realizzata con struttura portante in cemento armato e tamponamenti in laterizio

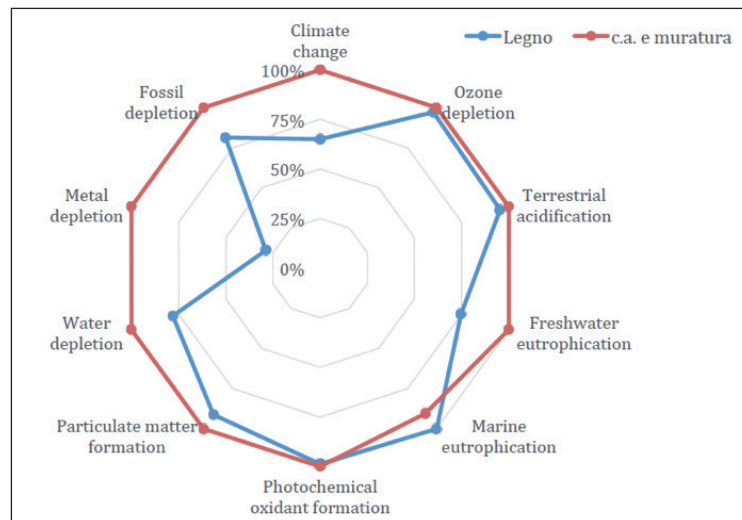
*Case study 2: semi-detached house out of light-clay bricks with a reinforced concrete structure*



FIG. 3

Confronto tra i risultati calcolati con il metodo ReCiPe utilizzando la banca dati Ecoinvent

*Comparison of results calculated applying the ReCiPe method and using the Ecoinvent database*



## MATERIALI INNOVATIVI PER LE COSTRUZIONI: CONGLOMERATI CEMENTIZI A BASE DI GRAFENE

### Innovative Construction Materials: Graphene-Based Cement Composites

Salvatore Polverino\*, Renata Morbiducci\*, Antonio E. del Rio Castillo\*\*, Francesco Bonaccorso\*\*

\*Università degli Studi di Genova (Genova, Italia); \*\*Istituto Italiano di Tecnologia (Genova, Italia)  
salv.polverino@arch.unige.it - renata.morbiducci@unige.it - antonio.delrio@iit.it - francesco.bonaccorso@iit.it

**Keywords:** cement composites, innovative material, graphene, smart concrete, experimental research

#### Riassunto

Negli ultimi decenni l'ambito dei conglomerati cementizi è stato caratterizzato da sperimentazione e produzione di composti 'intelligenti', capaci cioè di raggiungere non solo elevate prestazioni (meccaniche, termiche, etc.) ma anche di mutare le proprie caratteristiche reagendo a stimoli esterni. L'evoluzione delle performance dei conglomerati è stata possibile grazie all'impiego nelle miscele di aggiunte nanometriche funzionalizzanti che, inserendosi nella struttura del composto cementizio, trasformano un conglomerato tradizionale in un innovativo, smart concrete. In tale contesto sono state registrate le prime interessanti applicazioni del grafene, materiale bidimensionale di recente scoperta, caratterizzato da proprietà inedite (per esempio 200 volte più resistente dell'acciaio) e dalle grandi potenzialità applicative. Il presente contributo intende riportare i primi risultati relativi alla ricerca condotta dagli autori circa le possibili applicazioni del grafene nel settore delle costruzioni.

#### *Abstract*

*Over the recent decades, the cement composites field has been characterized by experimentation and production of 'smart concrete'. These materials are able to achieve not only high performance (mechanical, thermal, etc.) but also to change their characteristics by reacting to external stimuli. The ultimate evolution of the concrete performance has been achieved thanks to the use of functional nanoparticles in the cement matrix, transforming a traditional concrete into an innovative one, a smart concrete. Regarding the functional nanoparticles, graphene, a two-dimensional material, characterized by its unique properties (e.g. 200 times stronger than steel) opens the door for a great number of applications. This paper aims to report the results of using graphene as additive in cement composites for the construction sector.*



FIG. 1

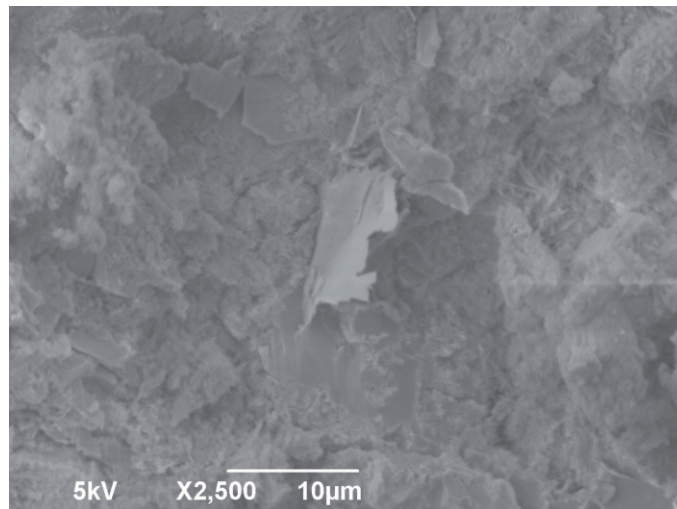
Richard Meier, Chiesa Dives in Misericordia, ingresso, Roma, 2003  
(Fonte: commons.wikimedia.org, foto di Maria Giovanna Senatore)

*Richard Meier, Church Dives in Misericordia, main entrance, Rome, 2003  
(source: commons.wikimedia.org, photo by Maria Giovanna Senatore)*

FIG. 2

Immagine al microscopio a scansione elettronica di un flake di grafene nella matrice della pasta cementizia

*Scanning Electron Microscope image of a Graphene flake in the cement paste matrix*



# INNOVAZIONE NELLA TERRA BATTUTA

## Innovation in Rammed Earth Systems

Rosa Caponetto\*, Giada Giuffrida\*

\*Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Università di Catania (Catania, Italia)  
rcapo@dau.unict.it - giada.giuffrida@unict.it

**Keywords:** sustainability, green building, prefabrication, material characterization

### Riassunto

Le problematiche ambientali connesse al settore delle costruzioni hanno portato, negli ultimi decenni, alla riscoperta di tecniche costruttive storiche basate sull'utilizzo di materiali naturali. Tecniche come quella della terra battuta assumono nuova rilevanza in virtù della reperibilità e riciclabilità dei materiali base, della bassa energia incorporata e della buona performance termoigrometrica. Eppure, la produzione contemporanea di terra battuta deve adeguarsi agli alti standard di qualità del mercato edilizio. A questo scopo si può pensare di affinare un sistema, in parte prefabbricato, che accoppi i vantaggi della prefabbricazione (controllo qualità, stabilità e garanzia delle performance) alla sostenibilità di un materiale naturale. In questo paper proponiamo un sistema innovativo in terra battuta in cui, alla muratura massiva prefabbricata, viene abbinato uno scheletro portante in legno con funzione antisismica. Vengono riportati i primi interessanti risultati sulla caratterizzazione dei materiali base più adatti per la tecnologia proposta.

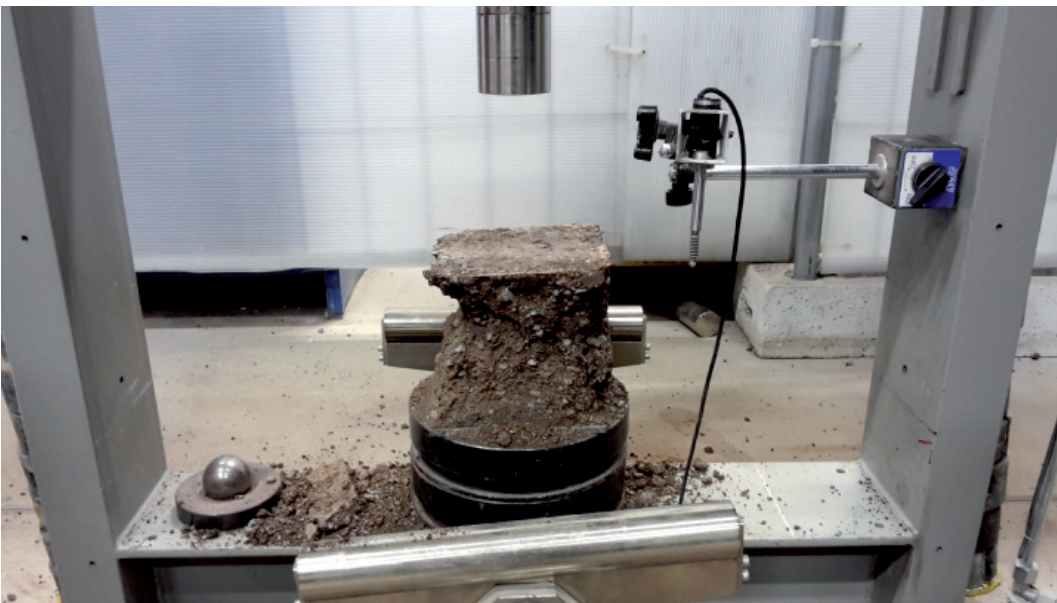
### *Abstract*

*In the last decades, the environmental issues related to the construction sector led to the rediscovery of historical constructive techniques based on natural materials. Techniques such as rammed earth take on new importance due to the availability and recyclability of the base materials, the low embodied energy and the good thermo-hygrometric performance. Nonetheless, contemporary rammed earth production must conform to the high-quality standard of the building sector. For this purpose, it's possible to develop a partially prefabricated system that combines the advantages of prefabrication (quality control, stability and performance guarantee) with the sustainability of a natural material. In this paper we propose an innovative rammed earth system in which a wooden skeleton, with anti-seismic function, is combined with massive rammed earth panels, with high thermal and mechanical performances. The first interesting results on the characterization of the most suitable basic material for the proposed technology are herewith reported.*



FIG. 1  
Campionature di terra battuta  
*Rammed earth samples*

FIG. 2  
Prova di compressione  
*Unconfined compressive strenght test*



# COMPOSITI A BASE DI TERRA CRUDA E FIBRE

## Composites Made of Raw Earth and Fibers

Rosa Caponetto\*, Martina Maria Grazioso, Giada Giuffrida\*

\*Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Università di Catania (Catania, Italia)  
rcapo@dau.unict.it - martinamariagrazioso@gmail.com - giada.giuffrida@unict.it

**Keywords:** natural materials, raw earth, vegetal fibers, performance, characterization

### Riassunto

Oggi il settore delle costruzioni richiede edifici sostenibili e altamente performanti. In linea con questa tendenza, il ricorso a materiali naturali è sempre più frequente e apprezzato. Nello specifico, rinnovato interesse si registra nei confronti della terra come materiale da costruzione, anche combinata con fibre naturali. Per ottenere prestazioni rilevanti è fondamentale garantire la qualità/idoneità dei materiali base e una corretta procedura di lavorazione. La ricerca proposta intende verificare il comportamento di miscele di terra e fibre naturali provenienti da colture locali (canapulo e sisal). Lo scopo è duplice: da un lato ottimizzare processi di lavorazione che possono dare un contributo all'economia locale, dall'altro dimostrare che, se opportunamente confezionate, le miscele in terra-fibra possono dare risultati confrontabili con quelli forniti da miscele stabilizzate con materiali poco sostenibili quali il cemento. Vengono presentati i risultati della caratterizzazione meccanica e fisica.

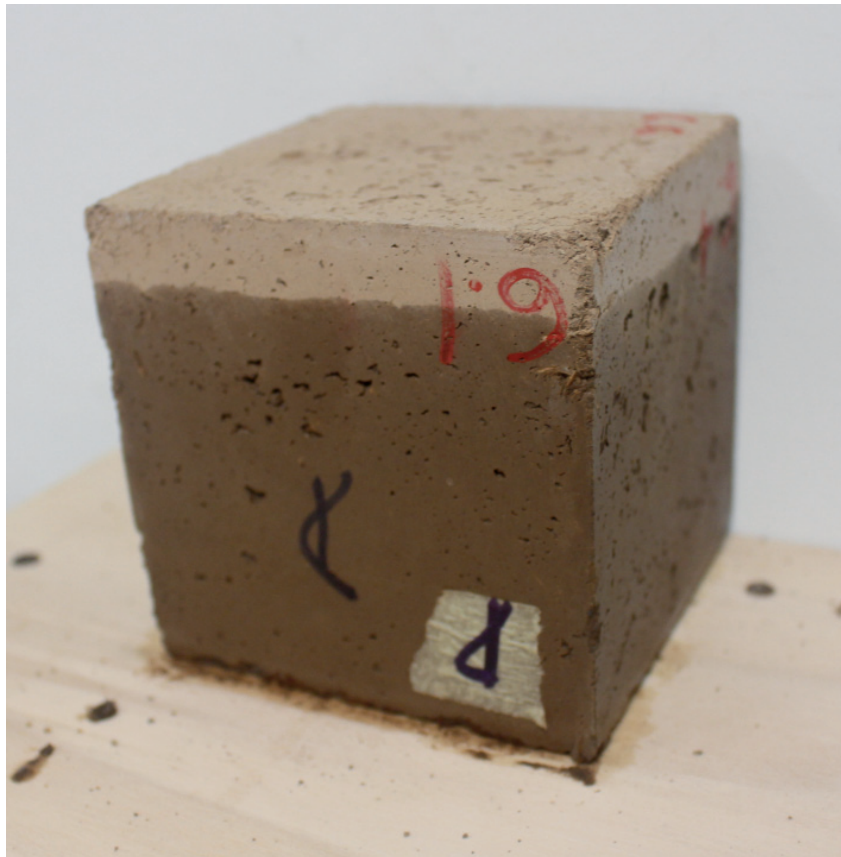
### Abstract

*Today's construction industry requires sustainable and performant buildings. According to this trend, the use of natural materials is increasingly frequent and appreciated. Specifically, new interest is given to the use of raw earth as a building material, including when combined with natural fibers. In order to achieve high performances, it is fundamental to guarantee the quality/suitability of the base materials and a correct manufacturing process. The research goal is to verify the performance of mixtures of soil and natural fibers from local cultivations (hemp and sisal). The aim is twofold: on the one hand, to optimize processing procedures that can contribute to the local economy. On the other hand, to prove that soil-fibers mixtures, when properly fabricated, can give results which are comparable to those provided by cement stabilized ones, which are notoriously less sustainable. We present the results of the mechanical and physical characterization.*

FIG. 1  
Composito  
terra cruda e sisal  
*Composite made  
of raw earth and sisal*



FIG. 2  
Prova ad assorbimento  
*Absorption test*



PRODOTTI NATURALI INNOVATIVI PER L'EDILIZIA CIRCOLARE.  
LE MISCELE TERRA-CELLULOSA

Innovative Natural Products for the Circular Economy. Earth-Cellulose Mixes

Maddalena Achenza\*, Paola Meloni\*\*

\*Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura, Università degli Studi di Cagliari (Cagliari Italia);

\*\*Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Chimica e dei Materiali, Università degli Studi di Cagliari (Cagliari Italia)  
maddalena.achenza@unica.it - paola.meloni@unica.it

**Keywords:** earth-cellulose mixes, circular economy, natural building products

**Riassunto**

La ricerca si inserisce in un filone sperimentale condotto presso il DICAAR su materiali naturali compositi a base di terra e fibre vegetali, finalizzato prevalentemente allo studio ed alla messa a punto di pannelli da utilizzare per l'isolamento termico e acustico nella riqualificazione di edifici storici e intonaci di finitura. Le sperimentazioni precedenti si sono concentrate su mescole di paglia, canapa, luffa con terre argillose. La sperimentazione attuale ha riguardato la miscela di due tipi di cellulosa di produzione industriale con terre locali. La cellulosa presa in esame proviene dal riciclo della carta di giornale, sia in forma grezza, sia sottoposta a processo di sbiancamento. I test sono stati finalizzati a valutare le caratteristiche di porosità, resistenza meccanica e resistenza al contatto dell'acqua dei campioni. I risultati ottenuti offrono basi incoraggianti per l'ottenimento di prodotti edilizi naturali innovativi ed efficienti, in piena armonia con l'economia circolare.

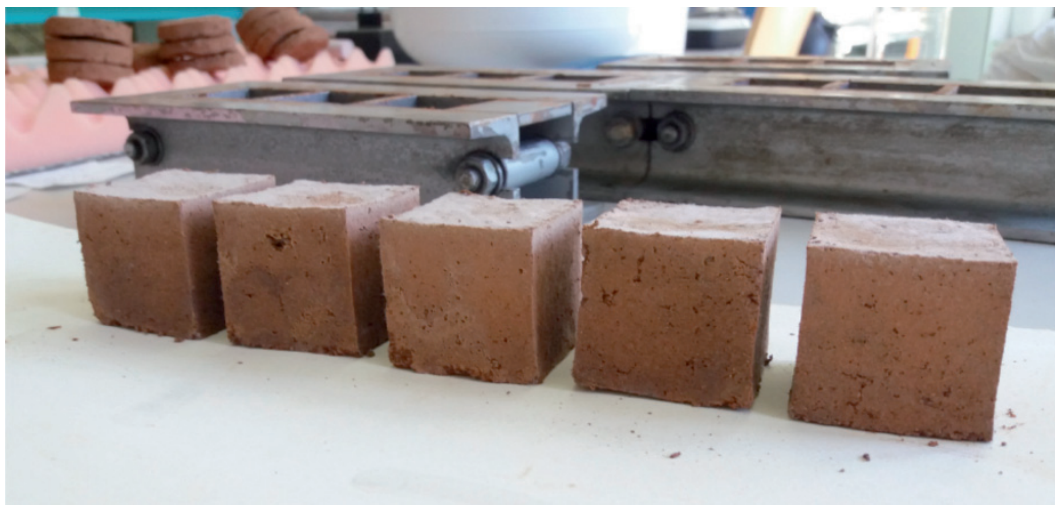
**Abstract**

*The paper deals on an experimental research conducted at DICAAR on natural composite materials based on earth and vegetable fibers, mainly aimed at the study and development of panels to be used for thermal and acoustic insulation for the retrofitting of historic buildings and finishing plasters. The preceding experiments were concentrated on mixes of straw, hemp, loofah with clayey soils. The current experimentation concerned the mixture of two types of cellulose of industrial production with local soil. The cellulose used for the experimentation comes from the recycling of newspaper, both in raw form and after a whitening process. The tests were aimed at evaluating the characteristics of porosity, mechanical strength and resistance to water contact of the samples. The results obtained offer encouraging bases for the development of innovative and efficient natural building products, in full harmony with the circular economy.*

FIG. 1  
Mix terra e cellulosa, rapporto 1:1  
*Earth and cellulose mix, ratio 1:1*



FIG. 2  
Cubetti di terra e cellulosa in rapporto 2:1  
*Samples made with earth and cellulose ratio 2:1*



# ANALISI DELLE PRESTAZIONI DI INVOLUCRI IN PAGLIA

## Analysys of Straw Envelope Performance

Gaetano Sciuto\*, Stefano Cascone\*, Chiara Baroetto Parisi\*, Gianpiero Evola\*

\*Università degli Studi di Catania (Catania, Italia)

gsciuto@dau.unict.it - stefano.cascone@unict.it - chiara.baroetto@gmail.com - gevola@unict.it

**Keywords:** sustainability, green building, straw, envelope

### Riassunto

Il settore delle costruzioni manifesta oggi un crescente interesse nei confronti dei temi della sostenibilità e della bioedilizia. Ciò si traduce in un progressivo aumento dell'uso dei materiali naturali, ampiamente disponibili sul territorio e a basso impatto ambientale, come il legno e la paglia. Il presente lavoro documenta un'attività sperimentale finalizzata alla valutazione delle caratteristiche di isolamento termico e acustico della paglia attraverso prove di laboratorio e misurazioni in sito effettuate in edifici residenziali con struttura in legno. Sono state confrontate le prestazioni di isolamento della paglia con quelle del polistirene espanso, giungendo alla conclusione che, nonostante necessità di un attento controllo in fase di progettazione e di messa in opera, a causa della sua natura organica e deperibile, la paglia può essere considerata una valida alternativa agli isolanti di origine sintetica, sia in termini prestazionali, sia a livello economico.

### *Abstract*

*In recent years, the construction sector has shown a growing interest in sustainability and green building. This results in a gradual increase in the use of natural materials, widely available locally and characterized by low environmental impact, such as wood and straw. In this paper, the performance of straw in terms of thermal and acoustic insulation is evaluated, through experimental analyses based on laboratory tests and in situ measurements carried out on residential buildings with wooden structure. The performance of straw is compared with that of expanded polystyrene: the result suggest that straw can be considered a viable alternative to synthetic insulating materials, both in terms of performance and cost. However, careful control is required during the design and construction phase because of the organic and perishable nature of straw.*

FIG. 1  
Assemblaggio delle  
tamponature in paglia  
*Assembly of straw infill*



FIG. 2  
Misurazione in sito  
delle prestazioni  
acustiche  
*On-site measurement  
of acoustic performance*



SISTEMI COSTRUTTIVI EFFICIENTI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE.  
PROGETTO E SPERIMENTAZIONE DI PARETI IN BALLE DI PAGLIA  
PER EDIFICI CON STRUTTURA DI LEGNO

Low Impact and Energy Efficient Building Systems.  
Design and Tests of Straw Bale Walls for Timber Structure Buildings

Luca Guardigli\*, Cecilia Mazzoli\*, Davide Dall'Aglio\*\*, Riccardo Gulli\*,

\*Dipartimento di Architettura, Università di Bologna (Bologna, Italia); \*\*Studio SAP (San Giorgio di Piano, Bologna, Italia)  
luca.guardigli@unibo.it - cecilia.mazzoli2@unibo.it - dallaglio@studiosap.it - riccardo.gulli@unibo.it

**Keywords:** straw bale construction, low embodied energy materials, straw bales thermal conductivity

**Riassunto**

L'articolo affronta il tema della costruzione di edifici non convenzionali con materiali naturali e a bassa energia inglobata. Sebbene il mercato di questi edifici sia decisamente ridotto, l'occasione di progettare una casa a basso impatto ambientale con struttura di legno e chiusura in terra cruda e balle di paglia ha permesso di effettuare una sperimentazione in laboratorio per testare non solo le tecniche di messa in opera, ma anche le prestazioni termiche delle pareti. I test svolti hanno confermato le criticità tipiche dei sistemi non certificati e dei materiali locali, caratterizzati da una elevata variabilità e inevitabili imperfezioni di posa. Questo sistema costruttivo è utilizzabile oggi in Italia, dove è noto che strutture portanti in terra cruda e/o paglia non possono essere costruite per divieto normativo. La costruzione con pareti in balle di paglia rimane il frutto di una scelta etica che può essere pensata per edifici a basso costo o per alloggi in territorio agricolo, di carattere temporaneo o emergenziale.

**Abstract**

*The paper faces the topic of unconventional building construction with natural and low embodied energy materials. Although the market of these buildings is definitely small, the opportunity to design a low impact house with timber structure and earth and straw bale enclosure offered the chance to carry out laboratory analysis to test not only the construction techniques, but also the thermal performances of the walls. The tests have confirmed the typical critical aspects of not certified systems and local materials, characterized by high variability and unavoidable laying imperfections. Nowadays this building system can be used in Italy, where it is well known that national regulations don't allow raw earth and/or straw structures. Straw bale construction remains the product of an ethical choice that can be considered for low cost buildings, or dwellings in rural areas, for temporary or emergency uses.*



FIG. 1

Sperimentazione costruttiva in laboratorio: realizzazione di due prototipi di parete (A - fibre parallele alla superficie esterna; B - fibre ortogonali alla superficie esterna)

*Construction laboratory experiments: realization of two prototypes of wall (A - fibres parallel to external surface; B - fibres orthogonal to external surface)*

FIG. 2

Sperimentazione costruttiva in laboratorio: test di trasmittanza termica U

*Construction laboratory experiments: thermal U-value test*



# SOSTENIBILITÀ DEI MATERIALI NATURALI

## Sustainability of Natural Materials

Rosa Caponetto\*

\*Dipartimento di Ingegneria Civile Architettura - Università di Catania (Catania, Italia)  
rcapo@dau.unict.it

**Keywords:** innovation, materials science, production chain, construction market

### Riassunto

Il mercato delle costruzioni oggi raccomanda frequentemente l'uso di materiali naturali per rispondere alle tangibili esigenze di sostenibilità. Tali materiali vengono propagandati in quanto non inquinanti, riutilizzabili, riciclabili, di facile reperimento, a basso impatto ambientale, con elevate capacità isolanti, etc. Ma in che misura i prodotti edilizi realizzati con questi materiali sono realmente sostenibili? Un'attenta disamina dei prodotti in commercio mostra che molti di questi manufatti in realtà perdono in fase di produzione la loro originaria sostenibilità a causa di una non coerente filiera di produzione oppure per la necessità, in condizioni d'uso, di essere accoppiati a materiali tutt'altro che sostenibili. La nuova frontiera della ricerca prevede di incrementare lo sviluppo di tali prodotti, in modo da renderli sempre più performanti, ma la scelta dei materiali e del processo deve essere particolarmente attenta e l'informazione tecnica da parte dei produttori deve essere completa e più compiutamente normata.

### *Abstract*

*Nowadays the construction market frequently suggests the use of natural materials to meet current sustainability requirements. These materials are advertised as non-polluting, reusable, recyclable, easy to find, with low environmental impact, with high insulation capacity, etc. However, to what extent are the building products made from these materials truly sustainable? A careful examination of the products on the market shows that many of these artifacts actually lose their original sustainability due to an incorrect production chain or because of the need, in conditions of use, to be combined with materials anything but sustainable. The new research frontier envisages improving the development of these products, in order to make them more and more performing, but the choice of the materials and of the process must be particularly careful and the technical information from manufacturers must be complete and more fully regulated.*



FIG. 1

Pannelli di cellulosa: la fibra viene resa ignifuga grazie all'aggiunta del sale di boro (riduzione sostenibilità)  
*Cellulose panels: fireproofing treatment by boron salt (sustainability reduction)*

FIG. 2

Pannelli in lana di pecora (spesso) irrigiditi con reti in fibre di poliestere  
*Sheep wool panels (often) stiffened by polyester fiber nets*





Chiude il volume una sezione eminentemente dedicata ai principi, alle pratiche e agli strumenti per la progettazione, con uno sguardo privilegiato al progetto a misura d'uomo, focalizzato sui temi della percezione spaziale, del benessere psico-fisico degli utenti, dell'accessibilità, dell'inclusività sociale e dell'immagine urbana.

In quest'ottica il *topic C* è stato articolato nei seguenti *sub-topic*:

*C1. Luce e individualità architettonica;*

*C2. Umanizzazione degli spazi, Universal Design e inclusione sociale;*

*C3. Connotazione dei luoghi ai margini della città: il coraggio di demolire per riprogettare le periferie.*

Al primo *sub-topic* afferiscono due soli *abstract* che individuano l'imprescindibile apporto della luce alla valorizzazione materica e spaziale dell'ambiente costruito, con particolare riferimento alla scala urbana e ai tessuti storici. Se da un lato il carattere di espressività formale della luce naturale può diventare strumento interpretativo funzionale al progetto degli spazi aperti, dall'altro l'uso sapiente della luce artificiale, attraverso un attento progetto illuminotecnico in grado di far risaltare la percezione notturna di spazi ed edifici, può diventare efficace strumento di riqualificazione urbana.

Il *sub-topic C2* costituisce l'ambito di ricerca più corposo all'interno della terza sezione del volume, con 15 *abstract* presentati. La sottosezione si apre con il tema dell'umanizzazione degli spazi, che viene declinato a partire dai luoghi della cura, che risultano ampiamente rappresentati con analisi critiche di casi studio esemplari e proposte di linee guida progettuali sia per la nuova edificazione sia per la riqualificazione dell'esistente, a cui seguono ricerche inerenti gli spazi per il lavoro, lo studio e l'abitare. L'articolazione della sottosezione affronta a seguire il tema dell'*Universal Design* muovendo dal territorio alla dimensione urbana con un numero significativo di contributi relativi al progetto di spazi pubblici inclusivi, mirato in particolare alla fruizione da parte di utenti anziani.

I tre *abstract* afferenti al *sub-topic C3* affrontano il tema della riqualificazione delle periferie urbane proponendo a scala di edificio soluzioni tecnologiche di 'agopuntura edilizia' e metodi di valutazione di disassemblabilità finalizzati alla demolizione selettiva, e a scala urbana la demolizione post-sisma come opportunità per progettare nuovi spazi pubblici aperti.

In conclusione i percorsi di ricerca più rilevanti riguardano da un lato l'approccio 'umanistico' del progetto dei nuovi luoghi per la cura, inteso come parte integrante del percorso di guarigione del paziente e dall'altro la valorizzazione del ruolo sociale ed inclusivo dello spazio pubblico attraverso criteri di accessibilità e flessibilità e il controllo della percezione spaziale. In molti casi tali percorsi presentano un interessante punto di contatto nella figura del fruitore finale che, grazie ad un'aspettativa di vita sempre più alta, è l'utente di età avanzata.

*Marika Mangosio*



*C1. Luce e individualità  
architettonica*

# LA PLURALITÀ ESPRESSIVA DELLA LUCE NATURALE NELLA DEFINIZIONE DELLO SPAZIO APERTO IN PIAZZA SAN MARCO: UN APPROCCIO CRITICO

## The Expressive Plurality of Natural Light in the Definition of Open Space in Piazza San Marco: A Critical Approach

Barbara Gherri\*

\*Università di Parma (Parma, Italia)

barbara.gherri@unipr.it

**Keywords:** natural light, constructed void, perception, city fabric, open space

### Riassunto

Definire il ruolo della luce naturale nella valorizzazione materica e spaziale del costruito è intraprendere criticamente una sfida complessa, ostacolata da limitati strumenti espressivi e dall'essenza sfuggente della luce stessa. In Piazza San Marco, il potere inesprimibile della luce naturale diviene strumento di percezione modulante e valorizzazione spaziale, come osservarono Ruskin, Bellini e ancora Fehn, e come oggi si legge negli assetti geometrici ripetuti delle geometrie seriali delle Procuratie Nuove e Vecchie, della Biblioteca Marciana e del Palazzo Ducale, in un palinsesto di funzioni e manufatti che connotano il 'vuoto costruito'. Le peculiarità espressivo-formali della luce vengono qui indagate, travalicando la fenomenologia dell'evento naturale, analizzandone la capacità di tradurre profondità e spazialità in strumenti interpretativi e progettuali dello spazio aperto, celebrando la luce come elemento di sintesi e mediazione tra lo spazio prospettico e quello costruito.

### Abstract

*Defining the role of natural light in the material and spatial enhancement of a building involves a complex challenge, enhanced by a limited range of expressive tools and by the evanescent essence of the light itself. In Piazza San Marco the ineffable power of natural light becomes an instrument of modulating perception and spatial enhancement, as Ruskin, Bellini and then Fehn already observed, and as we can read today in the repeated and regular structure of the serial geometries of the Procuratie Nuove e Vecchie, in the Marciana Library and in Palazzo Ducale, in a "palinsesto" of functions, artifacts and perceptions that characterize the "constructed void". The pursuit of the expressive-formal features of light are here investigated, going beyond the phenomenology of the natural event, analyzing its ability to translate depth and spatiality into a revelatory tool to describe the open space, celebrating light as an element of synthesis and mediation between the perspective-space and the built-space.*



FIG. 1  
Venezia: vista verso la Basilica di San Marco  
*Venice: San Marco from the square*

# IL RECUPERO DEGLI SCENARI LUMINOSI DEI CENTRI STORICI

## The Rehabilitation of the Urban Lighting Scenarios of the Historical Centers

Marianna Rotilio\*, Pierluigi De Berardinis\*

\*Università degli Studi dell'Aquila (L'Aquila, Italia)  
marianna.rotilio@univaq.it - pierluigi.deberardinis@univaq.it

**Keywords:** rehabilitation, urban centers, lighting scenarios, energy efficiency

### Riassunto

L'illuminazione ha acquisito un'importanza sempre crescente tra i temi di maggiore interesse nell'ambito del dibattito culturale sul recupero dell'edificato storico e sulla rigenerazione dell'immagine urbana e dei suoi scenari luminosi notturni. Gli aspetti da considerare sono molteplici, in quanto gli interventi dovranno rispondere ad istanze inerenti la sicurezza, il risparmio energetico, la riduzione dell'inquinamento e del degrado ma soprattutto rispettare il contesto di intervento oltreché migliorarne la percezione. Nel presente contributo si intende illustrare una metodologia di ricerca che ha il fine di individuare strategie per la riqualificazione compatibile degli scenari luminosi dei centri storici. Tale metodologia è stata applicata ad un caso di studio individuando cinque scenari con differenti obiettivi strategici. La ricerca illustrata ha contribuito ad aumentare la conoscenza dei centri storici ed a fornire metodi e strumenti per la loro fruizione in maniera sostenibile.

### *Abstract*

*The theme of urban lighting has become increasingly important in the context of the cultural debate on the recovery of historical buildings and on the regeneration of the urban image and its nighttime lighting scenarios. There are different aspects to consider, as the interventions must respond to issues concerning safety, energy saving, reduction of pollution and degradation, but above all they must respect the context of intervention and improve its perception. This work aims to illustrate a research methodology proposing strategies for a compatible regeneration of the urban lighting scenarios of the historical centers. This methodology has been applied to a case study, identifying five scenarios with different strategic objectives. The research has contributed to increase the knowledge of historical centers and to provide methods and tools to use them in a sustainable manner.*

FIG. 1

Le cinque tipologie di scenari luminosi individuati nel centro storico di Morro D'Oro (Te)

*The five types of lighting scenarios identified in the historic center of Morro D'Oro (Te)*

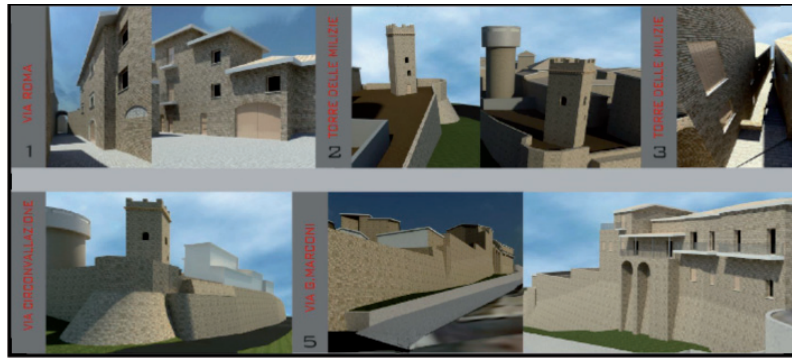


FIG. 2

Concept progettuali  
*Design concepts*

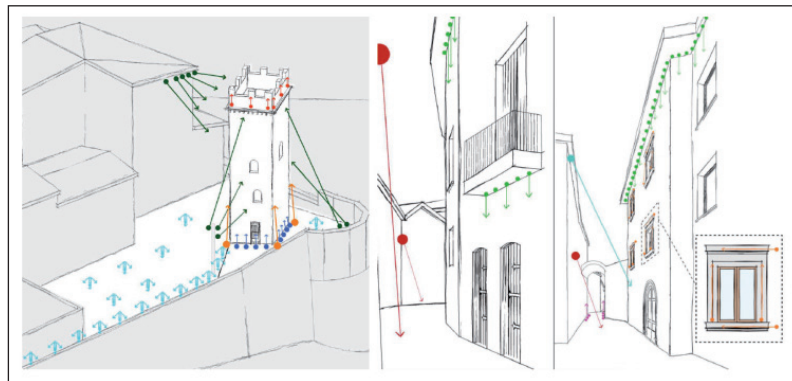


FIG. 3

Intervento di riqualificazione luminosa.  
Confronto tra le simulazioni di progetto e lo stato di fatto

*Intervention of urban lighting regeneration.  
Comparison between project simulations and status of fact*





*C2. Umanizzazione degli spazi,  
Universal Design e inclusione sociale*

# OSPEDALE UMANIZZATO: PROGETTARE UN AMBIENTE TERAPEUTICO

## Humanized Hospital: Designing Therapeutic Environment

Carlo Becciu\*

\*CBA StUdio (Torino, Italia);  
carlobecciu@gmail.com

**Keywords:** hospital, humanization, design, healthcare facilities, evidence-based Design

### Riassunto

Il patrimonio delle strutture ospedaliere italiane è di vecchia realizzazione e concezione. Gli ospedali sono stati negli anni oggetto di ampliamenti e ristrutturazioni parziali che li hanno resi inadatti alle istanze di umanizzazione dei luoghi di cura e di lavoro. Diventa quindi necessaria la realizzazione di nuovi ospedali. Molte ricerche dimostrano che la qualità dello spazio influenza il decorso della malattia, la velocità di recupero, il benessere generale dei pazienti e l'efficienza dello staff medico. Le evidenze scientifiche riguardano elementi di vario genere dalla qualità ambientale all'organizzazione degli spazi. Per l'umanizzazione dell'ospedale sono centrali i bisogni del paziente e del personale medico, infermieristico, tecnico e amministrativo che vive quotidianamente in un ambiente altamente stressogeno. Il paper analizza i fondamenti della progettazione dell'ospedale fornendo strategie e indicazioni per la realizzazione di un ambiente terapeutico a misura d'uomo.

### *Abstract*

*The heritage of the Italian hospitals is of old realization and conception. Over the years the hospitals have been subject to extensions and partial renovation that made them unfit for the instance of humanization of places of care and work. It is therefore necessary to realize new Hospitals. Many researches show that the quality of the space influences the course of the disease, the time of recovery, the general well-being of the patients and the efficiency of the medical staff. The scientific evidences concern elements of various kinds from the environmental quality to the organization of the spaces. The needs of the patient and of the medical, nursing, technical and administrative staff who live daily in a highly stressful environment are central to the humanization of the hospital. The paper analyses the fundamentals of hospital planning by providing strategies and indications for the realization of a therapeutic and human-sized environment.*

FIG. 1

Insieme delle categorie progettuali per un ospedale umanizzato e un ambiente terapeutico (Fonte: Carlo Becciu, L'ospedale umanizzato, Linee progettuali per un ambiente terapeutico e a misura d'uomo, tesi di dottorato, Politecnico di Torino, AA 2011)

*A set of design categories for a humanized hospital and a therapeutic environment (Source: Carlo Becciu, The humanized Hospital, design lines for a therapeutic and human-sized environment, doctoral thesis, Politecnico di Torino, AA 2011)*

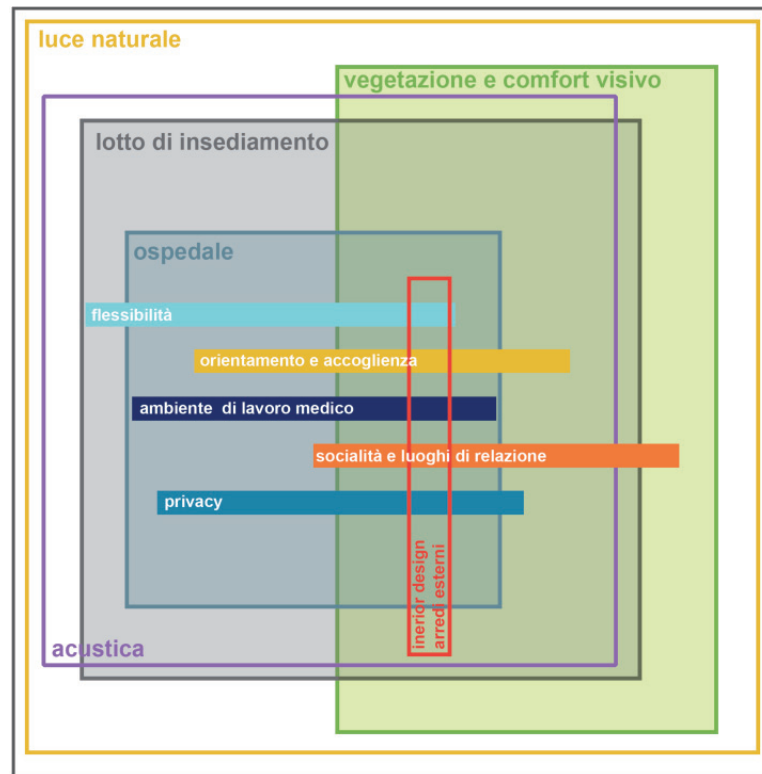


FIG. 2

Ospedale Cardinal Massaia, Asti,  
La piazza coperta principale  
arteria distributiva

*Cardinal Massaia Hospital, Asti,  
Indoor square as main street*



# EDILIZIA OSPEDALIERA: INNOVAZIONE E UMANIZZAZIONE

## Hospital Design: Innovation and Humanization

Marco Morandotti\*, Daniela Besana\*

\*Università di Pavia (Italia)

marco.morandotti@unipv.it - daniela.besana@unipv.it

**Keywords:** hospital, humanization, flexibility, innovation, patient room, modular layout

### Riassunto

Già nel 2001, con la proposta metaprogettuale del Nuovo Modello di Ospedale operata da Piano-Veronesi, l'umanizzazione degli spazi della cura e la centralità del paziente nelle diverse fasi del processo terapeutico, rivestono un ruolo di primo piano nelle linee guida del decalogo. L'ospedale, non viene più inteso come macchina per guarire ma come luogo complesso in cui convergono cura e formazione, garantendo al contempo livelli progressivamente più elevati di comfort non soltanto termoisolativo, ma psicologico e percettivo. Il paradigma della umanizzazione degli spazi non solo di degenza, ma più in generale collettivi e sociali nell'ospedale stimola una ampia gamma di sperimentazioni e di innovazioni morfo-tipologiche e tecnologiche. Alla luce di questo scenario, il presente contributo intende proporre sia un'analisi critica su alcuni casi di studio ritenuti emblematici, sia gli esiti specifici di alcune ricerche applicate e di sperimentazioni progettuali sviluppate dagli autori.

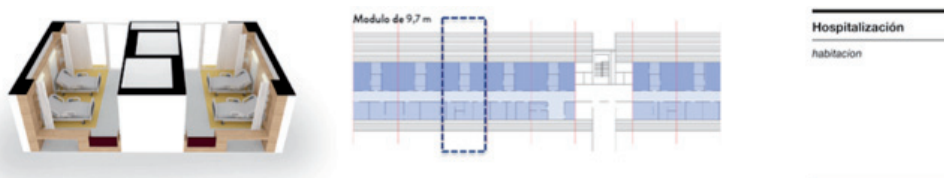
### Abstract

*Already in 2001, the humanization of the care spaces and the centrality of the patient in the different phases of the therapeutic process play a major role in the guidelines of the New Hospital Model meta-design project by Piano-Veronesi. The hospital is no longer conceived as a "health machine" but as a complex system where care and training converge, ensuring, at the same time, progressively higher levels of comfort, not only thermo-hygrometric, but also psychological and perceptual. The paradigm of humanization, regarding both hospitalization and more generally collective and social spaces in the hospital, stimulates a wide range of experiments and morphological-typological and technological innovations. Starting from this scenario, the present contribution proposes both a critical analysis on some emblematic case studies and the specific outcomes of some applied research and design experiments developed by the authors.*

FIG. 1  
Schemi per organizzazione  
camera degenza  
*Patient room's functional  
layout*



FIG. 2  
Il progetto della Clinica Materno- Infantile a Tunja (Colombia): camera di degenza  
*A Mother and Child hospital project in Tunja, Colombia: patient room*



## I COLORI DEGLI OSPEDALI

### The Colors of the Hospitals

Claudia Lombardi\*, Marina Fumo\*\*, Pia Lopez-Izquierdo Botin\*

\*Universidad Politécnica de Madrid (Madrid, Spagna); \*\*Università degli Studi di Napoli Federico II (Napoli, Italia)  
claudi.lombardi@libero.it - pia.lopezizquierdo@upm.es - marina.fumo@unina.it

**Keywords:** humanisation, colours, hospital, cognitive perception

#### Riassunto

Per umanizzazione degli spazi ospedalieri s'intende quel processo in cui si deve porre l'uomo al centro di quei luoghi e di tutte le attività che si svolgono al suo interno. Sia per il paziente che per il personale sanitario, esiste la necessità di migliorare l'orientamento negli ambienti, ridurre lo stress e migliorare l'efficacia dei trattamenti. Le nostre ricerche sono incentrate sulla dimensione emozionale della percezione del colore, sulla sua capacità di introdurre certe qualità nello spazio e di modificare i comportamenti dell'uomo. Proponiamo il colore come un strumento per costruire gli ambienti sanitari, così come lo sono l'illuminazione, i materiali ed l'arredamento. Il primo passo sarà un studio di alcuni casi studi sull'uso del colore, le finalità perseguite nei singoli progetti, gli schemi cromatici utilizzati e risultati ottenuti. In tal modo potremo capire lo stato dell'arte e le necessità reali che ci sono negli ospedali. Verranno studiate le soluzioni cromatiche utilizzate nel passato e quelle presenti oggi per esporre, in fine, delle soluzioni e dare forma ad un nuovo uso del colore.

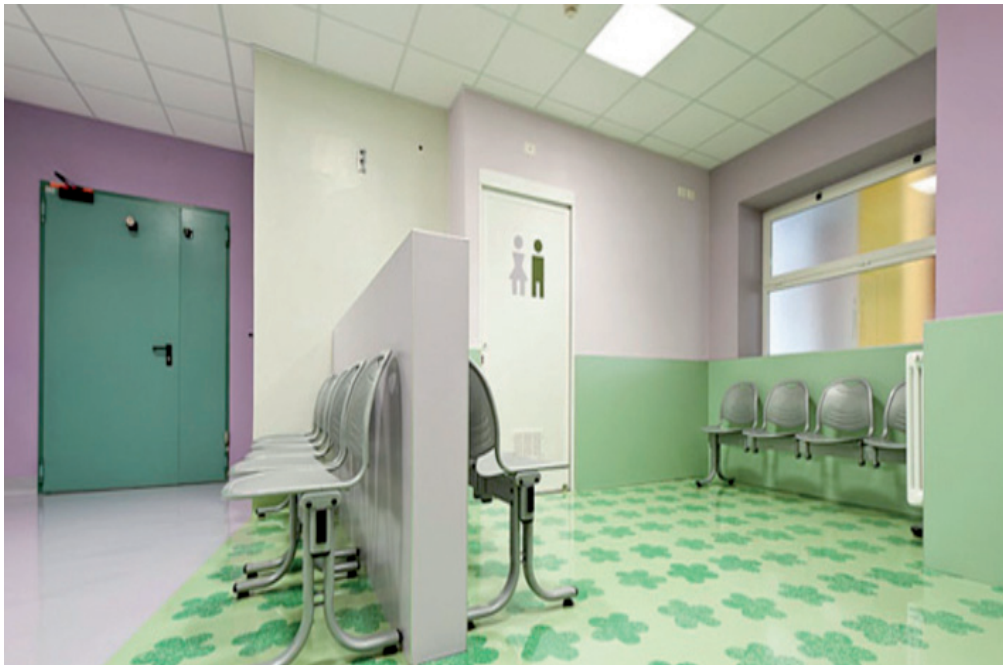
#### Abstract

*When we talk about 'humanization of the spaces of care', we mean the process that put the man at the centre of every projects and activities. Both for patients and for healthcare staff working in the facilities, there is the necessity to improve the spaces, to ease of orientation, to reduce stress and better effectiveness of treatment. Our research is focused on the emotional dimension of color perception, on its ability to introduce some qualities into space and to modify man's behaviors. We propose that color is a means in the construction of these spaces as light, materials and furniture. First, we study on the use of color in the sanitary spaces, the aims pursued, the proposed chromatic schemes and the results achieved. After this investigation, we will be able to understand the state of art of the question and the real needs that exist in hospital models. In short, it is a question of knowing the past and present of health constructions, in order to propose solutions and shape a new color model.*



FIG. 1  
Ospedale di Alba-Bra: stanze pediatriche  
*Alba-Bra hospital: pediatric rooms*

FIG. 2  
Ospedale di Alba-Bra: pronto soccorso  
*Alba-Bra hospital: emergency room*



# GLI OSPEDALI PER BAMBINI COME SPAZIO PER IL BENESSERE

## Children Hospitals as a Well Being Environment

Carlo Atzeni\*, Nassila Ghida\*\*\*, Kenza Boussora\*\*

\*Università degli Studi di Cagliari (Cagliari, Italia); \*\*École Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme (Algeri, Algeria)  
carlo.atzeni@unica.it - n.ghida@epau-alger.edu.dz - k.boussora@epau-alger.edu.dz

**Keywords:** children hospital, architecture, rehabilitation, sensory appraisals, spatial evaluation

### Riassunto

Gli ospedali affrontano nuove sfide fra cui lo sviluppo tecnologico, la resistenza dei virus, l'invecchiamento e la crescente richiesta di benessere. Lo studio si occupa degli ospedali pediatrici esistenti attraverso l'analisi dei dati, le proiezioni architettoniche e la valutazione spaziale sensoriale con l'intento di definire linee guida per la loro riqualificazione sostenibile. Il metodo di ricerca, applicato all'unità medica infantile del CHU Mustapha Pacha di Algeri, si articola in:

- analisi delle stratigrafie evolutive dell'edificio;
- valutazione percettiva dello spazio e individuazione delle categorie di criticità;
- esplorazione di linee guida per la riqualificazione che ricorrono al progetto d'architettura come strumento di ricerca per valutare la soddisfazione degli utenti

La ricerca intende fornire metodi pluridisciplinari per il perseguimento dell'umanizzazione degli spazi ospedalieri e ambisce ad introdurre la progettazione sanitaria fra le discipline accademiche in Algeria.

### Abstract

*Hospitals around the globe are facing new challenges: the exponential development of technological and medical practice, the resistance of viruses inside the buildings, the crescent human demands for well-being standards and their architectural aging. The study deals with existing pediatric hospitals through data analysis, architectural projections and sensory spatial evaluation with the aim to define guidelines for their sustainable requalification. The research method applied to the medical unit of CHU Mustapha Pacha of Algiers is divided into:*

- analysis of the stratigraphy evolution of the building;*
- perceptual assessment of space and identification of critical categories;*
- exploration of guidelines for rehabilitation that use the architectural project as a research tool to evaluate users' satisfaction.*

*The research aims to provide multidisciplinary methods for the pursuit of humanized healthcare facilities and to introduce healthcare design among the academic disciplines in Algeria.*

FIG. 1

Mustapha Pacha pediatric unit, CHU Algeri: il corridoio principale come spazio connettivo esclusivamente funzionale e privo di carattere unificante

*Mustapha Pacha pediatric unit, CHU Algeri: the main corridor as a connective place, exclusively functional and deprived of a unifying character*



FIG. 2

Mustapha Pacha pediatric unit, CHU Algeri: area esterna che rinuncia al potenziale relazionale rappresentato dal grande parco verde all'interno del comparto ospedaliero

*Mustapha Pacha pediatric unit, CHU Algeri: the outdoor space turning the back to the hospital' central garden' potential*



# L'UMANIZZAZIONE DEGLI SPAZI DI CURA NEGLI INTERVENTI DI RESTAURO SANITARIO. ESPERIENZE DI RICERCA, CASI STUDIO

## The Humanization of Care Spaces in Health Restoration Interventions. Research Experience, Case Studies

Francesco Polverino\*, Paolo Liguori\*, Adriana Luciano\*, Rossella Marmo\*

\*Università degli Studi di Napoli Federico II (Napoli, Italia)

polverin@unina.it - pa.liguori10@gmail.com - adriana.luciano@unina.it - rossella.marmo@unina.it

**Keywords:** humanization, hospital, patient centered care

### **Riassunto**

L'umanizzazione dei luoghi di cura rappresenta un aspetto fondamentale dei processi di adeguamento e riqualificazione del patrimonio edilizio a finalità socio-sanitarie. Essa è difatti declinata in modalità diverse in relazione al progresso della medicina e al rapporto paziente-operatore sanitario, evoluto dal passato approccio *disease/doctor centered* a quello *patient centered*. La progettazione di interventi di riqualificazione diventa pertanto occasione per una nuova caratterizzazione dell'edilizia per la sanità, capace di incidere positivamente sulla riduzione/rimozione del livello di disagio che per loro stessa natura detti ambienti inducono. Il contributo si propone di evidenziare gli approcci alla particolare tematica oggetto di studio e di ricerche presso l'Ateneo Federiciano di Napoli, con illustrazione di casi reali, in particolare della sanità veneta, in cui detti approcci sono stati adottati e testati.

### **Abstract**

*The health centers humanization is a main issue of adaptation and refurbishment processes of social and healthcare built heritage. It is in fact declined in different ways with regard to the medicine progress and to the patient-healthcare provider relationship, evolved from the disease/doctor centered past approach to the patient centered one. In this sense refurbishment interventions design becomes the occasion for the new characterization of healthcare buildings, leading to have beneficial effects on reducing/removing the level of discomfort that this kind of environments are naturally able to produce. This paper aims to highlight the approaches to this particular topic investigated and developed at the University Federico II of Naples, including descriptions of real cases, in particular Venetian healthcare cases, in which such approaches have been adopted and tested.*



# INTEGRAZIONE TRA LUOGHI DEL LAVORO E TERRITORIO: PROGETTAZIONE DI ITINERARI CICLABILI A CONNESSIONE DI STABILIMENTI INDUSTRIALI

## Integration between Places of Work and Territory: Design of Cycle Routes in Connection of Industrial Plants

Roberto Vancetti\*, Elena Filippi\*\*, Francesca Gialdi\*\*

\*Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica, Politecnico di Torino (Torino, Italia); \*\*REV Engineering s.r.l.  
roberto.vancetti@polito.com - cfilippi@rev-engineering.it- francesca.gialdi@gmail.com

**Keywords:** cycle routes, industrial plants, working spaces, territory, Valsesia

### Riassunto

In un mondo sempre più frenetico e caotico, le sedi del lavoro si trovano spesso ad essere dei luoghi in cui vige il regime della produzione intensiva nei quali il lavoratore viene inteso come un numero, una piccola componente del processo. Il caso studio in analisi, promosso da un importante brand di moda a livello internazionale, prevede la realizzazione di una rete di piste ciclabili che colleghino i propri stabilimenti della Valsesia. Tale progetto costituisce una svolta nel processo di umanizzazione degli stabilimenti produttivi in quanto si pone l'obiettivo di riportare il benessere del lavoratore al centro del processo e, al contempo, di integrare la vita degli stabilimenti con quella del contesto territoriale che li ospita, facendo in modo che la vallata acquisti un valore aggiunto grazie ad un'infrastruttura che valorizzi le bellezze del paesaggio ed i luoghi di interesse ivi insediati.

### Abstract

*In an increasingly frenetic and chaotic world, the places of work are often found to be places where the regime of intensive production exists in which the worker is understood as a number, a small component of the process. The case study under analysis, promoted by an important international fashion brand, involves the construction of a network of cycle paths that connect its Valsesia facilities. This project represents a turning point in the process of humanization of production plants as it aims to restore the well-being of the worker to the center of the process and, at the same time, to integrate the life of the plants with that of the territorial context that hosts them, by ensuring that the valley acquires added value thanks to an infrastructure that enhances the beauty of the landscape and the places of interest established there.*

FIG. 1  
Tavola di inquadramento  
dell'analisi preliminare  
*Classification table of the  
preliminary analysis*

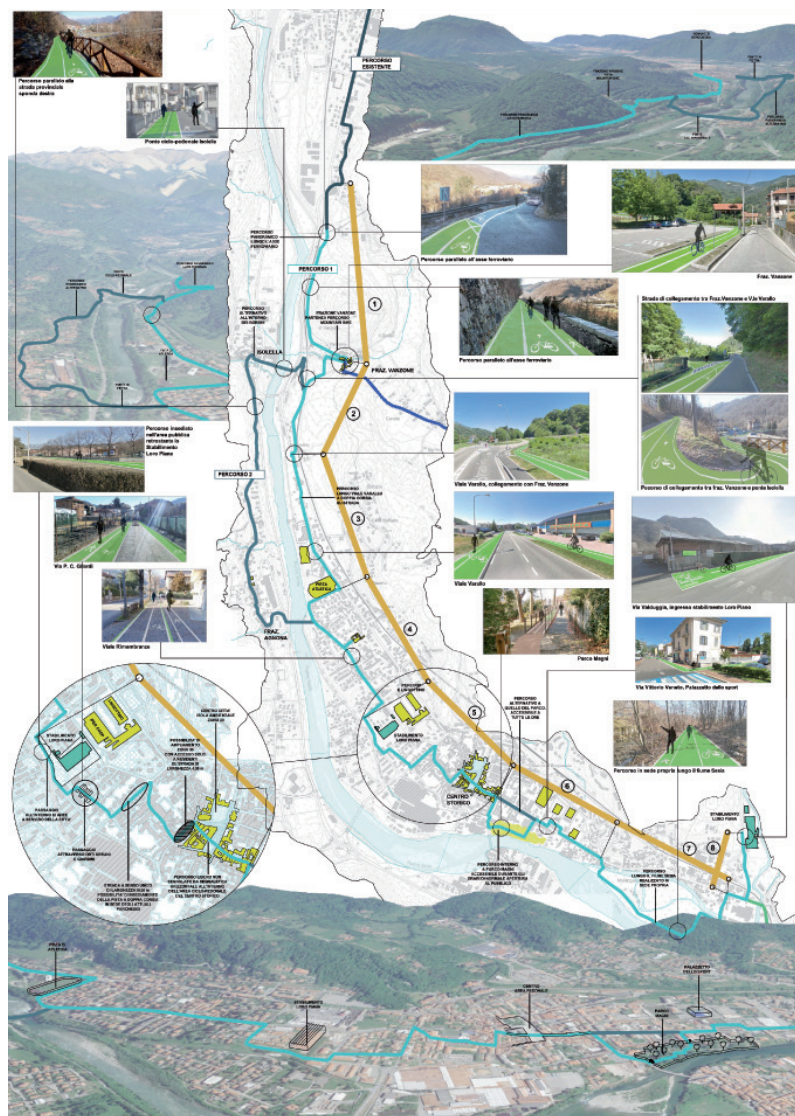


FIG. 2  
Borgosesia: fotoinserimento  
della nuova pista ciclabile  
*Borgosesia: photomontage  
of new cycle route*



## PERSEGUIRE L'UGUAGLIANZA SUL LUOGO DI LAVORO. UN CATALIZZATORE PER IL CAMBIAMENTO

Creating equality in the workplace. A catalyst for change

Amina Qayyum Mirza\*

\*Office of Metropolitan Design (Lahore, Pakistan)

aminaqmirza@gmail.com

**Keywords:** intangible elements, integrated passive design, modern vernacular, connectivity

### Riassunto

L'intento del contributo è quello di evidenziare gli elementi di progettazione e gli aspetti della pianificazione dello spazio che si sono rivelati un catalizzatore per il cambiamento nella concezione gerarchica spaziale in un edificio per uffici. Gli uffici di sviluppo prodotto e marketing si trovano in un complesso industriale, nella periferia urbana di Faisalabad, una delle principali città del Pakistan. Il progetto ha creato la consapevolezza che un buon progetto è incentrato sulle persone e, quando le potenzia, ciò ha un effetto positivo sulle prestazioni, sulla produttività e sulla salute mentale. L'edificio per uffici verrà analizzato rispetto alla pluralità di fattori incorporata nel suo progetto, genius loci, vincoli spaziali, di bilancio e tecnologici. L'edificio incorporava principi di progettazione passiva integrata e affrontava la semantica e la tettonica relative alla natura dell'edificio creando un moderno vernacolo. Il progetto ha cambiato con successo la cultura dell'ambiente di lavoro, creando un luogo di democrazia e inclusione sociale.

### Abstract

*The intent of the paper is to highlight design elements and aspects of space planning which proved to be a catalyst for change in spatial hierarchal conception in an office building. The 'Product Development & Marketing Offices' are located in an industrial complex, on the urban periphery of Faisalabad which is one of the major city of Pakistan. The project created an awareness that good design is centered on people and when it empowers them, it has a positive effect on their performance, productivity and mental health. The office building will be analyzed with respect to plurality embedded in its design, genius loci, the constraints-spatial, budgetary and technological. The building incorporated principals of integrated passive design and addressed semantics and tectonics relevant to the nature of the building creating a modern vernacular. The project successfully changed the culture of the work environment, creating a place of democracy and social inclusion.*



FIG. 1  
Faisalabad, edificio per uffici di sviluppo prodotto e marketing: vista dell'entrata principale  
*Faisalabad, Product Development and Marketing Office Building: Main entrance view*

FIG. 2  
Faisalabad, edificio per uffici di sviluppo prodotto e marketing: lo spazio ufficio del team di sviluppo prodotto  
*Faisalabad, Product Development and Marketing Office Building: Product development team's office space*



# PROGETTO DI NUOVI EDIFICI PER IL CAMPUS UNIVERSITARIO DI MAPUTO (MOZAMBICO)

## New Building Design for the University Campus of Maputo (Mozambique)

Maddalena Achenza\*

\*Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura, Università degli Studi di Cagliari (Cagliari, Italia)  
maddalena.achenza@unica.it

**Keywords:** sustainable building, local economy, social inclusivity

### Riassunto

Il progetto PAIS si inquadra nelle attività di cooperazione internazionale in essere tra l'Università Eduardo Mondlane di Maputo e l'Università degli Studi di Cagliari. Il progetto si sviluppa in un laboratorio integrato di progettazione e architettura tecnica che coinvolge docenti e studenti di entrambe le Università. Il laboratorio si pone come obiettivi la progettazione di nuovi edifici che privilegino la valorizzazione di metodi appropriati per la nuova costruzione di edifici sostenibili, l'utilizzo di tecniche costruttive innovative mutuata dalle culture costruttive storiche locali, l'uso di materiali naturali e della tradizione edilizia, sostenendo l'artigianato ed il comparto produttivo del luogo. Il progetto prevede inoltre un'attenzione particolare ai temi all'inclusività sociale, al contenimento del consumo delle risorse energetiche e idriche, al comfort ambientale degli spazi per l'apprendimento, all'uso di materiali e tecnologie costruttive a basso impatto ambientale.

### Abstract

*The PAIS project is part of the international cooperation activities agreed between the Eduardo Mondlane University of Maputo and the University of Cagliari. The project is developed through an integrated laboratory of design and architectural engineering that involves teachers and students from both universities. The laboratory has as its objectives the design of new buildings that privilege the development of appropriate methods for the new construction of sustainable buildings, the use of innovative construction techniques derived from local historical building cultures, the use of natural materials of the building tradition, supporting the craftsmanship and the productive sector of the place. The project also foresees a particular attention to the themes of social exclusivity, to the containment of the consumption of energy and water resources, to the environmental comfort of educational spaces, to the use of materials and construction technologies with a low environmental impact.*



# ABITARE IL CAMBIAMENTO: LE FORME DELL'ABITARE

## Living the Change: The Forms of Living

Carla Chiarantoni\*

\*Politecnico di Bari (Bari, Italia)  
carla.chiarantoni@poliba.com

**Keywords:** forms of living, typology, research design, behaviour change, renovation strategy, social innovation

### Riassunto

La società è in continua evoluzione e lo è, di conseguenza, anche il modo in cui, questa si relaziona alla città e la abita. Il continuo flusso di popolazione da una città ad un'altra e la comparsa di nuove categorie sociali inducono, sempre più, ad un ripensamento della relazione intercorrente tra bisogno sociale, bisogno individuale e bisogno abitativo ed evidenziano, con esso, la necessità della strutturazione di nuove forme di residenzialità e nuovi modi d'uso dello spazio abitativo. Il più importante interlocutore di questo mutato orizzonte è senza alcun dubbio il soggetto pubblico a cui dovrebbe essere affidata la regolamentazione degli spazi urbani collettivi e degli spazi abitativi connessi, in modo particolare, alle politiche di sostegno delle fasce sociali fragili che costituiscono odiernamente una parte rilevante dell'intero tessuto sociale delle nostre città. Contrariamente a tutto questo il patrimonio edilizio pubblico attuale risulta particolarmente vetusto e basato su un modello abitativo pensato per una realtà scarsamente dinamica. Il paper partendo da alcune riflessioni tratte dallo studio e dalla comparazione di esperienze italiane ed europee, mette in evidenza la necessità di un ripensamento globale dell'abitare che rimetta al centro l'individuo, la versatilità delle sue attività e la qualità ergonomica degli spazi domestici. Da qui il saggio mette in evidenza la possibile praticabilità di specifiche soluzioni tecniche che impattano sulla definizione di nuovi standard costruttivi e su una maggiore flessibilità formale e tecnica degli spazi abitativi.

### Abstract

*Society is constantly evolving and, consequently, so is the way in which it relates to the city and inhabits it. The continuous flow of population from one city to another and the appearance of new social categories increasingly lead to a rethinking of the relationship between social need, individual need and housing need and highlight, with it, the necessity of structuring new forms of housing and new ways of using the living space. The most important actor on this changed horizon is undoubtedly the public body that should regulate collective urban spaces and living spaces, especially through policies to support the fragile social groups that today constitute a significant part of the entire social fabric of our cities. Contrary to all this, today's public building stock is particularly old and based on a housing model designed for a poorly dynamic reality. The paper, starting from some reflections taken from the study and comparison of Italian and European experiences, highlights the need for a global rethinking of living. This must put the individual, the versatility of his activities, the ergonomic quality of the domestic spaces back at the centre. From here the essay highlights the possible feasibility of specific technical solutions that impact on the definition of new building standards and on greater formal and technical flexibility of living spaces.*

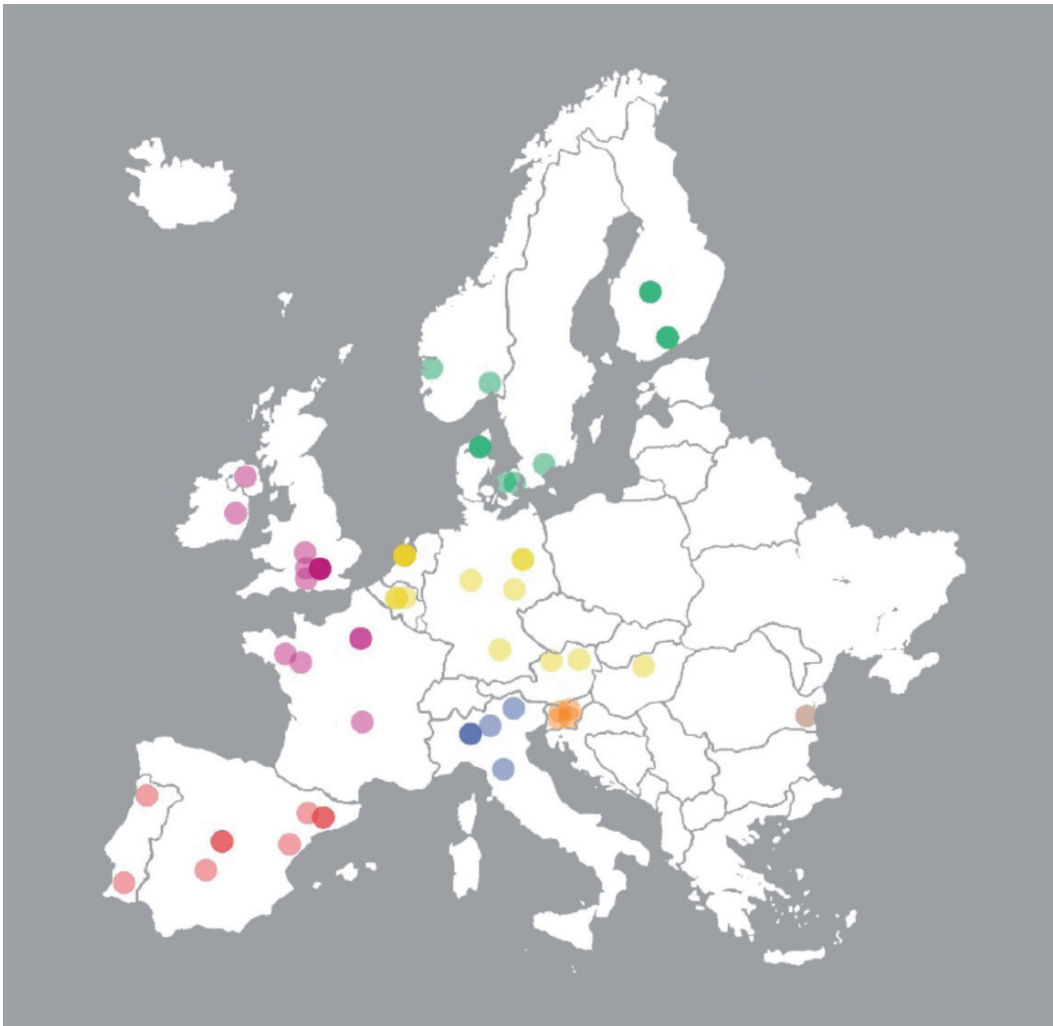
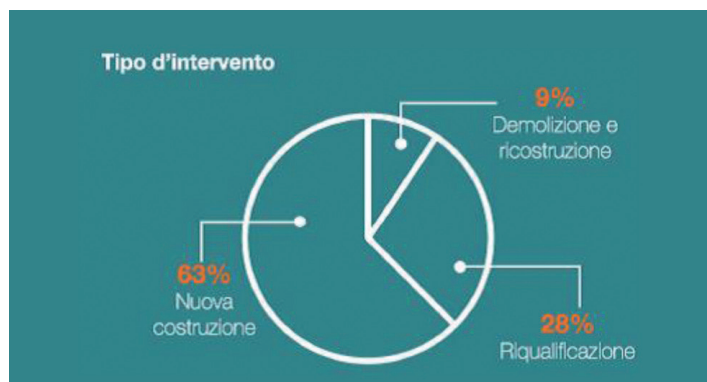


FIG. 1  
 Distribuzione territoriale dei casi studio  
*Territorial distribution of case studies*

FIG. 2  
 Distribuzione, nei casi analizzati,  
 delle diverse tipologie di intervento  
 di social housing  
*Distribution, in the cases analyzed,  
 of the different types of social housing  
 intervention*



# INVECCHIAMENTO DELLA POPOLAZIONE E PROGETTO DELLO SPAZIO COSTRUITO INCLUSIVO

## Ageing Population and Inclusive Built Environment Design

Emilia Conte\*

\*Politecnico di Bari (Bari, Italia)

emilia.conte@poliba.it

**Keywords:** Universal Design, ageing population, inclusive built environment, building process

### Riassunto

A valle della raccolta di dati condotta per un caso di studio tramite questionari, qualche intervista e alcuni sopralluoghi in edifici residenziali, il contributo riflette sull'approccio al progetto dello spazio costruito, che meglio sarebbe in grado di offrire risposte adeguate all'invecchiamento della popolazione, caratterizzandosi quindi come inclusivo. I principi della progettazione universale vengono esaminati alla luce dell'obiettivo fondamentale di ottenere uno spazio che si adatta all'utenza e alle sue diverse esigenze e non viceversa. Il contributo consta di tre paragrafi, oltre introduzione e conclusioni, che trattano rispettivamente: i bisogni espressi dagli anziani, secondo i dati raccolti per il caso di studio; la sfida della progettazione universale per gli attori del processo edilizio; l'approccio al progetto/ristrutturazione dello spazio costruito inclusivo.

### Abstract

*Following the data collection concerning a case study, through questionnaires and some interviews and surveys in residential buildings, this paper reflects upon the approach to the design of the built environment able to provide adequate responses to the ageing population, thus resulting inclusive. The principles of universal design are examined according to the fundamental objective of obtaining a built environment that adapts to its users and their needs rather than vice versa. The paper consists of three sections, beyond the introduction and the conclusions, which deal respectively with: the needs expressed by the elderly, according to the data collected for the case study; the challenge of universal design for the actors of the building process; the approach to the design/renovation of the inclusive built environment.*

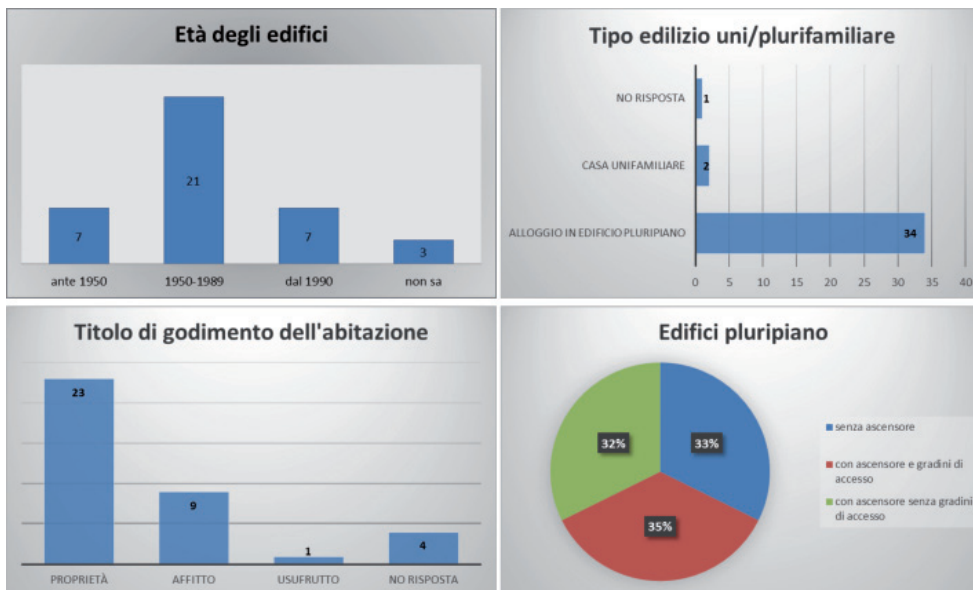


FIG. 1  
Distribuzione delle risposte ai questionari per alcuni dati significativi  
*Distribution of replies to questionnaires for some significant data*

FIG. 2  
Edilizia residenziale a Bari: differenti età di costruzione  
*Residential buildings in Bari: different ages of construction*



# AGGREGAZIONI DI UNITÀ MINIME PER ABITARE IN AGRO

## Aggregations of Minimum Units to Live in the Countryside

Stefano Cadoni\*

\*Università degli Studi di Cagliari (Cagliari, Italia);  
stefano\_cadoni@unica.it

**Keywords:** box, aggregation, design, compatibility, sustainability, habitat

### Riassunto

Il contributo esplora le potenzialità di strutturazione multiscalare di una complessità di sistema attraverso l'aggregazione di unità semplici, come derivazione dell'invariante costruttiva della cellula muraria storica, dentro una visione evolutiva dei processi morfologici e tipologici della tradizione. Il caso studio è il progetto di una casa nell'agro di Orani. L'aggregazione cellulare delle unità scatolari che la compongono si adatta al suolo e agli alberi esistenti. L'articolazione complessa genera un bordo spesso, un micro-ambito di relazione intermedio tra la casa e l'ambiente che estende lo spazio e il tempo dell'abitare. Il progetto ricerca una relazione profonda col paesaggio ed elabora, rifuggendo mimesi e oggettualità, i presupposti e le strategie di sviluppo attingendo alle culture materiali del luogo, alle invarianti costituite dall'insediamento, del paesaggio e dei suoi caratteri, come fondamento di un processo di umanizzazione, intesa qui come appropriazione dei luoghi.

### Abstract

*The contribution explores the potential for multiscalar structuring of a system complexity through the aggregation of simple units, as a derivation of the constructive invariant of the historical building cell, within an evolutionary vision of the morphological and typological processes of tradition. The case study is the project of a house in the Orani countryside. The cellular aggregation of the box units that compose it adapts to the existing soil and trees. The complex articulation generates a thick border, a micro-sphere of intermediate relationship between the home and the environment that extends the space and time of living. The project seeks a profound relationship with the landscape and elaborates, avoiding mimesis and objectification, the presuppositions and strategies of development drawing on the material cultures of the place, the invariants constituted by the settlement, the landscape and its characters, as the foundation of a process of humanization, understood here as appropriation of places.*

FIG. 1  
Aggregazione minima, progetto  
*Minimum aggregation, design*



FIG. 2  
Aggregazione minima, vista  
*Minimum aggregation, view*



# INFRASTRUTTURE PER LA MOBILITÀ

## Mobility Infrastructures

Manuela Martelli\*

\*Salini-Impregilo (Milano, Roma, Italia)  
m.martelli@salini-impregilo.com

**Keywords:** mobility, accessibility, ergonomoy, sostenibility, safety, quality

### Riassunto

Se progettare, pianificare e costruire infrastrutture per il trasporto pubblico, per opere socio-sanitarie o per sistemi tecnologico-impiantistici, determina lo sviluppo della civiltà e la proiettano al futuro, progettare sistemi complessi di network ed interconnessione, significa rispondere a esigenze di mobilità allargata, il tutto nel rispetto delle varie culture etniche, le quali spesso implicano diverse scelte progettuali-costruttive riconsiderando valori e canoni estetico-funzionali. Le infrastrutture dedicate al trasporto mirano ad una città a misura d'uomo sicura, confortevole e efficiente, attraverso analisi del rischio, qualità, ergonomia, accessibilità, estetica, LCA, Standard, sensibilità, in progettazione e costruzione. In questo senso, il *Design for All* è nella quotidianità, un diritto alla mobilità per tutti, come orientamento, benessere ed equilibrio, esigenza di autonomia con l'abbattimento delle barriere architettoniche fisiche e percettive, dal macro al micro spazio.

### Abstract

*If design, planning and building infrastructures for public transport, for socio-sanitary works or for technological-plant systems, determines the development of civilization and project it to the future, design complex systems of network and Interconnection, means responding to the needs of extended mobility, all respecting the various ethnic cultures, which often involve different design-constructive choices reconsidering values and canons aesthetic-functional. The infrastructures dedicated to transport aim at a safe, comfortable and efficient city on a human scale, through risk analysis, quality, ergonomics, accessibility, aesthetics, LCA, Standard, sensitivity, in design and construction phasis. In this sense, the Design for all is in everyday life, a right to mobility for all, such as orientation, wellbeing and balance, the need for autonomy with the reduction of physical and perceptual architectural barriers, from macro to micro space.*



FIG. 1  
Copenhagen, Danimarca, progetto Cityringen Metro  
*Copenhagen, Denmark, Cityringen Metro Project*

FIG. 2  
Doha, Qatar, Progetto RLNU Metro  
*Doha, Qatar, RLNU-MetroProject*



# LINEE GUIDA PER ABITARE LO SPAZIO URBANO APERTO IN FUNZIONE DELLA SALUTE

## Guidelines to Inhabit Outdoor Urban Space According to Health

Rossella Maspoli\*

\*Politecnico di Torino (Torino, Italia)

rossella.maspoli@polito.it

**Keywords:** urban health, outdoor urban space, guidelines, health equity, fitness zones

### Riassunto

Una crescente accettazione riguarda il tema dell'*urban health*, l'ambiente urbano come determinante per la salute, che abilita al miglioramento delle condizioni psico-fisiche degli abitanti. Un tema specifico è quello della qualità dello spazio pubblico aperto in funzione della mobilità dolce, pedonale e ciclabile e della dotazione di spazi e attrezzature per l'esercizio fisico in relazione a fattori di rischio – fra cui sovrappeso e obesità, diabete mellito di tipo 2, malattie cardiache, malattie mentali e stress – e alla differente propensione sociale e economica all'esercizio delle comunità urbane. L'articolo confronta ricerche internazionali e applicazioni sui fattori e requisiti di *health equity* in termini di raccomandazioni tecniche e casi applicativi – in particolare Berlino, Londra, New York, Sydney, Bologna, Roma e Torino – dalla pianificazione al progetto spaziale e delle attrezzature, riguardo a *walkability*, qualità di *outdoor activity centre*, aree *fitness* e gioco.

### Abstract

*A growing acceptance concerns the issue of urban health, the urban environment as a determinant of health, which enables the improvement of the psycho-physical conditions of the inhabitants. A specific topic concerns the quality of the open public space related to soft mobility, pedestrian and cycle, and the provision of spaces and equipment for physical exercise in relation to risk factors – including overweight and obesity, diabetes mellitus type 2, heart disease, mental illness and stress – and the different social and economic propensity to exercise of urban communities. The article compares international research and applications on health equity factors and requirements in terms of technical recommendations and applications – in particular Berlin, London, New York, Sydney, Bologna, Rome and Turin – from planning to space and equipment design, regarding walkability, quality of outdoor activity centres, fitness zones and playgrounds.*



FIG. 1  
Torino, Parco Mennea, area esercizio fisico  
*Torino, Mennea Park, fitness area*

FIG. 2  
Sydney West Area: Politecnico, percorso di mobilità dolce  
*Sydney West Area, soft mobility path*



# UNIVERSAL DESIGN: GLI SPAZI ESTERNI IN PIETRA

## Universal Design: The External Stone Spaces

Lorenzo Secchiari\*

\*Università di Pisa (Pisa, Italia)

lorenzo.secchiari@unipi.it

**Keywords:** external spaces, stone, Universal Design

### Riassunto

L' *Universal Design* ristabilisce in modo critico un obiettivo fondamentale di buona prassi teorico-progettuale cercando di rispondere alle necessità del maggior numero di utenti possibile. Esprime la tensione verso un obiettivo di valore, non un mero insieme di requisiti dimensionali, spingendo i progettisti a pensare oltre la conformità ai codici e alle caratteristiche di specifici individui. I suoi principi interdisciplinari devono porsi al centro del progetto perché esso sia non semplicemente inclusivo, ma unico per tutti, con soluzioni che non solo amplino la sua fruibilità ad ogni livello, ma che siano anche percepite come scelte di qualità. Un esempio interessante dell'applicazione dei principi dell' *Universal Design* è la progettazione degli spazi esterni con l'uso dei materiali lapidei che valorizza gli interventi assolvendo le esigenze di tutti i fruitori.

### Abstract

*Universal design critically re-establishes a fundamental objective of good theoretical design practice trying to respond to the needs of as many users as possible. It expresses the tension towards a value target, not a mere set of dimensional requirements, pushing designers to think beyond the compliance with the codes and the characteristics of specific individuals. Its interdisciplinary principles must be at the center of the project so that it is not simply inclusive but unique for all, with solutions that do not only extend its usability at every level, but that are also perceived as quality choices. An interesting example of the application of the principles of Universal design is the project of external spaces with the use of stone materials that enhance the interventions fulfilling the needs of all users.*

FIG. 1  
Oslo, Opera House:  
spazi esterni  
*Oslo, Opera House:  
external spaces*



FIG. 2  
Lovanio, M-Museum:  
spazi esterni  
*Leuven, M-Museum:  
external spaces*



# SPAZI APERTI SU MISURA PER ANZIANI ATTIVI: INDAGINI SUL CAMPO

## Outdoor Spaces Fit for Active Ageing: Field Surveys

Daniela Bosia\*, Elena Montacchini\*, Lorenzo Savio\*, Silvia Tedesco\*

\*Dipartimento di Architettura e Design, Politecnico di Torino (Torino, Italia)

daniela.bosia@polito.it - elena.montacchini@polito.it - lorenzo.savio@polito.it - silvia.tedesco@polito.it

**Keywords:** active ageing, outdoor spaces, field surveys, user satisfaction, physical and psycho-emotional needs

### Riassunto

La popolazione mondiale sta invecchiando rapidamente. Secondo i dati dell'Organizzazione Mondiale della Sanità in un prossimo futuro i centri urbani saranno sempre più popolati da cittadini con età superiore ai 75 anni (età definita dal Congresso nazionale della Società italiana di gerontologia e geriatria di ingresso allo status di 'anziano'). A partire dal rilievo di dati quantitativi e qualitativi su aree verdi attrezzate della città di Torino, raccolti grazie all'osservazione diretta e interviste, l'articolo analizza le modalità di utilizzo dello spazio, evidenziando i fattori significativi in relazione alla soddisfazione degli utenti. Spesso, infatti, a fronte di un'esigenza di svolgere attività sociali e ricreative negli spazi outdoor, le aree verdi attrezzate risultano sottoutilizzate, perché poco accessibili o degradate. I risultati delle indagini restituiscono un quadro di esigenze complesso, di tipo fisico, psico-emotivo e sociale, sulla base del quale indirizzare una progettazione consapevole e efficace per spazi aperti accessibili e inclusivi.

### Abstract

*The world's population is ageing rapidly. According to the World Health Organization, in the near future urban centers will be increasingly populated by citizens over 75 (defined by the National Congress of the Italian Society of Gerontology and Geriatrics as the age of entry to the status of 'senior'). Starting from a collection of qualitative and quantitative data in outdoor green area of the city of Turin, from direct observation and interviews, the article analyzes how the space is used, in relation to users satisfaction. Often, despite the aging people need to carry out social and recreational activities in outdoor spaces, the green areas are underutilized because not accessible or degraded. The results of the surveys give a complex picture of physical, psycho-emotional and social needs, on the basis of which to direct conscious and effective design solutions aimed at accessibility and social inclusion.*



FIG. 1  
Esempio di spazio verde attrezzato oggetto di analisi  
*Example of outdoor space object of analysis*

FIG. 2  
Attrezzature per attività ricreative outdoor  
*Equipments for outdoor activities*



FIG. 3  
Attrezzature per ginnastica dolce outdoor  
*Equipments for outdoor sweet gym*



## TICINO PER TUTTI: SOLUZIONI PER LA FRUIZIONE DEL LUNGO FIUME DI PAVIA TRA IMMAGINAZIONE, CULTURA E CONSAPEVOLEZZA

Ticino for All: Solutions for the Usability of the Waterfront of Pavia  
among Imagination, Culture and Awareness

Alessandro Greco\*, Valentina Giacometti\*

\*Università di Pavia (Pavia, Italia)

agreco@unipv.it - valentina.giacometti@gmail.com

**Keywords:** inclusive design, design for all, accessibility, elevators

### **Riassunto**

Il lungo fiume della città di Pavia sul lato sinistro del fiume Ticino, corrispondente al limite meridionale del centro storico della città, è caratterizzato da un dislivello di circa 8 metri tra la quota del costruito e un percorso ciclo-pedonale che lambisce il fiume, disseminato di sedute e di aree per il tempo libero. Al momento i due livelli sono raccordati solamente da scalinate irregolari e scarsamente mantenute e da due strade solo parzialmente asfaltate. L'area è stata oggetto di un laboratorio progettuale nell'ambito del Corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura dell'Università di Pavia finalizzato, anche grazie alla collaborazione con ANIE AssoAscensori e alcuni produttori del settore ascensoristico, a far acquisire agli studenti la giusta consapevolezza per sviluppare soluzioni che fossero capaci di relazionarsi, coordinandosi o contrapponendosi, con la storia della città, per favorire una fruizione inclusiva, capace di soddisfare le esigenze del maggior numero di utenti.

### **Abstract**

*The waterfront of Pavia, on the left side of the Ticino river, corresponding to the south side of the historic town, is characterized by a difference in height of about 8 m, between the level of the city and the level of a cycle-pedestrian path brushing the river; there are benches and areas for leisure. Now the two levels are connected only by some irregular stairs (insufficiently kept) and two small routes (only partially paved). This topic was developed during an architectural design laboratory of the Master degree in Building Engineer - Architecture with the collaboration of ANIE AssoAscensori and some elevators' producers; the aim was to make the students acquiring the awareness to develop inclusive solutions able to create a relationship with the historic town, coordinating or contrasting with it.*



FIG. 1  
Pavia, lungo fiume: l'area ciclo-pedonale  
*Pavia, waterfront: the cycle-pedestrian area*

FIG. 2  
Pavia, lungo fiume: una delle soluzioni elaborate  
*Pavia, waterfront: one of the designed solution*





*C3. Connotazione dei luoghi ai margini  
della città: il coraggio di demolire  
per riprogettare le periferie*

## E SE L'EDIFICIO CAMBIASSE PELLE?

### What If Buildings Changed Skin?

Paolo Piantanida\*, Antonio Vottari\*\*

\*Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica, Politecnico di Torino (Torino, Italia); \*\*Ingegnere libero professionista (Torino, Italia)  
paolo.piantanida@polito.it - avottari@gmail.com

**Keywords:** façade demolition, suburbia regeneration, vertical green, envelope system

#### Riassunto

Molti edifici che costituiscono le periferie urbane denunciano assieme alla obsolescenza prestazionale una povertà lessicale che degrada l'immagine delle periferie e che richiederebbe interventi di sostituzione edilizia a larga scala. In alcuni casi questo è reso impossibile dalla frammentarietà della proprietà immobiliare. Il contributo indaga la possibilità di intervenire con una demolizione 'per parti', proponendo la sostituzione dell'involucro verticale con un nuovo sistema di facciata leggero e trasparente che integri il verde quale elemento costitutivo della rigenerazione dell'immagine edilizia e urbana. Nella sua parte più esterna e 'verde', il sistema può essere favorevolmente destinato anche al *retrofitting* di involucri esistenti al fine di migliorarne o mitigarne l'impatto visivo. Se fino agli scorsi anni Settanta, cambiare casa voleva dire migliorare la qualità della vita abitativa, oggi potrebbe esserlo la sostituzione delle facciate, riconfigurando il mercato edilizio ora prevalentemente finalizzato a manutenzioni di tipo 'medicale'.

#### Abstract

*Many buildings of urban suburbia betray, together with their performance obsolescence, a lexical poverty that degrades the image of the suburbs and that would require large-scale construction replacement. In some cases this is made impossible by the fragmentary nature of real estate. This paper investigates the possibility to apply a demolition 'by parts', proposing the replacement of the vertical envelope with a new light and transparent façade system integrating the vertical green as a constitutive element of the urban and building image regeneration. In its most external and 'green' part, the system can also be favorably designed to retrofit existing façades in order to improve or mitigate their visual impact. If, until the seventies, relocating meant improving the quality of living, today it could be the envelope replacement, reconfiguring the building market now predominantly aimed at 'medical' maintenance.*

FIG. 1

Studio di involucro con verde verticale: stralcio di prospetto, sezione verticale

*Envelope study with vertical green: elevation (part) and cross section*

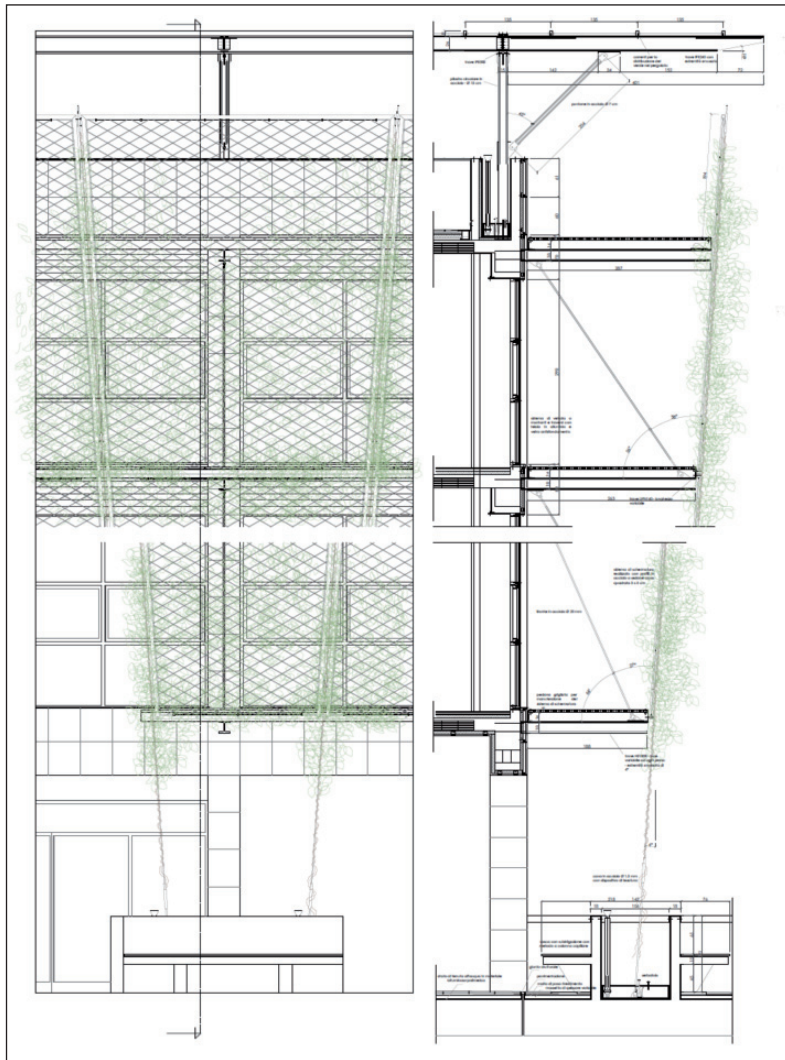
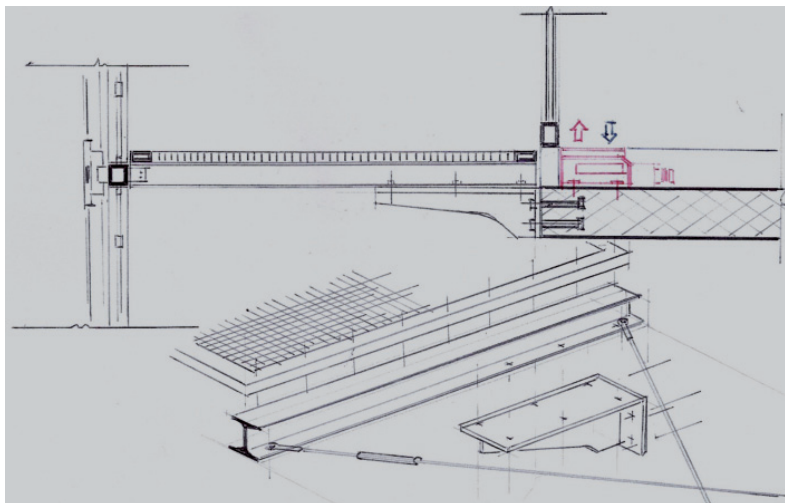


FIG. 2

Studio di involucro con verde verticale: schizzo dell'ancoraggio al sistema strutturale

*Envelope study with vertical green: sketch of connection with the structural frame*



UN MODELLO QUANTITATIVO PER LA VALUTAZIONE DELLA DISASSEMBLABILITÀ  
DEL PROGETTO DI RICOSTRUZIONE DI UN QUARTIERE DI EDILIZIA POPOLARE  
IN PROVINCIA DI SALERNO

A Quantitative Model for the Assessment of the Disassembly of the Reconstruction Project  
of a Popular Building Neighborhood in the Province of Salerno

Enrico Sicignano\*, Giacomo Di Ruocco\*, Roberta Melella\*

\*Università di Salerno – Dipartimento di Ingegneria Civile (Salerno, Italia)  
e.sicignano@unisa.it - gdiruocco@unisa.it - roberta.melella7@gmail.com

**Keywords:** design and building technology, reuse and recycling, prefabrication system, zero waste, cradle to cradle, selective demolition

**Riassunto**

Il coraggio di demolire e ricostruire i quartieri periferici costituisce una scelta ponderata e condivisa da tutti gli *stakeholders* coinvolti (i residenti, le associazioni, le amministrazioni). Le scelte progettuali conseguenti devono tenere conto dell'approccio olistico che la tematica richiede, alle varie scale di impatto (città, quartiere, edificio). Il contributo affronta le problematiche connesse con la progettazione tecnologica, ovvero con le scelte che condizionano il ciclo di vita degli edifici, con riferimento ai criteri di sostenibilità energetica e ambientale di cui al DL 50/2016. Il caso studio riguarda il progetto di sostituzione edilizia del quartiere "Le Minime", in provincia di Salerno, degli anni '40 del Novecento. È stato sviluppato un modello quantitativo per la valutazione della disassemblabilità, dei sistemi costruttivi indagati, favorendo il processo di demolizione selettiva, con riferimento alla fase di fine vita di cui all'art. 2.3.7 dei Criteri Ambientali Minimi.

**Abstract**

*Courage for demolition and reconstruction of suburban neighborhoods is a weighted and shared choice by all the stakeholders involved (residents, associations, administrations). The resulting design choices must take into account the holistic approach that the topic requires, to the various impact scales (urban, neighborhood, building). The contribution investigates the problems related to technological design, choices that affect the life cycle of the buildings, with reference to the criteria of energy and environmental sustainability (LD 50/2016). The case study concerns the construction replacement project of the "Le Minime" neighborhood, in the Province of Salerno, from the 1940s. A quantitative model for the assessment of disassembly has been developed, of the investigated construction systems, favoring the selective demolition process, with reference to the end-of-life phase as in art. 2.3.7 of the Minimum Environmental Criteria.*

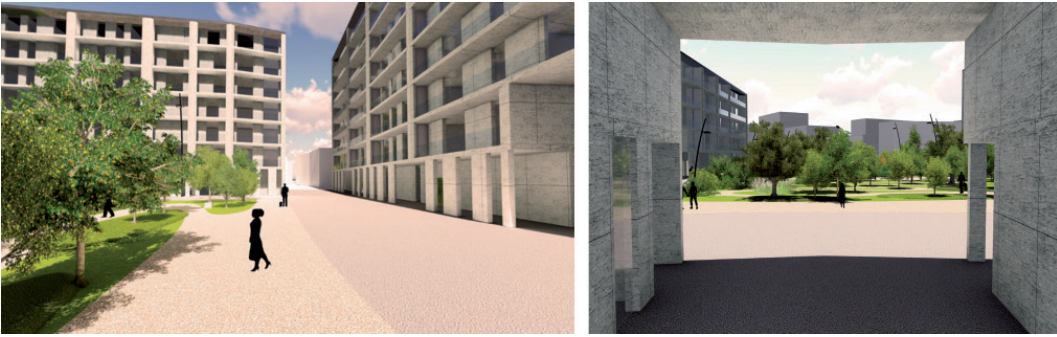


FIG. 1  
Render progetto del nuovo quartiere residenziale “Le Minime”, Battipaglia, Salerno  
*Render project of the new residential area “Le Minime”, Battipaglia, Salerno*

FIG. 2  
Karyatides Business Center, Cipro  
*Karyatides Business Center, Cipro*



## IL VALORE DEGLI SPAZI APERTI: LEZIONI DAL TERREMOTO IN NEPAL

### Value of Open Spaces: Lessons from the Nepalese Earthquake

Sarosh Pradhan\*

\*Sarosh Pradhan & Associates (Sulokris, Jyathamrg, Kathmandu, Nepal)  
spa.ktm@gmail.com

**Keywords:** open spaces, Nepalese architectural heritage

#### **Riassunto**

Il Nepal è un paese che si fonde con le montagne più alte del mondo, le colline, che sfocia in fiumi e laghi fino alle pianure. In questo paesaggio naturale si è sviluppata una cultura dell'ambiente costruito che risponde alle aspirazioni climatiche e sociali dei suoi abitanti. L'impatto sociale di spazi pubblici aperti è stato vissuto a molti livelli a seguito del devastante terremoto del Nepal del 2015. Una risposta immediata fu l'istinto di abbandonare tutti gli edifici e trovare spazi pubblici aperti strategicamente posizionati. Con il passare dei mesi, si è registrata la perdita di un inestimabile patrimonio culturale e architettonico all'interno dei siti del patrimonio mondiale della valle di Kathmandu. Il tempio di Kasthamandap, da cui deriva la parola Kathmandu, era completamente distrutto e bellissimi villaggi nelle montagne di Langtang erano perduti per sempre. Da Swayambhunath Stupa sono di nuovo visibili le montagne settentrionali, che precedentemente erano state invase con costruzioni abusive; un messaggio meditativo di Madre Natura per fare ripensare il modo in cui costruiamo e trattiamo il nostro ambiente.

#### **Abstract**

*Nepal a country blended with highest mountains, hills, flowing into rivers and lakes down to flatlands. This natural landscape evolved cultures and built environment that respond to climatic and social aspirations of its inhabitants. Social impact of Public Open Spaces experienced at many layers in the aftermath of devastating 2015 Nepalese earthquake. An immediate response was the instinct to abandon all buildings and find these strategically placed safe open public spaces. As months followed, loss of priceless cultural heritage and architecture within World Heritage sites of Kathmandu Valley experienced. Kasthamandap Temple from where the word Kathmandu derived lay completely flattened and beautiful villages in Langtang Mountains were completely lost. From Swayambhunath Stupa suddenly northern mountains are visible, which otherwise was over-built with unauthorized encroachments; a meditative message from Mother Nature to relook at the way we build and treat our environment.*



FIG. 1  
Il tempio di Kasthamandap dopo il terremoto  
*Kasthamandap after the earthquake*

FIG. 2  
I villaggi delle montagne di Langtang  
*The villages in Langtang mountains*



FIG. 3  
Costruzioni tradizionali  
*Traditional buildings*

FIG. 4  
La valle di Kathmandu  
*Kathmandu Valley*



# INDICE

## A. CONSTRUCTION HISTORY AND PRESERVATION

*Al. Storia, memoria, conoscenza del costruito a scala territoriale, urbana e di edificio* ..... 11

CONOSCERE E CONSERVARE I CARATTERI ARCHITETTONICI DEL SITO UNESCO DI MAIORI (SA) NELL'EPOCA DEI CONFLITTI TURISTICI E DELLA FRAMMENTAZIONE ..... 12  
Federica Ribera, Pasquale Cucco

MANUTENZIONE PROGRAMMATA PER IL PATRIMONIO ARCHITETTONICO STORICO. ESPERIENZE IN CORSO (DAL RILIEVO 3D AI PROGRAMMI DI INTERVENTO) ..... 14  
Marco Zerbinatti, Andrea Lingua, Francesca Matrone

ANALISI URBANA DEI CENTRI STORICI IN IRPINIA (CAMPANIA, ITALIA): DAL LINGUAGGIO ARCHITETTONICO ALLA TUTELA AMBIENTALE ..... 16  
Fabio De Guglielmo

LE SFIDE DELL'ARCHITETTURA VERNACOLARE DI BARPAK (NEPAL) DOPO IL TERREMOTO ..... 18  
Sudikshya Bhandari, Jonathan K. London

LEGNO E LATERIZIO NELLA COSTRUZIONE TRADIZIONALE CINESE ..... 20  
Maria Vittoria Fratini, Luca Guardigli, Anna Chiara Benedetti

MURATURE IN PARALLELO: PER UN ATLANTE SINOTTICO DELLE TECNICHE COSTRUTTIVE STORICHE NELL'AREA DEL SISMA DEL CENTRO ITALIA DEL 2016 ... 22  
Chiara Braucher, Edoardo Currà

LE FACCIATE DI PIETRA ARTIFICIALE NELL'AVENIDA SÃO JOÃO A SAN PAULO (BRASILE) ..... 24  
Regina Helena Vieira Santos

ARCHITETTURE PER LE ACQUE SOTTERRANEE. CONSERVAZIONE E VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO CAVO A PALERMO ..... 26  
Calogero Vinci

TORRI ACQUEDOTTO: ARCHITETTURE D'ACQUA/ARCHITETTURE SOCIALI ..... 28  
Antonella Guida, Vito Domenico Porcari, Ida Giulia Presta

MATTONI A ZEPPA NELLA FERRARA DEL XVII SECOLO ..... 30  
Manlio Montuori

LA CHIESA DI SAN GIOVANNI BATTISTA DI BORNO (BRESCIA, ITALIA): CONOSCENZA COSTRUTTIVA PER L'INTERVENTO SULL'ESISTENTE ..... 32  
Pietro Castelnovi, Valentina Cinieri, Patrizia Modesti, Gabriele Sacco, Emanuele Zamperini

LA STRUTTURA LIGNEA DI COPERTURA DELLO SCALONE DELL'UNIVERSITÀ DI PAVIA ..... 34  
Emanuele Zamperini, Valentina Cinieri

DIDATTICA DELL'ARCHITETTURA ALLA "REGIA SCUOLA DI APPLICAZIONE PER GL'INGEGNERI" DI ROMA: DA ENRICO GUJ A GUSTAVO GIOVANNONI ..... 36  
Edoardo Currà, Fabrizio Di Marco

SCACCO ALLA CENTINA! LA COSTRUZIONE DELLE INFRASTRUTTURE IN ITALIA (1965-90) ..... 38  
Gianluca Capurso, Francesca Martire

IL MODELLO 59 DEI MOTEL AGIP ..... 40  
Giorgia Predari, Riccardo Gulli

EDIFICI E FORMA URBANA NELL'ESPERIENZA INA-CASA A CATANIA ..... 42  
Angela Moschella, Angelo Salemi, Enrico Finocchiaro, Attilio Mondello

LA COSTRUZIONE DELLO SPAZIO APERTO NEL QUARTIERE DI DIAR EL MAHÇOUL DI FERNAND POUILLON AD ALGERI: QUESTIONI DI COMFORT ..... 44  
Carlo Atzeni, Francesco Marras, Silvia Mocchi

RESIDENZE PREFABBRICATE IN FRANCIA (1960-70). SISTEMI COSTRUTTIVI, MODELLI E STRUMENTI PER IL RECUPERO ..... 46  
Angelo Bertolazzi, Agata Maniero, Umberto Turrini, Giorgio Croatto, Giovanni Santi

LE SALE CINEMATOGRAFICHE DI INNOCENZO SABBATINI: IL CINE TEATRO ANIENE DI ROMA ..... 48  
Cesira Paolini, Marina Pugnaletto

GLI EDIFICI IN LEGNO DI VILLAGGIO MANCUSO: PATRIMONIO EDILIZIO STORICO DELLA CALABRIA DEL NOVECENTO ..... 50  
Alessandro Campolongo, Valentina Guagliardi

LA SPERIMENTAZIONE CON L'ACCIAIO NELL'ARCHITETTURA ITALIANA DEL NOVECENTO: ANALISI DI ALCUNE OPERE PARADIGMATICHE ..... 52  
Marcello Zordan, Franco Fragnoli

L'INDUSTRIA ITALIANA DELLE COSTRUZIONI DEL PRIMO NOVECENTO: IL CASO DELLA BANCA D'ITALIA A POTENZA (ITALIA) ..... 54  
Antonello Pagliuca, Pier Pasquale Trausi

LA CASA PER UFFICIALI DI MARINA DI VIOLA E SAMONÀ A TRAPANI ..... 56  
Rossella Corrao

ARCHITETTURE COSTRUITE DI ENRICO CASTIGLIONI NELLA SCUOLA ITALIANA DI INGEGNERIA ..... 58  
Ilaria Giannetti

NERVI E LA PREFABBRICAZIONE STRUTTURALE: LO STADIO FLAMINIO A ROMA (1957-59) ..... 60  
Rosalia Vittorini, Rinaldo Capomolla

TRE PICCOLI CAPOLAVORI DI SERGIO MUSMECI ... 62  
Alessia Sisti

INDIVIDUALITÀ DELLA MEMORIA, I.M.M. DI ANGELO MANGIAROTTI ..... 64  
Enrico Bascherini

PROTO-BIOCLIMATICA E MOVIMENTO MODERNO: VERSO UN REPERTORIO DI SOLUZIONI ED ELEMENTI COSTRUTTIVI ..... 66  
Caterina Franchini, Caterina Mele

LE COPERTURE PIANE NELLE SIEDLUNG DI FRANCOFORTE (1926-1927): ANALISI DEL COMPORTAMENTO TERMICO ..... 68  
Giovanna Saveria Laiola, Amedeo Pezzi

IL RECUPERO DEL POZZO VITTORIO EMANUELE: UN SEGMENTO IMPORTANTE DI UN NUOVO MODELLO DI SVILUPPO ..... 70  
Antonello Sanna, Giuseppina Monni, Paola Meloni

LA CONOSCENZA PER LA TRASFORMAZIONE: L'AREA DELL'EX CANTIERE NAVALE ROMA A PALERMO ..... 72  
Tiziana Basiricò, Antonio Cottone

GLI EDIFICI PER LA PRODUZIONE DI TORVISCOSA: CITTÀ FABBRICA DEL MODERNO (1938-68) .....	74	<i>A3. Recupero, riqualificazione, rigenerazione, 'agopuntura urbana'</i> .....	105
Anna Frangipane, Maria Vittoria Santi			
TRIANGULAC[C]IÓN: IL CASO DEL MERCATO LE- GAZPI DI MADRID .....	76	CRITERI DI RECUPERO PER CONSENTIRE NUOVI USI PER GLI EDIFICI STORICI .....	106
Giuliana Di Mari, Emilia Garda, Roberta Ingarano		Michela Dalprà, Andrea Donelli, Massimo Bertoldi, Massimo Maccani, Antonio Frattari	
<i>A2. Caratterizzazione tecnica e prestazionale, diagnostica, manutenzione, valorizzazione del processo costruttivo</i> .....	79	IL CASTELLO DI ROCCAMANDOLFI TRA CONSER- VAZIONE E INNOVAZIONE .....	108
LA STIMA DELLA TRASMITTANZA TERMICA DELLE MURATURE STORICHE LAPIDEE ATTRAVERSO LA MODELLAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI .....	80	Francesco Monni, Enrico Quagliarini, Gianluigi Mondaini, Alessandra Cardamone, Chiara Della Sciucca, Ilaria Pagliardini	
Giuseppe Desogus		L'INTERVENTO SUL PATRIMONIO ARCHITETTONI- CO NELL'OPERA DI CARLO SCARPA .....	110
L'ECONOMIA CIRCOLARE NEL CANTIERE DI RE- STAURO: FORMULAZIONE DI UNA MALTA NATU- RALE A BASE DI INERTI RICICLATI E DI UN NUOVO LEGANTE IDRAULICO .....	82	Claudia María Sacristán Pérez	
Santi Maria Cascone, Matteo Vitale, Giuseppe Antonio Longhitano, Giuseppe Russo, Nicoletta Tomasello		PALAZZO GOVONE CARATTI AD ALBA .....	112
MALTE E CONGLOMERATI A VISTA. VERSO UN ATLANTE DINAMICO .....	84	Silvano Bandolin, Laura Porporato, Luigi Chiomio, Cosimo Valente	
Sara Fasana, Marco Zerbinatti, Alessandro Grazzini, Federico Vecchio		ARCHITETTURA E TECNICA NEL PROGETTO DI RE- CUPERO E CONSOLIDAMENTO DI PALAZZO MAD- DALONI ALLO SPIRITO SANTO A NAPOLI .....	114
METODO SPEDITIVO PER LA VALUTAZIONE QUALI- TATIVA DELLA VULNERABILITÀ SISMICA DEI CEN- TRI URBANI .....	86	Roberto Castelluccio	
Grazia Lombardo		ARCHITETTURE RELIGIOSE IN DISUSO: UN PATRI- MONIO DA RECUPERARE .....	116
APPROCCIO ALLA CARATTERIZZAZIONE DINAMI- CA DEGLI EDIFICI IN C.A. CON L'AUSILIO DI TECNI- CHE PASSIVE A STAZIONE SINGOLA .....	88	Alessandro Lo Faro, Attilio Mondello, Angelo Salemi, Flavia Anastasi, Valentina Nipitella	
Davide Prati, Lorenzo Badini, Giovanni Mochi, Silvia Castellaro		FORMA URBIS E COMPLESSITÀ TECNOLOGICA. PROGETTI DI RECUPERO PER L'EX ISTITUTO SA- CRO CUORE A PALERMO .....	118
ASPETTI COSTRUTTIVI E STRUTTURALI DEL PA- DIGLIONE IPOGEO DI RICCARDO MORANDI A TORINO .....	90	Tiziana Campisi, Mario Li Castri	
Valerio Oliva, Erica Lenticchia, Rosario Ceravolo		LA RICOSTRUZIONE DEL TEATRO GALLI DI RIMINI. TECNICHE E USO DEI MATERIALI NELLA TUTELA DEI VALORI IDEATIVI E DELLA INDIVIDUALITÀ AR- CHITETTONICA .....	120
LA MODELLAZIONE PARAMETRICA PER L'INTER- PRETAZIONE DEGLI SPOSTAMENTI DELLE CAPRIATE LIGNEE DI SAN SALVATORE .....	92	Francesco Chinellato, Livio Petriccione	
Davide Prati, Matteo Curti, Giovanni Mochi		RICOSTRUZIONE POST-TERREMOTO DI SIN- GHA MAHAL: UN PALAZZO NEOCLASSICO DEL NEPAL .....	122
POTENZIALITÀ E PROSPETTIVE DELLE TECNOLO- GIE OFF-SITE PER LA RIQUALIFICAZIONE DEL PA- TRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE .....	94	Damodar Acharya	
Martina Nobili		LA RIFUNZIONALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO ISTI- TUTO SACRO CUORE DI VERCELLI AD USO CAMPUS UNIVERSITARIO .....	124
STRUMENTI DI CONDIVISIONE DELLE SCELTE NEI PROGETTI DI RECUPERO DEL PATRIMONIO PUB- BLICO .....	96	Roberto Vancetti, Elena Filippi, Francesca Gialdi	
Michele Sarnataro, Marina Fumo, Francesca Torrieri		STRATEGIE PROGETTUALI PER IL RIUSO DELL'AR- CHITETTURA .....	126
LA GESTIONE DELLA DEMOLIZIONE SELETTIVA E SMALTIMENTO MATERIALI DI RISULTA IN UN IN- TERVENTO DI SOSTITUZIONE EDILIZIA IN PROVIN- CIA DI SALERNO .....	98	Daniela Besana	
Giacomo Di Ruocco, Danilo Correale, Laura Giorgia Sorano, Roberta Melella		TESTIMONIANZE DI ARCHITETTURA INDUSTRIA- LE A RESISTENCIA (CHACO, ARGENTINA): IL CASO DELL'EX OLEIFICIO LA FABRIL FINANCIERA .....	128
DAL RIUSO ALL'AUTOCOSTRUZIONE: UN'ESPE- RIENZA DIDATTICA E SPERIMENTALE .....	100	Daniel E. Vedoya, Claudia A. Pilar, Caterina Mele, Paolo Piantanida	
Stefania De Gregorio, Pierluigi De Berardinis, Luis Palmero		IL RECUPERO DELLA MEMORIA ATTRAVERSO LA RISTRUTTURAZIONE DEGLI EDIFICI INDUSTRIALI ABBANDONATI DI PELOTAS, BRASILE .....	130
ZERO-WINDOWS PER INTERVENTI DI SOSTITU- ZIONE: L'ABBATTIMENTO DI RISORSE, ENERGIA, RIFIUTI .....	102	Rita Patron, Fernando Sincero Jr.	
Ornella Fiandaca		DA OFFICINE FERROVIARIE A OFFICINE PER LE IDEE: LA RIFUNZIONALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO "H" DELLE OGR DI TORINO .....	132
		Roberto Mancini, Sara Angelini, Chiara Pastacaldi	
		IL CEMENTIFICIO DI PIEDICASTELLO A TRENTO (ITALIA): LA DEMOLIZIONE PER LA RIGENERA- ZIONE? .....	134
		Maria Paola Gatti, Deanna Dalla Serra	

IL RECUPERO DEGLI SPAZI ESTERNI DEI MULINI MERIDIONALI MARZOLI A TORRE DEL GRECO (NAPOLI): UN CASO DI RESTAURO URBANO .....	136
Vincenzo Calvanese	
VERTICAL FARMING: VERSO UN NUOVO SCENARIO DI AGRICOLTURA URBANA PER LA CITTÀ DI TRENTO .....	138
Sara Dal Ri, Sara Favargiotti, Rossano Albatichi	
L'ASPETTO STRUTTURALE NELLA TUTELA DELLE ARCHITETTURE DEL NOVECENTO .....	140
Ugo Carughi	
MODERNITÀ E RESTAURO: CURARE LA "MACHINE À HABITER" .....	142
Carlo Luigi Ostorero	
IL PALAZZO CAMPARI A MILANO. FATTI E ANTEFATTI DI UNA COSTRUZIONE IN ACCIAIO .....	144
Renato Morganti, Alessandra Tosone, Danilo Di Donato, Matteo Abita	
RECUPERO DELL'ARCHITETTURA DEL SECONDO NOVECENTO: LA SEDE RAI DI TORINO .....	146
Daniela Bosia, Tanja Marzi, Gentucca Canella, Lorenzo Savio	
L'IMPIEGO DEI RIVESTIMENTI LAPIDEI APUANI NEGLI EDIFICI DEGLI ANNI TRENTA E QUARANTA A ROMA: IL PALAZZO DEI RICEVIMENTI E CONGRESSI ALL'E42 .....	148
Nicola Vannucchi	
MORFOMETRIE URBANE PER L'ANALISI MICROCLIMATICA ED ENERGETICA DEI TESSUTI EDILIZI ....	150
Michele Morganti	
LA RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA ECONOMICA E POPOLARE. IL QUARTIERE TRAPPETO NORD A CATANIA .....	152
Gaetano Sciuto	
L'USO DI SISTEMI A ORIGAMI E STRUTTURE TENSEGRALI PER LA RIQUALIFICAZIONE DI EDIFICI ESISTENTI .....	154
Attilio Pizzigoni, Andrea Micheletti, Giuseppe Ruscica, Vittorio Paris	
UN APPROCCIO ENERGETICO INNOVATIVO PER IL RECUPERO DELL'ARCHITETTURA RURALE .....	156
Gigliola Ausiello, Luca Di Girolamo, Adriana Cipolletti	
STRATEGIE SOSTENIBILI PER LA VALORIZZAZIONE DEI CENTRI MINORI NELLE AREE INTERNE .....	158
Emanuela D'Andria, Pierfrancesco Fiore, Giuseppe Donnarumma	
STORIA E PROGETTO SOSTENIBILE PER LA RIQUALIFICAZIONE DI UN PERCORSO STRADALE IN CAMPANIA (ITALIA) .....	160
Carolina De Falco, Pietro Ferrara, Renata Valente	
IDENTITÀ CONTEMPORANEE: UNA DIMENSIONE ETEROTOPICA PER LA PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA INTEGRATA IN ITALIA .....	162
Barbara Angi, Lavinia Chiara Tagliabue, Barbara Badiani, Angelo Luigi Camillo Ciribini	
RITROVAMENTI DEL REALE .....	164
Luca Zecchin	
IL RECUPERO E LA VALORIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI SPORTIVI NEL PROCESSO DELLA RIQUALIFICAZIONE URBANA .....	166
Stefano Bertocci, Silvia La Placa, Marco Ricciarini	
OLTRE L'APARTHEID. RIMARGINARE LE CICATRICI DI UNA CITTÀ FERITA .....	168
Alice Borsari, Emilia Garda, Marika Mangosio, Johnny Miller	

<b>B. CONSTRUCTION AND BUILDING PERFORMANCE .....</b>	<b>171</b>
<i>B1. Archivi del futuro: gestione delle informazioni e Big Data .....</i>	
<i>173</i>	
AMBIENTI VIRTUALI PER LA CONOSCENZA E LA GESTIONE DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO-ARCHEOLOGICO A SCALA TERRITORIALE .....	174
Mariella De Fino, Antonello Martino, Fabio Fatiguso	
CONSUMO DI SUOLO E RISCHIO IDRAULICO NEL X MUNICIPIO DI ROMA .....	176
Simona Mannucci, Federica Rosso, Carlo Cecere	
HBIM PER LA CONOSCENZA E LA RAPPRESENTAZIONE DELLA COSTRUZIONE STORICA: IL CASO DI VILLA PALMA-GUAZZARONI A TERNI .....	178
Edoardo Currà, Alessandro D'Amico, Marco Angelosanti	
OSSERVATORIO SULLA COSTRUZIONE METALLICA E PROCEDURE BIM. IL CASO STUDIO DI UNA SCUOLA DI PIETRO BARUCCI A OSTIA .....	180
Renato Morganti, Alessandra Tosone, Matteo Abita, Danilo Di Donato	
I RIVESTIMENTI LAPIDEI MODERNI. LA VOCAZIONE INFORMATIVA DEI NUOVI SCENARI DI TUTELA, DALL'HBIM AL FASCICOLO DEL FABBRICATO ....	182
Alessandra Cernaro	
L'UTILIZZO DELLA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN PER LA STIMA DEL VALORE NEL PROCESSO BIM .	184
Davide Prati, Simone Garagnani	
BIM E MANUTENZIONE: SCENARI REALI O VIRTUALI? .....	186
Umberto Mecca, Giuseppe Moglia, Manuela Rebaudengo, Pablo Ruffino	
I DRONI PER LA MANUTENZIONE DEGLI EDIFICI: RISVOLTI OPERATIVI E DI COSTO .....	188
Carlo Caldera, Rachele Grosso, Umberto Mecca, Manuela Rebaudengo	
SISTEMI INFORMATIVI E STRUMENTI GRAFICI PER LA MANUTENZIONE DI MANUFATTI COMPLESSI .....	190
Maurizio Marco Bocconcino, Fabio Manzone	
SCENARI 360°+5 PER L'ARCHIVIO DEL FUTURO ...	192
Andrea Barbero, Matteo Del Giudice, Francesca Maria Ugliotti, Fabio Manzone, Anna Osello	
RAPPRESENTAZIONE E RIUSO DELLA CONOSCENZA TECNICA PER L'IMPRESA DI COSTRUZIONI .....	194
Davide Simeone	
INTRODUZIONE AL PROACTIVE DESIGN PROCESS NELL'EPOCA DELLA COMPLESSITÀ .....	196
Antonio Fioravanti, Gabriele Novembri, Francesco Livio Rossini	
IL BIM PER L'ARCHITETTURA TECNICA: INGEGNO E COSTRUZIONE NELL'EPOCA DELLA COMPLESSITÀ .....	198
Paolo Fiamma	
IL BUILDING INFORMATION MODELING E LA PROGETTAZIONE INTEGRATA: UNA PANORAMICA DELLO STATO ATTUALE .....	200
Enrico Dassori, Clara Vite, Alessia Bernardotti, Arianna Sommariva	
<i>B2. Efficienza dell'edificio e comportamento degli utenti (User-Centered Design) .....</i>	
<i>203</i>	
INEFFICACIA DI INTERVENTI PARZIALI SUL COSTRUITO RESIDENZIALE .....	204
Raffaella Leone, Fabio Minutoli, Pietro Totaro	

PROGETTAZIONE PARAMETRICA PER LA VALUTAZIONE DELLE ADDIZIONI DI FACCIATA NEGLI EDIFICI ESISTENTI .....	206	FIRE SAFETY ENGINEERING, UNIVERSAL DESIGN, REALTÀ VIRTUALE: NUOVI STRUMENTI PER UNA PROGETTAZIONE SEMPRE PIÙ SMART .....	238
Anastasia Fotopoulou, Annarita Ferrante		Roberto Vancetti, Filippo Così, Emiliano Cereda	
SISTEMI PASSIVI PER L'INDOOR COMFORT: LA GESTIONE DELLE SERRE SOLARI IN REGIME ESTIVO .....	208	CRITICITÀ NELL'IMPIEGO DEI SISTEMI DI GESTIONE DELL'ENERGIA E DEL COMFORT NEGLI EDIFICI .....	240
Simona Colajanni, Antonio De Vecchi		Marco Filippi, Enrico Fabrizio	
MORFOGENETICA COMPUTAZIONALE: UN PROCESSO EVOLUTIVO APPLICATO A STRUTTURE ESISTENTI .....	210	NUOVI SISTEMI COSTRUTTIVI PER L'ARCHITETTURA .....	242
Carlo Caldera, Valentino Manni, Claudia Pasquero, Marco Poletto, Luca Saverio Valzano		Pierpaolo Rutico, Emilio Pizzi	
AZIONI DI RIFUNZIONALIZZAZIONE DI EDIFICI SCOLASTICI PRIMARI PER UNA RETE DI SCUOLE INNOVATIVE TRANSFRONTALIERE .....	212	SCUOLA ELEMENTARE DI PIOBESI TORINESE .....	244
Barbara Chiarelli, Carlo Antonio Stival, Nicola Strazza, Ilaria Garofolo		Silvano Bandolin, Laura Porporato, Aldo Baronetto, Enrico Guiot, Italo Chiarle	
SISTEMI DI SCHERMATURA SOLARE PER SCUOLE DELL'INFANZIA NZEB IN ITALIA .....	214	COMPONENTI INNOVATIVI SMART PER INVOLUCRI ARCHITETTONICI FOLDABLE .....	246
Frida Bazzocchi, Cecilia Ciacci, Vincenzo Di Naso		Antonio Astuti, Fabio Giusa, Angelo Monteleone, Gianluca Rodonò, Vincenzo Sapienza, Marius Voica	
RESILIENZA E ADATTAMENTO: CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E PRESTAZIONE TERMO-ENERGETICA IN REGIME DINAMICO DI COSTRUZIONI GALLEGGIANTI E ANFIBIE .....	216	EMERGENZA ALLUVIONE NEI CENTRI URBANI: UN APPROCCIO BEHAVIORAL DESIGN-BASED PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO .....	248
Federica Rosso, Simona Mannucci, Marco Ferrero, Carlo Cecere		Gabriele Bernardini, Michele Lucesoli, Enrico Quagliarini	
DALLA CERTIFICAZIONE LEED (LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN) ALLA CERTIFICAZIONE WELL BUILDING STANDARD .....	218	CITTÀ PER UN PICCOLO PIANETA: DALLA TINY HOUSE ALLA SMART CITY .....	250
Elisa Siroambo, Marco Filippi, Enrico Fabrizio		Carlo Luigi Ostorero	
EFFICIENZA ENERGETICA E SIMULAZIONE DEI FLUSSI OCCUPATIVI PER GLI SCENARI D'USO DI ELUX LAB, UNIBS .....	220	<i>B4. Caratterizzazione tecnica e prestazionale dei materiali per la costruzione</i> .....	253
Lavinia Chiara Tagliabue, Barbara Angi, Angelo Luigi Camillo Ciribini		APPLICAZIONE DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI IN EDILIZIA .....	254
VERSO IL CONTROLLO E LA GESTIONE DELLA MANUTENZIONE NEGLI EDIFICI SECONDO UN APPROCCIO 'USER-CENTERED E 'CONDITION -BASED' .....	222	Santi Maria Cascone, Valerio Nobile, Nicoletta Tomasello, Matteo Vitale	
Elisa Di Giuseppe, Gabriele Bernardini, Marco D'Orazio		DALLA PROGETTAZIONE ALLA DISMISSIONE DEL MANUFATTO EDILIZIO SECONDO I PRINCIPI DELL'ECONOMIA CIRCOLARE .....	256
MODELLAZIONE BIM AD OGGETTI INTEGRATA CON ANALISI DATI IN TEMPO REALE: UN CASO DI STUDIO .....	224	Santi Maria Cascone, Matteo Vitale, Valerio Nobile, Giuseppe Russo, Nicoletta Tomasello	
Graziano Salvalai, Mattia Previtali, Fabrizio Banfi		RIDURRE L'IMPATTO AMBIENTALE DEGLI EDIFICI MEDIANTE L'UTILIZZO DI MATERIALI BIOGENICI. ANALISI LCA DI UN CASO ITALIANO .....	258
BIM PER LA GESTIONE RAZIONALE DEGLI IMPIANTI DEGLI EDIFICI .....	226	Giuliana Iannaccone, Francesco Pittau, Giovanni Dotelli	
Rosa Agliata, Roberto Macchiaroli, Luigi Mollo		MATERIALI INNOVATIVI PER LE COSTRUZIONI: CONGLOMERATI CEMENTIZI A BASE DI GRAFENE .....	260
ARCHITETTURA 'USER-CENTERED': LA DOMOTICA A SERVIZIO DELL'ACCESSIBILITÀ .....	228	Salvatore Polverino, Renata Morbiducci, Antonio E. del Rio Castillo, Francesco Bonaccorso	
Martina Nobili		INNOVAZIONE NELLA TERRA BATTUTA .....	262
<i>B3. Smart building/city: automazione, digitalizzazione, sicurezza, nuove tecnologie per la città</i> .....	231	Rosa Caponetto, Giada Giuffrida	
ARCHITETTURA DELLA MEDICINA A CAGLIARI: LE CLINICHE PEDIATRICHE DEGLI ANNI TRENTA E CINQUANTA. DALLA CONOSCENZA AL PROGETTO PER UN 'EDIFICIO COGNITIVO' .....	232	COMPOSITI A BASE DI TERRA CRUDA E FIBRE .....	264
Antonello Sanna, Gianluca Gatto, Giuseppina Monni, Emanuela Quaquero		Rosa Caponetto, Martina Maria Grazioso, Giada Giuffrida	
NUOVA MATRICE DELLE ADIACENZE PER LA PROGETTAZIONE E RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA ...	234	PRODOTTI NATURALI INNOVATIVI PER L'EDILIZIA CIRCOLARE. LE MISCELE TERRA-CELLULOSA .....	266
Ugo Maria Coraglia, Antonio Fioravanti		Maddalena Achenza, Paola Meloni	
REALTÀ VIRTUALE E AUMENTATA: STRUMENTI DI COMUNICAZIONE PER IL POLITICO .....	236	ANALISI DELLE PRESTAZIONI DI INVOLUCRI IN PAGLIA .....	268
Anna Osello, Ivana Scidà		Gaetano Sciuto, Stefano Cascone, Chiara Baroetto Parisi, Gianpiero Evola	
		SISTEMI COSTRUTTIVI EFFICIENTI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE. PROGETTO E SPERIMENTAZIONE DI PARETI IN BALLE DI PAGLIA PER EDIFICI CON STRUTTURA DI LEGNO .....	270
		Luca Guardigli, Cecilia Mazzoli, Davide Dall'Aglio, Riccardo Gulli	
		SOSTENIBILITÀ DEI MATERIALI NATURALI .....	272
		Rosa Caponetto	

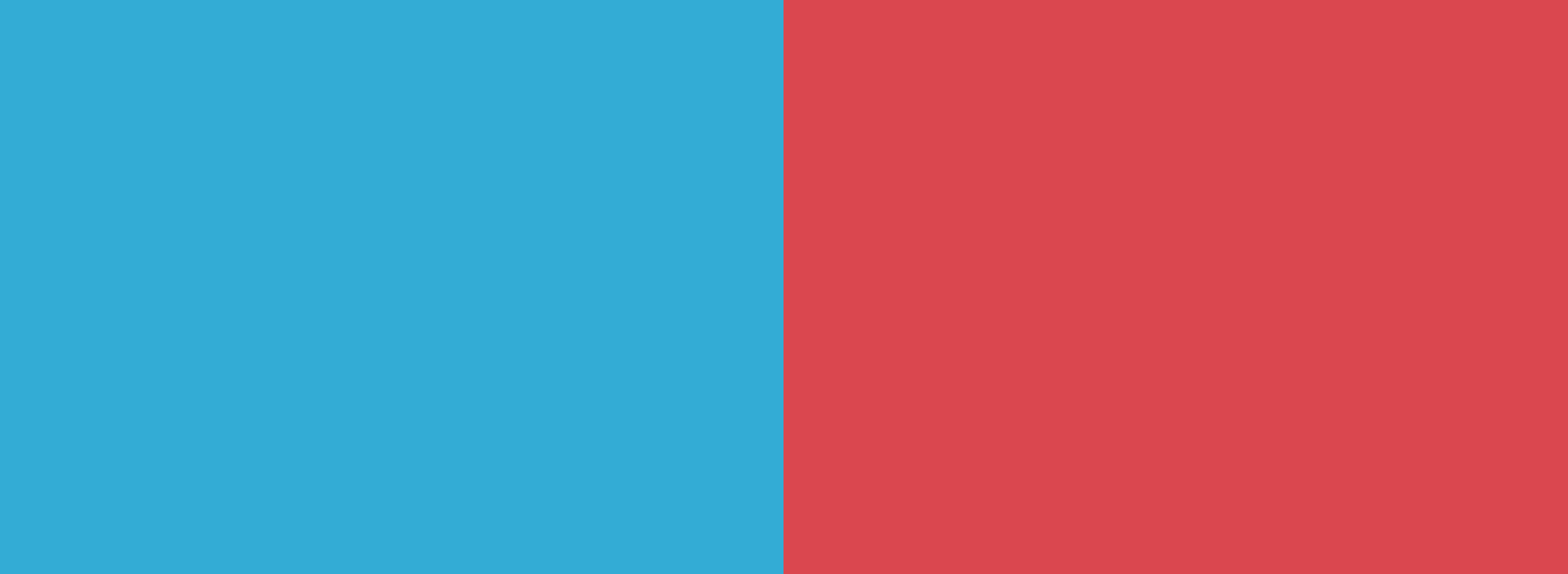
<b>C. DESIGN AND BUILDING TECHNOLOGIES</b> .....	275	ABITARE IL CAMBIAMENTO: LE FORME DELL'ABITARE	300
<i>C1. Luce e individualità architettonica</i> .....	277	Carla Chiarantoni	
LA PLURALITÀ ESPRESSIVA DELLA LUCE NATURALE NELLA DEFINIZIONE DELLO SPAZIO APERTO IN PIAZZA SAN MARCO: UN APPROCCIO CRITICO ...	278	INVECCHIAMENTO DELLA POPOLAZIONE E PROGETTO DELLO SPAZIO COSTRUITO INCLUSIVO	302
Barbara Gherri		Emilia Conte	
IL RECUPERO DEGLI SCENARI LUMINOSI DEI CENTRI STORICI .....	280	AGGREGAZIONI DI UNITÀ MINIME PER ABITARE IN AGRO	304
Marianna Rotilio, Pierluigi De Berardinis		Stefano Cadoni	
<i>C2. Umanizzazione degli spazi, Universal Design e inclusione sociale</i> .....	283	INFRASTRUTTURE PER LA MOBILITÀ .....	306
OSPEDALE UMANIZZATO: PROGETTARE UN AMBIENTE TERAPEUTICO .....	284	Manuela Martelli	
Carlo Becciu		LINEE GUIDA PER ABITARE LO SPAZIO URBANO APERTO IN FUNZIONE DELLA SALUTE .....	308
EDILIZIA OSPEDALIERA: INNOVAZIONE E UMANIZZAZIONE .....	286	Rossella Maspoli	
Marco Morandotti, Daniela Besana		UNIVERSAL DESIGN: GLI SPAZI ESTERNI IN PIETRA .....	310
I COLORI DEGLI OSPEDALI .....	288	Lorenzo Secchiari	
Claudia Lombardi, Marina Fumo, Pia Lopez-Izquierdo Botin		SPAZI APERTI SU MISURA PER ANZIANI ATTIVI: INDAGINI SUL CAMPO .....	312
GLI OSPEDALI PER BAMBINI COME SPAZIO PER IL BENESSERE .....	290	Daniela Bosia, Elena Montacchini, Lorenzo Savio, Silvia Tedesco	
Carlo Atzeni, Nassila Ghida, Kenza Boussora		TICINO PER TUTTI: SOLUZIONI PER LA FRUIZIONE DEL LUNGO FIUME DI PAVIA TRA IMMAGINAZIONE, CULTURA E CONSAPEVOLEZZA .....	314
L'UMANIZZAZIONE DEGLI SPAZI DI CURA NEGLI INTERVENTI DI RESTAURO SANITARIO. ESPERIENZE DI RICERCA, CASI STUDIO .....	292	Alessandro Greco, Valentina Giacometti	
Francesco Polverino, Paolo Liguori, Adriana Luciano, Rossella Marmo		<i>C3. Connotazione dei luoghi ai margini della città: il coraggio di demolire per riprogettare le periferie</i> .....	317
INTEGRAZIONE TRA LUOGHI DEL LAVORO E TERRITORIO: PROGETTAZIONE DI ITINERARI CICLABILI A CONNESSIONE DI STABILIMENTI INDUSTRIALI ...	294	E SE L'EDIFICIO CAMBIASSE PELLE? .....	318
Roberto Vancetti, Elena Filippi, Francesca Gialdi		Paolo Piantanida, Antonio Vottari	
PERSEGUIRE L'UGUAGLIANZA SUL LUOGO DI LAVORO. UN CATALIZZATORE PER IL CAMBIAMENTO ....	296	UN MODELLO QUANTITATIVO PER LA VALUTAZIONE DELLA DISASSEMBLABILITÀ DEL PROGETTO DI RICOSTRUZIONE DI UN QUARTIERE DI EDILIZIA POPOLARE IN PROVINCIA DI SALERNO .....	320
Amina Qayyum Mirza		Enrico Sicignano, Giacomo Di Ruocco, Roberta Melella	
PROGETTO DI NUOVI EDIFICI PER IL CAMPUS UNIVERSITARIO DI MAPUTO (MOZAMBICO) .....	298	IL VALORE DEGLI SPAZI APERTI: UNA LEZIONE DAL TERREMOTO IN NEPAL .....	322
Maddalena Achenza		Sarosh Pradhan	

**Editore**

Politecnico di Torino

ISBN 978-88-85745-29-2

Prima edizione: settembre 2019



978-88-85745-29-2