



CIRIAF

Centro Interuniversitario di Ricerca
sull'Inquinamento e sull'Ambiente - "Mauro Felli"



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI PERUGIA

PERUGIA
12|04|19

XIX

Congresso Nazionale CIRIAF

ENERGIA E SVILUPPO SOSTENIBILE

ATTI



Lectio Magistralis

SHUJI NAKAMURA

Premio Nobel per la fisica nel 2014



Università
degli Studi di Perugia

AULA MAGNA

Piazza Università, 1 - Perugia

Con il patrocinio di



Con il contributo di



CIRIAF - Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento e sull'Ambiente - "Mauro Felli"
Università degli Studi di Perugia

XIX CONGRESSO NAZIONALE CIRIAF - Energia e Sviluppo Sostenibile - Atti
Perugia, 12 aprile 2019, Università degli Studi di Perugia, Aula Magna

Perugia: Morlacchi Editore University Press, 2019.
ISBN 978-88-9392-113-8 (online)

Impaginazione e progetto grafico di copertina:
Roberto Fiorella (CIRIAF - Università degli Studi di Perugia)

 L'edizione digitale on-line del volume è pubblicata ad accesso aperto su www.morlacchilibri.com.
La presente opera è rilasciata nei termini della licenza Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>). La licenza permette di condividere l'opera, nella sua interezza o in parte, con qualsiasi mezzo e formato, e di modificarla per qualsiasi fine, anche commerciale, a condizione che ne sia menzionata la paternità in modo adeguato, sia indicato se sono state effettuate modifiche e sia fornito un link alla licenza.

© 2019 Morlacchi Editore University Press

Pubblicato da Morlacchi Editore University Press, Piazza Morlacchi 7/9, 06123 Perugia
www.morlacchilibri.com

Temi Congressuali

- 1) Efficienza Energetica
- 2) Fonti e Sistemi Energetici Rinnovabili ed Alternativi
- 3) Nuove sorgenti luminose a LED e relative applicazioni
- 4) Qualità dell'Ambiente Costruito e Inquinamento Indoor
- 5) Edilizia sostenibile e bioarchitettura
- 6) Conservazione delle Opere D'Arte
- 7) Bilanci e Certificazioni Ambientali
- 8) Impronta ambientale
- 9) Mobilità Sostenibile
- 10) Politiche Energetiche ed Ambientali
- 11) Green economy e sostenibilità economico-sociale
- 12) Effetti sanitari dell'esposizione all'inquinamento ambientale

Comitato Organizzatore

Franco Cotana - Presidente

Francesco Asdrubali - Vice Presidente

Pietro Buzzini

Federico Rossi

Elisa Moretti

Mirko Filipponi

Andrea Presciutti

Marco Barbanera

Emanuele Bonamente

Paolina Cerlini

Elisa Belloni

Cinzia Buratti

Andrea Nicolini

Benedetta Turchetti

Beatrice Castellani

Gianluca Cavalaglio

Anna Laura Pisello

Valentina Coccia

Michele Goretti

Segreteria Organizzativa

Ilaria Castellini

Roberto Fiorella

Luca Fondacci

Serena Gallicchio

Leandro Lunghi

Giovanni Magara

Fabio Meattelli

Maria Angela Polverini

Francesco Strangis

Indice

Introduzione	p. IV
---------------------------	--------------

INTERVENTO DI APERTURA

Luce e luci nell'arte e nel restauro.	p. VI
---	--------------

Marco Ciatti

LECTIO MAGISTRALIS

Invention of High Efficient blue LED and Future Solid State Lighting.	p. VII
---	---------------

Shuji Nakamura

ARTICOLI SCIENTIFICI

New green paving systems for urban heat island and noise pollution mitigation.	p. 1
--	-------------

Ioannis Kousis, Luca Ercolanoni, Claudia Fabiani, Anna Laura Pisello

Indoor microclimatic study for book heritage preservation in historic buildings by experimental and numerical analysis: the case study of the Mario Marte library, Perugia, Italy.	p. 10
--	--------------

Elisa Moretti, Ettore Stamponi

A numerical model for the design of a climatic chamber for simulating moderate temperature and high humidity.	p. 24
---	--------------

Paolo Valdiserri, Eugenia Rossi di Schio, Valda Rondelli, Enrico Capacci

Experimental Investigation of Solar Reflectance Directional Dependence of Retroreflective Materials.	p. 32
--	--------------

Gabriele Battista, Roberto de Lieto Vollaro, Andrea Vallati

La manutenzione degli alvei fluviali per la prevenzione dei dissesti idrogeologici: quadro normativo, impatti socio-economici e ambientali, criticità e nuove opportunità per il territorio.	p. 39
--	--------------

Alessandro Petrozzi, Serena Gallicchio, Luca Fondacci, Francesco Strangis, Mattia Gelosia

The human perspective of green buildings: sample composition for energy saving potential in office buildings.	p. 46
---	--------------

Benedetta Pioppi, Chiara Crisanti, Cristina Piselli, Anna Laura Pisello

Esempio di BIM applicato ad un edificio storico ad elevate prestazioni energetiche.	p. 55
---	--------------

Jessica Romanelli, Matteo di Grazia, Augusto Gavagni, Francesco Strangis, Anna Laura Pisello, Franco Cotana

DATA DRIVEN DESIGN PER L'ARCHITETTURA IN LEGNO. Ricerche rappresentative di algoritmi evolutivi per l'ottimizzazione delle soluzioni multi-obiettivo. p. 61

Fabio Bianconi, Marco Filippucci, Giulia Pelliccia, Alessandro Buffi

Diagnosi e monitoraggio della riqualificazione di edifici storici secondo i principi dell'ecosostenibilità: la Certosa di Calci. p. 73

Fabio Fantozzi, Francesco Leccese, Giacomo Salvadori, Teresa Cervino

Wearable sensing techniques for investigating historical urban heat islands perceived by pedestrians. p. 86

Samuele D'Eramo, Ilaria Pigliautile, Cristina Piselli, Anna Laura Pisello

An overview on experimental investigations for thermal characterization of building walls. p. 95

Francesco Asdrubali, Luca Evangelisti, Claudia Guattari, Gino Moncada Lo Giudice

Experimental analysis and optimization of outdoor curtain materials for solar protection as a solution for urban heat island mitigation and thermal comfort improvement. p. 105

Marta Cardinali, Alberto Maria Gambelli, Cristina Piselli, Mirko Filipponi,

Beatrice Castellani, Andrea Nicolini, Federico Rossi

Development of a New Hydrothermal Carbonization Reactor with Renewable Energy Supply for Olive Pomace Treatment. p. 117

Francesco Micali, Barbara Mendecka, Lidia Lombardi, Arturo de Risi

Exergetic and environmental performance evaluations of a solar assisted adsorption chiller with thermal storage. p. 123

Barbara Mendecka, Gino Bella, Raffaello Cozzolino

Energy optimization of public lighting systems.

Assessment of the effects obtainable at urban scale. p. 131

Tullio de Rubeis, Dario Ambrosini, Domenica Paoletti

Carbohydrates recovery from cardoon pretreated by acid-catalyzed steam explosion and enzymatic hydrolysis. p. 143

Alessandro Bertini, Mattia Gelosia, Gianluca Cavalaglio, Marco Barbanera,

Tommaso Giannoni, Giorgia Tasselli, Andrea Nicolini, Franco Cotana

Effetti della mitigazione ambientale sull'efficienza dell'impianto termico. p. 154

Matteo Di Grazia, Cristina Piselli, Anna Laura Pisello

Architettura effimera per la ricostruzione. ANASTILOSIS (Con)temporanea.	p. 162
<i>Maria Federica Ottone, Enrica Petrucci, Dajla Riera</i>	
Prodotti a basse emissioni di carbonio: potenzialità e limiti della manifattura della regione Lazio.	p. 173
<i>Federico Orsini, Paola Marrone</i>	
Temperature estreme ed inquinamento atmosferico: l'area urbana di Roma.	p. 187
<i>Donatella Occhiuto, Silvia Barberini</i>	
Esposizione ad amianto: Innovativi approcci multimetodici per decifrare i meccanismi di azione patogenetici.	p. 200
<i>Paola Comodi, Patrizia Garofani, Valentina Dottorini, Luca Bartolucci, Umberto Susta, Azzurra Zucchini</i>	
Biomass vs coal ashes: resource or environmental issue?	p. 210
<i>Paola Comodi, Gianluca Cavalaglio, Andrea Nicolini, Costanza Cambi, Manuela Cecconi, Francesco Frondini, Azzurra Zucchini, Umberto Susta, Franco Cotana</i>	
Couette Vortex Formation and Topology in a Duct with an Embedded Cavity: A Possible Application in Flow Structures of Natural Systems.	p. 222
<i>Eugenia Rossi di Schio, Cesare Biserni, Andrea Natale Impiombato</i>	

XIX Congresso Nazionale CIRIAF

Energia e Sviluppo Sostenibile

Introduzione

Il Congresso Nazionale CIRIAF 2019 “ENERGIA E SVILUPPO SOSTENIBILE”, giunto alla XIX edizione, si è svolto il giorno 12 aprile 2019 nella prestigiosa sede dell’Aula Magna dell’Università degli Studi di Perugia.

Il CIRIAF (Centro Interuniversitario di Ricerca sull’Inquinamento e sull’Ambiente “Mauro Felli”), a cui afferiscono oltre 100 docenti universitari di 14 diversi Atenei, promuove da anni attività di ricerca interdisciplinare sui temi dell’inquinamento ambientale, dello sviluppo sostenibile, delle fonti energetiche rinnovabili e alternative, della pianificazione energetica, della mobilità sostenibile, degli effetti sanitari e socio-economici dell’inquinamento ambientale.

Il Congresso Nazionale CIRIAF 2019, giunto alla diciannovesima edizione e diventato nel tempo un importante appuntamento per studiosi ed esperti non solo del mondo della ricerca, è stato caratterizzato da due momenti significativi:

- la mattina, una Sessione Plenaria durante la quale è stato conferito il Dottorato di ricerca Honoris Causa in “Energia e Sviluppo Sostenibile” a Shuji Nakamura, Premio Nobel per la fisica nel 2014 per l’invenzione del LED Blu nel 1991, che ha permesso la realizzazione delle lampade a LED bianche con la conseguente possibilità di applicare la tecnologia a LED all’illuminazione su vasta scala. L’invenzione di Nakamura costituisce uno spartiacque nel modo di produrre ed utilizzare la luce artificiale, per la straordinaria versatilità di costruire sorgenti di luce colorate con altissima efficienza energetica e con una elevatissima durata e sarà pertanto un onore ospitarlo nell’ambito del 19° Congresso CIRIAF;
- il pomeriggio, una Tavola Rotonda sul tema di grande attualità “Trasferimento tecnologico e nuove prospettive per i PhD - Manager della ricerca e della didattica”, con il contributo di esperti italiani e comunitari.

Si è tenuta anche una Sessione Poster sui temi che tradizionalmente hanno caratterizzato il Congresso CIRIAF, che ha rappresentato per i diversi gruppi di ricerca degli Atenei afferenti al CIRIAF - e non solo - un’importante occasione per comunicare le ricerche in atto e stabilire contatti per possibili collaborazioni

I Temi Congressuali, nell’ambito dei quali sono pervenuti 35 abstract e 23 full papers da parte di gruppi di ricerca afferenti a numerosi atenei, riguardano l’efficienza energetica, le fonti e i sistemi energetici rinnovabili ed alternativi, le nuove sorgenti luminose a LED e relative applicazioni, la qualità dell’ambiente costruito e l’inquinamento indoor, l’edilizia sostenibile e bioarchitettura, la conservazione delle opere d’arte, la green economy e la sostenibilità economico-sociale.

Come di consueto, nell'ambito del Congresso è stato inoltre assegnato il Premio "Mauro Felli", istituito per onorare la memoria del fondatore e primo Direttore del CIRIAF. Al fine di incoraggiare le giovani generazioni e sensibilizzarle sulle tematiche della sostenibilità, il Premio "Mauro Felli" 2019 è stato destinato a giovani studenti di Scuola Media superiore, che abbiano prodotto un elaborato (singolarmente o in gruppo) su una delle tematiche congressuali.

Il Presidente del Comitato Scientifico

Prof. Gino Moncada Lo Giudice

Il Presidente del Comitato Organizzatore

Prof. Franco Cotana

Il Vice Presidente del Comitato Organizzatore

Prof. Francesco Asdrubali

Il Direttore del CIRIAF

Prof. Pietro Buzzini

XIX Congresso Nazionale CIRIAF

Energia e Sviluppo Sostenibile

Architettura effimera per la ricostruzione. ANASTILOSIS (Con)temporanea.

Maria Federica Ottone ¹, Enrica Petrucci ², Dajla Riera ^{3*}

¹ Maria Federica Ottone, Università di Camerino, Scuola di Architettura e Design, Viale delle Rimembranze, 63100 Ascoli Piceno (AP), mariafederica.ottone@unicam.it

² Enrica Petrucci, Università di Camerino, Scuola di Architettura e Design, Viale delle Rimembranze, 63100 Ascoli Piceno (AP), enrica.petrucci@unicam.it

³ Dajla Riera, Università di Camerino, Scuola di Architettura e Design, Viale delle Rimembranze, 63100 Ascoli Piceno (AP), dajla.riera@unicam.it

* Autore di riferimento. E-Mail: dajla.riera@unicam.it

Abstract: A seguito del terremoto avvenuto nel centro Italia nel 2016, molte delle icone artistiche/architettoniche sono rimaste fortemente danneggiate, generando una profonda frattura sociale nelle comunità locali.

Il caso studio della Madonna del Sole di Capodacqua è una riflessione sui modelli di sviluppo nel processo della ricostruzione. Propone un'architettura effimera che vuole colmare il "gap temporale" che va dal momento della distruzione all'effettivo restauro del manufatto, attraverso una nuova tecnica qui definita "anastilosis (con)temporanea"; una ricostruzione non in loco del volume e dei caratteri simbolici del monumento, con tecniche leggere e reversibili.

La ricomposizione del volume avviene mediante una struttura in legno che riproduce la forma e le proporzioni del volume originale, intervallata da lamelle verticali in I-Mesh, tessuto innovativo composto da fibre minerali intrecciate secondo una maglia multiassiale. L'installazione è un Landmark, un'architettura virtuale, al contempo materiale, che consente una fruizione in differita del santuario, dichiarando la temporaneità dell'allestimento attraverso l'idea della leggerezza e del movimento.

Si ritiene importante restituire, attraverso installazioni temporanee, un rapporto fecondo tra storia e contemporaneità, generando diverse opportunità di fruizione e promozione turistica, puntando ad un pubblico interessato a comprendere e scoprire le opere non più visitabili per effetto del terremoto.

Keywords: Ricostruzione, Simboli, Tecnologie leggere, Post-terremoto, Architettura effimera.

1. Introduzione

A seguito del disastroso terremoto che ha colpito le Marche meridionali, si è registrata una notevole perdita di edifici danneggiati o crollati. L'Istat [1] stima in 293 il numero dei monumenti distrutti o totalmente inagibili dal sisma dell'agosto 2016; cifra aumentata ulteriormente a seguito delle successive scosse di ottobre 2016 e di gennaio 2017. Fra questi i beni che rappresentano l'identità dei luoghi, fra cui torri, chiese, campanili, monasteri, palazzi storici ma anche un tessuto di edilizia minore che connotava la maggior parte dei borghi, investiti dal sisma.

Davanti a un terremoto di così impressionante forza distruttiva le parole vengono meno, e così a parlare sono le immagini delle devastazioni. Ogni evento traumatico causa una dissociazione, una lacerazione tra memoria e oblio: "dov'era e com'era" [2] è l'espressione di questa lacerazione.

Figura 1. Capodacqua pre/post terremoto



Con il fine di riproporre alcune architetture che sono andate perdute o che hanno sofferto danni gravissimi, si è recentemente aperta una nuova via, quella dell'apporto del digitale nell'ambito del patrimonio culturale.

Negli ultimi decenni il Virtual Heritage si è focalizzato su quattro principali tematiche che riguardano lo studio, la conservazione, il restauro e la fruizione dei beni culturali [3]. Le tecnologie dell'informazione applicate alla conservazione dei beni culturali hanno lo scopo di documentare con precisione lo stato dei beni, anche quelli danneggiati dal sisma, in modo da poterne monitorare condizioni e soprattutto aprirle ad una nuova fruizione. Quest'ultima può essere migliorata grazie a ricostruzioni tridimensionali, a guide elettroniche personalizzate e tecnologie immersive [4]. Interessanti sono anche le frontiere del restauro effimero [5] che evoca una completezza necessaria ai fini della comprensione del testo originario, che non si presenta solo materialmente come ricostruzione ma anche come 'finzione virtuale', mostrando qualcosa che è andato perduto e che non può essere trasmesso al futuro.

Nell'ambito delle azioni di ricostruzione devono, inoltre, essere considerati gli aspetti legati alla dimensione turistico-culturale. Appare evidente come la recente devastazione operata dal terremoto

sul patrimonio culturale e ambientale del centro Italia, abbia messo in ginocchio, oltre alle comunità, tutta la filiera del turismo culturale.

Le disposizioni urgenti emanate già all'indomani delle prime scosse e ulteriormente dettagliate nei mesi successivi hanno cercato di fornire presidi e agevolazioni, utili a salvaguardare/ripristinare il sistema sociale e produttivo del territorio. In tale variegato panorama, la ricostruzione non dovrebbe fermarsi alla sola ricomposizione fisica dei luoghi in condizioni di sicurezza, ma proporre anche una riflessione sui modelli di sviluppo da mettere in atto e sul ruolo che le comunità locali possono assumere in questo articolato processo. Ci sono tutti gli elementi per raccogliere la sfida di una rinascita basata su una governance partecipativa, in grado di individuare approcci innovativi multidisciplinari, per cogliere le criticità e proporre soluzioni integrate verso una ricostruzione che possa garantire coesione, senso di appartenenza alla società, fiducia e rispetto per l'ambiente e dei propri valori identitari.

Per tale motivo si è inteso proporre una ricostruzione, attraverso un modello in scala, di uno dei beni che essendo stato fortemente compromesso, può rappresentare un simbolo di rinascita: la chiesa di S. Maria del Sole a Capodacqua di Arquata del Tronto.

Il tetto e la parte sommitale del volume ottagonale sono in parte crollati, così come la cornice del rosone. Fortemente lesionato è anche l'interno, le cui pareti sono caratterizzate da affreschi riconducibili al XVI secolo, di cui alcuni attribuiti a un discepolo della scuola di Carlo Crivelli. L'affresco rimanda all'origine della chiesa, costruita nel luogo dove, in tempi remoti, avvenivano riti naturalistici in onore del Dio Sole, fino a quando la comunità locale abbandonò tali rituali in favore del culto per la Vergine.

Il caso studio del Santuario può offrire la possibilità di applicare ad un edificio di notevole valore storico, una nuova tecnica che qui viene definita come "anastilosi temporanea", proponendo la ricostruzione temporanea del volume e dei caratteri simbolici del piccolo monumento, attraverso l'utilizzo di materiali leggeri e completamente reversibili. Lo scopo è quello di generare una nuova opera architettonica, smontabile e trasportabile, sulla quale poter proiettare le immagini degli elementi più significativi della chiesa.

L'obiettivo è quello di creare una diversa opportunità di fruizione e promozione turistica, puntando ad un pubblico internazionale interessato a comprendere e scoprire le opere che non sono più visitabili per effetto del terremoto. Al tempo stesso si vuole promuovere con una raccolta fondi le azioni che, associazioni come il FAI, hanno intrapreso per la messa in sicurezza ed il restauro della chiesa di S. Maria del Sole e per altri importanti monumenti danneggiati dal sisma.

Figura 2. Il tempietto della Madonna del Sole a Capodacqua, frazione di Arquata del Tronto dopo il primo terremoto di agosto 2016



Figura 3 Il tempietto della Madonna del Sole a Capodacqua, frazione di Arquata del Tronto dopo il secondo terremoto di ottobre 2016



2. Una breve storia della Madonna del Sole a Capodacqua di Arquata del Tronto

L'Oratorio della Madonna del Sole, nella frazione di Capodacqua di Arquata del Tronto, è un piccolo edificio religioso a pianta ottagonale risalente alla seconda metà del XVI secolo, la cui ideazione viene per tradizione attribuita a Nicola Filotesio, noto come Cola d'Amatrice (1489 – 1559), architetto, pittore e scultore originario di quei territori. Non esistono documenti che possano supportare tale attribuzione, pertanto il tempio può essere stilisticamente inquadrato come opera rinascimentale che segue l'impostazione delle chiese votive a pianta centrale presenti nelle aree transappenniniche dell'Italia centrale. Questa e molte costruzioni consimili costituivano solidi punti di riferimento lungo le vie del commercio e della pastorizia, divenendo spesso lo scenario di fiere e mercati. Le molteplici fonti d'acqua sorgiva della zona costituivano già un imprescindibile motivo di richiamo nella vita e nell'economia del tempo, motivando anche l'ubicazione e l'accurata configurazione della chiesa.

La pianta ad ottagono ha chiaro valore simbolico: l'ottagono, figura mediatrice fra il quadrato (la Terra) ed il cerchio (il Cielo) raffigura la salvezza che la Vergine, tramite il suo Figlio, assicura al popolo dei credenti. All'esterno la facciata è abbellita da un rosone, situato sopra l'ingresso principale, da iscrizioni e dalle stilizzazioni del Sole e della Luna. Il Sole simboleggia l'eternità di Dio, mentre la luna è espressione della provvisorietà della vita umana. Tali elementi accentuano la valenza simbolica dell'edificio, legando l'immagine del tempio e di Maria ad una cosmologia sacra dove fede e spiritualità si compongono in armonia con i ritmi della vita.

Il tempio presenta un alzatai assai elegante in pietra arenaria tipica delle costruzioni della zona. I conci ben squadriati e trattati alla martellina, secondo una tradizione costruttiva locale, sono connotati dalla variazione cromatica della pietra dal giallo dorato all'azzurro brunito e costituiscono lo sfondo per un'articolata composizione di forte coesione formale. L'interno presenta affreschi di varie epoche, attribuiti a diversi artisti: fra i più interessanti l'Assunzione della Beata Vergine fra gli Apostoli (1556), opera drammatica e scenograficamente complessa. Anche l'affresco raffigurante la Madonna del Sole (1523) è di particolare interesse. L'immagine principale è contenuta all'interno di un'edicola in pietra. L'affresco maggiore è stato attribuito ad un discepolo di Carlo Crivelli; tale attribuzione può essere supportata da alcuni elementi presenti all'interno dell'affresco: la decorazione damascata, l'assenza di prospettiva e il carattere delle vesti, oltre al volto della Vergine seduta in trono con il bambino sulle ginocchia che sorregge in mano il sole.

Sopra l'altare maggiore un quadro di un autore ignoto, raffigura la Madonna tra le nuvole, la cui simbologia rimanda alle frequenti liti tra Norcia e la comunità di Capodacqua per il possesso dei ricchi pascoli e dei boschi della zona montana. Al di sopra dell'immagine della Madonna con il Bambino vi è una lunetta attribuita a Cola dell'Amatrice in cui è dipinta una Pietà: la Madonna con in grembo il Cristo morto, S. Giovanni che gli regge il braccio destro e ai piedi la Maddalena. A sinistra dell'altare è collocato l'affresco raffigurante la Deposizione della Croce opera attribuita anch'essa alla bottega di Cola.

Figura 4. Elaborati Laboratorio Restauro Architettonico 2006/2007 _Prof. Enrica Petrucci, Prof. Alessandro Zona
Studenti: S.Corradetti, D. Di Giosa, S. Galiffa Università degli studi di Camerino

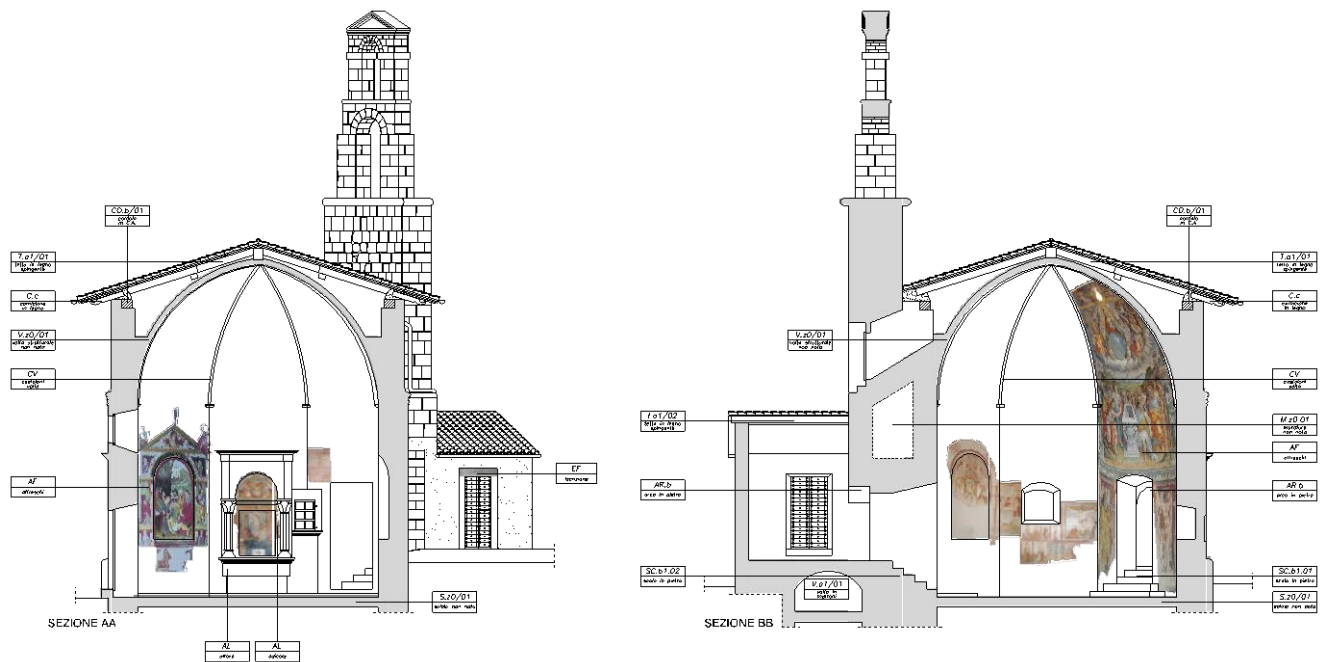


Figura 5. Facciata esterna del Santuario della Madonna del Sole.

Archivio foto 2014 – Proprietà delle foto della Diocesi di Ascoli Piceno.



3. Anastilosi e architettura effimera

L'anastilosi, dal termine ἀναστήλωσις «riedificazione», prefigura la ricostruzione di un monumento attraverso la “cernita, il riconoscimento e il rimontaggio” in sito delle sue parti, ricomposte “secondo la necessaria congruenza e la logica costruttiva” [6].

La metodologia che qui si vuole proporre, attraverso il caso studio del tempietto dedicato alla Madonna del Sole di Arquata del Tronto, consiste nella ricomposizione del manufatto architettonico utilizzando un materiale leggero e “morbido” che, per cromaticità e tecnologia di montaggio, può evocare forma e proporzioni dell'architettura storica, ma contemporaneamente dichiarare la propria autonomia e forza espressiva, senza entrare in contrasto con la preesistenza.

È un'architettura effimera che vuole colmare quel “gap temporale” che va dal momento della distruzione all'effettiva ricostruzione, dove il concetto di effimero viene declinato nel suo significato di “transitorio” e si scontra con una visione tradizionale dell'architettura storica, basata sull'idea di permanenza e strutturata attraverso concetti quali proporzioni armoniche, ordini e numeri, profili e volumi. Nella storia dell'architettura si incontrano due opposti orientamenti: da un lato è chiara la volontà di perseguire una permanenza del segno attraverso la durata nel tempo dell'architettura, per mezzo della sostanziale immutabilità del materiale. Dall'altra si manifesta una permanenza dell'idea che è conseguita mediante la continuità del pensiero ma non del materiale. Anzi, in taluni casi, solo la precaria [1] fugacità del tempo può donare una forte persistenza alla memoria. Da ciò, si spiega l'apparente ossimoro effimero/permanente che in realtà non tale, in quanto il primo termine è semmai da ritenersi riferente alla durata materiale, mentre il secondo alla sua continuità. A ben vedere, il primo termine, nell'accezione più vasta, non può ricondursi direttamente al concetto di tempo e quindi alla effimerità materiale, ma semmai è un peculiare modo di sviluppare e concepire l'architettura stessa. Per tale ragione possiamo parlare di architettura effimera non semplicemente attribuendole un valore di temporaneità. L'architettura effimera coinvolge il modo stesso in cui è concepita, e può essere espressa con un diverso linguaggio e una diversa matrice espressiva [7].

Dalle considerazioni fatte sul concetto di anastilosi ed effimero, nasce la volontà di applicare ad un edificio di notevole valore storico, una nuova tecnica che qui viene definita come “anastilosi (con)temporanea”, ovvero la ricostruzione non in loco del volume e dei caratteri simbolici del piccolo monumento, attraverso l'utilizzo di materiali leggeri e completamente reversibili [8].

4. Tecnologia e materiali innovativi per la ricostruzione

La tecnologia adottata è frutto di una ricerca in collaborazione con gli sviluppatori del tessuto innovativo I-MESH e la Scuola di Architettura e Design dell'Università di Camerino. Si basa sulla ricomposizione del volume del tempietto utilizzando una successione di lamelle verticali in I-Mesh, tessuto innovativo composto da fibre minerali intrecciate secondo una maglia multiassiale, e una struttura in legno che riproduce fedelmente la forma e le proporzioni del volume originale.

La struttura in legno è di 8,90m x 8,90m in pianta e si sviluppa per un'altezza di 10,30 m. Il telaio strutturale ha una sezione di 10x10 cm; la lunghezza delle singole componenti è di 4,5 m in copertura e di 3,60 m per quelli sottostanti. L'assemblaggio degli elementi non richiede l'uso di colla, chiodi o

utensili elettrici di alcun tipo grazie all'ingegnerizzazione e prototipazione altamente high tech, ovvero con l'ausilio di macchine con taglio a controllo numerico, e ad un assemblaggio low-tech caratterizzato da giunti ad incastro. Questa tecnica dà la possibilità di porre in opera la struttura senza l'ausilio di installatori altamente qualificati e permette il coinvolgimento tangibile delle comunità locali interessate, dando un valore psicologico e sociale all'architettura ricreata [9].

L'attacco della struttura al terreno avviene tramite semplice appoggio dei telai su fondazioni puntiformi, nascoste all'interno di una piattaforma che separa la struttura dalla pavimentazione che ospiterà l'installazione. Quest'ultima, anch'essa smontabile e modulare, ha lo scopo di rendere ancora più flessibile il posizionamento sopra qualunque pavimentazione, senza intaccare la superficie ospitante.

Figura 6. Spaccato Assonometrico e pianta _Anastilosì (con)temporanea

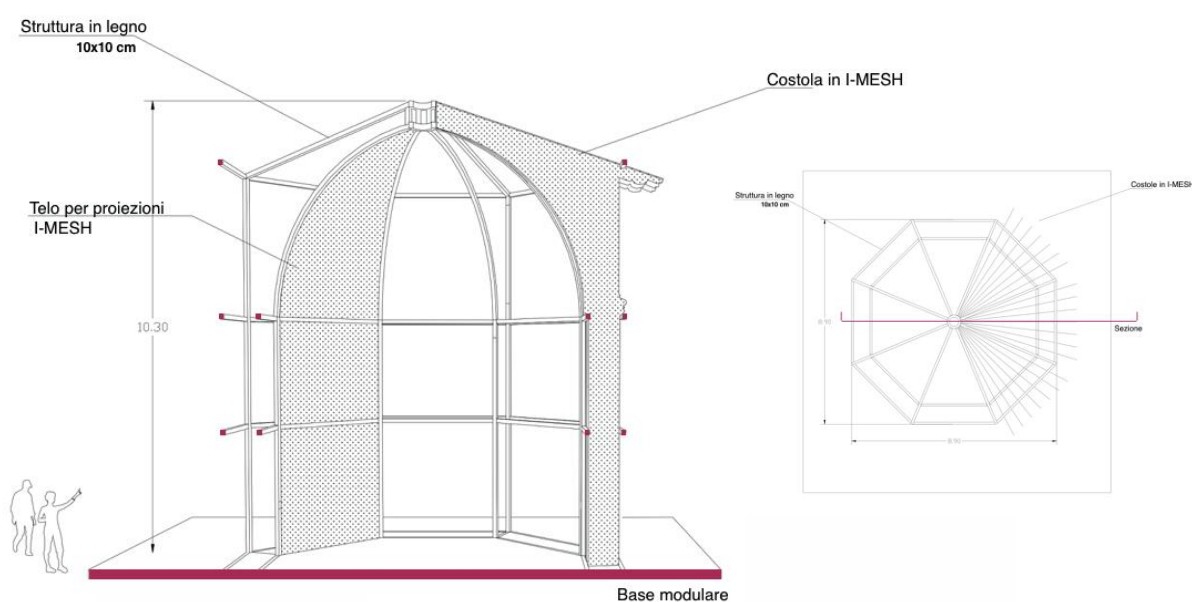
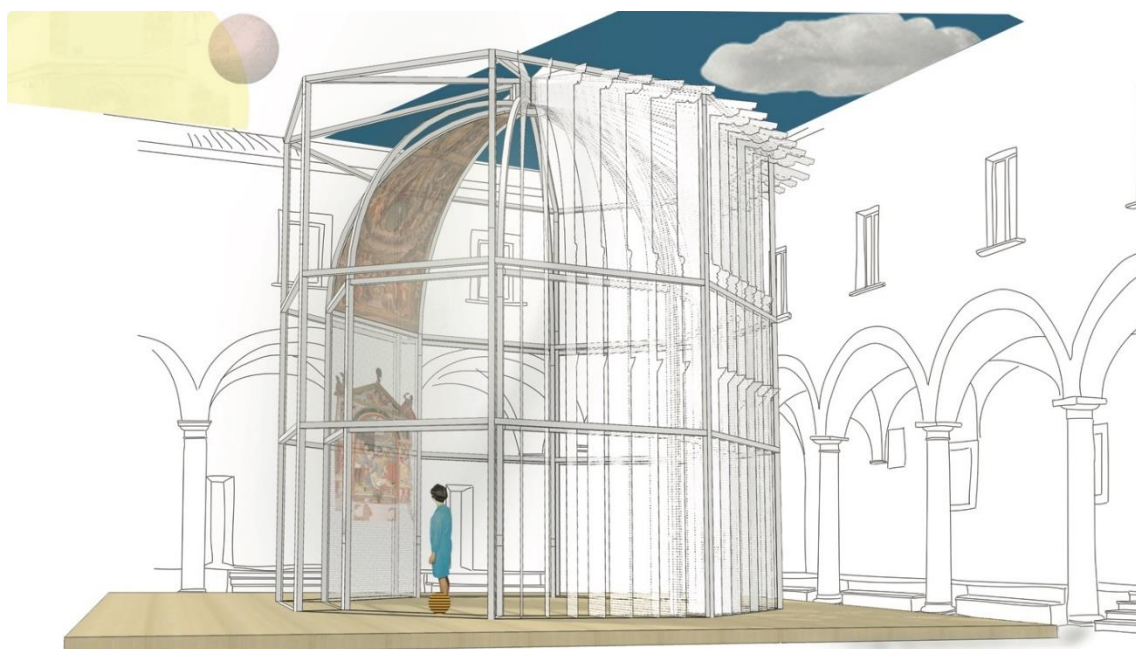


Figura 7. Vista Prospettica _Anastilosì (con)temporanea

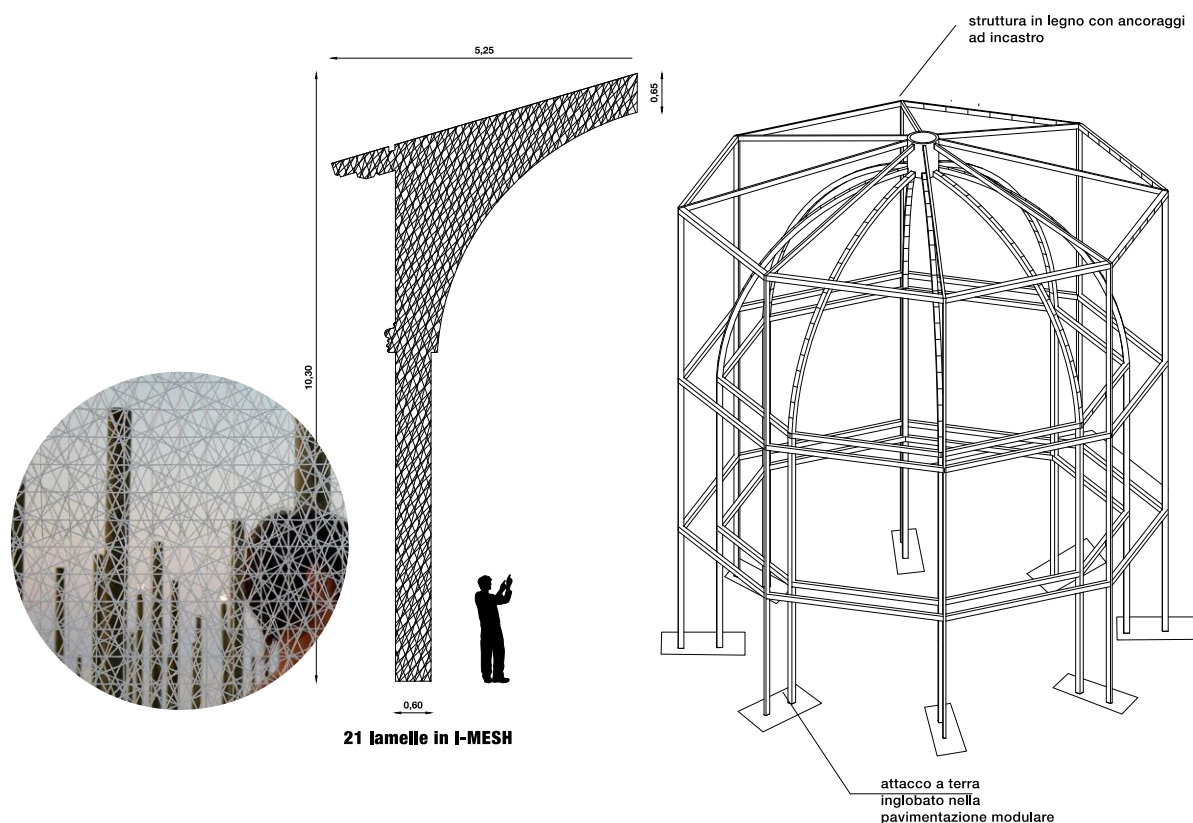


Le costole in tessuto I-MESH ricostruiscono il profilo di sezione del volume, riportando le modanature e le proporzioni della struttura originale sia in interno che in esterno. La tessitura del materiale è ingegnerizzata in modo da conferire al tessuto una rigidità adeguata e stecche poste in tasche nella sommità della costola scongiurano l'effetto "spanciamento" nelle parti oblique della copertura. Viene comunque preservato l'effetto del movimento e della morbidezza del tessuto, garantendo l'effetto di mutevolezza a seconda delle condizioni ambientali di contesto.

Il sistema a costole è applicato solo in una porzione della struttura; il resto è completamente permeabile e fruibile tranne per un'area dove il tessuto viene teso tra i montanti in legno, a ricostruire un'unghia interna, generando una quinta per le proiezioni. Una delle tante peculiarità del tessuto utilizzato è l'essere riflettente e adatto a ricevere immagini proiettate sulla sua superficie. In questo caso, verranno proiettati gli affreschi che erano conservati all'interno della chiesa, restituendo una memoria visiva e spaziale.

L'intervento – di natura prevalentemente effimera – può essere interpretato come atto di restauro non eseguito direttamente sulla materia antica ma che si indirizza alla sua 'comprensibilità'. Così come proposto dall'artista Tresoldi per la basilica di Siponto in Puglia, l'installazione vuole rappresentare un *Landmark*, un'architettura virtuale e al tempo stesso materiale, che consente una fruizione differita dell'opera, oggi resa impossibile dall'evento catastrofico. In questo caso, l'effetto che si vuole ottenere è quello di evocare il volume e il colore non uniforme del monumento, dichiarando la temporaneità dell'allestimento attraverso l'idea della leggerezza e del movimento.

Figura 8. Prospetto lamella in I-MESH e vista prospettica struttura in legno Anastilosì (con)temporanea



5. Scenari possibili e ricostruzione temporanea futura

Il progetto proposto è l'occasione per suscitare interesse non solo nei confronti delle istituzioni e dei cittadini, ma anche di un turismo culturale sempre più esigente, verso le opere più significative e rappresentative del territorio; occasione per riflettere su pratiche innovative di ricostruzione della memoria dei luoghi, attraverso i manufatti simbolicamente più rappresentativi, prima ancora della ricomposizione fisica. Si ritiene importante restituire, attraverso installazioni temporanee, un rapporto fecondo tra storia e contemporaneità, per dare continuità di vita ai luoghi del terremoto.

Questa concezione di architettura effimera ed empatica [10], che ha come scopo il distogliere l'attenzione dalle sole qualità estetiche degli edifici e di concentrarsi anche sulle prestazioni economiche, ambientali e sociali, potrebbe essere un punto di partenza per un esperimento di costruzione collaborativa e a basso impatto ambientale.

Poiché le componenti prefabbricate di questo tipo di costruzioni sono leggere, maneggevoli e con vocazione temporanea, si apre un nuovo scenario che dà la possibilità di sperimentare componenti innovative all'interno dei temi legati alla storia e al restauro e capirne la risposta sociale e ambientale che possono avere nell'ambiente urbano [11].

Un nuovo modo di interpretare il territorio costruito, che recuperi il ruolo di responsabilità sociale dell'architetto verso la comunità, non tralasciando aspirazioni e desideri. È occasione per ricreare un filo conduttore tra l'architettura e i bisogni, anche immateriali, che le persone hanno, ricreando un'occasione di rilancio del territorio [12].

Figura 9. Vista Prospettica _Anastilosì (con)temporanea



References

1. ISTAT, Caratteristiche dei territori colpiti dal sisma del 24 Agosto 2016, 2016
2. Marconi, P. Com' era, dov' era: dopo il terremoto, o la guerra, Ed. Carocci, Roma, Italia, 2009
3. Bellotti, F. Berta, R. De Gloria, A. Virtual Heritage: Le Tecnologie dell'Informazione (IT) applicate ai Beni Culturali. Storicamente, 1–7, 2013.
4. Giammusso, F.M. La ricostruzione virtuale digitale come strumento per l'analisi storica dell'architettura, in «Infolio. Rivista del dottorato di ricerca in analisi, rappresentazione, pianificazione delle risorse territoriale, urbane, storiche-architettoniche e artistiche, Università di Palermo», XXXI, 2014, pp.43-46.
5. Unali, M. Architettura effimera, in XXI Secolo, Gli spazi e le arti, opera diretta da Tullio Gregory, Istituto della Enciclopedia Italiana, Roma 2010, pp. 345-353.
6. Rocchi, G. Istituzioni di restauro dei beni architettonici e ambientali, Hoepli. Torino, 1985.
7. Petrucci, E. L'interpretazione dell'architettura antica e l'effimero: quali percorsi di sviluppo nella disciplina della conservazione, in Fiorani D. (a cura di), RICerca/REStauo, Valorizzazione e gestione delle informazioni, sez. 4, pp. 886-895, Roma, Edizioni Quasar. 2017.
8. Perego, F. Anastilosi. L'antico, il restauro, la città. Laterza, Bari, 1986
9. Kobayashi H, O'Keefe D. Empathic architecture: Digital fabrication and community participation. Lecture Notes in Civil Engineering. Springer. 2019. p. 1063-1086.
10. Cucinella, M. Arcipelago Italia: progetti per il futuro dei territori interni del paese: padiglione Italia alle Biennale Architettura 2018, Quadlibet, Macerata. 2018
11. Ottone, F. Cocci, G. R. Tecnologie urbane: Costruito e non costruito per la configurazione degli spazi aperti, LISt Lab, Trento, 2017
12. Turbull, J. Toyo Ito: forces of nature. Princeton Architectural, New York, NY, 2012.