Giuseppe Fallacara | Marco Stigliano

New Fundamentals of Natural Architecture

Preface by Brandon Clifford



NEW FUNDAMENTALS OF NATURAL ARCHITECTURE
da un'idea di Giuseppe Fallacara

© Giuseppe Fallacara, Marco Stigliano
marzo 2014
gfallacara@hotmail.com www.atelierfallacara.it
ma.stigliano@gmail.com www.marcostigliano.it

composizione tipografica in
Fedra Sans Std
© Peter Bil'ak, 2001–2006

book design
Micaela Colella

Tutti i disegni sono degli autori salvo diversa indicazione.

Copyright © MMIV
ARACNE editrice S.r.l.

www.aracneeditrice.it
info@aracneeditrice.it

via Raffaele Garofalo, 133/A–B
00173 Roma
(06) 93781065

ISBN 978–88–548–7087–1

I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,
di riproduzione e di adattamento anche parziale,
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.

Non sono assolutamente consentite le fotocopie
senza il permesso scritto dell'Editore.

I edizione: marzo 2014

Questo libro è dedicato agli architetti nati negli anni Settanta e Ottanta

INDICE

Brandon Clifford	6	Presentazione *Fundamental Translations;* *Interrogating the Past to Inform the Future*
Giuseppe Fallacara	14	Introduzione
Giuseppe Fallacara	18	*Fundamentals*: Fondamenti e Fondamenta
Marco Stigliano	28	Riflessioni su cinque temi fondamentali nella progettazione architettonica
Nicola Boccadoro	42	Ripensare Musmeci: il form finding oggi
Micaela Colella	50	Nuovi fondamenti dello spazio voltato lapideo
Maurizio Barberio	56	Nuovi strumenti per la produzione architettonica

PROGETTI

62	Involucri lapidei
72	Scocche
86	Diaframmi portanti
96	Archetipi
106	Form Finding

Brandon Clifford*

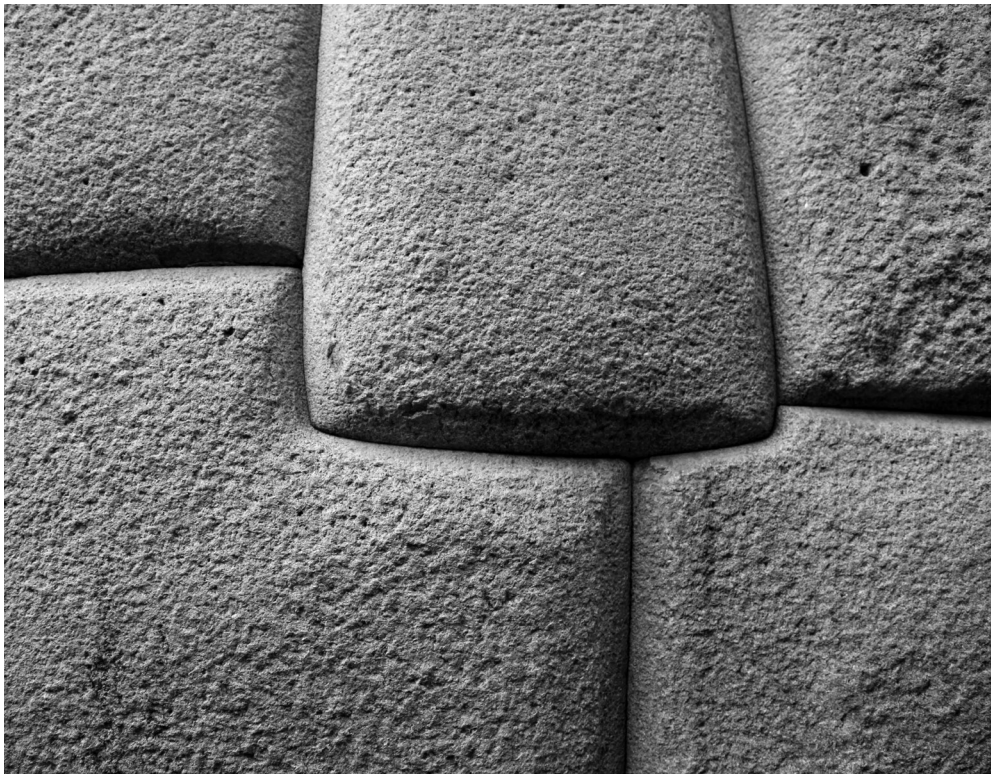
FUNDAMENTAL TRANSLATIONS

Interrogating the Past to Inform the Future

Ancient Astronaut theorists believe the Incas required the aid of aliens to construct their magnificent walls of stone. These walls are constructed (occasionally) from extremely large stones, without the use of mortar, in a highly irregular pattern rendering each stone unique relative to its neighbors. These stones also have a voluptuous character. They appear be plasticized and melted into place. The irony of this soft rhetoric produces a confused reading of this weighty and rigid construction. It is no wonder these walls are shrouded in mystery and speculation. After all, the Incas had no steel, nor mechanization, nor the advanced computation power we hold today. How else can one explain this primitive civilization producing works of architecture impossible to us today?

Aliens did not aid the Incas. It is true the Incas did not have steel, but they did have a lot stone. The Incas hammered away at their larger quarried stones with smaller river rocks, progressively moving from rocks intended to hammer chunks of stone away, to rocks intended to polish. This progression of stone types is analogous to grades of sandpaper, moving from rough to fine. This explains the rounded character as rocks are rubbing on rocks, in a process similar to how erosion rounds river rocks (rocks agitating against other rocks). In addition, it is not true that the walls contain no mortar. The Incas simply do not expose mortar on the front face of the construction. While the forward edge of the stones align precisely to their neighbors, the backsides open up in a wedge to allow mortar to be packed in from behind. This is a very practical construction that produces a finished face, and a rubble fill, a wall type that is ubiquitous across cultures and times. If still speculating about whether aliens did indeed aid the Incas, consider for a moment requesting a carpenter to build a table out of a stack of lumber and without the use of their steel tools.
Request the carpenter to only use sandpaper. It will take them some time to construct this work. This table will likely be weighty, rounded, and extremely precise. What this table is exactly is unclear, but it will certainly not be similar to the one constructed of steel tools. It will not be more efficient, but it will be wonderful in many other ways and therefore a curious work. This carpenter does not contain less knowledge. The carpenter simply has to displace their knowledge to another location to intelligently work on this table.

The ancient astronaut theorists work under a false assumption we easily slip into. That is to believe knowledge and technology are progressive and linear. To assume our knowledge today is superlative to knowledge of the past. One only needs to point to the gulf of time (from 400AD – 1750's) between the collapse of the Roman Empire to the Industrial Revolution when the knowledge of concrete was lost.
When concrete re-emerged, it found new life in spanning with the aid of steel, though we are still finding it difficult to re-produce the extremely durable underwater concrete of the Romans.
Knowledge is not linear. It is not progressive. We often neglect knowledge in favor of certain ideals.



Accanto: dettaglio di un muro Inca a Cusco (Perù).
Left: a detail of an Inca wall assembly in Cusco (Peru).

Sotto: immagini di un muro Inca a Sacsayhuamán, che mostrano la presenza di malta nell'intradosso tra i conci con giunti a forma di cuneo.
Down: an image of a partially assembled Inca wall from Sacsayhuamán demonstrating the wedged mortar method behind the finished face.





The Industrial Revolution transformed our values. Before industrialization, value was based on goods. During industrialization, value was based on time. One is paid for the hours one works. This paradigm shift produced a new mode of thinking whereby efficiency, productivity, and quantity matter over quality. This mode of thinking (also aligned with the modern ear of architecture) placed prevalence in these words, therefore striking words like ornament, volume, and beauty. These are curious words that strike fear in a contemporary architect, though certainly those of the Baroque, Rococo, or Art Nouveau eras did not shy away from them. While we may not need to advocate for a full return of these notions, our inability to speak to them today speaks to a new gulf. We are currently situated in a vacuum of knowledge. For all the advancement the Industrial Revolution brought us, it also removed large pockets of knowledge from our pallet. One large pocket of knowledge is in a topic I label as volume, though for clarity, we can call this stone architecture.

The digital revolution has promised and is still promising a removal of time from our value systems. While many people are still paid by the hour, many work remotely and often outside of business hours. Digital architecture has embraced variation and customization over repeating elements and mass production.
In this context, the digital era has much more in common with the Incas, or Philibert De L'Orme technique of stereotomy than it does with the Industrial Revolution. One must be cautious to blindly continue the assumptions made during Industrialization into Digitization. The value systems are not compatible.

It is for these reasons; the work contained in this book is paramount to the future of architecture.

A curiosity emerges in the taxonomy of work produced under these newly corrected assumptions.
I myself have engaged in this noble attempt to translate past knowledge into contemporary practice. The curiosity is self evident in projects such as Periscope: Foam Tower, La Voûte de LeFevre, and Helix. Each entertains, examines, and prototypes an elemental and fundamental typology of architecture throughout time and culture—column, vault, and stair. These same typologies emerge in each of the following chapters as well.

This is not a mistake. If modernism produced works dedicated to pilotis, slab, and wall, this re-engagement with fundamental knowledge is re-informing digital practice with these previously known types. These are not stylistic choices. These are truths based on fundamental forces at play. When attempting thin, efficient, and production, one develops slabs therefore requiring steel to resist the tension. When these assumptions are abandoned for other principles, compression-only structures ultimately result in new knowledge surrounding vaulting for instance. These works are not replications of previous architectures. They are distinctly digital, though they inform digital practice by interrogating lost knowledge of the past.

One must not confuse the work as a proposal for the resurrection of past architecture. This work is intended to mine past knowledge to better inform contemporary practice. How will fundamentals better inform the future of digital architecture?



La Voûte de LeFevre, Galleria Banvard dell'Ohio State University, realizzata in compensato di betulla, 4,5x6x6m.
La Voûte de LeFevre, The Ohio State University Banvard Gallery, Baltic Birch Plywood, 15'X20'X20' (Matter Design, B. Clifford 2012).

Brandon Clifford*

FUNDAMENTAL TRANSLATIONS

Interrogare il Passato per guidare il Futuro.

La teoria degli Antichi Astronauti afferma che gli Inca abbiano avuto l'aiuto degli alieni per costruire le loro splendide mura in pietra. Queste pareti sono costruite (talvolta) da pietre estremamente grandi, senza l'uso di malta, con un'apparecchiatura molto irregolare che rende ogni concio unico e conformato esattamente in base a quelli adiacenti. Queste pietre hanno anche un carattere voluttuoso. Esse appaiono come messe in opera plasticamente e fuse nella giusta posizione. L'ironia di questa sottile metafora genera confusione nell'interpretazione di una costruzione così pesante e rigida. Non c'è da meravigliarsi come queste mura siano avvolte dal mistero e siano oggetto di speculazione. Infondo, gli Inca non avevano l'acciaio, né avevano i macchinari o l'elevata potenza di calcolo di cui disponiamo oggi. In che modo, dunque, si può spiegare come questa civiltà primitiva abbia potuto produrre opere di architettura impossibili per noi oggi?

Gli alieni non hanno aiutato gli Inca. È vero che gli Inca non avevano l'acciaio, ma avevano a disposizione molta pietra. Essi hanno utilizzato come "martelli" dei ciottoli di fiume sulle pietre più grandi, usufruendo di diverse granulometrie, dai pezzi atti a rompere le rocce fino ai ciottoli destinati alla lucidatura. Questa progressione di grandezze è analoga ai diversi tipi di carta vetrata, dalla grana grossa fino a quella più fine. Questo spiega la forma smussata dei conci, in un processo simile a quello erosivo che si verifica in un fiume (pietre contro altre pietre). Inoltre, non è vero che le pareti non contenevano malta. Gli Inca semplicemente la occultavano dalla facciata anteriore della costruzione. Mentre nella facciata a vista i conci sono allineati con precisione gli uni accanto agli altri, nella parte posteriore si conformano a mo' di cuneo per consentire alla malta di essere messa in opera. Questo è un tipo di costruzione molto pratico che produce, da un lato, una faccia finita, e dall'altra un riempimento con materiale incoerente, un tipo di muro che è onnipresente nel corso della storia. Se ancora si cerca di speculare sul fatto che gli alieni hanno effettivamente aiutato gli Inca, si pensi un attimo di chiedere ad un falegname di costruire un tavolo da un mucchio di legname e senza l'ausilio dei suoi strumenti da lavoro in acciaio, ma utilizzando solo carta vetrata. Ci vorrebbe un po' di tempo per costruirlo. Questo tavolo sarebbe probabilmente pesante, smussato, e molto preciso. Come potrebbe apparire alla fine, non è esattamente chiaro, ma certamente non sarebbe simile ad uno costruito canonicamente. Non sarebbe magari più efficiente, ma comunque meraviglioso in molti altri aspetti, e quindi un lavoro interessante e curioso. Tale falegname non sarebbe meno esperto. Egli dovrebbe semplicemente impiegare le sue conoscenze in un altro modo per lavorare in maniera intelligente.

La teoria degli Antichi Astronauti si basa su un falso presupposto, che è quello di credere che la conoscenza e la tecnologia si sviluppino in maniera progressiva e lineare. Per supporre che la nostra conoscenza attuale è superlativa, dovremmo prima conoscere quella del passato. Basti pensare al lasso di tempo tra la



Helix Design, Biennale di Boston, BSA Space, calcestruzzo prefabbricato, 0,9x0,9x8m (Matter Design con Matthew Johnson dello studio Simpson Gumpertz & Heger, 2013).

Helix Design, Biennial Boston, BSA Space, Precast Concrete, 3'X3'X26' (Matter Design w/ Matthew Johnson of Simpson Gumpertz & Heger, 2013).



Periscope: Foam Tower, vincitore del National 10Up! Competition, in schiuma di Polistirene, 2,4x2,4x15,2m (Matter Design con Matthew Johnson dello studio Simpson Gumpertz & Heger e Dave Pigram dello studio Supermanoeuvre 2010).

Periscope: Foam Tower, National 10Up! Competition Winning Entry, EPS Foam, 8'X8'X50' (Matter Design w/ Matthew Johnson of Simpson Gumpertz & Heger and Dave Pigram of Supermanoeuvre 2010).

caduta dell'Impero romano (dal 400 d.C. al 1750) e la Rivoluzione Industriale, dove si sono perse le competenze acquisite nell'uso del calcestruzzo. Da quando esso è riemerso, tornando a nuova vita grazie all'ausilio dell'acciaio, stiamo ancora trovando difficoltà nel riprodurre un calcestruzzo estremamente resistente all'acqua come quello dei Romani.

La conoscenza non è lineare. Non è progressiva. Spesso trascuriamo la conoscenza in favore di certi ideali.

La Rivoluzione Industriale ha trasformato i nostri valori. Prima dell'industrializzazione, il valore si basava sulle merci. Durante l'industrializzazione, il valore si è basato sul tempo. Uno è pagato per le ore che lavora. Questo cambio di paradigma ha prodotto nuove sensibilità, per cui importa di più l'efficienza, la produttività e la quantità rispetto alla qualità. Questo modo di pensare (allineato anche con il sentire dell'architettura contemporanea) ha posto l'accento su queste parole, a discapito di concetti come l'ornamento, il volume e la bellezza. Questi sono termini curiosi che incutono paura in un architetto contemporaneo, anche se certamente quelli del Barocco, Rococò, o dell'Art Nouveau non sono fuggiti davanti a loro. Anche se non abbiamo bisogno di sostenere un ritorno completo di questi temi, la nostra incapacità di parlare di loro oggi denota una mancanza. Si tratta di vuoto di conoscenza. Il progresso della Rivoluzione Industriale ci ha portato, ma anche tolto ampie sacche di conoscenza. Una larga parte di questa conoscenza è riconducibile sotto la nozione di "volume"e, ancora meglio, possiamo identificarla con l'architettura in pietra.

La rivoluzione digitale ha promesso, e sta ancora promettendo, una rimozione del tempo dalla nostra scala dei valori. Mentre molte persone sono ancora pagate a ore, molti lavorano a distanza e spesso al di fuori delle ore di lavoro.
L'architettura digitale ha abbracciato la variazione e la personalizzazione rispetto alla ripetizione degli elementi e la produzione in serie. In questo contesto, l'era digitale ha molto più in comune con gli Inca o la stereotomia di Philibert De L'Orme, che con la rivoluzione industriale. Bisogna essere cauti per continuare ciecamente con gli assunti dell'Industrializzazione nell'era digitale. I sistemi di valori non sono compatibili. È per queste ragioni che il lavoro contenuto in questo libro è fondamentale per il futuro dell'architettura.

Una curiosità emerge nella tassonomia del lavoro prodotto in queste corrette nuove ipotesi. Io stesso mi sono impegnato in questo nobile tentativo di tradurre in pratica la conoscenza del passato in modo contemporaneo. La curiosità è evidente in progetti come *Periscope: Foam Tower, La Voûte de LeFevre,* e *Helix*. Ognuno di essi prende in considerazione, esamina, e prototipa un elemento architettonico come una colonna, una volta, o una scala. Questi stessi temi emergono in ciascuno dei capitoli di questo libro.

Questo non è un errore. Se il modernismo ha prodotto opere dedicate a pilotis, lastre, e pareti, questo rinnovato impegno sta rimettendo in gioco nella pratica digitale questi vecchi temi derivanti dalla storia. Queste non sono scelte stilistiche. Queste sono verità sulla base delle forze fondamentali in gioco. Quando si tenta di produrre lastre sottili ed efficienti, è richiesto

l'acciaio per resistere alla tensione. Quando le forze in gioco cambiano, per esempio per strutture soggette solo a compressione, i saperi da prendere in considerazione sono quelli che riguardano i sistemi voltati. Queste opere non sono repliche delle architetture precedenti. Esse sono nettamente nel solco del mondo digitale, anche se interrogano una serie di conoscenze cadute nell'oblio, che derivano dalla tradizione.

Non bisogna confondere questo lavoro come una proposta per la resurrezione dell'architettura del passato. Questo lavoro è destinato allo studio del passato per indirizzare meglio la pratica contemporanea. Come i *fundamentals* guideranno meglio il futuro dell'architettura digitale?



***Brandon Clifford**
matterdesignstudio.com

Brandon Clifford is the Belluschi Lecturer at MIT as well as Principal at Matter Design. Clifford received his Bachelor of Science in Architecture from Georgia Tech in 2006 and his Master of Architecture from Princeton University in 2011 and has since received numerous prizes and fellowships including the prestigious SOM Prize in 2011, the LeFevre Fellowship at the Knowlton School of Architecture in 2012, a winner of the 2013 Design Biennial Boston Award, and the Architectural League Prize for Young Architects+Designers in 2013. His dedication to the reciprocity between drawing and making has progressed knowledge surrounding the topic of volume in contemporary architecture.

***Brandon Clifford**
matterdesignstudio.com

Brandon Clifford è Belluschi Lecturer al MIT nonché fondatore dello studio Matter Design. Clifford ha conseguito un Bachelor of Science in Architettura presso la Georgia Tech nel 2006 e il Master of Architecture alla Princeton University nel 2011 e da allora ha ricevuto numerosi premi e borse di studio, tra cui il prestigioso SOM Prize nel 2011, il LeFevre Fellowship presso la Knowlton School of Architecture nel 2012, vincitore del Design Biennial Boston Award nel 2013 e la Architectural League Prize for Young Architects+Designers nel 2013. Si dedica al rapporto reciproco tra disegno e realizzazione, progredendo attraverso una ricerca sul tema del volume nell'architettura contemporanea.



INTRODUCTION

Two simple and basic questions:
1. What is fundamental for the architecture?
2. What is fundamental for the architect?

Questions which are always lawful and right to ask, to which we should always try to give a new answer that meets the needs of the moment when asked.
The update of the critical judgment of the answers to these questions, is vital both for the architecture and its potential creator.
This book aims to take part with its contribution, even in its absolute and not exhaustive limits, to the contemporary debate focused on these questions.
A number of architectural projects are collected in this book, mainly developed by the writers between 2012 and 2013 on the occasion of architectural competitions, in which we can find some theoretical thoughts already accrued in early 2006, on the occasion of the 10th Biennial Architecture in Venice.
Rem Koolhaas, for the 14th Architecture Biennial in Venice (2014), proposes the theme of the fundamentals of architecture, naming the same "Fundamentals".
It is interesting to think about the paradox of a return to the "fundamentals" emphasized and thematized by an architect who had success basing on the "complexity" of his projects.

For the two questions set out above, our contribution implicitly responds in this way:
1. It is essential today that architecture recovers its ontological professional identity;
2. It is essential today for the architect to be the main

INTRODUZIONE

Due domande semplici e basilari:
1. Che cosa è fondamentale per l'architettura?
2.Che cosa è fondamentale per l'architetto?

Domande che è lecito e giusto porsi sempre e alle quali si deve cercare di dare sempre una nuova risposta che soddisfi le esigenze del momento in cui ci si interroga.
L'aggiornamento del giudizio critico delle risposte a tali domande è vitale sia per l'architettura sia per il suo potenziale artefice.
Il presente libro vuole concorrere, con il suo contributo, pur nella sua assoluta limitatezza e non esaustività, al dibattito contemporaneo incentrato su queste due semplici e basilari domande.
Sono qui raccolti una serie di progetti di architettura, elaborati dagli scriventi principalmente tra il 2012 e il 2013 in occasioni di concorsi di architettura, in cui si sono messe a fuoco alcune riflessioni di carattere teorico maturate a partire già dal 2006 in occasione della 10ª Biennale di Architettura di Venezia.
Rem Koolhaas, per la 14ª Biennale di Architettura di Venezia (2014), propone il tema dei fondamenti di architettura intitolando la stessa "*Fundamentals*".
Risulta interessante pensare al paradosso del ritorno ai "fondamentali" sottolineato e tematizzato da un architetto che ha fatto della "complessità" il successo della propria carriera professionale.

Alle due domande esposte in precedenza, il nostro contributo risponde implicitamente in questo modo:
1. È fondamentale, oggi, per l'architettura recuperare la sua ontologica identità professionale;



In alto: Scala *Ri Composta* (G. Fallacara, 2013).
A sinistra: *Helix Design,* Biennale di Boston, BSA Space, calcestruzzo prefabbricato (Matter Design con Matthew Johnson dello studio Simpson Gumpertz & Heger, 2013).

Up: *Ri Composta* stair (G. Fallacara, 2013).
Left: *Helix Design,* Biennial Boston, BSA Space (Matter Design w/ Matthew Johnson of Simpson Gumpertz & Heger, 2013).

protagonist of his craft again; this is metaphorically represented by the tripod: project-idea-building.

In other words, architecture, today, can return to the center of the cultural interests of a society only if its creator will be able to "redesign" their disciplinary statute from its "fundamentals".
Some traces of this "redesign" are present in this book in the way it tries to read critically about the meanings of the term "fundamental" from different perspectives, conceptual and pragmatic. The essays are designed to be autonomous, in the specific topic, but they are linked together at the same time, to tell a huge and complete story about this scenario.

The project activity described in this book starts from this heritage to focus the efforts toward a clear declination of five macro architectural themes: the stone shells, the hulls, the diaphragm carriers, the archetypes and the form finding. Architecture aims to demonstrate how a clear compositional method, balanced between tradition and innovation, can embrace all the main themes dear to contemporary architecture, thus freeing them from all the results of globalization, which in some cases come from a research more scenic than constructive. The bridge over the Basento by Sergio Musmeci is an important reference in our discussion, for both theoretical/practical aspects and for being representative of an exceptional architectural singularity in the Southern Italy. It is a crucial experience in the recent past as a turning point in the making of architecture: first, the reworking of "form finding"through the study of the Musmeci's Basento Bridge, an experimentation in building science so as to derive the form in a study aimed to reinvent those formal experiments in a stereotomic construction; moreover, the reworking of spaces with vaulted stone and wood as a reappropriation of the primordial human need for fencing and for covering a space. Many of these forms have been re-worked to achieve new results and master the mechanisms that govern them. Lastly, the definition of a new approach to modern technologies, which can, without denying the scientific and technological progress that led to their rise and consolidation, if used in a new light, help the hand to find a method by which re-discover local crafts and the lost relationship between fundamentals and foundations.
The essays are written by young and very young architects of the "School of Bari" and it is dedicated to people born in the Seventies and Eighties, which may, in the near future, have the chance to "write" new and interesting pages of architecture, not necessarily sensational but also small and quiet.
I am very grateful with architects friends that have enabled, with their prestigious contribution both theoretical and design, to enrich the pages of this work: Jelle Feringa, John Klein, Enrico Dini, Thomas Bildsøe and Achim Menges. I also thank for the valuable contribution with his preface Brandon Clifford, a talented researcher and architect.
I wish you all a pleasant reading.

2. È fondamentale, oggi, per l'architetto ritornare ad essere il protagonista principale del suo mestiere, metaforicamente rappresentato dal tripode: idea-progetto-costruzione.

Detto in altri termini, l'architettura, oggi, potrà ritornare al centro degli interessi culturali di una società solo se il suo artefice sarà in grado di "ridisegnare" il proprio statuto disciplinare ripartendo dai suoi "fondamenti".
Alcune tracce di questo "ridisegno" sono presenti in questo libro che cerca di leggere criticamente i significati attorno al termine "fondamentale" da diverse prospettive concettuali e pragmatiche. I saggi del libro sono stati pensati per essere autonomi, nella specifica trattazione, ma al contempo concatenati tra loro in modo da restituire un grande racconto sull'argomento.
L'attività progettuale illustrata in questo libro concentra i propri sforzi verso una declinazione chiara di cinque macro-temi architettonici: gli involucri lapidei, le scocche, i diaframmi portanti, gli archetipi e il *form finding*. Un'attività progettuale che ha lo scopo di dimostrare come un metodo progettuale chiaro e bilanciato fra tradizione e innovazione possa abbracciare tutti i principali temi cari all'architettura contemporanea liberandoli, quindi, da tutti i condizionamenti frutto della globalizzazione, che sono invece derivanti da una ricerca più scenografica che costruttiva.
Il ponte sul Basento di Sergio Musmeci è un riferimento importante, nella nostra trattazione, per il duplice risvolto teorico/pratico e simbolico di una eccezionale singolarità architettonica al Sud Italia.
Esso rappresenta un punto di svolta nel fare architettura: in primo luogo la rielaborazione del "*form finding*" attraverso lo studio delle forme di Musmeci nel ponte del Basento, derivato da una sperimentazione spinta inerente la Scienza delle Costruzioni, dalla quale poi ricavare la forma architettonica; uno studio finalizzato a riscoprire quelle stesse sperimentazioni formali in una chiave costruttiva nuova, stereotomica, quindi metodologicamente onnicomprensiva; in secondo luogo la riscoperta degli spazi voltati lapidei e lignei come riappropriazione della primordiale esigenza dell'uomo di recingere e coprire uno spazio. Questi temi sono stati rielaborati fino al raggiungimento di nuovi e arditi esiti, tanto nella declinazione formale quanto nei meccanismi strutturali che li governano. Infine la definizione di un approccio nuovo alle odierne tecnologie, le quali, senza rinnegare il progresso scientifico e tecnologico che ha portato alla loro nascita e consolidamento, se usate sotto una nuova luce, possono fare della costruzione manuale e del governo della mano e della mente i propri cardini portanti, e risultare determinanti per riprendere quel rapporto smarrito o poco chiaro fra fondamenti e fondamenta.

I saggi sono stati scritti da giovani e giovanissimi architetti della "scuola barese" ed è quindi dedicato ai nati negli anni Settanta e Ottanta che potranno, nel prossimo futuro, avere la possibilità di "scrivere" nuove ed interessanti pagine dell'architettura, non necessariamente clamorose ma anche piccole e silenziose.

Ringrazio molto gli amici architetti e ricercatori che hanno permesso, con il loro prestigioso contributo teorico e progettuale, di arricchire le pagine di questo lavoro: Jelle Feringa, John Klein, Enrico Dini, Thomas Bildsøe e Achim Menges. Ringrazio poi, per il prezioso contributo con la sua prefazione Brandon Clifford, valente ricercatore e talentuoso architetto.
Auguro a tutti una piacevole lettura.

Giuseppe Fallacara

FUNDAMENTALS: FONDAMENTI E FONDAMENTA

Il presente libro è una raccolta di progetti, elaborati dagli scriventi principalmente tra il 2012 e il 2013 in occasioni di concorsi di architettura, in cui si sono messe a fuoco alcune riflessioni di carattere teorico, maturate a partire già dal 2006 in occasione della 10ª Biennale di Architettura di Venezia, nella duplice personale partecipazione alle mostre "*Città di Petra*" e "*La Città Nuova. Italia-y-2026. Invito a VEMA*", curate rispettivamente da Claudio D'Amato Guerrieri e Franco Purini.

Delle relazioni tra i progetti recenti e quelli sviluppati nel 2006 si dirà nel seguito di questo scritto, volendo ora spiegare le motivazioni della presente pubblicazione che vuole "aderire", con un modesto e personale contributo – teorico/progettuale, alla riflessione posta da Rem Koolhaas per la 14ª Biennale di Architettura di Venezia (2014) sul tema dei fondamenti di architettura, intitolando la stessa "*Fundamentals*". Una sorta di imperativo al ritorno ai fondamentali disciplinari al fine di non perdere la rotta della vera architettura, come spiega il curatore: "Dopo diverse Biennali dedicate alla celebrazione del contemporaneo, '*Fundamentals*' si concentrerà sulla storia – sugli inevitabili elementi di tutta l'architettura utilizzati da ogni architetto, in ogni tempo e in ogni luogo (la porta, il pavimento, il soffitto, ecc.) e sull'evoluzione delle architetture nazionali negli ultimi 100 anni".

È d'obbligo, per iniziare, chiarire alcune questioni di senso legate all'uso del termine anglosassone *fundamentals* nella lingua italiana. Il significato del termine *fundamentals*, in italiano "i fondamentali" o "i fondamenti", ovvero le nozioni o principi/elementi di base di una disciplina, di un'arte o di una attività sportiva, rappresenta tutto ciò di cui non si può fare a meno per conoscere la pratica della disciplina stessa. Nella traduzione italiana, il termine *fundamentals*, nel suo specifico significato, è più attinente al sostantivo *fondamento* piuttosto che all'aggettivo *fondamentale* (anche se può, in alcune formule, essere sostantivato: i fondamentali di uno sport...). L'etimo della parola latina *fundāmentālis* (*fundamenta* da *fund -us* ravvicinato al greco *puth-men* ovvero fondo o radice-propaggine), contiene in sé un concetto figurato legato fortemente all'architettura: le *fondamenta* di un edificio, tutto ciò che non si vede ma che regge dal basso e dal profondo un edificio (tecnicamente le fondazioni). La sostruzione che consente all'edificio di esistere e di mostrarsi al mondo perché fortemente ancorata e radicata al suolo. È nota la locuzione avverbiale latina *ab imis fundamentis* come espressione figurata usata per esprimere la necessità di intervenire con efficacia (in qualsiasi ambito) partendo proprio, *dalle fondamenta più profonde*, dalle sue radici. È proprio a quest'ultimo concetto che si lega il termine anglosassone *fundamentals*, indicando i principi alla base di una istituzione o di una disciplina: le sue fondamenta.

È curioso notare come, in italiano, per il termine tecnico, legato appunto alla sostruzione di un edificio, si usi indistintamente *fondazioni* o *fondamenta* ma non di certo *fondamenti*, che è invece la più consona traduzione di *fundamentals,* che di contro, in inglese, non indica le fondazioni di un edificio essendo queste tradotte in *foundations* così come *fondations* in

francese e *fundações* in portoghese. La lingua italiana conserva una più stretta vicinanza con l'originario termine latino sia nell'indicare al femminile (*fondamenta*) una specifica parte di un edificio, che al maschile (*fondamenti*) i principi teorici alla base di una attività. *Fundamentals* quindi come dialettica dei termini *fondamenta* e *fondamenti*, non intesi come un surrogato di una disciplina o di una sintesi della stessa (nella formula: *raccontare le cose fondamentali non il tutto*..), bensì come suoi capisaldi nella duplice declinazione di genere, maschile e femminile della lingua italiana, dell'univoco termine inglese, le *fondamenta* e i *fondamenti*: fisico e reale il primo, concettuale e immateriale il secondo. *Fondamenta* come sistema materiale e primario per l'edificazione, e *Fondamenti* come supporto teorico di base, di sostegno a una costruzione astratta, a una struttura o istituzione non materiale. In architettura, disciplina che ha come scopo l'organizzazione dello spazio in cui vive l'essere umano (inverandosi sostanzialmente nella progettazione e costruzione di un immobile o dell'ambiente costruito), è possibile delineare le due possibili declinazioni concettuali legate al termine *fundamentals*: teorica e pratica, maschile e femminile, *fondamenti* e *fondamenta*. Da un lato i principi teorici dell'architettura e dall'altro gli elementi dell'architettura: *teorie* (scuole di pensiero) e *elementi/sistemi costruttivi* (fondazioni, muri, aperture, solai, volte-sistemi voltati, scale, coperture, ecc.).

È possibile sostenere che questi due termini dialettici si pongono su due piani sostanziali differenti, uno *soggettivo* e l'altro *oggettivo*, nel senso che mentre gli elementi dell'architettura sono oggettivamente individuabili e tassonomicamente catalogabili, così come la trattatistica e la manualistica storica ha fatto nei secoli, le nozioni teoriche dell'architettura nella sua evoluzione storica fanno capo ad una dimensione soggettiva fortemente influenzata dal clima socio-culturale-geografico in cui si opera. Per dirla in altri termini la resistenza all'innovazione costitutiva di una parte di un edificio (non intesa come sua espressione formale) è molto più forte della concezione teorica dello stesso. Gli elementi dell'architettura restano nel tempo quasi invariati rispetto alle "mode", "stili" e "tendenze" che nei secoli ne hanno regolato le dinamiche compositive: non si può fare a meno dei solai, dei muri, delle porte,...per quanto questi possano dipendere esteticamente da una logica teorica piuttosto che da un'altra. In architettura quindi le *fondamenta* possono essere gli *elementi invarianti* e i *fondamenti* possono essere i *principi varianti*.

L'odierna tendenza alla globalizzazione culturale (processo avviatosi storicamente già con l'*international style*), tenderebbe, nei fatti, a rendere meno "soggettivo" (quindi meno variante) l'ideale architettonico (cui ispirarsi per una tendenza artistica) col conseguente effetto stilistico "omologante" (pur nella duplice logica originale vs copia) nella drastica prospettiva di un annullamento delle tipicità culturali e geografiche. La cultura planetaria globalizzante ha condotto e conduce da un lato ad un "allineamento stilistico" dei risultati architettonici e dall'altro alla manifestazione delle intrinseche distinzioni locali nell'adesione ad uno stesso processo culturale: il modernismo vs l'interpretazione dello stesso che ogni nazione compie con le proprie specificità culturali (modernità vs l'altra modernità).

È proprio sull'indagine di queste peculiarità che si basa l'idea di Rem Koolhaas, per la 14ª Biennale di Architettura di Venezia, con un'esposizione che porrà

l'accento (secondo le dichiarazioni dell'ideatore) non sugli architetti e la loro firma artistica bensì sugli elementi fondamentali che costituiscono l'architettura: *"Fundamentals sarà una Biennale sull'architettura, non sugli architetti"... "Nel 1914 aveva senso parlare di architettura 'cinese', architettura 'svizzera', architettura 'indiana'"... "Cent'anni dopo, sotto la pressione di guerre, regimi politici diversi, molteplici condizioni di sviluppo, movimenti architettonici nazionali e internazionali, talenti individuali, amicizie, traiettorie personali casuali e sviluppi tecnologici, le architetture che un tempo erano specifiche e locali sono diventate intercambiabili e globali. Sembra che l'identità nazionale sia stata sacrificata sull'altare della modernità"... "La transizione verso ciò che sembra essere un linguaggio architettonico universale è un processo più complesso di quanto solitamente riconosciuto, poiché coinvolge significativi incontri tra culture, invenzioni tecniche e modalità impercettibili di restare 'nazionali'. In un'epoca di universale utilizzo di google research e al tempo stesso di appiattimento dalla memoria culturale, è essenziale per il futuro dell'architettura far riemergere e mostrare questi racconti"... "Cercheremo di guardare a elementi fondamentali, come il soffitto o le finestre, con uno sguardo nuovo che permetta di comprendere che è questa la materia prima che l'architetto assembla per costruire".*

La radice del termine *fundamentals*, come si è detto dal latino *fundus*, rimanda immediatamente all'idea del fondo rustico (inteso come tenuta o podere), al radicamento alla terra, alla sua specificità e diversità da luogo a luogo sulla crosta terrestre: all'idea di fondare. Quindi si potrebbe dimostrare l'intrinseca compresenza di due concetti basilari e ancora una volta dialettici nel termine *fundamentals*: estrarre principi essenziali e radicarli alla propria specificità territoriale. Questo fenomeno è tipico dell'atteggiamento dell'architettura italiana, soprattutto dal XX secolo ad oggi, che "ascolta" ed "estrae" i principi del modernismo e delle tendenze esterofile provenienti d'oltralpe adattandole al proprio stile nazionale e ai propri costumi riuscendo a confezionare in non pochi casi architetture notevoli ed assolutamente originali. Questo è il fenomeno che regola e ha regolato i rapporti culturali di ogni tempo tra culture dominanti e culture dominate facendo evolvere (non in senso necessariamente positivo) l'architettura. È un fenomeno paragonabile al noto termine anglosassone *spillover* inteso come travaso di conoscenze al fine di attivare il processo di generazione di nuova conoscenza. Una cultura dominante elabora conoscenze originali che automaticamente vengono travasate alle culture circostanti attivando nuovi sviluppi innovativi indotti. È possibile leggere l'evoluzione della storia dell'architettura proprio attraverso la costante e continua re-interpretazione delle tendenze ed *esempla* dominanti reinventate in tutta una pletora di nuovi declinazioni architettoniche regionali: il modello e la sua infinita interpretazione.

Fundamentals sono quindi sia i principi teorici universali che gli elementi architettonici costitutivi, entrambi declinati e radicati ai luoghi. *Fondare una città* significa stabilire i principi cardine cui sottendere ogni operazione costruttiva interpretando e assecondandone la natura dei luoghi.

Nel 2006 all'interno della 10ª Biennale di Architettura, dedicata al tema delle Città, Architettura e società (sotto la direzione di Richard Burdett) ho partecipato in contemporanea alle due mostre, "*La Città*

Nuova. Italia-y-2026. Invito a VEMA" realizzata a cura di Franco Purini nel nuovo Padiglione Italiano e a "*Città di Pietra*" mostra curata da Claudio D'Amato. La prima mostra presentava VEMA, una città di fondazione progettata da 20 studi di architettura: una città ideale, innovativa, utopica collocata tra Verona e Mantova. Secondo Purini "..immaginata all'inizio del terzo millennio, VEMA vive delle memorie delle città nuove del Novecento. Essa deriva infatti dalla straordinaria esperienza delle città pontine, da Ivrea, da Milano Verde, da Dicaia di Paolo Portoghesi, da Colletta di Castelbianco di Giancarlo De Carlo, reinvenzione di un antico borgo ligure per un nuovo abitare, dalla città cinese di Jiangwan disegnata da Vittorio Gregotti, ma anche da Broadacre City, da Los Angeles, da Silicon Valley e dai circuiti elettronici di una scheda madre".

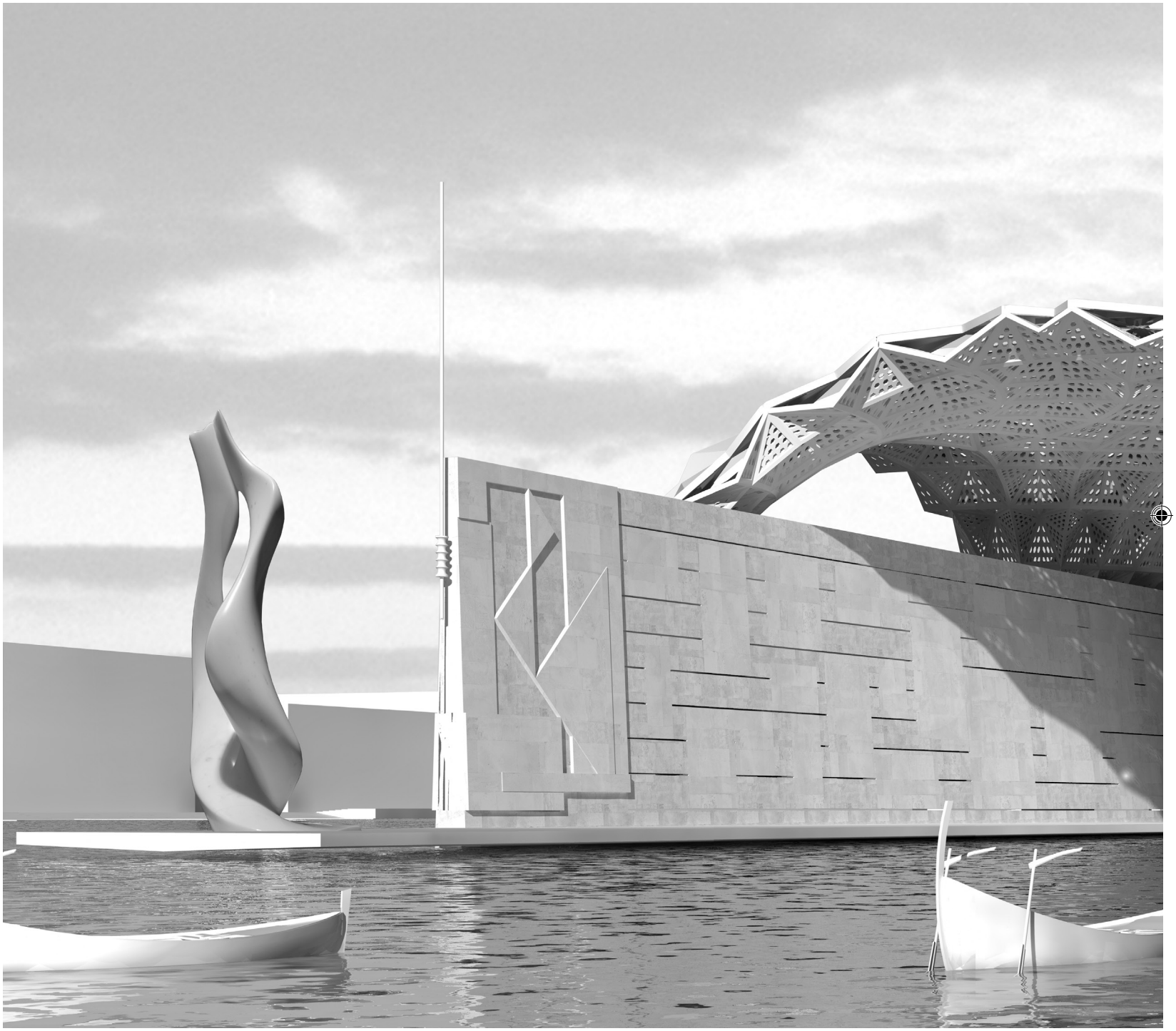
La seconda mostra a cura di D'Amato poneva l'accento sui principi fondamentali delle città mediterranee ancorate alla cultura lapidea e alla plastica muraria. Per D'Amato, *"Città di Pietra sono per definizione quelle città il cui principale carattere è dato dall'essere state pensate e costruite organicamente con la pietra, fino a quando il declino di concezioni strutturali basate sulla muratura portante decretarono la fine della fortuna (critica e costruttiva) di questo materiale. Sono città di pietra le città 'mediterranee', quelle direttamente generate dalla civiltà greca e romana, dalla loro particolare forma di razionalità e i cui valori estetici sono diventati nel tempo ideali condivisi della cultura occidentale. I caratteri architettonici delle città 'mediterranee' sono oggi sottoposti a un'aggressione culturale senza precedenti: nuovi modelli estetici e culturali, basati sull'edonismo e l'assolutizzazione del relativo, si impongono e minano alle basi*







Fig. 1-4 Sopra e nella pagina seguente: progetto del Lago_Rgone per VEMA (10ª Biennale di Architettura, Venezia 2006).





il concetto stesso della loro identità. La mostra vuole porsi il problema del riconoscimento critico della potenziale attualità di una cultura muraria, intesa non solo come continuità con le tecniche tradizionali del costruire ma anche come loro radicale aggiornamento. Una mostra che nasce dalla convinzione che oggi esistono e sono ancora vitali alcuni ideali architettonici 'mediterranei', che però rischiano di essere spazzati via; e che è necessaria una forte coscienza critica per contrastare la minaccia derivante dai processi in atto di planetaria omologazione culturale".

Entrambe le mostre, seppur con esiti sostanzialmente differenti, si ponevano il problema della necessaria definizione di una identità fondante della cultura architettonica italiana principalmente dal XX secolo alla contemporaneità, ritornando a celebrare i fondamenti dell'architettura italiana situata in una terra di confine tra la cultura mediterraneo plastico-muraria e la cultura mitteleuropea elastico-lignea. All'assenza di architetture eccezionali e archistar nella mostra di D'Amato rispondeva la presenza di giovanissimi architetti progettisti co-autori della progettazione di Vema con Purini. Una condizione per certi versi analoga, concettualmente, alla attuale proposta di Rem Koolhaas per la 14ª Biennale di Architettura di Venezia: ritornare ai fondamenti disciplinari escludendo le grandi architetture autocelebrative. È pur vero che un'architettura non può esistere senza un architetto ma è anche vero che quest'ultimo dovrebbe scomparire all'ombra della sua opera (possibilmente *autenticamente impersonale* e *anti-ideologica*).

I progetti elaborati personalmente per le due mostre riflettevano principalmente su due punti essenziali: l'uso della pietra come materiale da costruzione e l'identificazione dei principi fondanti del progetto.

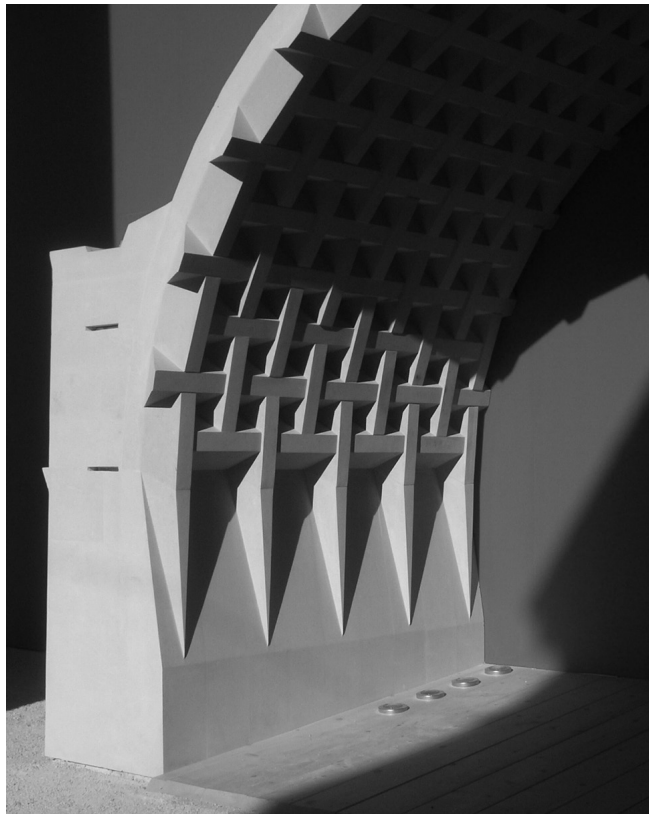
Per "Città di Pietra" i progetti elaborati all'interno della sezione "Architetture Stereotomiche" sono stati realizzati al vero e attraverso prototipi in scala (con la tecnologia del *rapid prototyping*). Il *Portale Abeille* e l'*Obelisco Alexandros*, due archetipi costruttivi in pietra da taglio, hanno rappresentato la dimostrazione delle potenzialità della pietra portante aggiornata secondo le odierne tecniche e tecnologie informatiche costituendo l'ingresso alla mostra stessa. Due archetipi costruttivi (la volta su murature portanti continue e la colonna litica) rivisitati sia dal punto di vista morfologico che realizzativo espressione di un nuovo manifesto dell'architettura litica ripensata *ex fundamentis*. L'uso della pietra, imperativamente aggiornata, è stato alla base del progetto Lago_ Rgone (La_Gorgone), ovvero le strutture ricettive del lago di Vema. L'idea è stata quella di sviluppare un progetto ideale ed utopico, in linea con le premesse generali della mostra, che mettesse in relazione la fluidità dell'acqua con la solidità della pietra, ovviamente, come da mitologia, tutto secondo lo sguardo pietrificante della Gorgone Medusa. Per i due progetti sono stati individuati cinque temi compositivi (logiche costruttive), indagati principalmente nell'architettura del XX secolo, ritenuti fondamentali: archetipi, involucri, membrane, diaframmi, masse plastiche. Seguendo il rimando alla logica, sopra espressa, dello *spillover* (travaso di conoscenze al fine di attivare il processo di generazione di nuova conoscenza) si è tentato di applicare le dinamiche costruttive tipiche del calcestruzzo armato e delle ricerche del XX secolo (ricerca del minimo strutturale e della performance elastica dei materiali) alla pietra, in maniera paradossale da un lato ma totalmente in linea con le sfide che i grandi stereotomisti hanno lanciato a partire



Fig. 5-6 10ª Biennale di Architettura di Venezia (2006). In alto: C. D'Amato Guerrieri con F. Bertinotti. In basso: C. D'Amato Guerrieri con A. Monestiroli (Venezia 2006).

da Philibert de l'Orme sino a Jules Hardouin Mansart: la leggerezza apparente contro il peso intrinseco del materiale.

I cinque temi sopraelencati hanno continuato a interessare le nostre attività progettuali attraverso la partecipazione a concorsi o premi di architettura in cui si sono avute le possibilità di presentare nuove idee sull'uso dei materiali naturali aggiornati nella morfologia e nel comportamento strutturale. I temi (sottesi ai progetti raccolti in questo volume) e soprattutto le logiche tecniche e le tecnologie che consentono di dar forma ai temi stessi, ambiscono a costituirsi come possibili paradigmi "fondamentali" di una nuova architettura che utilizzi sostanzialmente materiali naturali (pietra e legno *in primis*) e che possa rappresentare una via di fuga, autentica e globale, al dibattito contemporaneo sull'architettura.



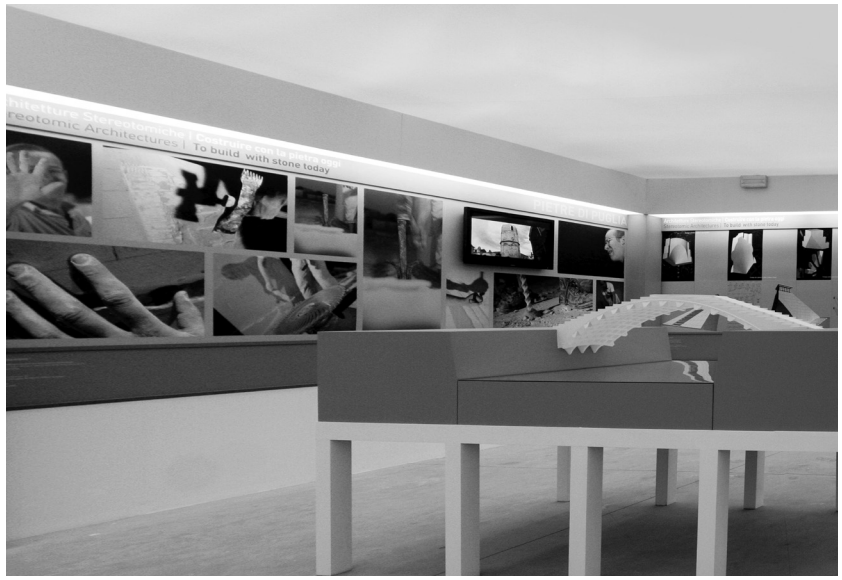
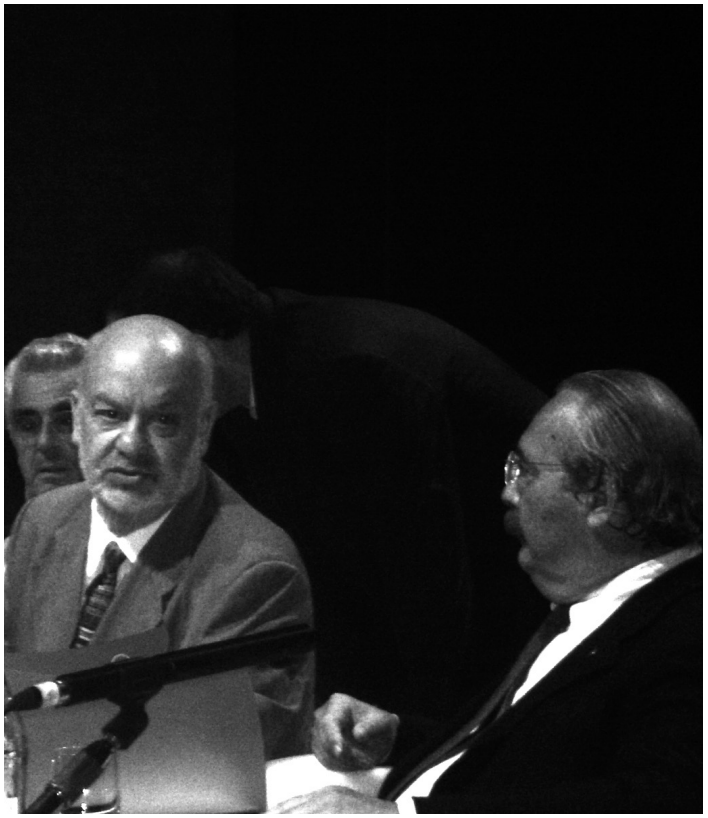


Fig. 7-8 Immagini dell'ingresso alla mostra.
Fig. 9 C. D'Amato Guerrieri con F. Purini (Venezia 2006).
Fig. 10 Mostra "Città di Pietra" (10ª Biennale di Architettura, Venezia 2006).







Marco Stigliano

RIFLESSIONI SU CINQUE TEMI FONDAMENTALI NELLA PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

I progetti raccolti in questo volume rappresentano oltre un anno di riflessioni architettoniche su alcuni temi, che pur nella casualità delle singole specifiche occasioni, si possano raggruppare in alcune famiglie formali e strutturali, che appaiono, a nostro avviso paradigmatiche di una ricerca su alcuni temi architettonici fondanti o *Fundamentals* (cfr. Fallacara, Cap.1). In particolare emergono cinque temi, che inconsciamente, risultano accomunare alcuni progetti:

- i **muri-involucro**, riflessioni sul rapporto leggerezza vs pesantezza, sulla potenzialità di alcune geometrie complesse e più in generale sul concetto di spessore lapideo della pelle di un edificio;
- le **coperture-scocche**, riflessioni sulle strutture costruttive lignee contemporanee, sulle performance statiche e meccaniche, e sul tema dell'assemblaggio-composizione complessa di elementi semplici;
- i **diaframmi portanti**, l'attualizzazione di apparati compositivi tradizionali, come l'arco diaframma, secondo nuovi principi legati alla loro realizzazione costruttiva moderna e la relativa concettualizzazione estetica contemporanea;
- gli **archetipi**, riflessioni sulla forma pura e del rapporto tra materia e geometria;
- il ***form finding***, il rapporto tra natura e struttura delle cose, lo studio della forma strutturale come espressione di un processo di affinamento della materia adoperata e per l'adattamento alle quantità minime di materiale in grado di produrre organizzazioni spaziali efficienti.

Tutti i progetti sono stati redatti (dagli autori del presente libro) in occasione di Concorsi di Architettura in Italia ed all'estero, tra la fine del 2012 ed il 2013, affrontati con famelico eclettismo intellettuale senza la rigidità di preconcetti ideologici.
In un momento di crisi, economica ma soprattutto ideologica, si è deciso di concentrarsi sulla pratica dei concorsi come motore di nuove idee di ricerca complementari alla ricerca "pura" che all'interno dell'Università il nostro gruppo svolge.
Pur nella frammentazione ed incompletezza (a volte inevitabile nel progetto di concorso) dei progetti presi in esame si possono tuttavia estrapolare delle invarianti comuni:

-materiali naturali, usati secondo la propria vocazione strutturale;
-coincidenza forma-struttura;
-visione sintetica ed organica delle istanze morfologiche,strutturali e funzionali;
-carattere iconico delle forme;
-scomposizione formale secondo principi semplici di montaggio-assemblaggio delle parti rispetto al tutto;
-rapporto tradizione-innovazione, nel senso di innovare secondo nuove tecnologie (informatiche di progettazione e realizzazione) tecniche e procedimenti tradizionali.

Muri-involucro

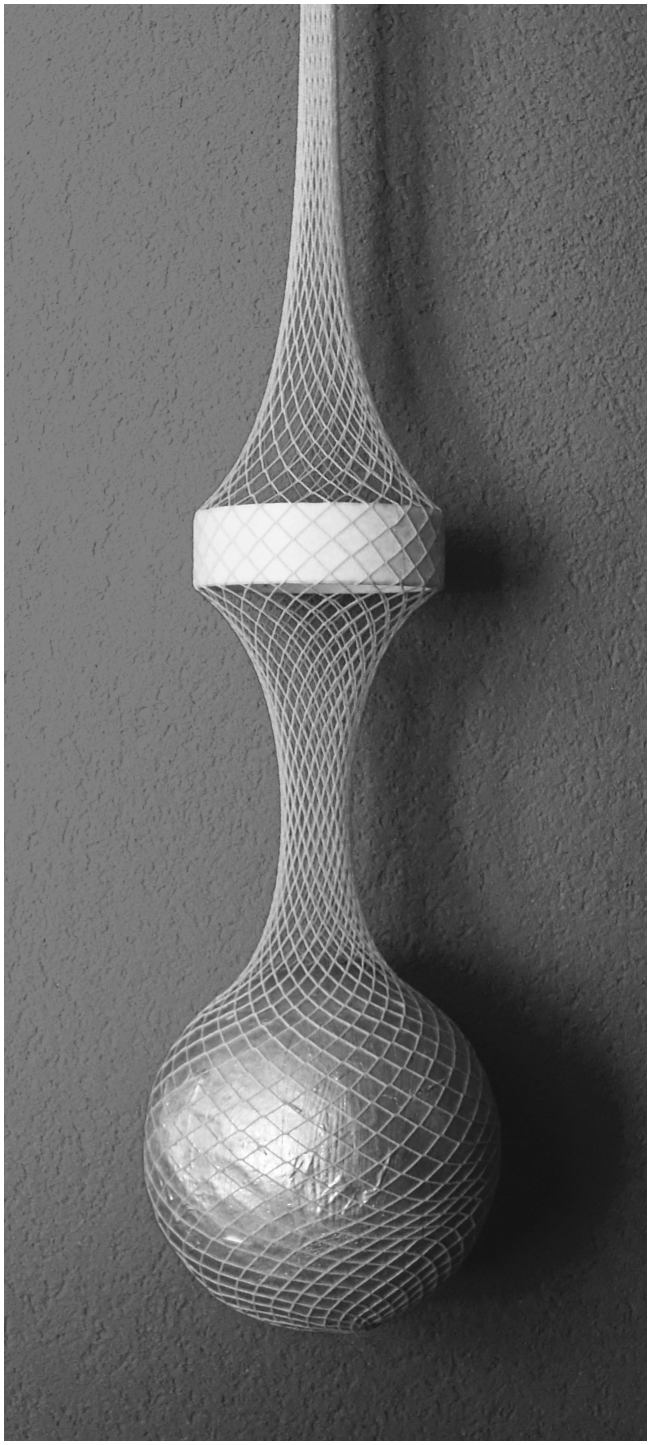
Il progetto vincitore dell'Apulia Marble Awards 2013, nella sezione Stone Design, è stato elaborato sulla base di una ricerca più ampia sugli involucri

complessi in pietra da taglio, sviluppata all'interno del Dipartimento Dicar del Politecnico di Bari da Giuseppe Fallacara da oltre dieci anni.
Il progetto premiato si è concretizzato nella produzione di un prototipo di "sistema costruttivo per la realizzazione di volte decorate traforate, pareti e diaframmi lapidei", realizzato dall'azienda Pimar di Lecce.
Il sistema costruttivo è assemblabile grazie all'utilizzo di pochi conci tipo, realizzati secondo tecniche di taglio assistito CAD-CAM e macchine CNC. La specifica conformazione ricurva dell'intero sistema si presta anche per la realizzazione di pareti modulari e diaframmi divisori auto-portanti. Il concio tipo si definisce geometricamente come spigolo o sesta parte del raccordo di due esagoni concentrici posizionati su piani paralleli e ruotati rispettivamente di 30°.
La curvatura del sistema costruttivo è parametrica, come tutte le sue parti costitutive, prestandosi agevolmente a rispondere a tutte le specifiche esigenze progettuali sia di natura estetica che statica. La connessione dei conci tipo è garantita, nel caso della volta a botte, dalla naturale compressione dei blocchi lapidei, mentre nel caso della parete divisoria, da specifica malta e connettori metallici. Il mutuo assemblaggio dei singoli blocchi restituisce visivamente l'idea della saldezza delle parti, grazie alla particolare morfologia ad intreccio tessile dell'intero sistema costruttivo.

Il progetto di concorso per la "Symbolic world cup structure" di Rio de Janeiro (vedi fig. a pag 30), riflette sulla possibilità di utilizzare il sistema costruttivo sopra descritto nella sua accezione strutturale di "rete" nella realizzazione di un'architettura a torre. La conformazione svasata del cilindro strutturale deriva dall'ottimizzazione del comportamento statico dell'involucro, secondo il principio della naturale conformazione sotto carico di una rete elastica ovvero dal *form finding* tra rete elastica e sfera/grave al suo interno. L'edificio progettato ha un forte carico iconico rispetto al tema del concorso, ponendo delle riflessioni sulla naturale vocazione di alcuni materiali, come la pietra, ad essere utilizzati secondo morfologie inconsuete rispetto alla tradizione.
Il cilindro lapideo svasato è sormontato da una sfera trasparente adibita a punto di osservazione privilegiato, raggiungibile attraverso un ascensore che viaggia nel nucleo cavo del cilindro, mentre tutti gli ambienti richiesti dal bando (ristorante, bar, centro servizi, info turistiche) sono ipogei e si affacciano su una piazza circolare scavata alla base della torre.

Coperture/Scocche

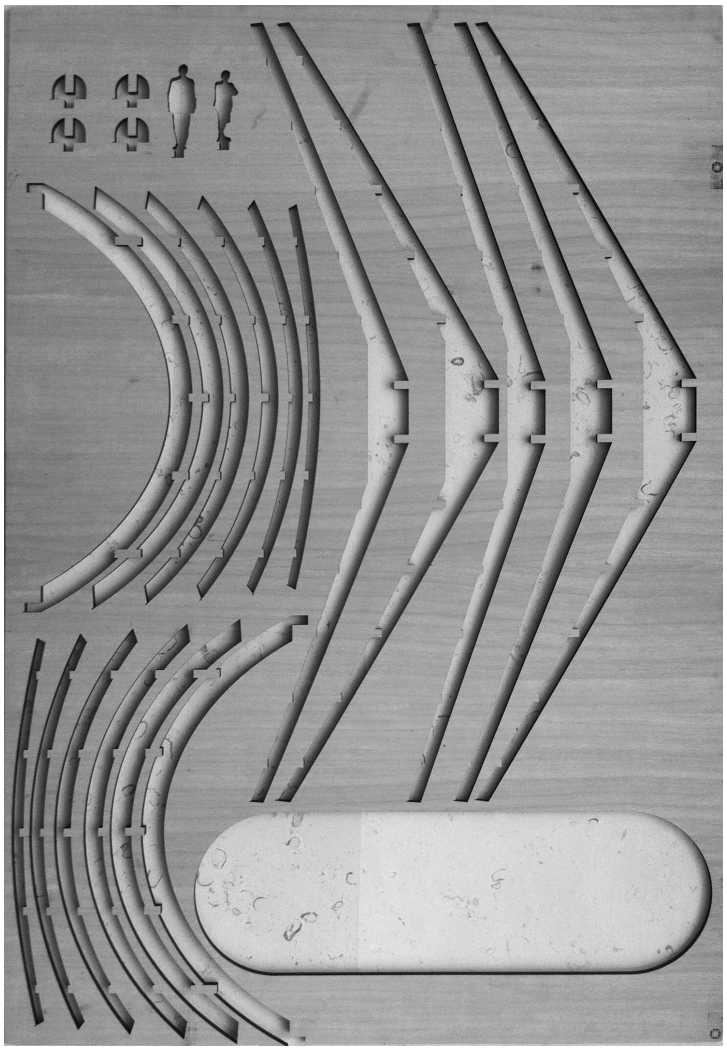
Un tema su cui si è riflettuto con continuità, è rappresentato dalla copertura a struttura lignea. Attraverso i concorsi: "L'architecture au service de la construction en bois de hetre des vosges" ad Epinal in Francia, "Di nuovo in centro" a Bologna ed "In viaggio con Calvino" a Roma, si è sviluppata un'idea di struttura formale lignea autoportante. Nella sostanza, si tratta in due casi (Epinal e Bologna) di coperture in legno con potenti sbalzi sul modello della struttura ad ali di gabbiano e, nel caso romano, di coperture voltate in vimini autoportanti.
Il *concept* condiviso dai progetti per Epinal e Bologna nasce dalla volontà di immaginare una grande performance strutturale ed estetica grazie all'utilizzo del legno che possiede intrinsecamente qualità di forza e bellezza. La forma architettonica è sviluppata a partire da una serie di variazioni geometriche e topologiche sul tema della copertura in ossatura di legno.





La geometria complessa della struttura, ispirata alle ali degli uccelli sul punto di spiccare il volo, dà vita ad un progetto di strutture architettoniche dal carattere marcatamente scultoreo, che fungono da riparo per la fruizione dello spazio pubblico della città, sotto le cui "ali" è possibile ospitare una molteplicità di eventi e attività che favoriscano la vitalità delle aree pubbliche (nel caso di Bologna) oppure semplicemente da copertura da abitare, sotto cui organizzare il programma funzionale della casa (Epinal); infatti la struttura, grazie alla sua conformazione, realizza uno spazio interno al suo inviluppo privo di ostacoli e liberamente fruibile, che si presta ad accogliere molteplici funzioni (non solo dell'abitare) favorendo così, una forte flessibilità di usi.
La struttura prende vita da una riflessione intorno alla complessità statica del modello ad ali di gabbiano, costituito da sostegni puntuali, da cui dipartono due archi paralleli in legno che fungono da ossatura per la struttura di copertura, e che si estrinseca nella forma a doppia curvatura delle due grandi ali.
L'utilizzo di elementi rettilinei in legno per l'ossatura delle ali, rappresenta un tentativo di ottimizzare e standardizzare le componenti nella maniera più semplice possibile, per ottenere nella fase di assemblaggio morfologie complesse. Tutte le connessioni tra gli elementi sono pensate per essere effettuate senza l'utilizzo di colle o supporti metallici, ma semplicemente con incastri legno-legno, recuperando la tecnica tradizionale ed utilizzando le moderne tecnologie per realizzarli (modellazione tridimensionale degli incastri e realizzazione attraverso frese a controllo numerico).
La casa progettata per Epinal è realizzata in forma cilindrica sotto le ali della copertura, consentendo, da un lato di ottimizzare il fattore di forma per avere un miglior comportamento energetico, e dall'altro ottenendo due ambiti coperti, liberamente fruibili all'esterno della casa.
Nel progetto bolognese l'innovazione del modello è esplicitata dall'involucro di copertura che viene realizzato da pannelli pre-sagomati in legno multistrato di spessore minimo, che attraverso la piegatura in opera prendono "forma" costruendo così il guscio esterno. L'involucro esterno della struttura, connesso alla struttura portante in legno lamellare tramite puntoni metallici che ne assicurano la stabilità, oltre a proteggere lo spazio interno, così creato, dagli agenti atmosferici ne consente l'illuminazione indiretta attraverso le fessure generate dalla curvatura dei pannelli.
L'obiettivo perseguito dal progetto è lo sviluppo di una struttura semplice da realizzare, e che se replicata, possa dar vita ad un sistema di spazi aggregativi urbani, che non interferiscano con il contesto circostante, ma che grazie alla forma ancorata solo su due sostegni, possano essere traguardati interagendo con lo spazio urbano.

Il concorso per gli spazi allestitivi della mostra "In viaggio con Calvino" tenutasi a Roma presso la Casa dell'Architettura, ha permesso una riflessione sulla possibilità di realizzare spazi dalla morfologia complessa con l'utilizzo di elementi seriali piani di facile e rapida realizzazione.
La struttura espositiva, costruita con pannelli di vimini, si compone di otto moduli voltati realizzati attraverso la piegatura manuale dei tre componenti piani che, grazie alla loro leggerezza e flessibilità, creano una curvatura ottimale che costruisce così uno spazio voltato suggestivo.



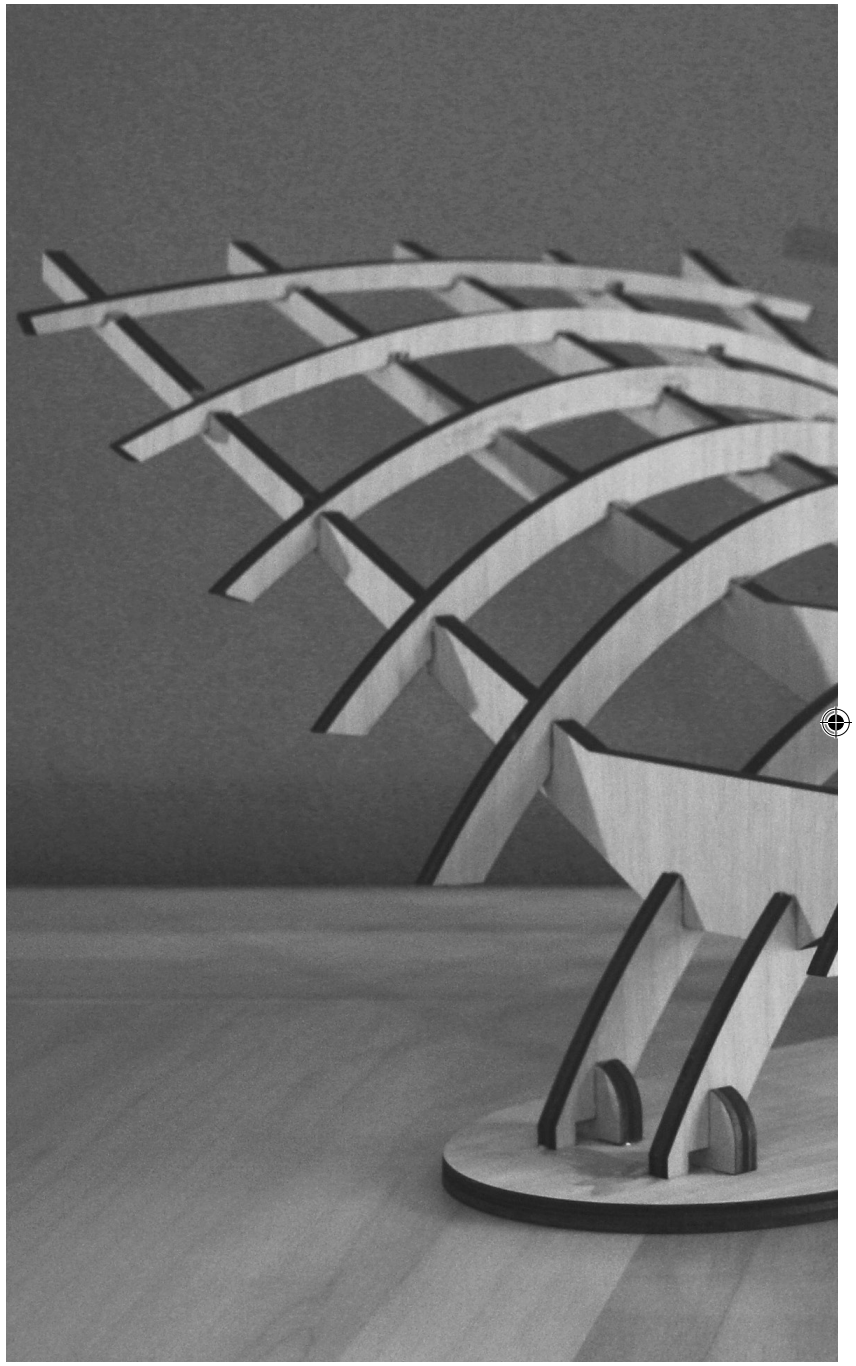
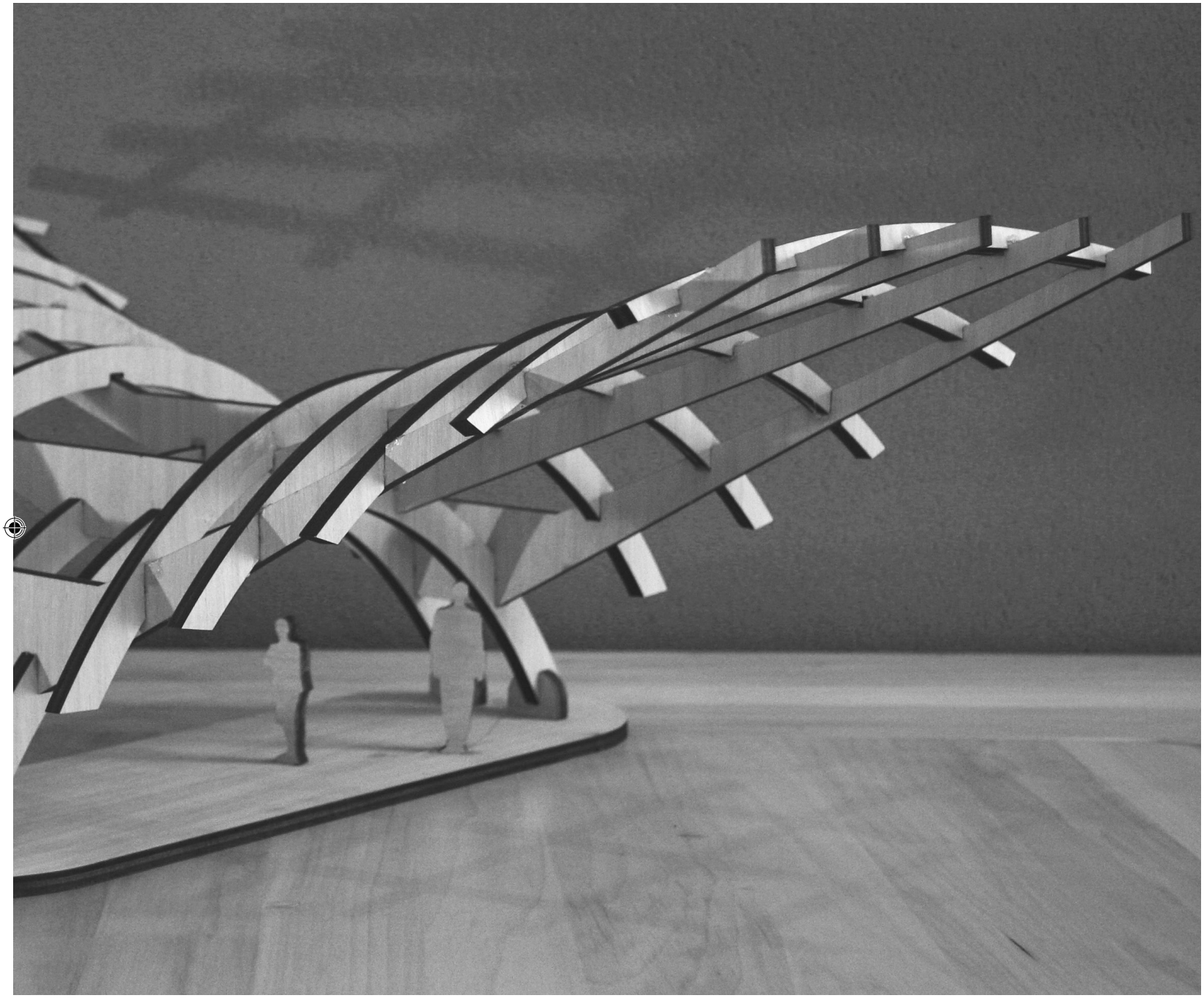


Fig. 11-12 A pag. 30: Modello di studio sul comportamento elastico della rete sotto carico e modello tridimensionale del progetto di concorso per la "Symbolic world cup structure" di Rio de Janeiro.

Fig. 13-14 In alto e accanto: Modello di studio per il concorso "L'architecture au service de la construction en bois de hetre des vosges", realizzato attraverso il taglio a controllo numerico delle singole componenti strutturali.



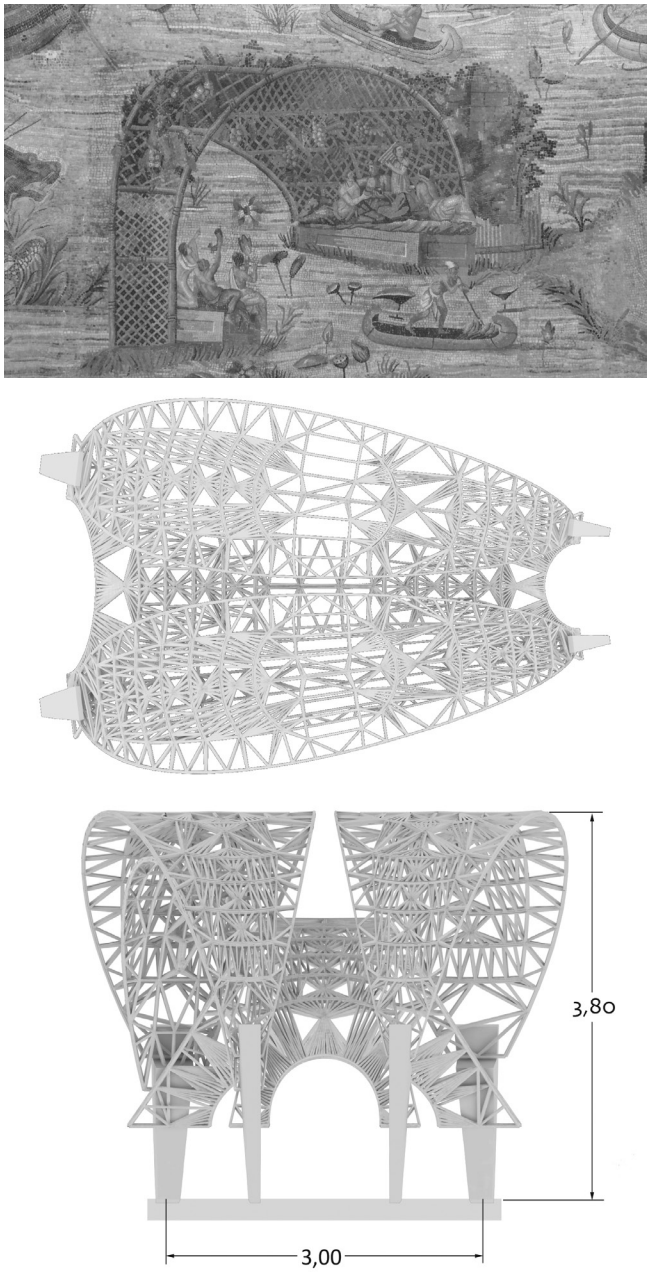


Fig. 15 Modulo costruttivo in vimini utilizzato per ilconcorso "In viaggio con Calvino". Ispirazione del progetto il *Mosaico del Nilo di Palestrina* (Museo Archeologico Nazionale di Palestrina).

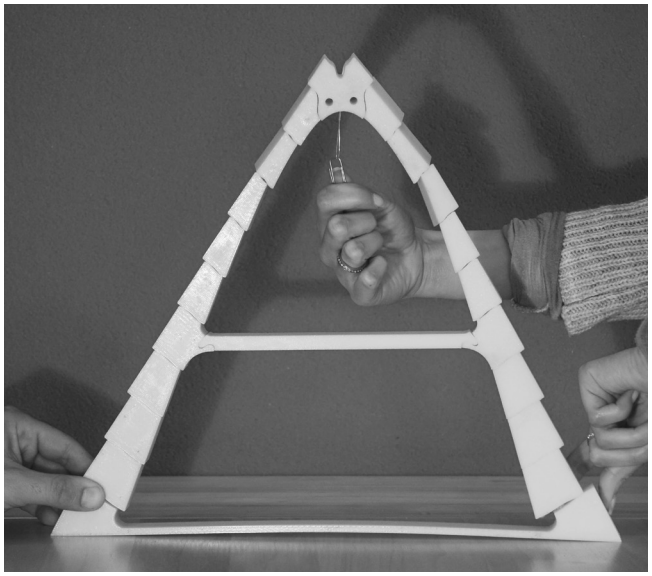
La sovrapposizione dei tre componenti, filtrando la luce diretta, consente la realizzazione di uno spazio ideale alla funzione espositiva, consentendo inoltre la perfetta integrazione del sistema vegetazionale.
Il progetto è stato denominato OTTA-VIA, ovvero un omaggio ad Ottavia, la città ragnatela immaginata da Italo Calvino per le Città Sottili in "Città Invisibili". Si tratta di una VIA che ci porta all'interno del mondo di Italo Calvino a partire dalle suggestioni artistiche avute grazie al fortunato incontro con Fausto Melotti, l'astrattista italiano dalle figure filiformi che ha ispirato città sottili, "città sui trampoli, città ragnatela", che ha dato materia tattile alle visioni calviniane.

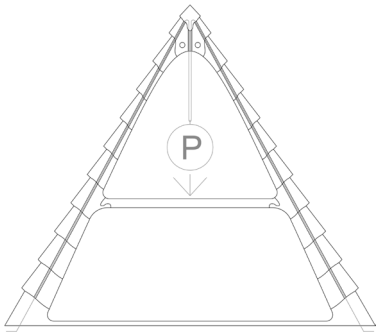
Diaframmi portanti

L'arco diaframma appartiene ad un programma di ricerca sull'architettura contemporanea in pietra sviluppato insieme all'azienda SNBR di Troyes e all'istituto di formazione ai mestieri APA di Brignoles (Toulon-FR).
Lo scopo principale della ricerca è di realizzare moderni sistemi costruttivi lapidei impiegati in architetture a HQE (*Haute Qualité Environmentale*), al fine di ricercare nuove espressioni estetiche di un materiale antico ma ancora carico di potenzialità architettoniche.
Nel progetto per la nuova sede dell'azienda SNBR, la richiesta del committente era di realizzare un edificio dal carattere rappresentativo ed eloquente dell'identità della società che lavora la pietra, materiale antichissimo, con tecniche fortemente innovative.
L'idea progettuale è quella di realizzare una grande copertura sotto cui organizzare liberamente il programma funzionale in sintonia con il *genius loci* della campagna francese, disseminata di tetti a doppia

falda inclinata, utilizzando la logica degli archi diaframma disposti su piani paralleli.
Lo sviluppo della forma architettonica dell'arco, è articolata intorno all'ottimizzazione della forma strutturale, al fine di ridurre al minimo gli spessori della pietra per motivi di carattere economico, ma soprattutto di carattere estetico, legato ad un concetto di sperimentazione estrema delle potenzialità del materiale.
Gli archi sono realizzati in pietra calcarea *Beaulieu* con luce libera di 20 metri: la linea di intradosso è parabolica, mentre quella di estradosso è retta e i giunti sono realizzati con curve sinusoidali.
La curva parabolica d'intradosso "segue" la curva delle pressioni a cui l'arco è soggetto, le linee rette superiori a doppia pendenza sono pensate per sostenere direttamente la struttura in legno del tetto ed, infine, la modellazione delle articolazioni dei giunti curvilinei aumenta la superficie di contatto tra i conci e di conseguenza il loro attrito, oltre a scongiurare fenomeni di fatturazione della pietra.
L'arco si ripete parallelo a sé stesso per quattro volte, con un interasse di 4 metri, fino a coprire una superficie di circa 300 mq. La carpenteria lignea del tetto ha funzione di controventamento statico della struttura degli archi sottostanti che, altrimenti sarebbero liberi di ribaltarsi sul piano ortogonale al proprio piano di giacitura in caso di spinte orizzontali. Una prima riflessione sulla struttura dell'arco, aveva posto l'opportunità di utilizzare la tecnica della precompressione, attraverso un cavo in acciaio da alloggiare all'interno dei conci preventivamente forati. Questa tecnica è una soluzione interessante per lo sviluppo della pietra strutturale nell'architettura contemporanea, abbandonando preconcetti tecnologici sulle possibilità del materiale di essere utilizzato in grandi opere. L'assoluta a-sismicità del territorio di Troyes ci ha fatto optare per un tipo di struttura "tradizionale" ovvero ad archi spingenti, ponendoci un grado di ansia ed eccitazione per i risultati della prova di carico del prototipo realizzato.

Il progetto per l'edificio di Saint-Maximin è un proseguimento della ricerca sugli archi diaframma.
L'occasione progettuale nasce con lo stage *Stéréotomie, les pratiques anciennes et nouvelles* 2014, in cui si intende realizzare in scala (luglio 2014) una campata (quattro archi incrociati su pianta quadrata) dell'edificio che conterrà il nuovo *Atelier de taille des pierres* nelle *Carrières* di Saint Maximin (Oise - Picardie - FR). Rispetto all'arco diaframma disposto su piani paralleli della sede dell'azienda SNBR la nuova sperimentazione si basa su tre idee fondamentali:
1.Slanciare al massimo l'arco diaframma;
2.Creare una precompressione degli archi tramite un sistema innovativo studiato appositamente per il progetto;
3.Creare una campata autonoma e stabile costituita da quattro archi incrociati alla base e copertura lignea;
L'arco viene ottimizzato geometricamente e staticamente, in modo tale da svilupparsi in altezza al pari della composizione di due archi rampanti/contrafforte opposti e speculari, riuniti nel concio di chiave centrale. Il verticalismo dell'arco consente di perforare assialmente i conci secondo direzioni assiali rettilinee (e non seguendo la curvatura dell'arco), raccordate alla sommità dello stesso. In questo modo i cavi di acciaio armonico di precompressione dell'arco, possono subire una trazione assiale per mezzo di post-tensione degli stessi. Il concio di chiave si specializza (tramite





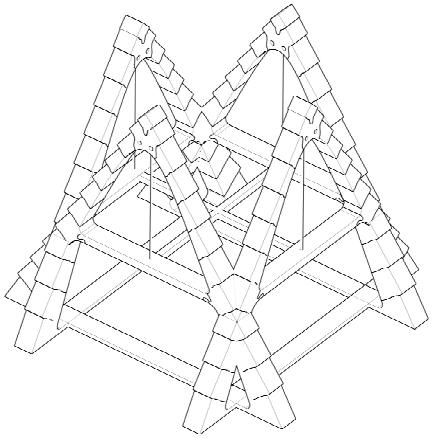


Fig. 16-17 Modello di studio per l'edificio di Saint-Maximin e modello tridimensionale.

l'alloggio al suo interno di apposite carrucole) in modo tale da dirigere i cavi di acciaio lungo l'asse verticale di simmetria dell'arco. I cavi di post-tensione vengono collegati al solaio ligneo, disposto a metà dell'altezza dell'arco, che viene sorretto in sospensione dai cavi stessi che si dipartono dalle quattro chiavi della campata. In conclusione il peso gravitazionale del solaio mette in trazione i cavi di acciaio, che di conseguenza precomprimono la struttura lapidea. Questo sistema di precompressione degli archi, tramite l'azione gravitazionale, consente di non avere perdite di tensione dei cavi di post-tensione e quindi di auto-regolarsi nel tempo.

L'idea è quella di mettere a punto una campata autonoma e stabile composta dai quattro archi portanti e una copertura interna costituita da assi lignee disposte secondo una geometria conica ai quattro spigoli del quadrato di base. Tale campata rappresenta la cellula di base da poter replicare e moltiplicare per eventuali estensioni dell'edificio da un lato, e per nuove composizioni architettoniche dall'altro.

Monumento/Archetipi

Con i concorsi per "la progettazione di un Monumento agli *Ordinamenta Maris* a Trani" e per "la riqualificazione di Piazzale Paoli nella città dell'Aquila", si è avuta la possibilità di indagare la questione del monumento contemporaneo. Questo antico tema architettonico ha avuto una evoluzione lunga quanto tutta la storia dell'uomo, affrontato sempre come "manifesto" del fare architettura e gli esempi che si potrebbero citare sono infiniti.

Si è deciso di riflettere sul tema delle forme archetipe, per dare una risposta alle questioni del progetto di un monumento, che non avendo un valore legato

alla funzionalità dell'opera stessa, risponde con la sua carica iconica alle istanze di rappresentatività di un concetto.
I due progetti sono legati a due archetipi: il recinto (L'Aquila) e la sfera (Trani) intesa come figura geometrica pura.
Nel concorso di Trani la "dedica" del monumento era legata al mare e alla navigazione. Si è deciso di interpretare questi due temi con una riflessione sulla rappresentazione della forma della terra, il grafema astratto di un concetto, di una consuetudine divenuta norma e appunto Legge. Nella navigazione ci si è sempre dovuti confrontare con una delle figure geometriche più complesse e più semplici allo stesso tempo: la sfera. Dal momento che essa è una figura geometrica non sviluppabile su un piano, ma a doppia curvatura, l'uomo si è dovuto ingegnare individuando diversi metodi per rappresentare la superficie terrestre sulle carte geografiche utili alla navigazione. Uno di questi è senz'altro lo sviluppo della lossodromia.
Vi è uno stretto legame tra la lossodromia e le carte geografiche, in particolare per le carte nautiche o aeronautiche. In navigazione, la lossodromia è la spirale logaritmica, che inviluppa i poli e che unisce due punti qualsiasi sulla superficie terrestre, tagliando tutti i meridiani con lo stesso angolo. Procedendo lungo questa curva ci si muoverebbe a spirale attorno alla Terra.
Nel monumento progettato tutti i riferimenti alla navigazione e alle tecniche cartografiche si concretizzano nella suddivisione della sfera litica (idealmente il globo terrestre) in meridiani e paralleli attraversati, da polo a polo, proprio da una lossodromia incisa.
Il monumento è rappresentato da una sfera lapidea di 3 metri di diametro, generata da una serie di elementi modulari composti da dodici fusi lapidei, costituiti ciascuno da un fuso metallico con struttura controventata che sostiene due serie di 7 conci di pietra di Trani uguali tra loro (14 in tutto). I conci sono lavorati con diverse finiture (bocciardato medio e fine, lucidato) con il fine di creare una superficie materialmente "sporca".

Nel progetto per il monumento a L'Aquila l'obiettivo è di realizzare un Parco della Memoria in ricordo delle vittime del terremoto. La sua principale caratteristica è la previsione di una fontana monumentale, la cui erogazione idrica verrà interrotta ad ogni metà del mese di dicembre, in ricordo dell'inizio dello sciame sismico, e riattivata il 6 Aprile di ogni anno, a simbolo di speranza e rinascita.
L'acqua è uno dei principali materiali di progetto, elemento fortemente simbolico e rappresentativo della vita in tutte le sue sfumature: dal peso di dolori che a fatica si sostengono, alla speranza di rinascita.
È nella rappresentazione di questa dualità che il progetto si sviluppa: ineluttabilità e speranza, schiacciamento e rinascita.
Una copertura aggettante che richiama l'archetipo del tetto, dalla quale discende inesorabilmente una cascata d'acqua. Al di là della trasparenza del getto d'acqua si manifesta il paramento murario, chiuso a formare un recinto. Recinto e tetto, dunque, come nella costruzione di un tempio: un tetto sotto il quale offrire riparo alla collettività ed un recinto entro il quale delimitare lo spazio di un'ideale riunione tra sopravvissuti e vittime.
Esternamente, il monumento è caratterizzato da un paramento murario in pietra da taglio, dal quale si distaccano a bassorilievo figure umane raffigurate

nell'atto di difendersi dall'incessante discesa d'acqua che si riversa al di sopra di esse. Una visione drammatica: corpi allo strenuo delle forze che simbolicamente sostengono il peso del dolore, quasi schiacciate dalla copertura al di sopra di esse.

Questa tensione drammatica si smorza notevolmente entrando all'interno del recinto, dove si svela l'intimità di un luogo deputato al raccoglimento e alla preghiera, in cui tutti gli elementi sembrano cedere la scena alla luce naturale che filtra attraverso un vuoto nella copertura. Il recinto murario, basato sulla figura geometrica di un rettangolo aureo di 5x8m, delimita lo spazio di una "cella" priva di interruzioni, se non per due aperture assiali sui lati corti.

Il paramento esterno, in Pietra Bianca d'Abruzzo dello spessore di 10 cm, si configura come un'innovativa apparecchiatura muraria, basata sulla nota tassellazione aperiodica di Penrose, che consente di ottimizzare il comportamento statico del muro e allo stesso tempo di ottenere una disposizione geometrica dei conci di notevole valenza estetica, vicina all'idea dell'antica tecnica dell'*opus poligonalis*.

Sul piano di questa apparecchiatura muraria emergono delle figure umane a bassorilievo, raffigurate nell'estremo tentativo di lottare per la sopravvivenza.

La decorazione è stata progettata con l'ausilio di software specifici per la modellazione virtuale dei corpi umani; successivamente è stata integrata nelle



Fig. 19 Form finding decorativo: bassorilievo della fontana monumentale per L'Aquila.

fasi seguenti di design litico attraverso operazioni di progettazione tridimensionale. Questo a garanzia che il processo di ideazione possa essere seguito da un più semplice iter costruttivo attraverso macchine a controllo numerico (CNC).

Form finding

I due progetti per la "Riqualificazione di piazza Moro e Berlinguer" a Putignano, in Puglia, ed il concorso per la realizzazione di un parco urbano nel quartiere Japigia di Bari, riflettono sulle tematiche del *form finding* in cui la struttura architettonica definisce la sua forma in relazione alla sua figurazione di equilibrio sotto carichi applicati.
Il concetto del *form finding* è legato alla definizione formale di un oggetto sulla base di una prefigurazione mentale dello stesso e successiva ricerca dell'ottimizzazione della naturale tendenza della materia ad auto-organizzarsi. Il tema della "forma minima" ha visto, in particolare negli anni '50 e '60, una serie di ricerche e sperimentazioni radicali molto fertili, con l'impegno di Frei Otto in Germania e Sergio Musmeci in Italia. Tuttavia bisogna ricordare che il patriarca di questo metodo progettuale resta Antoni Gaudì con i modelli "appesi" della cappella Güell, ove la ricerca del naturale percorso delle forze influenzate dalla gravità determina la forma delle strutture arcuate.

Nel progetto del parco urbano a Bari sono stati immaginati dei piccoli edifici di servizio che si ispirino a morfologie biologiche che riflettono sul tema della catenaria, portando il loro peso proprio in pura compressione. Questi piccoli manufatti sono stati pensati in pietra e legno, e con la loro forma di copertura serviranno a captare le acque piovane raccolte in

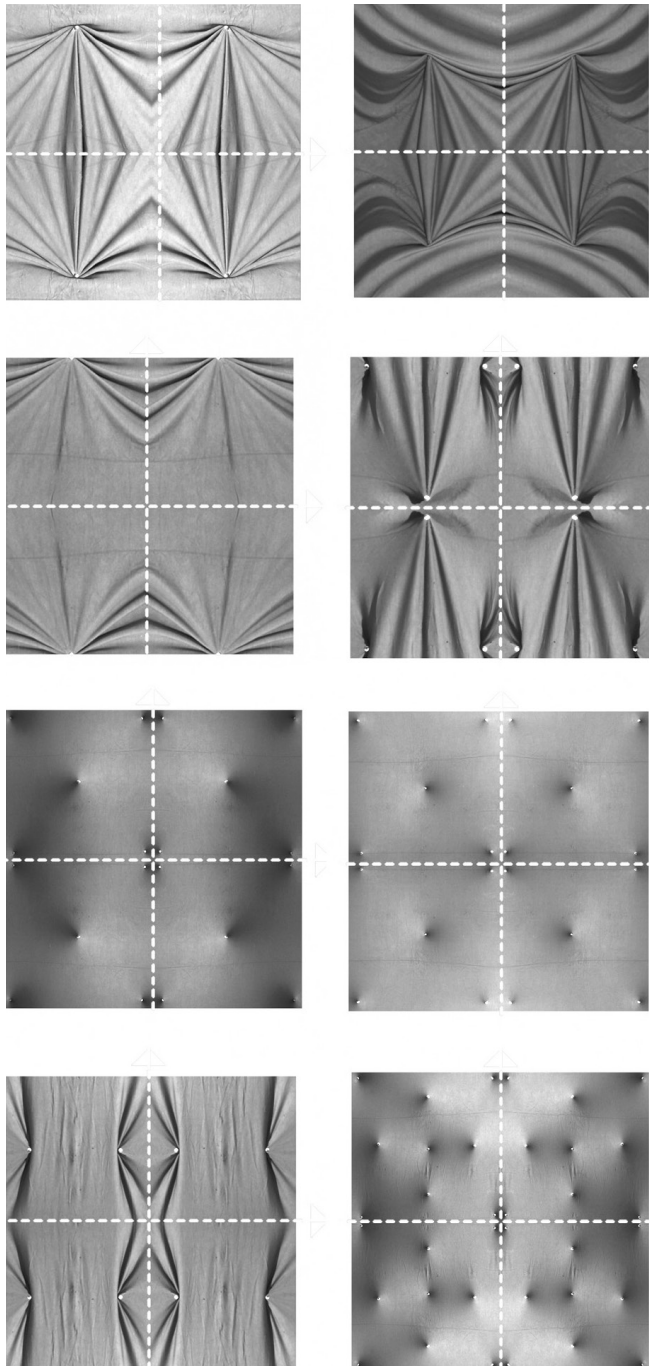


Fig. 18 Sperimentazioni progettuali sul *form finding* (Lab. di laurea "Budapest", Politecnico di Bari).

apposite cisterne ipogee, utilizzabili per l'irrigazione.
Il progetto urbano, funzionalmente molto complesso, prevedeva la razionalizzazione del nuovo spazio urbano secondo due ambiti: l'area per il *loisir* ed il gioco e l'area destinata agli orti urbani.
La volontà del progetto è di realizzare una commistione tra pratiche differenti che si conciliano nell'appropriazione dello spazio urbano da parte dei cittadini.
In particolare, la realizzazione degli orti urbani in una zona periferica della città densamente popolata, può favorire la possibilità di aggregazione dei residenti per la coltivazione di prodotti da destinare al consumo familiare, permettendo un sano impiego del tempo libero, facilitando occasioni di incontro per iniziative ricreative e sociali. Il progetto prevede la realizzazione di 7800 mq di orti (108 orti da 70mq circa ciascuno), e di un'area attrezzata dotata di servizi per il tempo libero, in cui svolgere attività di socializzazione e di pratica sportiva.

Il *concept* del progetto di concorso per Putignano prende vita da una suggestione, dalla cioè visione di uno spazio che viene riempito dal movimento riverberante di un nastro lapideo: un percorso complesso che segna delle geometrie morbide.
Il nastro lapideo diventa il collante di realtà ed ambiti diversi: corre ed attraversa piazza Moro e piazza Berlinguer connettendole fisicamente e segnandone gli spazi d'uso e i luoghi di sosta; regola il passo della vegetazione con una apparente casualità, ma in realtà esso risponde a regole precise dettate dalla configurazione spaziale della morfologia urbana.
Gli elementi che partecipano alla realizzazione architettonica del nuovo spazio urbano sono: il nastro lapideo, che genera e caratterizza le spazialità del nuovo luogo urbano diventando esso stesso strumento da utilizzare per cittadini di Putignano; gli ambiti ipogei, che incorporano il complesso programma funzionale; il sistema dell'arredo urbano, che si muove parallelamente al nastro definendo la sua natura a seconda dei diversi ambiti; il sistema del verde, il quale interagisce in maniera dipendente o autonoma rispetto al nastro.
L'unione simultanea di questi elementi dà vita ad un intreccio spaziale: luogo di aggregazione maggiormente evidenziato, aggregatore spaziale e sociale.
Il nastro diventa un involucro architettonico che abbraccia tutto l'ambito urbano interessato: il moto generato da un'invisibile mano, del quale tutte le quinte cittadine diventano attente spettatrici.
Questo nastro, o meglio paesaggio, diventa un elemento vitale per la città: un luogo dove gli abitanti possono, pur all'interno di essa, vivere un'esperienza in diretta connessione visiva con il paesaggio antropico della città storica ed il paesaggio naturale della valle degradante.

L'ultimo progetto presentato in questo volume è un omaggio ad un solitario interprete dell'architettura del secolo scorso: Sergio Musmeci.
Di Musmeci si condivide il suo approccio "sperimentale" alla progettazione, lo studio del rapporto tra forma e materiale e le intrinseche prestazioni strutturali ricercate attraverso esperimenti sul comportamento di prototipi.
Il progetto di concorso per un ponte sul lago Pertusillo in Basilicata, è una esplicita speculazione intellettuale su una delle opere più rappresentative di Musmeci, il ponte sul Basento a Potenza; concezione formale e strutturale fondata sulle strutture in aggetto a guscio

e membrana, si tratta con ogni probabilità di una delle poche vere sperimentazioni radicali nel Mezzogiorno d'Italia, degli ultimi cinquant'anni.

"Per fare architettura, per mezzo delle strutture, bisogna perciò essere ben convinti di queste due semplici verità: che la forma di un oggetto può essere strettamente legata alla concreta realtà della sua funzione e che l'uomo ha la facoltà di riconoscere un senso all'oggetto, effettuandone una lettura che non è solo visuale, poiché l'atto di percezione raggiunge la mente e si risolve in una cognizione del fatto tecnico e spaziale che è rappresentato nell'oggetto. (...) Progettare una struttura significa assolvere un compito statico (...) avvicinandosi ad uno schema d'insieme per l'intera struttura, che minimizzi l'impegno statico permettendo che le forze fluiscano in ogni parte nel modo più naturale. (...) Bisogna comprendere che la scelta dello schema statico, ossia in definitiva della forma e della struttura, è uno dei mezzi che si hanno a disposizione per assolvere il compito di contrastare nello spazio il peso della materia e le altre forze attive sulla struttura (...) il desiderio di tentare una strada alternativa che privilegi la forma stessa della struttura, attribuendole il compito di contribuire in modo determinante ed esplicito alla soluzione del problema statico, sono alla base del progetto del ponte sul Basento a Potenza".
Sergio Musmeci così scriveva sulla progettazione del suo ponte nel secondo numero dell'Industria Italiana del Cemento del 1977.

Condividendo noi le sue idee della coincidenza forma-struttura nell'architettura esplicitamente costruita con determinate tecniche e materiali, il progetto del ponte sul Pertusillo rappresenta una evoluzione formale e strutturale del sistema a 'sella inversa', che mira a svuotare la membrana continua del ponte sul Basento. Le operazione di parametrizzazione di quella forma originaria, sono essenzialmente tre:
- definizione di una campata strutturale più allungata;
- ritaglio della membrana a guscio continua sotto la determinazione di alcune direzioni preferenziali di scarico strutturale;
- 'messa in curva' della campata strutturale.

L'opera risulta quindi composta da un sistema di parti prefabbricate così disposto: un sistema di membrane allungate giuntate a comporre la forma a guscio svuotata che punta in acqua, il sistema di piloni fondati a terra (con un passo strutturale di 90 metri); e fissa in aria gli appoggi per la piastra della sede stradale; quest'ultima è composta con un sistema prefabbricato a coprire la medesima luce del passo strutturale sottostante.
Nel ritaglio della membrana a guscio si è predisposto un camminamento continuo in asse sottoposto alla sede stradale che seguendo un lento profilo sinusoidale consente una passeggiata panoramica al coperto in un contatto ravvicinato con l'acqua.

Nicola Boccadoro

RIPENSARE MUSMECI: IL FORM FINDING OGGI

Dalla sua nascita fino ai giorni nostri, l'architettura intesa come "principio – origine" del costruire, è sempre stata esercitata con un metodo compositivo preciso e collaudato, ovvero la ricerca di una simbiosi fra linguaggio compositivo e struttura, quindi fra estetica della costruzione e comportamento statico; ma come tutti i processi evolutivi, anche il suddetto metodo presenta una nascita, un apice ed un declino. Nel panorama architettonico odierno, questo declino è dato da un punto di non ritorno, ovvero la separazione, sia cronologica che concettuale, fra questi due aspetti del progetto. Si tratta di una rottura non immediata, bensì graduale e progressiva, in cui "il guscio", la pelle architettonica dell'edificio, fra i tanti possibili temi progettuali, diventa improvvisamente più stimolante, al punto da sollecitare un approccio diverso, non più un insieme di nuove soluzioni compositive in continuità con il passato, che incarni l'evoluzione tecnologica e la storia della società che lo ha partorito, ma piuttosto, tramite l'avvento della tecnologia informatica, come frutto del "calcolo", della prefigurazione, condizionando inevitabilmente anche il concetto di bellezza. "Bello", nell'ottica dell'architetto, oggi non è più ciò che interpreta la sinergia fra le competenze che sottendono al progetto, ma è bello soprattutto ciò che è di difficile concezione, secondo quindi un canone di complessità, soprattutto dal punto di vista statico e matematico. Un atto cesareo che ha definitivamente separato la matita dalla mano, affidando la composizione ad algoritmi complessi in un rapporto indiretto.

Per la medesima ragione, è proprio il concetto di "guscio" uno dei temi architettonici portanti di questa evoluzione. Un tema che dimostra l'estrema attualità di riscoprire le "fondamenta" e i fondamenti dell'architettura tanto nei confronti dell'oggetto architettonico in sé, quanto dell'atto progettuale. Sebbene le correnti di pensiero contemporanee abbiano totale libero arbitrio nel definire la separazione fra disegno e calcolo un semplice segno evolutivo dei tempi, è pur vero, però, che il termine "organicità" nell'architettura è ormai ampiamente abusato e, in qualche modo, si impone l'esigenza di riscoprirne il senso e capire come mai la storia ci abbia consegnato esempi canonici dell'architettura organica come Wright che, a discapito di molti esempi odierni, sono invece immediatamente fruibili e accessibili anche all'immaginario collettivo, e non solo agli specialisti del settore, pur collocandosi un secolo prima. Questo dipende dal fatto che oggi può considerarsi smarrito il senso della complessità al servizio della costruzione, e non lo scopo del progetto.

Uno degli autori di questa svolta, che individueremo con l'avvento del *form finding*, può essere considerato senza ombra di dubbio Sergio Musmeci. In particolare il Ponte sul Basento rappresenta il vero manifesto di questo preludio, che trova idealmente un nobile precursore nel ponte di Galata disegnato da Leonardo da Vinci (fig. 20-21), nonchè nel progetto del Beast Bridge di Paolo Soleri del '48 che prevedeva sì l'uso di superfici complesse, ma senza l'ausilio di uno studio statico che ne determinasse la configurazione ottimale. Quella di Musmeci è un'opera straordinaria, non solo

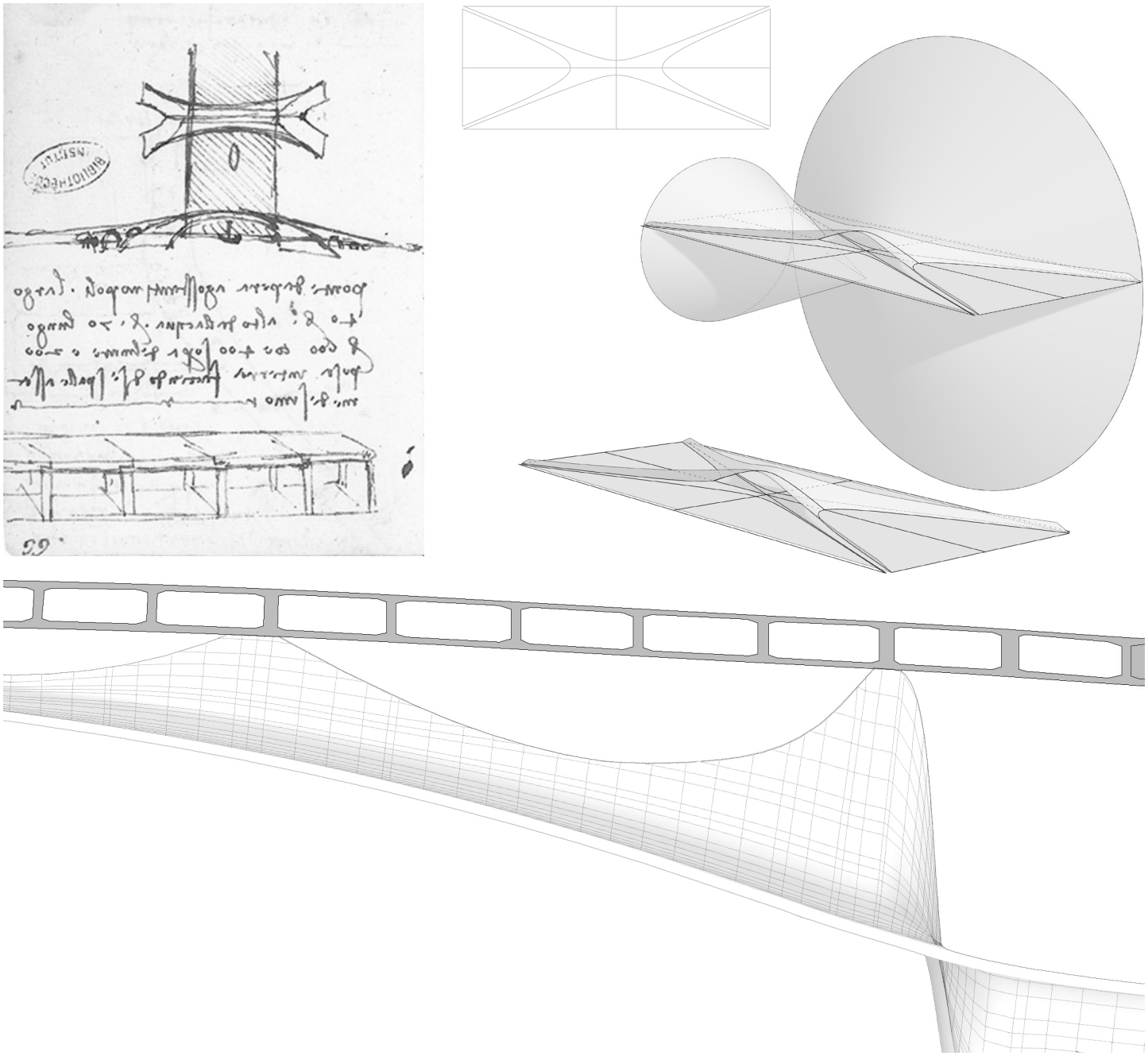


Fig. 20 In alto a sinistra: Leonardo da Vinci, Ponte di Galata. Manoscritto L. dei Carnet dell'Institut de France, f. 66r, 1502-03.

Fig. 21 In alto a destra: interpretazione del ponte di Galata, sezioni coniche (G. Fallacara).

Fig. 22 In basso: Ponte sul Basento di S. Musmeci.

perchè partorita in un contesto storico decisamente più arretrato, in termini di risorse e di intenti, come il Sud Italia degli anni Sessanta, ma soprattutto perchè stravolge completamente l'iconografia tipologica di un progetto in calcestruzzo. Privo di pilastri o di travi, si snoda sinuoso in una serie di ramificazioni continue. Attraverso l'ingegneria sperimentale, Musmeci si è rivelato un vero innovatore: dal semplice calcolo su di un modello continuo, ha discretizzato l'approccio compositivo in più livelli, decidendo di partire però da un approfondimento sulla logica della scienza delle costruzioni, posticipando l'esercizio progettuale, a cui invece delega il compito di rielaborare i dati individuati. Intrapreso lo studio della deformazione dei corpi indagando la domanda alla lettera, egli concentra i suoi sforzi quindi nello studio delle membrane elastiche.

Le curve euclidee, alla base dell'equilibrio armonioso delle proporzioni architettoniche, superate a loro volta nel corso della storia da curve complesse e algebriche come la parabola o l'iperbole (come nel Barocco o nell'Art Nouveau) qui si complessificano fino al punto di trasformarsi in quattro arcate a curvatura anticlastica, cioè una parabola gaussiana con curvatura negativa (a forma "di sella"); questa soluzione risolve il problema su livelli di studio incompatibili fra loro per i mezzi dell'epoca, costringendo l'ingegnere a procedere collegando i risultati di quattro approcci differenti: in primis, uno di tipo esperienziale, attraverso l'analisi di modellini in scala ottenuti dallo studio delle membrane; in secundis, uno geometrico attraverso la discretizzazione della forma ottenuta, ingovernabile, per approssimazioni di forme più conosciute; un altro algebrico-analitico e, infine l'ultimo, indagando un riscontro scientificamente valido che si declina poi, in un mutuo dialogo fra tutti questi, cercando nel "compromesso" e nella mediazione fra i risultati il naturale dialogo di queste differenti metodologie.

Sebbene Musmeci sia stato naturalmente portato a forzarli verso un comune riscontro, questo approccio multisfaccettato ha portato poi ad un risultato che ha stanato i limiti ingegneristici dell'epoca e li ha messi a nudo. Vi è un vero e proprio ribaltamento del problema: come sottolinea Rinaldo Capomolla, docente di Architettura Tecnica all' Università degli studi di Tor Vergata, "*data la superficie di un guscio sottile, attraverso le equazioni differenziali di equilibrio è possibile, in linea teorica, trovare gli sforzi interni. Musmeci, invece, ribalta i termini della questione, osservando che le stesse equazioni consentirebbero, fissato un certo regime di sforzi, di trovare la forma della superficie*". Dopo aver analizzato le tensioni interne della forma attraverso un modello in gomma para con irrigidimenti perimetrali, approfondisce ulteriormente le condizioni di sforzo attraverso la realizzazione di un modello in perspex, generato a caldo fra una cassaforma di legno e un'altra in alluminio fuso, da sollecitare poi a prove di carico discreto. In queste simulazioni, la risposta costruttiva al problema della forma viene individuata da Musmeci nella discretizzazione del manufatto anche sul piano statico, tagliandolo cioè in innumerevoli piani immaginari, per riuscire ad analizzare concretamente la struttura, riconducendo il problema ad una sequenza corposa di schemi canonici monodimensionali.

Il caso del ponte sul Basento è purtroppo rimasto un paradigma in perfetta continuità con il passato, ma non con il futuro. Risultati metodologicamente più corretti, ma non altrettanto arditi nell'esito, sono riscontrabili nei lavori di altri studiosi, come per

esempio il caso di Felix Candela, suo contemporaneo (morto però pochi anni fa) o di Torroja prima ancora. Il *form finding* ha portato all'elaborazione di strutture sicuramente nuove ed ardite, alcune delle quali rimaste indiscutibilmente un punto di riferimento per la grande leggerezza e poetica strutturale, ma non hanno mai risolto il problema posto da Musmeci, o lo hanno eluso.

È quindi forse azzardato, ma non insensato, affermare che il risultato più corposo ottenuto dal *form finding* sia stato proprio quello di concentrare gli sforzi progettuali sulla forma in sé, piuttosto che sulla forma architettonica. Esso ha di fatto trovato il suo maggior slancio nella declinazione di geometrie complesse di cui, solo dopo una naturale esplosione quasi ingovernata, si è posto il problema di un controllo di tipo statico. In questo quadro, l'opera di molti autori contemporanei come Patrick Schumacher, ha svolto un ruolo fondamentale di "apripista" verso la declinazione di un nuovo linguaggio architettonico, dove la chiave di lettura dell'architettura non è più il tipo, né il comportamento strutturale, ma piuttosto il "parametro", la variabile, ergo la "trasformazione". Negli anni Ottanta, con l'introduzione dei computer, si sviluppa una fortissima interazione fra l'uomo e il calcolo che nasce dall'uso di software in grado di indagare le più svariate costruzioni geometriche con una velocità senza precedenti, fino alla nascita della progettazione parametrica. Con questi mezzi, il ritrovato stimolo dell'architetto ha generato una ricerca ispirata, che ha trasformato il progettista in un provetto "chimico" cellulare dell'edilizia, indagando quindi forme matematiche complesse che gli hanno permesso di riprodurre gli stessi equilibri matematici

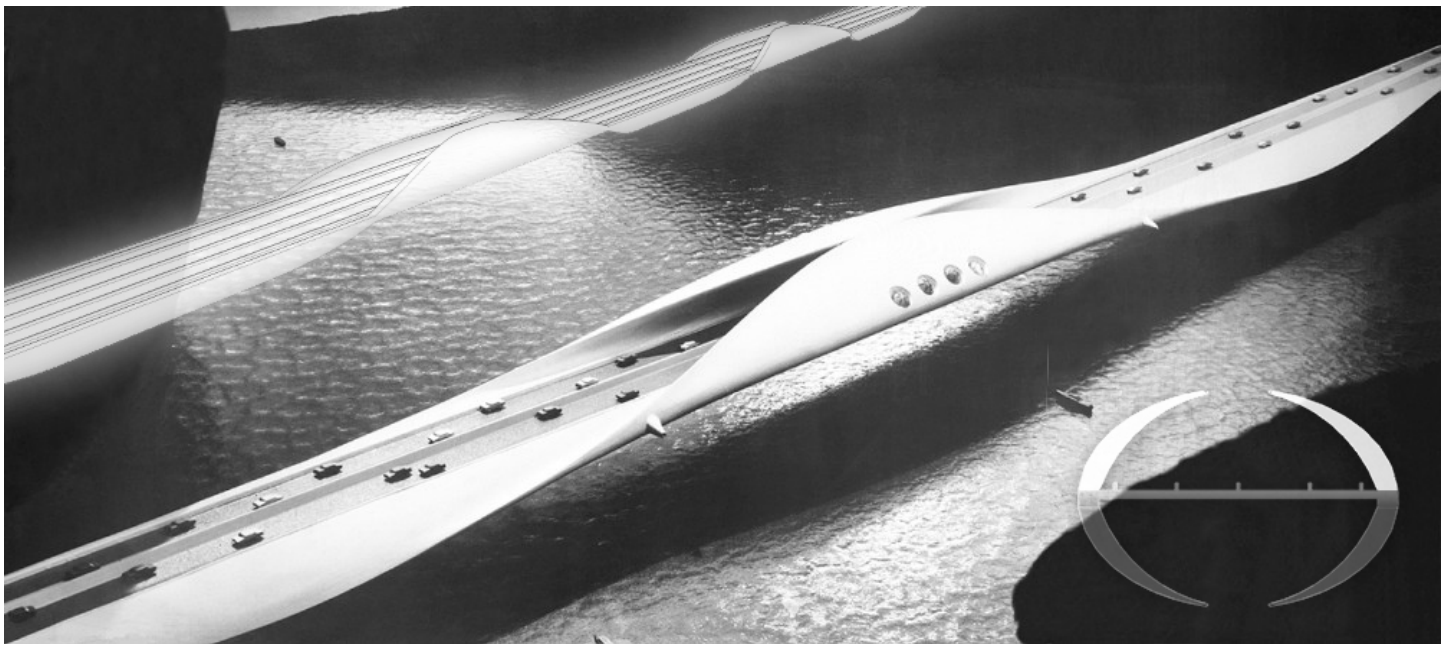


Fig. 24 Beast Bridge, progettato da Paolo Soleri per il libro "The Architecture of Bridges" di Elizabeth Mock, pubblicata dal Museum of Modern Art di New York, 1948 (© Cosanti Foundation).

presenti nella natura e instillando una vera e propria "gara" sulla sfera del formalismo individualista.
Sebbene sia indubbio il valore del contributo introdotto da queste tecnologie, è necessario soffermarsi sul fatto che si è assistito ad un vero e proprio reset concettuale del metodo progettuale, in cui il riferimento all'elemento naturale ha perso il suo connotato simbolico diventando un paradigma di imitazione, smaterializzando il linguaggio della costruzione in una sorta di imitazione della mitosi cellulare, dei meccanismi biologici intrinseci addirittura come nuovo metodo per lo studio di nuovi insediamenti urbani, estremizzando l'idea dell'architettura come essere vivente e limitando la composizione alla sola spinta di una riproduzione organica della forma. L'architettura oggi è spesso volontà creatrice che, imitando la realtà biologica, trascende la realtà esigenzial-prestazionale del fabbricato architettonico, senziente solo su sé stessa, rischiando di trasformare il progettista in un mero "chimico" dell'edilizia. L'esigenza di un ritorno ad una sinergia fra forma e struttura incanalate direttamente e simultaneamente nell'atto creativo è quindi emersa soprattutto anche in ambito parametrico. Esemplare è il caso di Arturo Tedeschi, che tra il 2011 e il 2012 attraverso Grasshopper e Kangaroo, cerca di ricostruire quelle stesse meccaniche progettuali che hanno partorito il ponte sul Basento, non accontendandosi però di un algoritmo che ne definisse la forma, rischiando quindi di imitarla in maniera sterile, ma piuttosto ne indaga il comportamento statico di membrana elastica secondo quegli stessi schemi matematici che Musmeci non possedeva. L'apertura a questa esigenza, con un vero e proprio ritorno alle origini in chiave contemporanea, ha prodotto anche risultati molto apprezzabili, freschi e quindi non ancora consolidati, che danno giustizia al lavoro del ponte. È il caso, per esempio, del progetto Bangalore Railway Design di Shajay Bhooshan, lead researcher nello studio Zaha Hadid Architects, e del suo collega John Klein che, attraverso l'indagine di comportamento strutturale e forma parametrica, riescono a riportare nella traccia giusta il tema del *form finding*,

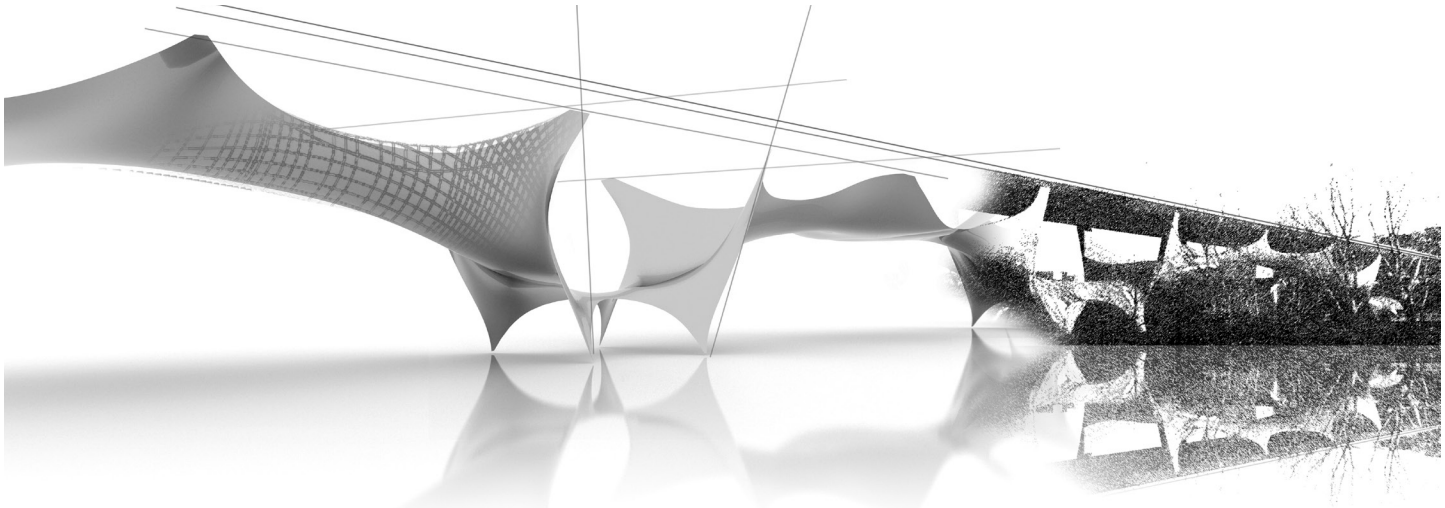


Fig. 23 Ponte sul Basento di S. Musmeci: rielaborazione tridimensionale (N. Boccadoro, 2013).

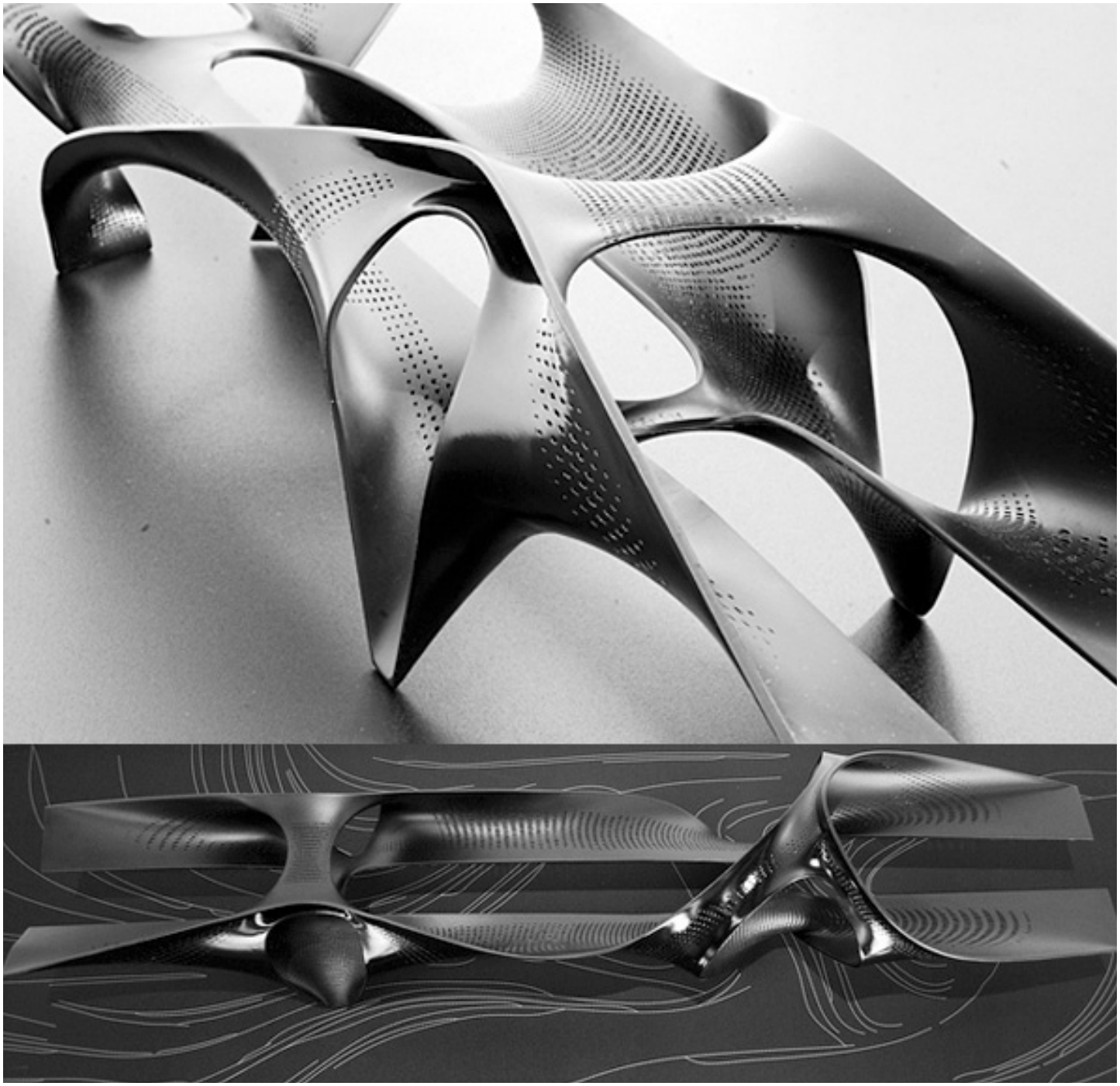


Fig. 25-26 Bangalore railway project (John klein e Shajay Booshan, 2010).

superando addirittura l'idea di membrane elastiche "planari", ma aprendo orizzonti completamente nuovi di membrane anche compenetranti.
Gli ultimi sforzi dell'architettura parametrica si muovono verso il tentativo di ristabilire un approccio pratico "del fare" attraverso l'artigianato parametrico; un primo passo verso una naturale riappropriazione manuale del progetto costruito, oltre che della sua comprensione. In questa chiave interpretativa va inteso anche lo sforzo della Facoltà di Architettura del Politecnico di Bari di indagare le forme elastiche di Musmeci in chiave stereotomica. L'idea di far lavorare a compressione le curve elastiche delle membrane, suddivise in conci come si trattasse di uno spazio voltato e rinnegando la vocazione cementizia di quel ponte, può sembrare paradossale, eppure ha avuto un intento preciso: riportare la forma ad un insieme di parti individualmente definite e olisticamente subordinate. Nel 2013, attraverso il corso di Storia della Stereotomia IV, il Professor Fallacara porta questa indagine all'attenzione degli studenti attraverso uno stage in cui indaga una forma elastica semplificata, la scompone in innumerevoli parti e riporta la progettazione a un approccio di tipo costruttivo, oltre che geometrico. L'esito ha permesso di realizzare la configurazione di una struttura alata autoportante, sostenuta dal mutuo contrasto degli elementi, indagata quindi secondo tecnologie odierne, ma costruita secondo un approccio artigianale e manuale, determinando la possibilità così di trovare un metodo coerente con il passato e cercando una risposta, seppur ancora embrionale, al problema posto dall'esempio del ponte sul Basento. Sicuramente oggi più vicino al ritorno di una sinergia intrinseca e tettonica fra forma e struttura.





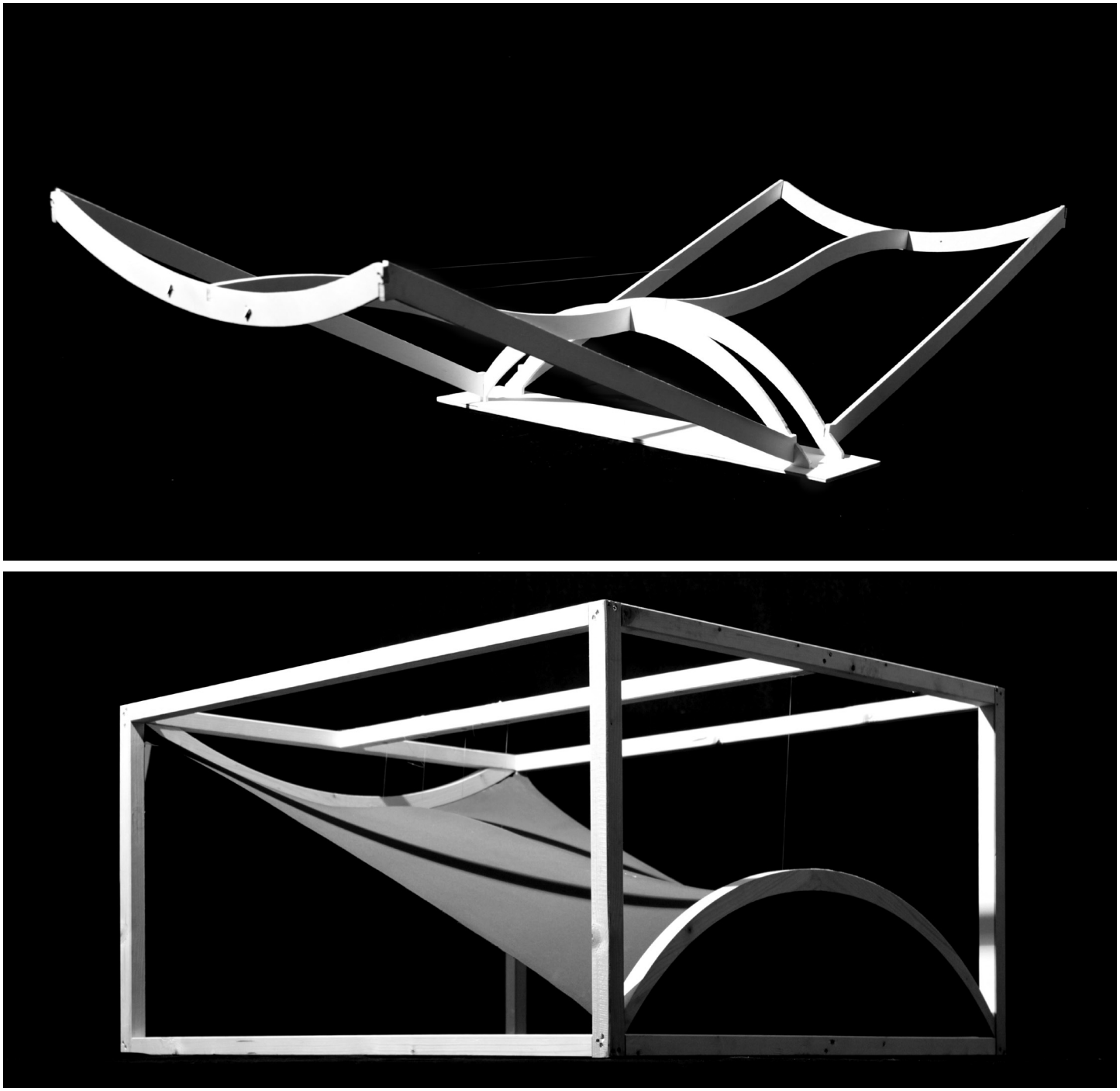


Fig. 27-28-29-30 Foto dello stage tenuto dal Professor Fallacara all'interno del corso di Storia della Stereotomia IV (V. Misceo, 2013).

Micaela Colella

NUOVI FONDAMENTI DELLO SPAZIO VOLTATO LAPIDEO

La storia dell'architettura e quella della costruzione sono sempre state legate ai materiali utilizzati dall'uomo e alle tecnologie atte a trasformare la materia grezza in solido materiale da costruzione.
Con l'avvento delle tecniche e dei materiali costruttivi di derivazione industriale, in epoca contemporanea, i materiali strettamente considerati naturali sembravano destinati all'oblio.
Di fatti, anche l'industria si è concentrata, soprattutto dal Dopoguerra in poi, nello sviluppo senza sosta di materiali e tecniche che hanno portato alla rapida edificazione di sterminate periferie, senza il benché minimo legame con la tettonica delle architetture locali e di quei materiali che le costituivano.
Negli ultimi anni, tuttavia, si è potuta constatare un'inversione di tendenza, dovuta presumibilmente ed auspicabilmente ad una presa di coscienza generale, che la continua ricerca di nuovi materiali di origine sintetica non porta necessariamente ad una evoluzione positiva dell'architettura e del mondo che essa costruisce, ma soprattutto, dell'importanza di realizzare soluzioni reversibili, sia costruttivamente, sia per la dismissione attraverso processi di riciclo.
È bene non confondere in tutto ciò, qual è la responsabilità dell'architetto che, in primis, è chiamato ad una riflessione sul corretto utilizzo di qualsiasi tecnica o materiale adoperato, subito dopo aver definito gli obiettivi del proprio progetto.
Si è verificato, dunque, un fisiologico ritorno allo studio delle caratteristiche fisiche e potenzialità tecnologiche dei materiali naturali, quali la pietra ed il legno, la cui speculazione teorica era ferma da più di un secolo, a meno di qualche rara eccezione.
Le volte in pietra, a lungo relegate alle pagine di storia dell'architettura, soppiantate, nella pratica costruttiva, da una più veloce e standardizzabile logica delle strutture a telaio in calcestruzzo armato o in acciaio, sono tornate così, ad essere materia di ardite sperimentazioni architettoniche.
Le nuove sperimentazioni architettoniche sono frutto, oltre che dell'intuizione creativa dell'architetto che le concepisce, anche dell'utilizzo da parte di quest'ultimo, delle potenzialità dei contemporanei strumenti di modellazione tridimensionale e parametrica. Essi costituiscono un nuovo strumento per l'architetto contemporaneo, che consente di sviluppare velocemente e governare facilmente soluzioni progettuali dalle geometrie incredibilmente complesse.
Non esiste, ovviamente, in campo progettuale, una soluzione giusta ed una sbagliata, ma esistono infinite combinazioni, dettate dal materiale costruttivo da utilizzare e dal luogo su cui insisterà il manufatto, quanto dal gusto estetico e dall'inclinazione del progettista. Tuttavia, si possono individuare alcuni esempi paradigmatici circa la ricerca di contemporanei spazi voltati in pietra.
Può essere utile, in tal senso, guardare agli esiti della Facoltà di Architettura del Politecnico di Bari, che di questa continua ricerca di innovazione –rinnovazione attraverso l'uso di materiali lapidei e gli strumenti di modellazione CAD-CAM, ne ha fatto il principale filone di ricerca ed avanguardia della facoltà, frutto degli studi portati avanti, negli anni, dal Prof. Claudio D'Amato e,

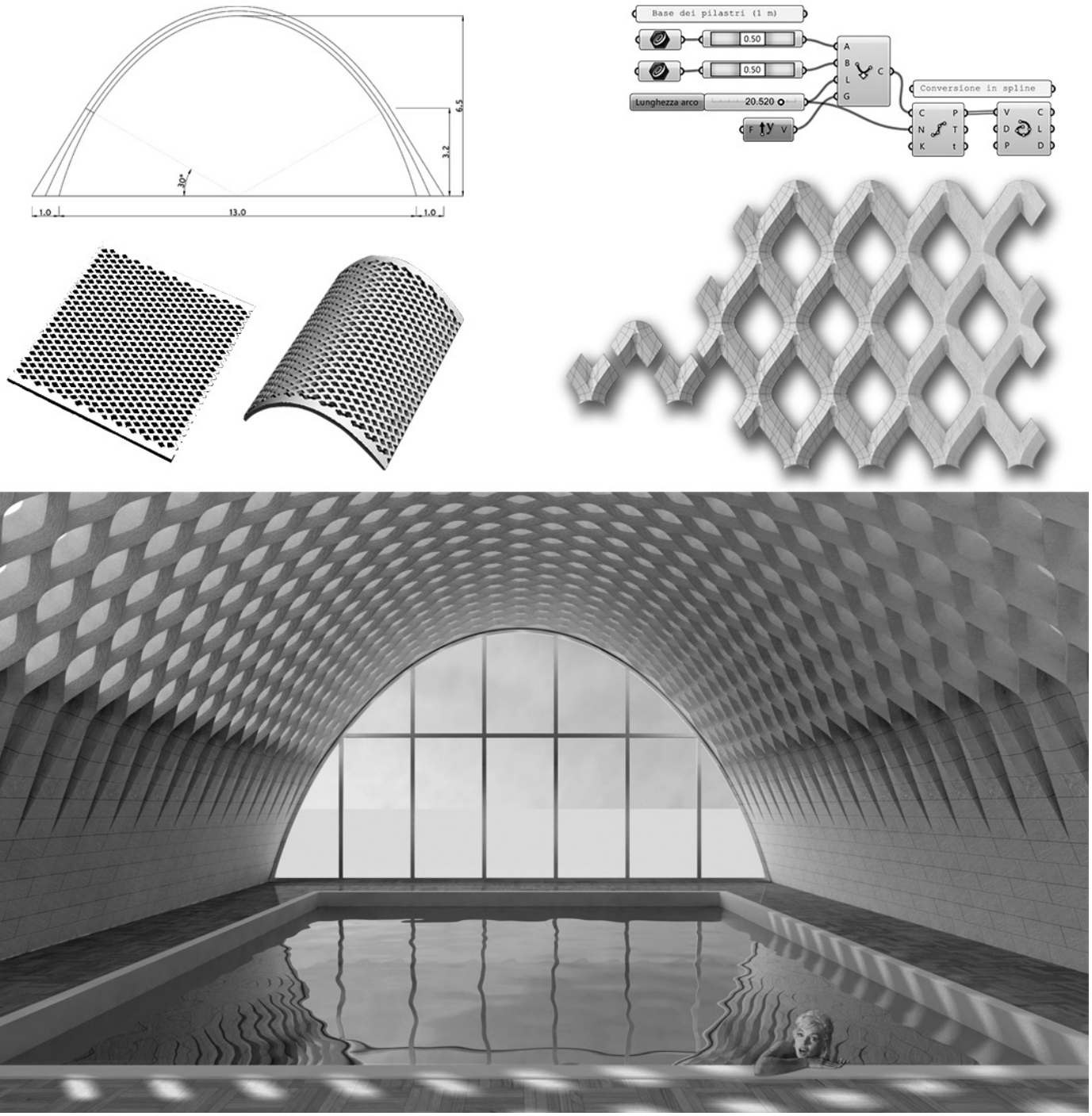


Fig. 31 Processo di modellazione e render di una volta stereotomica in pietra (M. Colella, corso di Storia IV Stereotomia Prof. Fallacara, 2011).

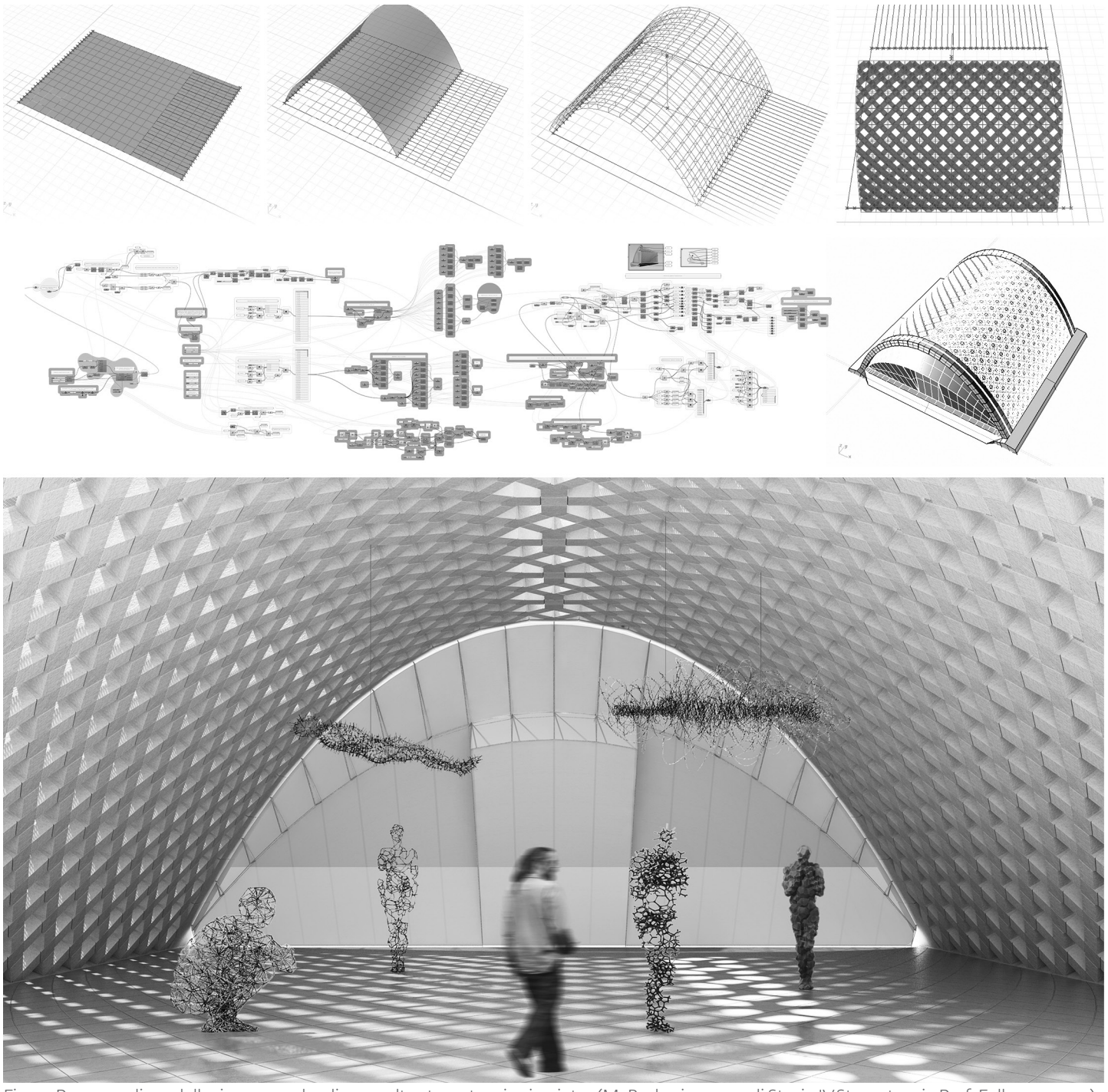


Fig. 32 Processo di modellazione e render di una volta stereotomica in pietra (M. Barberio, corso di Storia IV Stereotomia Prof. Fallacara, 2011).

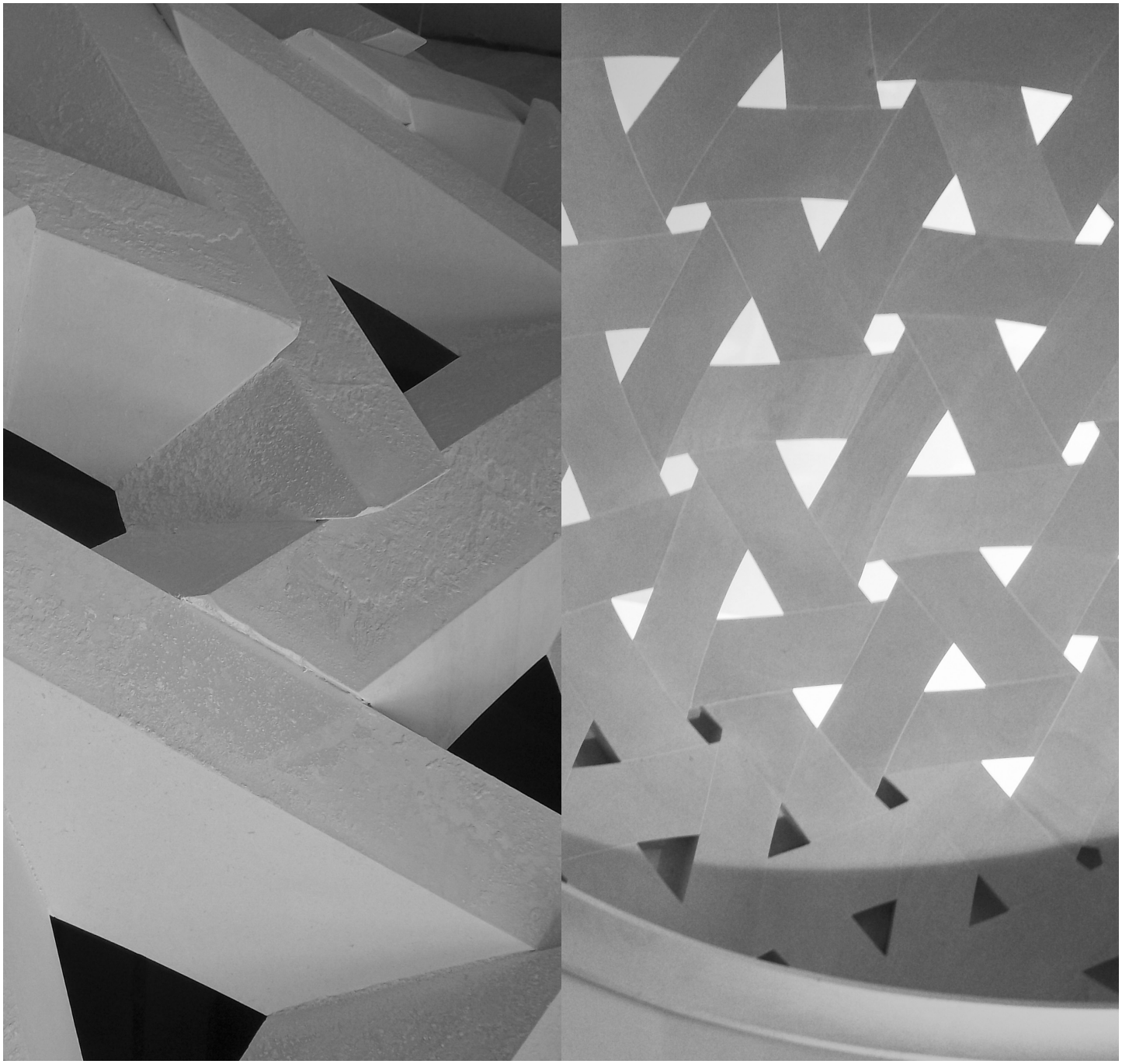


Fig. 33 *The Bin Jassim Dome,* per l'hammam progettato dall'architetto Joseph Caspari (G. Fallacara, M. Brocato, L. Tamborero, Doha, Quatar, 2012).

più recentemente, dal Prof. Giuseppe Fallacara nei corsi di Progettazione e di Storia della Stereotomia.
Come si può osservare dalle fig. 31-32 esistono due principali approcci metodologici per giungere ad un medesimo risultato. Il primo si basa sulla prefigurazione di una possibile tassellazione in piano, tenendo conto, magari, del vantaggio che deriverebbe dall'utilizzo del minor numero possibile di conci diversi nella loro realizzazione. Una volta stabilita la conformazione della "volta piana", questa può subire infinite trasformazioni topologiche, che portano ad altrettante conformazioni spaziali. Nel caso specifico, si è preferito conferire alla volta un profilo che seguisse la curva catenaria, stabilita dall'andamento di scarico delle forze (disegnata con il plug-in di Rhinoceros, Grasshopper).
Nel secondo caso, invece,(vedi fig. 32) si è proceduto alla modellazione della volta, direttamente nella sua configurazione spaziale, dopo aver ottenuto la membrana catenaria di base grazie all'add on di Grasshopper, Kangaroo (un vero e proprio simulatore fisico particellare). La membrana ottenuta viene tassellata soltanto in un secondo momento ancora una volta grazie agli strumenti propri di Grasshopper.
Questi software sono diventati parte integrante e imprescindibile del lavoro del progettista che vuole sperimentare e sviluppare inedite soluzioni progettuali che sfruttino al massimo le caratteristiche fisiche ed il comportamento statico dei materiali da costruzione, tanto che alcuni ricercatori hanno perfino messo appunto un proprio software. È questo il caso, ad esempio, della ricerca effettuata dal team dell'ingegnere-architetto Prof. Philippe Block all'ETH di Zurigo, che ha realizzato il programma RhinoVAULT.
Questo strumento ha reso possibile la progettazione di volte stereotomiche determinando la geometria di base in piano e individuando in seguito le forze ed i vincoli che agiranno su di essa, il cosiddetto "form finding", cioè una simulazione del reale comportamento statico sotto l'effetto della gravità, ed infine procedendo alla tassellazione in conci, in modo tale da garantire, ad ognuno di questi, di dover rispondere ad una sollecitazione di compressione semplice (seguendo così la naturale vocazione della pietra).
Un esempio dell'applicazione di questo programma, per la realizzazione di prototipi di strutture voltate complesse, è costituito dalla volta in pietra realizzata dall'Hyperbody research group della Facoltà di Architettura TU Delft (vedi fig. 34 e 43).
Si potrebbero poi illustrare infiniti esempi di strutture parametriche che tengono conto ben poco del comportamento statico dei materiali così come di qualsiasi altro aspetto costruttivo, con la totale perdita del rapporto simbiotico che legava la forma alla struttura nelle architetture del passato, pur nel pregevole sforzo dedicato al lavoro nel campo del design computazionale (vedi fig. 35).
In ultima analisi, possiamo affermare che, è fondamentale che sia il genio dell'architetto a prefigurare in primis l'oggetto architettonico che vuole realizzare sfruttando le potenzialità di questi software, e non lasciare mai che queste grandi possibilità, attraverso la mano dell'architetto, prendano il sopravvento.





Fig. 34 In alto: Prototipo sviluppato da Jelle Feringa con l'Hyperbody research group della Facoltà di Architettura TU Delft (Jelle Feringa, 2012).

Fig. 35 In basso: Padiglione free-form sviluppato con Grasshopper (Thomas Bildsøe, 2009).

Maurizio Barberio

NUOVI STRUMENTI PER LA PRODUZIONE ARCHITETTONICA

L'affermarsi di aree di ricerca quali la bioarchitettura o l'architettura sostenibile, in tempi recenti, ha riattivato l'attenzione teorica e l'attività progettuale verso l'utilizzo dei materiali naturali, tra i quali il legno e la pietra. Questo nuovo impulso ha chiaramente riguardato, di riflesso, la produzione industriale, la politica, le università e il design stesso. Affianco al rinnovato interesse per queste tematiche, tutta una serie di nuovi approcci progettuali si è affacciata sulla scena architettonica, prima attraverso piccole sperimentazioni e infine coinvolgendo i grandi studi internazionali, come ad esempio, nel già citato caso dell'architettura parametrica. L'influenza che la grafica tridimensionale ha avuto, a partire soprattutto dalla fine degli anni '90, e continua ad avere per architetti e designer è indiscutibile ed è ben visibile sfogliando una qualsiasi rivista o pubblicazione recente. La sperimentazione parametrica permette, infatti, un approccio al progetto che fino a qualche anno fa era impensabile, riallacciando - per certi versi- il filo interrotto tra l'architettura del passato e quella contemporanea. Si può provare lo stesso stupore di fronte alla nuova hall del Basel Convention Center di Herzog e De Meuron o di fronte ad un fitto susseguirsi di *muqarnas* islamiche come per il portale dell'Abdulaziz Khan Madrassah ad Bukhara (Uzbekistan) o, ancora, ammirando gli archi intrecciati della Capella della Sacra Sindone di Torino di Guarino Guarini: un trionfo di matematica e geometria, dove complessi algoritmi, sviluppati in maniera intuitiva o abilmente studiati, governano la materia e la concretizzano in forme architettoniche complesse.

Sebbene molto spesso, nel dibattito architettonico, le forme generate dai software parametrici sono tacciate di autoreferenzialità, non v'è dubbio che esse possano rappresentare il mezzo per rinvigorire tutta una serie di discipline, quali la stereotomia, che nei secoli scorsi hanno rappresentato la più alta vetta della speculazione architettonica. Dopo lo scollamento graduale avvenuto tra progetto e costruzione, tra spazio tridimensionale e bidimensionale, grazie all'affermarsi del metodo di rappresentazione mongiano (proiezioni ortogonali), la "riconquista" dello spazio tridimensionale è avvenuta proprio grazie alla grafica computerizzata, che rappresenta un nuovo mezzo per sviluppare il progetto e l'architettura. Si è, dopo secoli, ricominciato a verificare la qualità spaziale del progetto quasi in real time, riabituando una nuova generazione di architetti a pensare direttamente "nello spazio". Nel contempo però, la didattica stessa sviluppata nelle università, si è consistentemente allontanata dagli insegnamenti derivanti dalle discipline storiche che accompagnavano l'arte del costruire fino all'800; materiali quali pietra e legno nel frattempo, in buona parte del mondo occidentale, sono caduti nell'oblio o sono stati relegati a ruoli minori e marginali, oppure ancora sono state sviluppate una serie di tecnologie (pensiamo ad esempio al legno lamellare) che hanno comunque sancito l'allontanamento di cui parliamo.

Di fronte al fiorire di una moltitudine di esperimenti sviluppati da giovani progettisti grazie ai software parametrici, si può restare spesso affascinati quanto interdetti;

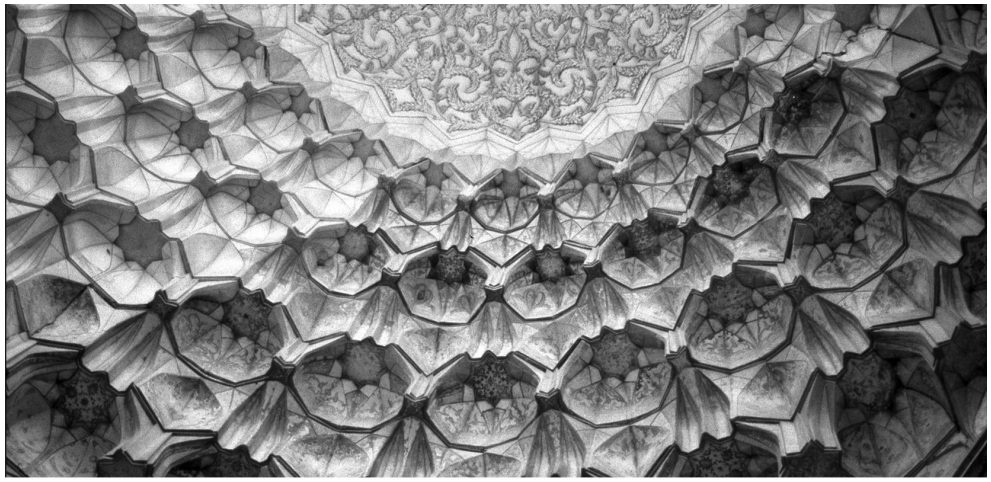


Fig. 36 Portale dell'Abdulaziz Khan Madrassah ad Bukhara (Uzbekistan), 1652.



Fig. 37 Capella della Sacra Sindone di Torino (Guarino Guarini, fine XVII secolo).



Fig. 38 La nuova Hall del Basel Convention Center (Herzog & de Meuron, 2013).

affascinati dalla freschezza delle forme presentate e dalla indubbia creatività dei progetti e, allo stesso tempo, interdetti perché paiono subito chiari i limiti di questa metodologia, posto che il computer costituisce pur sempre solo uno strumento di lavoro, benché potentissimo: per ogni architettura che si rispetti, il fine ultimo è, infatti, sempre la verifica del progetto attraverso la costruzione e spesso ci si chiede quanto queste (proto) architetture possano superare la prova decisiva della cantierizzazione e della realizzazione stessa.

Probabilmente questa emozionante sfida non è vissuta come un problema da parte di molti "pionieri" del parametrico: molto spesso, infatti, sono essi stessi a inventare (cioè trovare) il giusto modo di costruire le loro creazioni, dato il design non-standard delle loro opere. Questo atteggiamento vorace, in grado di trasferire subito una mole infinita di bit in opera finita, è una novità quasi assoluta, che consente di sfruttare una serie di mezzi nuovi, quali le macchine a propototipazione rapida, le macchine a controllo numerico, e per ultimo, le stampanti 3d.

In questo senso, è importante citare un curioso quanto importante caso di estremizzazione di questa nuova possibilità: la società D-Shape, con a capo l'Ing. Enrico Dini, ha messo a punto la più grande stampante 3d del mondo, in grado di "stampare" vere e proprie architetture. Grazie ad una speciale miscela di inerti fini e altri materiali organici, la macchina messa a punto dalla D-Shape è stata in grado di realizzare un prototipo di padiglione (Radiolaria Pavilion, Shiro Studio) di ingombro 3x3x3 metri.

La società prospetta di costruire prototipi ancora più grandi molto presto, come con il progetto "The Landscape House" dell'architetto Janjaap Ruijssenaars.

Un altro caso di indubbio interesse riguarda il padiglione costituito in fibra di carbonio e fibra di vetro interamente realizzato con una macchina robotizzata, nel Novembre del 2012 dall'Istituto per il Computational Design (ICD) e l'Istituto di strutture edilizie e Progettazione Strutturale (ITKE) dell'Università di Stoccarda.

La ricerca si è focalizzata sui materiali e sui principi morfologici che costituiscono l'esoscheletro degli artropodi come fonte d'ispirazione di un nuovo paradigma per la costruzione con materiali compositi in architettura.

Al centro del progetto vi è lo sviluppo di un innovativo processo di fabbricazione assistita roboticamente basato sull'avvolgimento di filamenti di fibre di carbonio e di vetro, previa verifica simulata con gli strumenti propri del computational design. Considerando fin dall'inizio come parametro essenziale l'anisotropia dei materiali impiegati, un aspetto fondamentale del progetto è stato quello di trasferire la morfologia fibrosa derivante dal modello biologico di materiali compositi fibrorinforzati, all'architettura: un robot a sei assi posto su un piedistallo alto 2 metri (con la possibilità di raggiungere un'altezza di 4) ha consentito di realizzare una struttura di circa 8 metri di diametro e altezza 3,5 metri avvolgendo continuamente più di sessanta chilometri di fibre.

Appare chiaro, quini, che esiste tutta una serie di nuove "armi" in mano a chi ha la volontà di materializzare subito la propria idea per verificarla e portare avanti la propria ricerca. È un nuovo modo di concepire il processo costruttivo che quasi richiama alla memoria l'architetto rinascimentale, pienamente cosciente di tutto l'iter edilizio, dalla fase di progetto fino alla gestione della fabbrica architettonica.

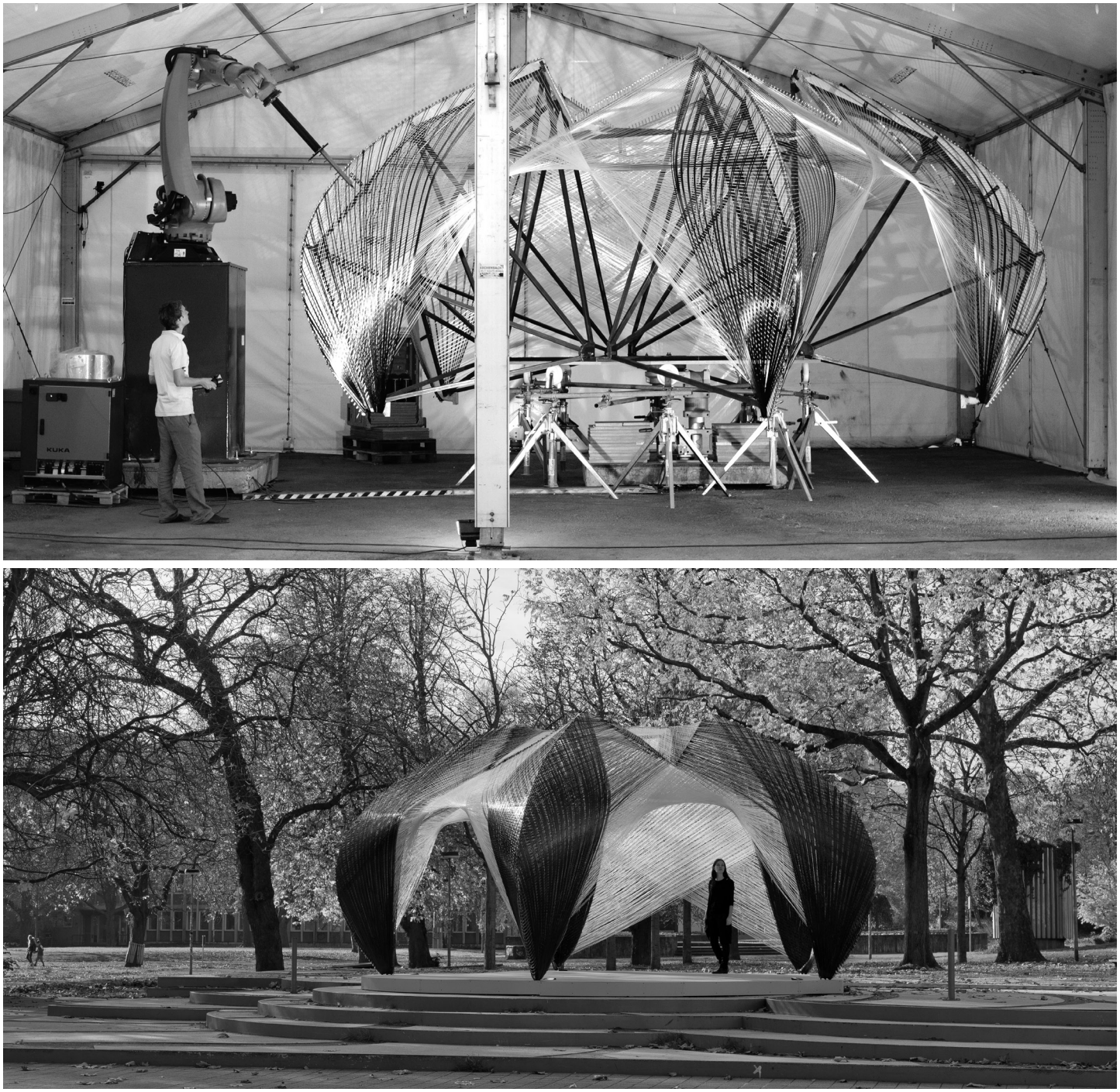
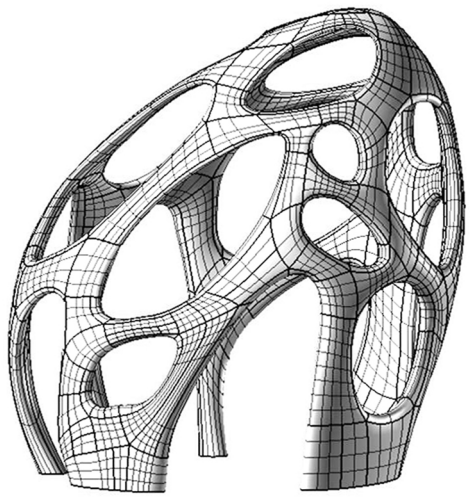
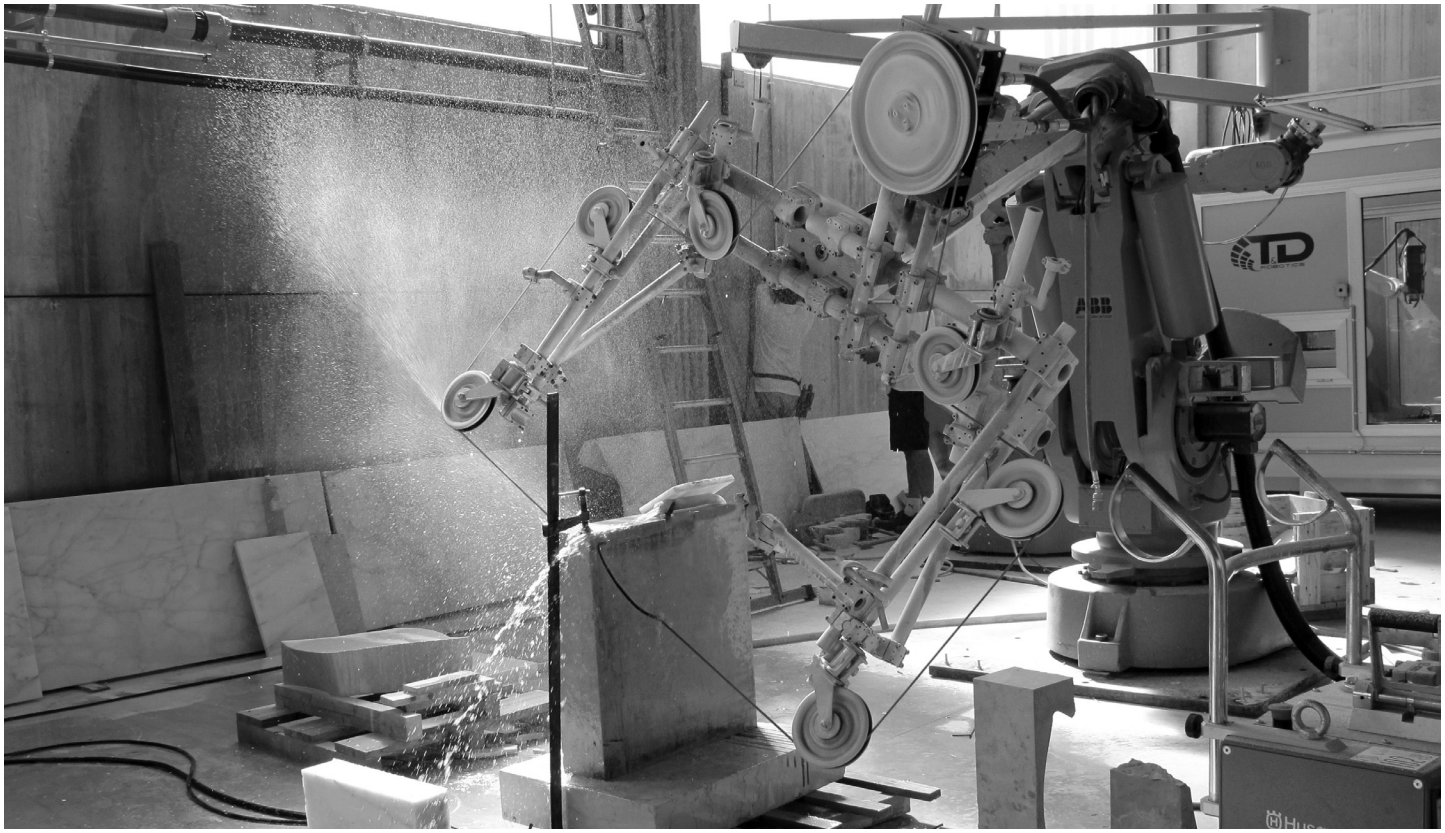


Fig. 39-40 ICD/ITKE Research Pavilion 2012 (Achim Menges - ICD/ITKE Universität Stuttgart, 2012).

Dei nuovi Brunelleschi pronti a sfornare capolavori dunque?
La risposta è ancora incerta. Questo tipo di strumenti potrebbe costituire sicuramente i fondamenti per un redivivo modo organico di progettare, ma c'è necessariamente bisogno di approfondire ex novo il rapporto tra progetto, materiale e costruzione.
In altre parole, c'è bisogno di andare oltre l'ormai inflazionato padiglione temporaneo o un "semplice" trattamento di facciata avveniristico.
Le forme plastiche, fluide, che spesso sono realizzate al computer, possono idealmente incardinarsi ancora una volta verso quei fondamenti di cui si parla in questo libro. È necessario però uno sforzo critico, un ragionamento continuo sull'essenza dei materiali utilizzati (naturali o meno) per piegarli e impiegarli in maniera corretta e coerente con le loro caratteristiche, seppur ravvivati dalle nuove tendenze della progettazione. C'è bisogno in sostanza di non scorporare il problema costruttivo dal problema progettuale, come hanno largamente fatto i decostruttivisti, evitando l'ingegnerizzazione a posteriori di forme complesse di difficile realizzazione. In questo senso i potenti software a disposizione possono invece essere una guida proprio per realizzare questi obiettivi. Pensiamo ad esempio alla già accennata possibilità di simulare l'azione della gravità su strutture quali gusci e membrane, tramite un processo di form finding simulato, che in passato richiedeva la costruzione di complessi modelli in scala.
Quanto detto potrebbe aprire quindi una breccia nel muro dell'omologazione architettonica degli ultimi decenni, presentando la possibilità di un rinnovamento fecondo delle tecniche e dei modi di progettare. Ancora una volta l'attività pratica va accompagnata







sempre a un momento di ponderazione teorica, proprio come si è tentato di fare in questo libro, fissando i fondamenti della propria ricerca per definirne il valore e l'importanza. Questa riflessione dovrebbe sempre accompagnare l'architetto nello svolgimento del proprio lavoro, come momento di valutazione della propria responsabilità di fronte alla disciplina e al mondo. Ciò che l'architetto è chiamato a fare, in un'epoca così feconda di stimoli (da essere talvolta effimeri), è di sapersi approcciare a tutto ciò che di nuovo e innovativo il mondo stesso ha da offrirgli per impiegarlo nel migliore dei modi possibile, ritornando ad essere il "regista" dell'intero processo edilizio. È necessario dunque un solido bagaglio teorico-pratico e la volontà continua di misurarsi nelle sfide che la contemporaneità gli sottopone, senza rifugiarsi sterilmente nei dettami degli stili e dei modi del passato, ma prendendo da essi la linfa vitale per ragionare sempre in maniera critica e cosciente sui problemi che il progetto di architettura pone, dalla sua concezione fino alla realizzazione.

Fig. 41-42 Nella pagina accanto: Radiolaria Pavilion (Enrico Dini, realizzazione e Shiro Studio, design, 2009).

Fig. 43 In alto: Realizzazione del prototipo, basato sul "diamond wire cutting approach", sviluppato da Jelle Feringa con l'Hyperbody research group della Facoltà di Architettura TU Delft (Jelle Feringa, 2012).

INVOLUCRI LAPIDEI

RIO DE JANEIRO

PUGLIA



Symbolic World Cup Structure 2013

Ente banditore:
[AC-CA] Architectural Competition Concours d'Architecture

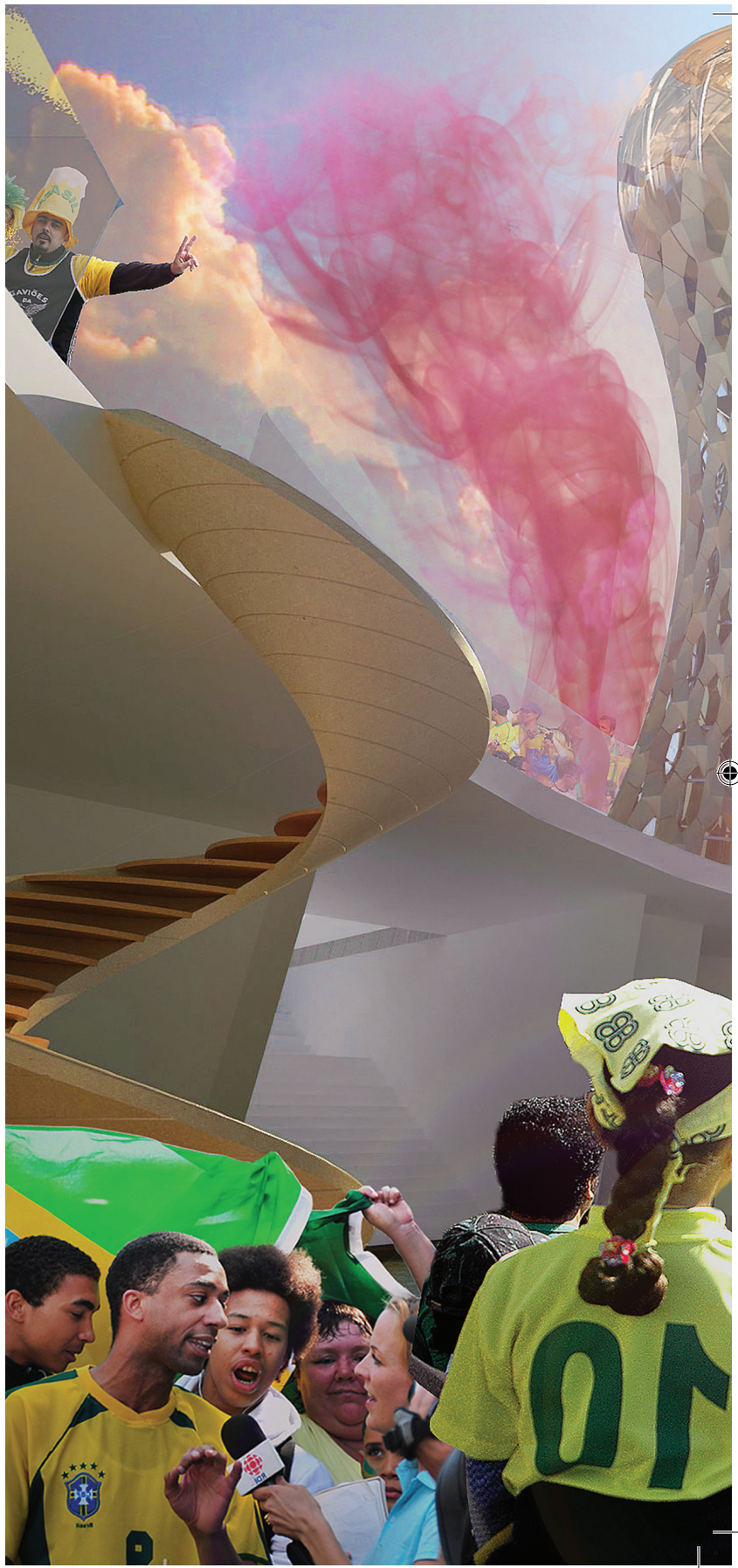
Concept:
G. Fallacara

Progettisti:
G. Fallacara, M. Stigliano, N. Boccadoro

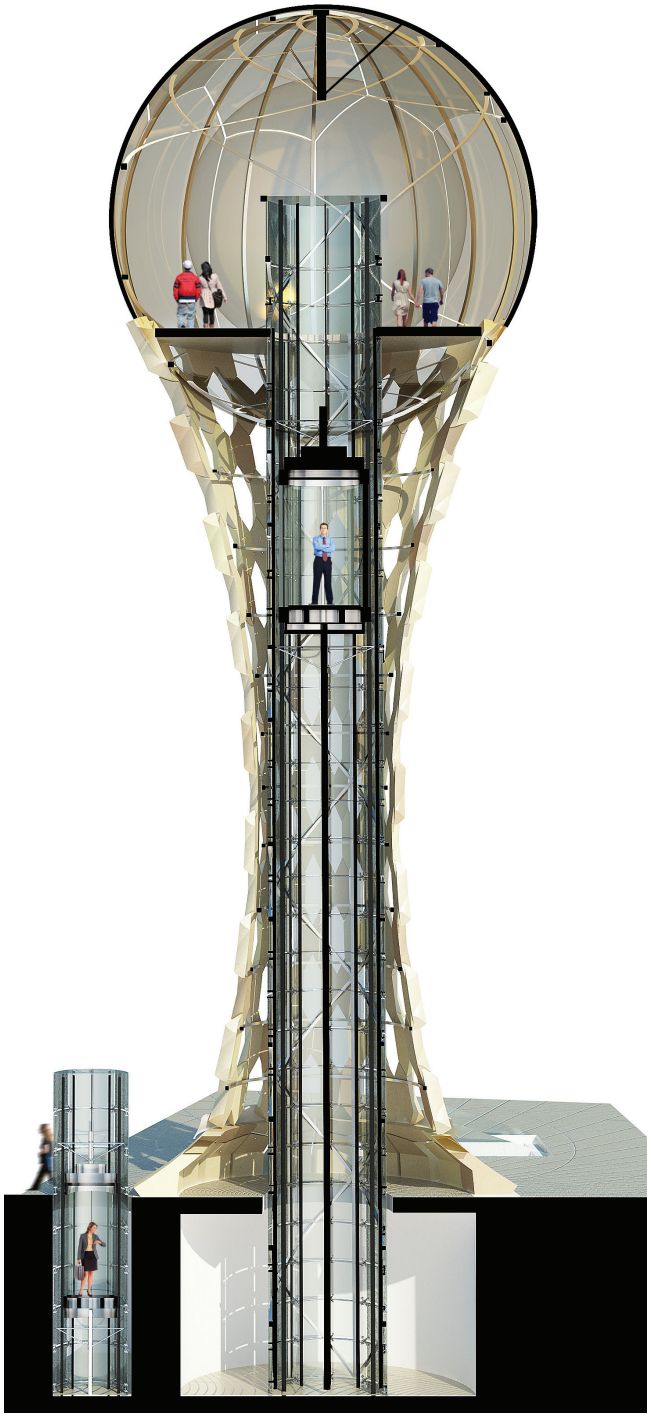
Collaboratori:
M. Barberio, M. Colella

Localizzazione:
Rio de Janeiro (Brasile)

Materiali utilizzati:
Pietra (strutture);
Vetro e acciaio (calotta).




BRASIL
BRASIL






BRASIL
MIZUNO
MIZUNO
BRASIL

Alveare-Hive
2013

1° Premio

Ente banditore:
Regione Puglia, IMM Carrara
Apulia Marble Awards

Concept:
G. Fallacara

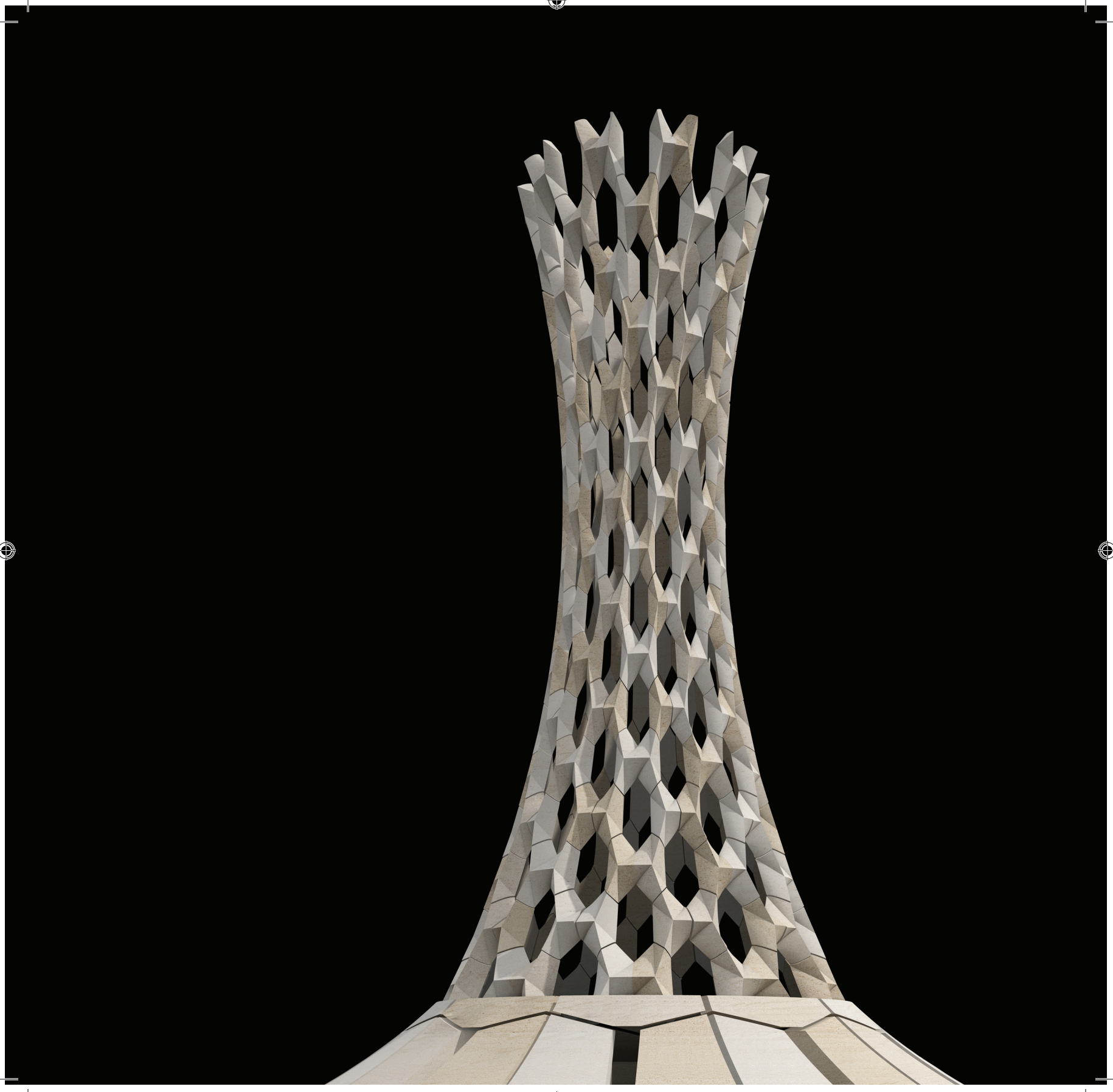
Progettisti:
G. Fallacara, M. Stigliano

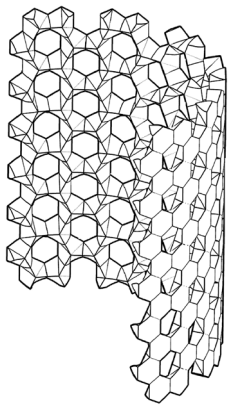
Collaboratori:
A. Mangione, V. Minenna

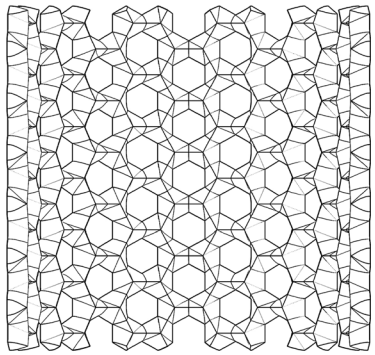
Localizzazione:
Bari (Puglia, Italia)

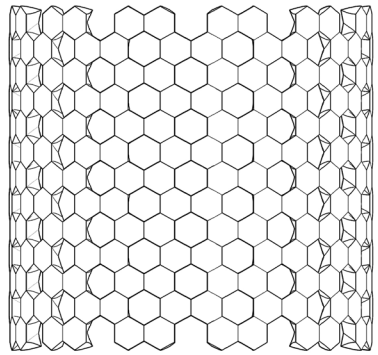
Materiali utilizzati:
Pietra leccese

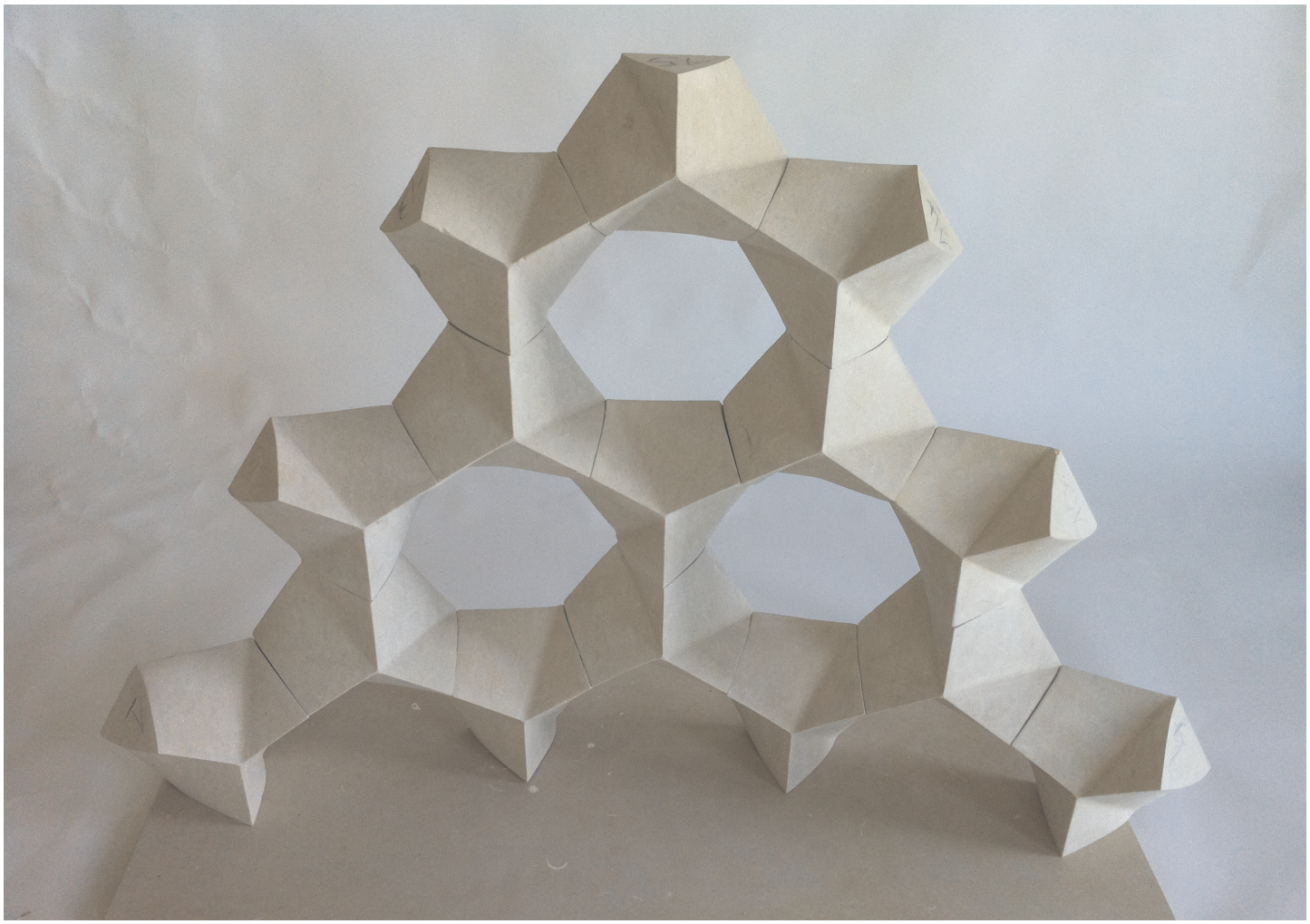


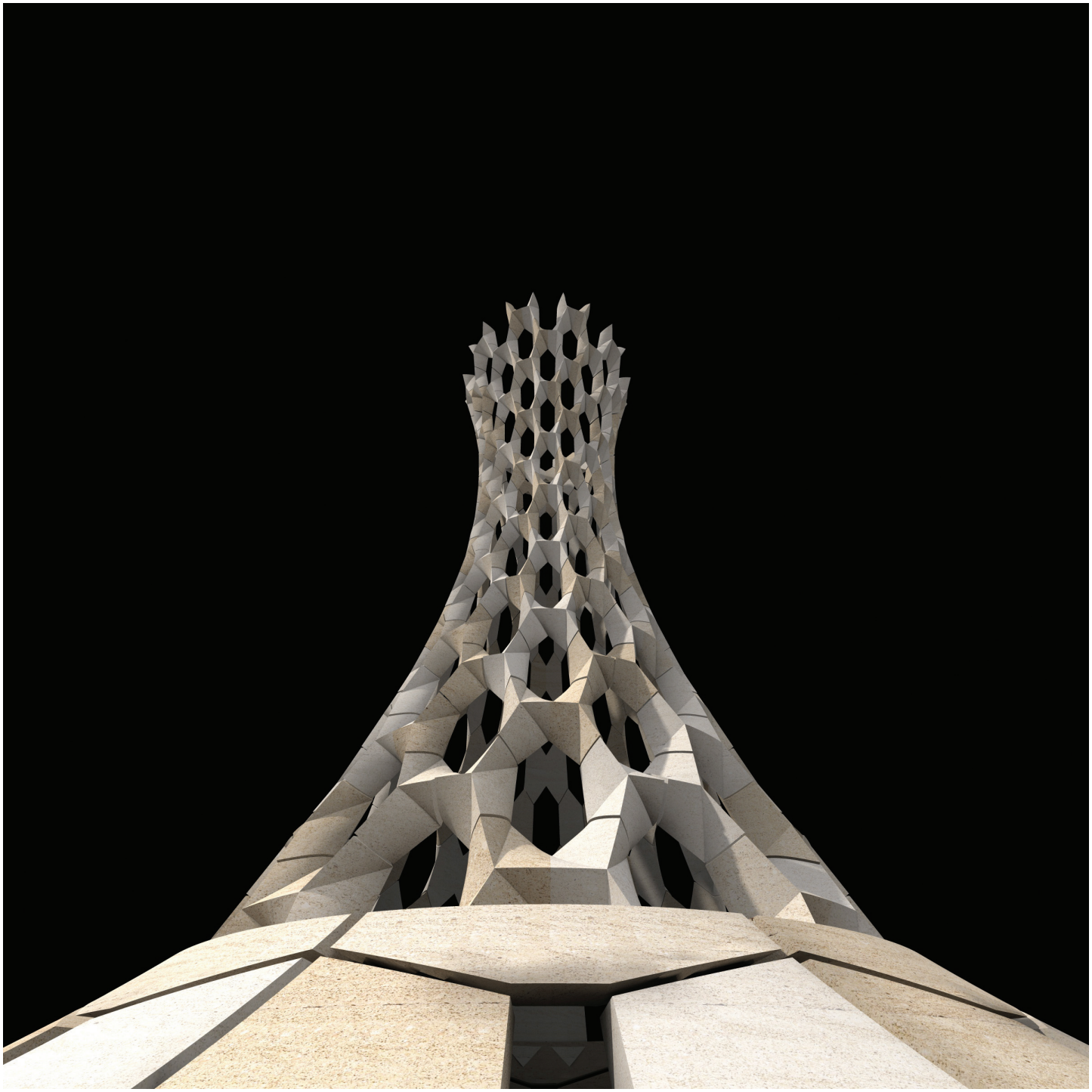










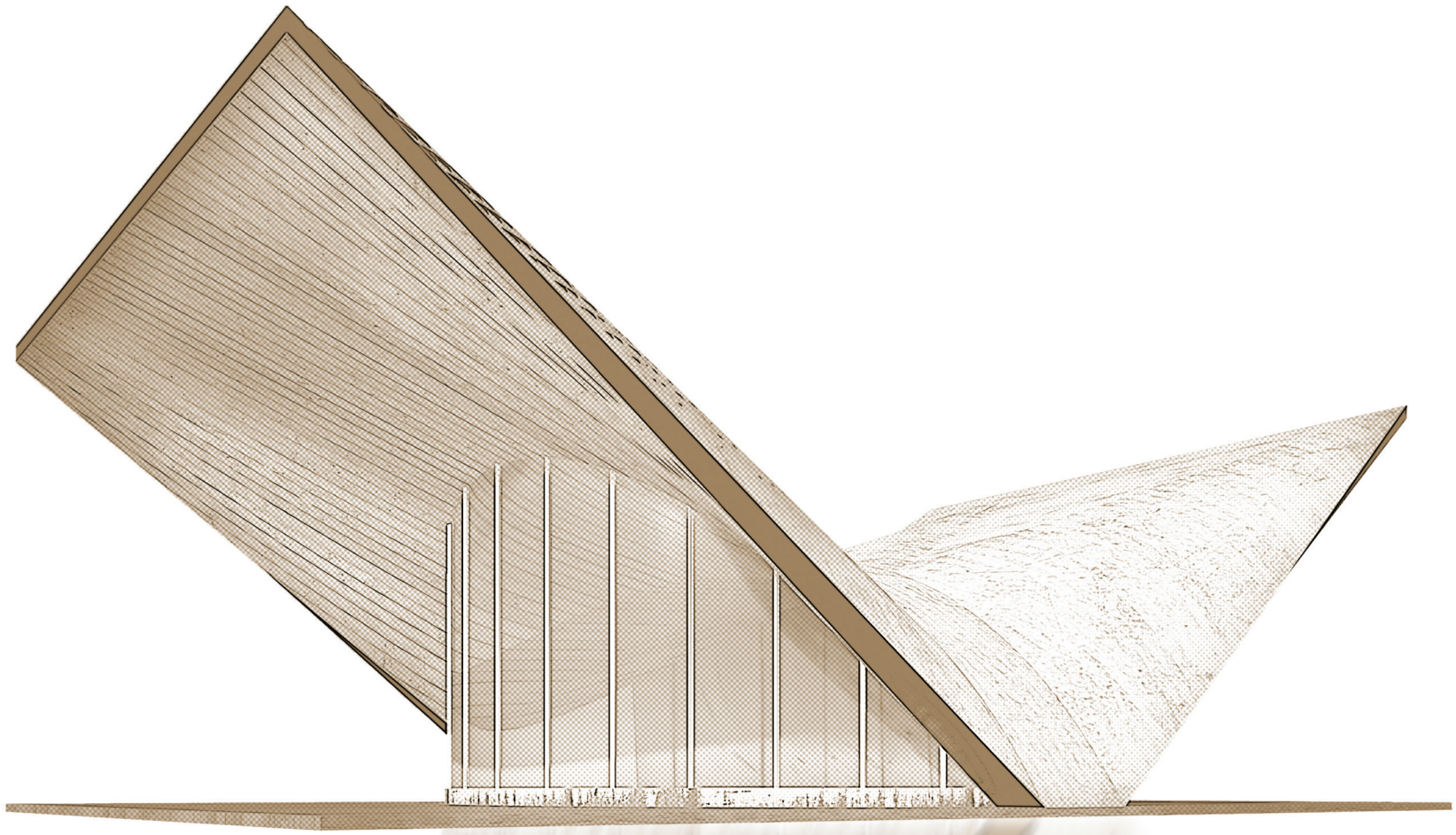


SCOCCHE

EPINAL

BOLOGNA

ROMA



Les ailes du hêtre, pour l'être
2013

3° Premio

Ente banditore:
Communauté de Communes de la Vôge – Terre d'hêtre

Concept:
G. Fallacara

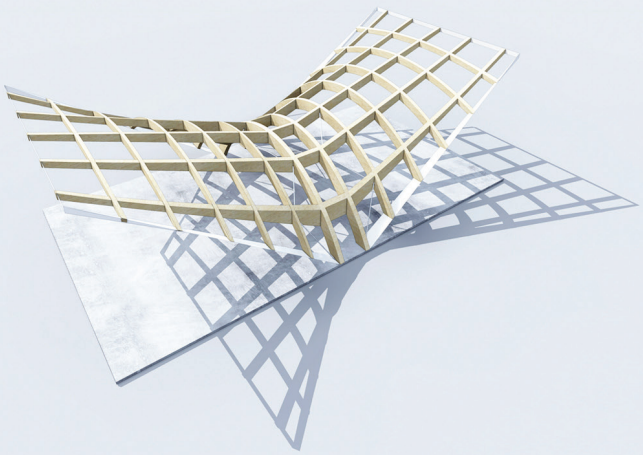
Progettisti:
G. Fallacara, M. Stigliano

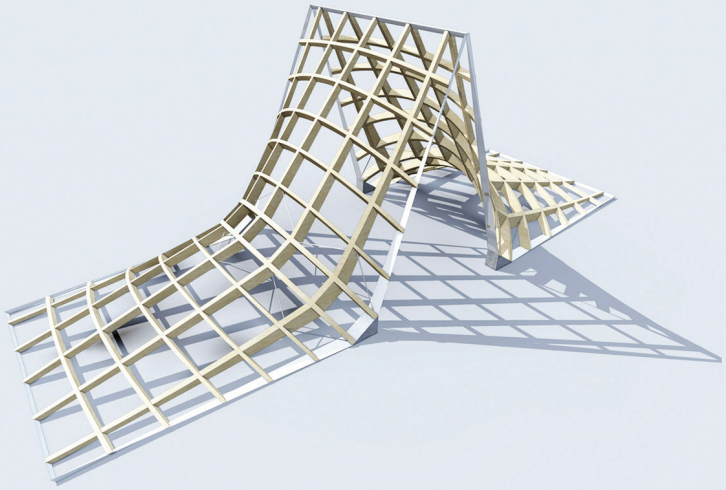
Localizzazione:
Xertigny, Epinal (Lorena, Francia)

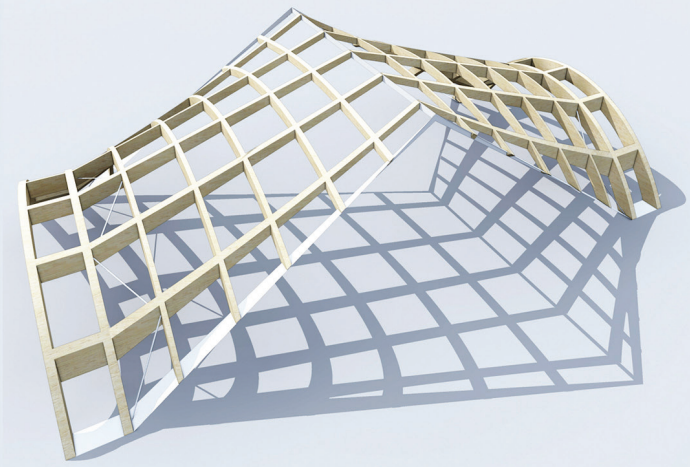
Materiali utilizzati:
Legno di Faggio (strutture);
Rame (copertura).

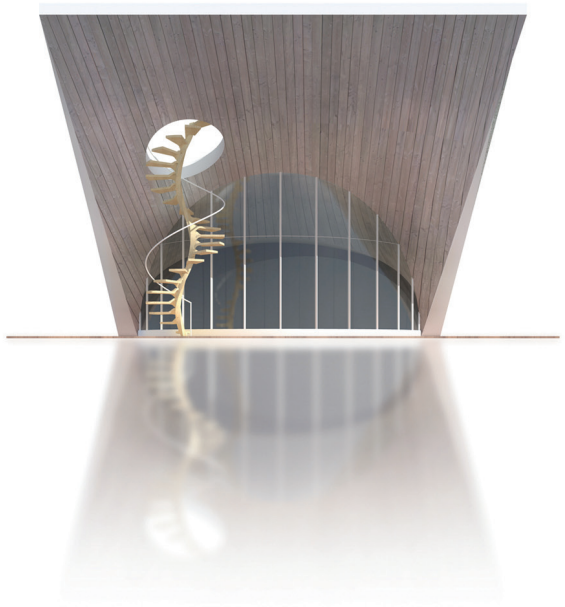


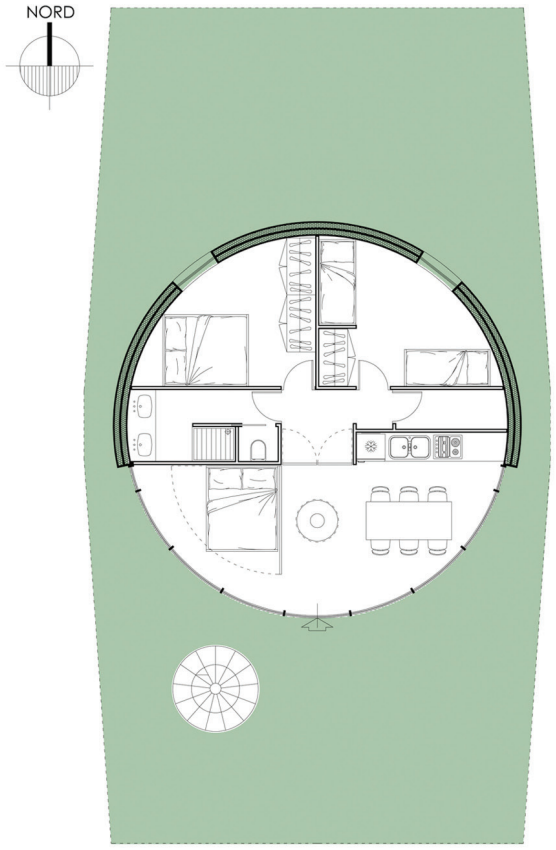




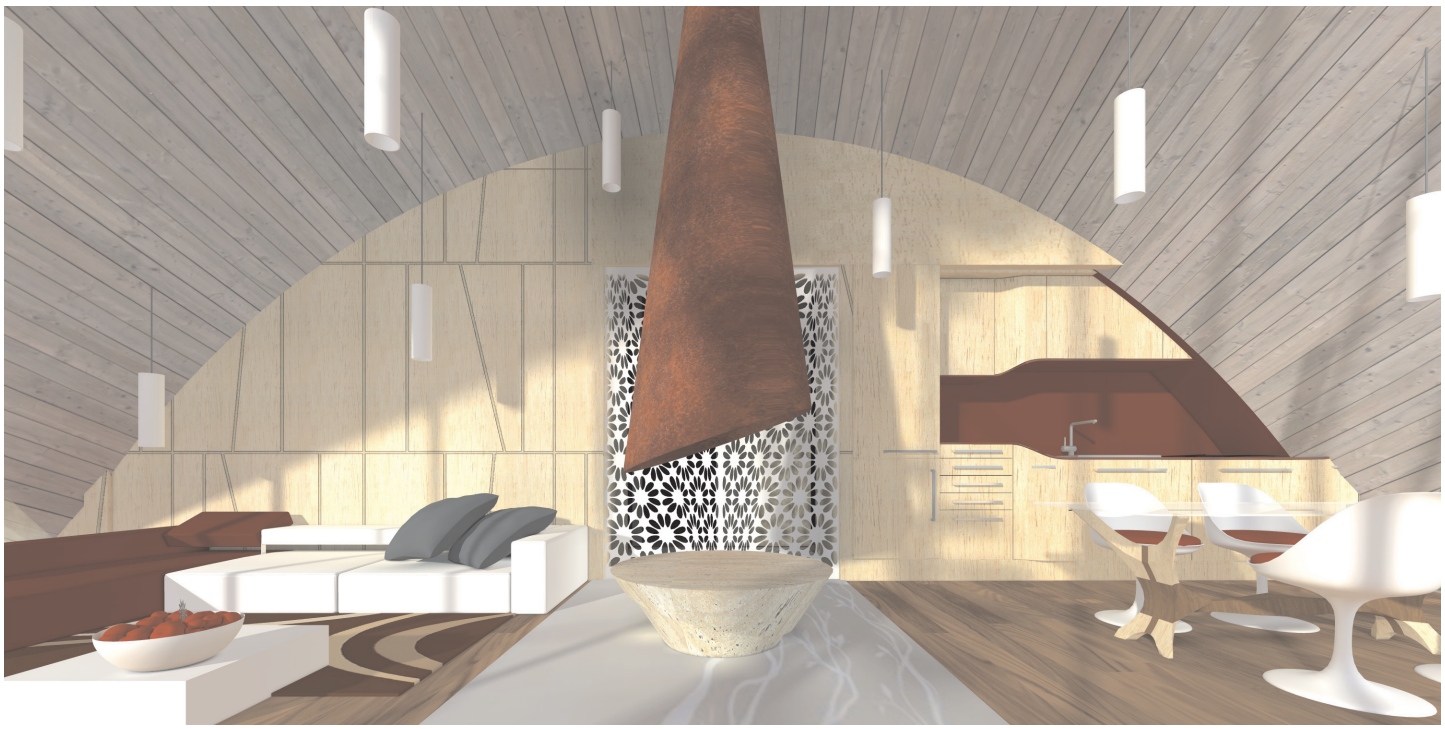







NORD





Bologna: di nuovo in centro
2013

Ente banditore:
Istituto Nazionale di Urbanistica dell'Emilia-Romagna, Comune di Bologna e Urban Center Bologna.

Concept:
G. Fallacara

Progettisti:
G. Fallacara, M. Stigliano

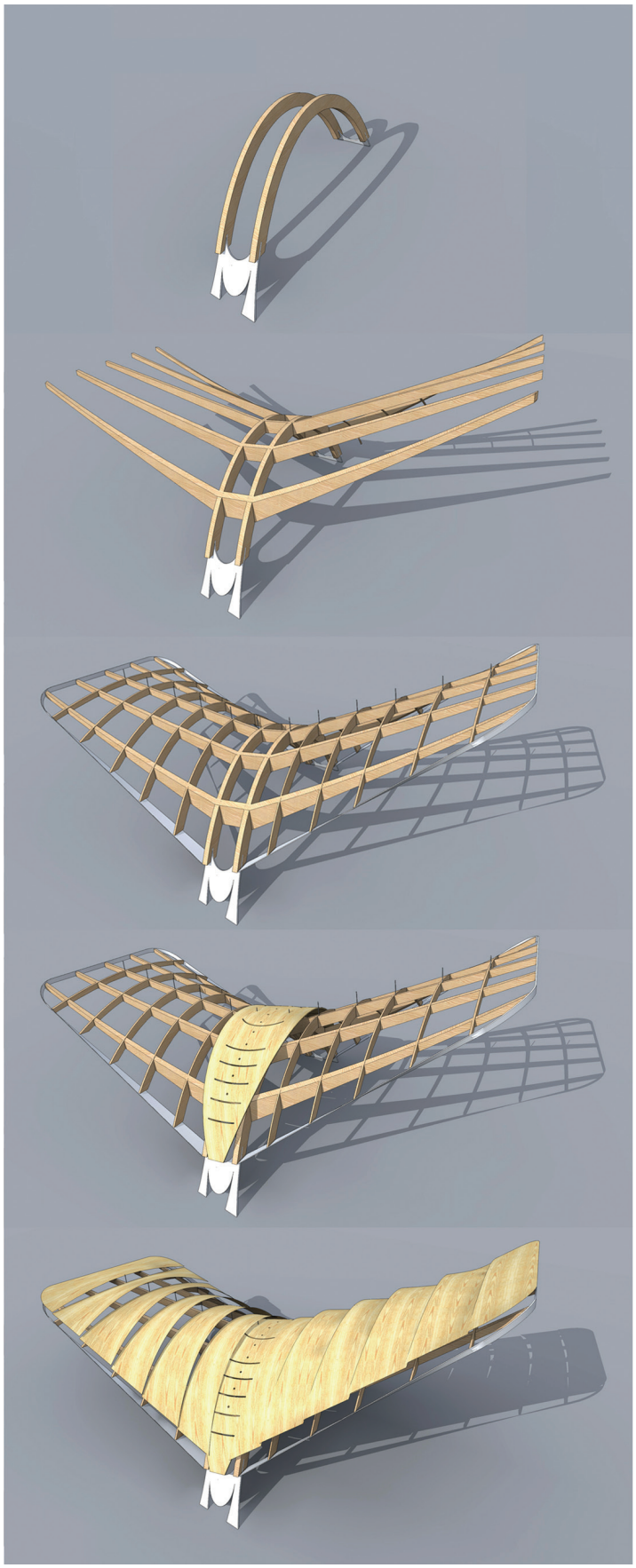
Collaboratori:
A. Mangione

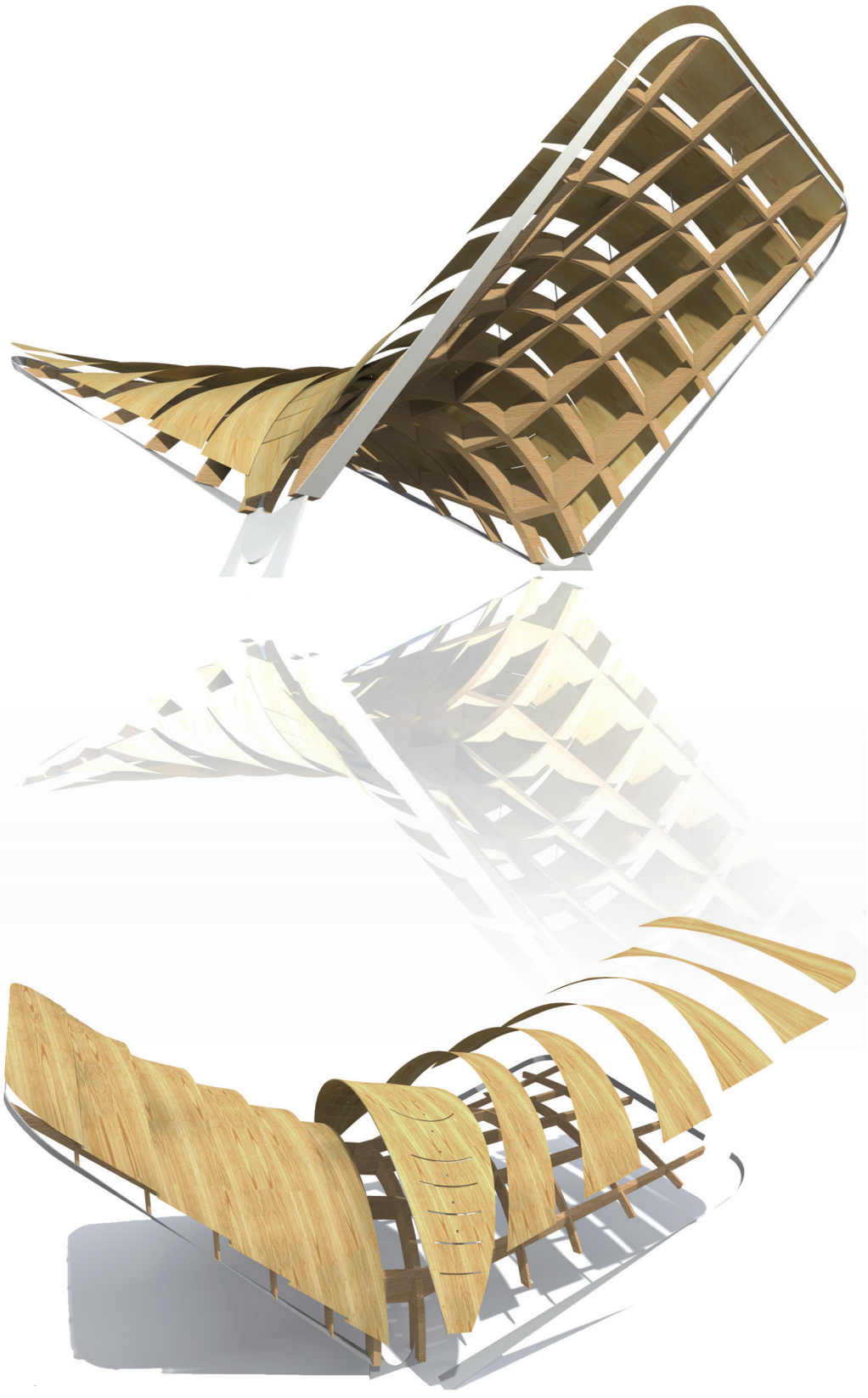
Localizzazione:
Bologna (Emilia-Romagna, Italia)

Materiali utilizzati:
Legno di Faggio (strutture);
Legno multistrato (copertura);
Acciaio (fascia di bordo).













Ottavia: “In viaggio con Calvino” 2013

Ente banditore:
Casa dell’Architettura di Roma, IXCO Istituto Italiano per la cooperazione

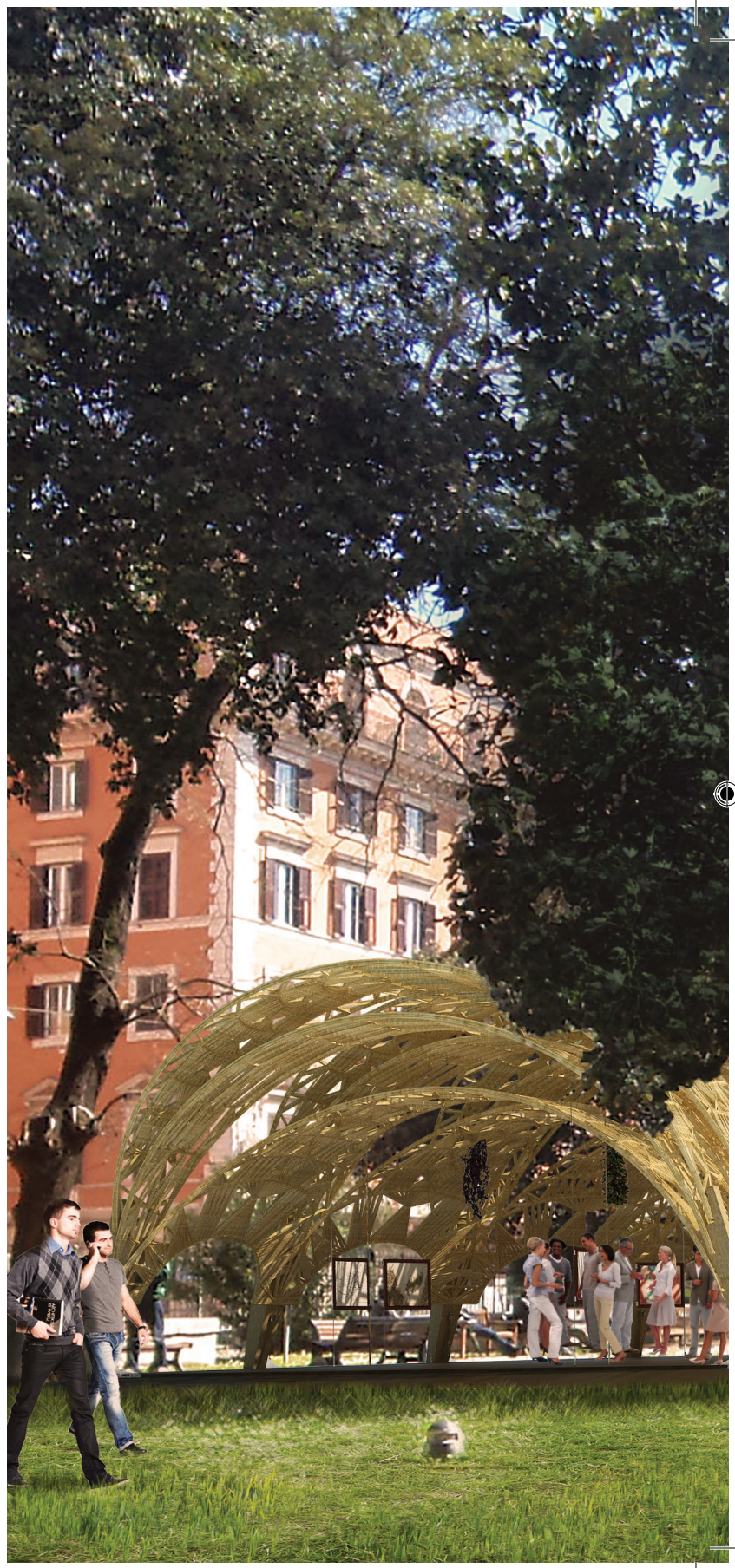
Concept:
G. Fallacara

Progettisti:
G. Fallacara, M. Stigliano, F. Barone

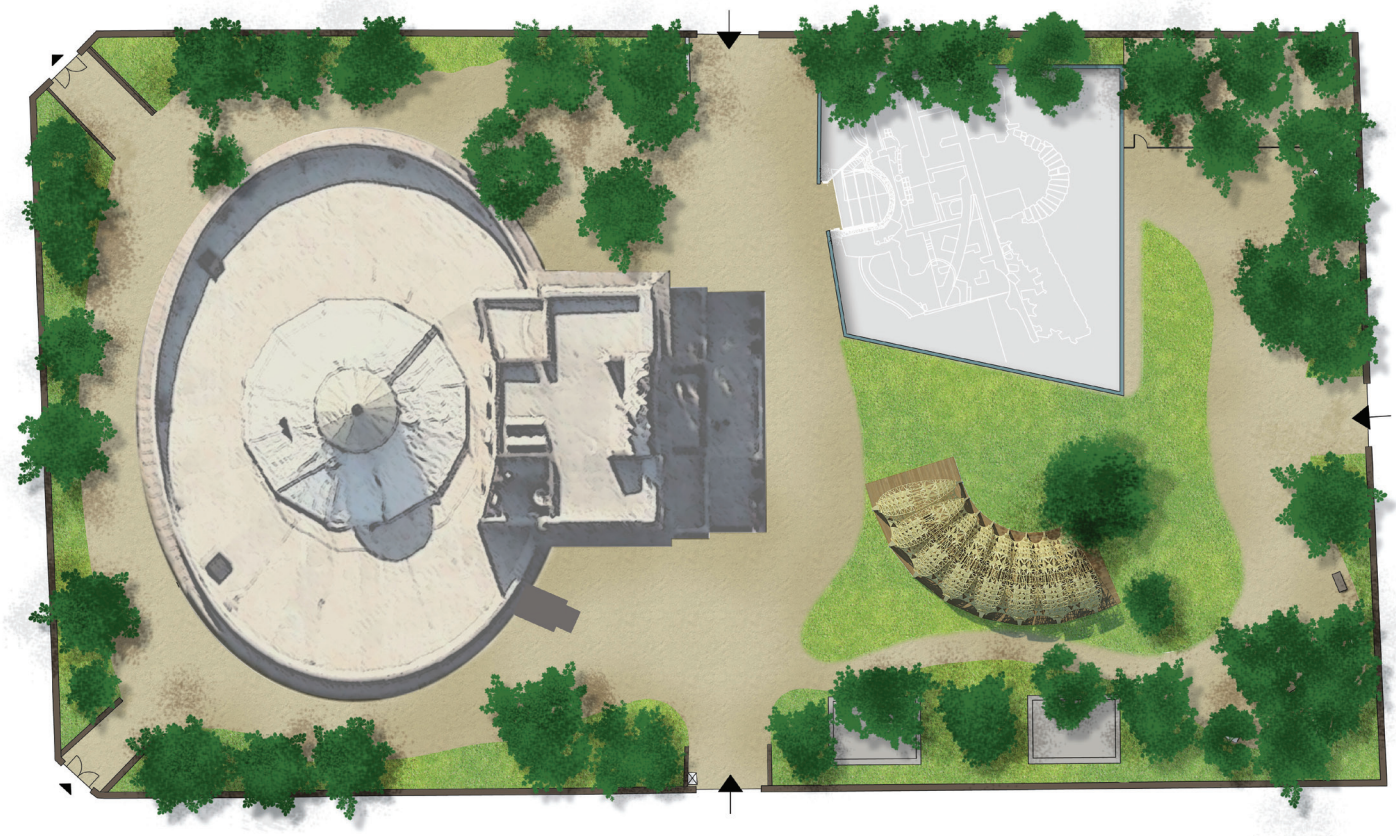
Collaboratori:
M. Barberio, N. Boccadoro, M. Colella,
G. Debernardis, A. Mangione, M. Di Tacchio

Localizzazione:
Roma (Lazio, Italia)

Materiali utilizzati:
Legno (piedritti e pavimenti);
Vimini (copertura leggera).




ACQVARIO ROMANO





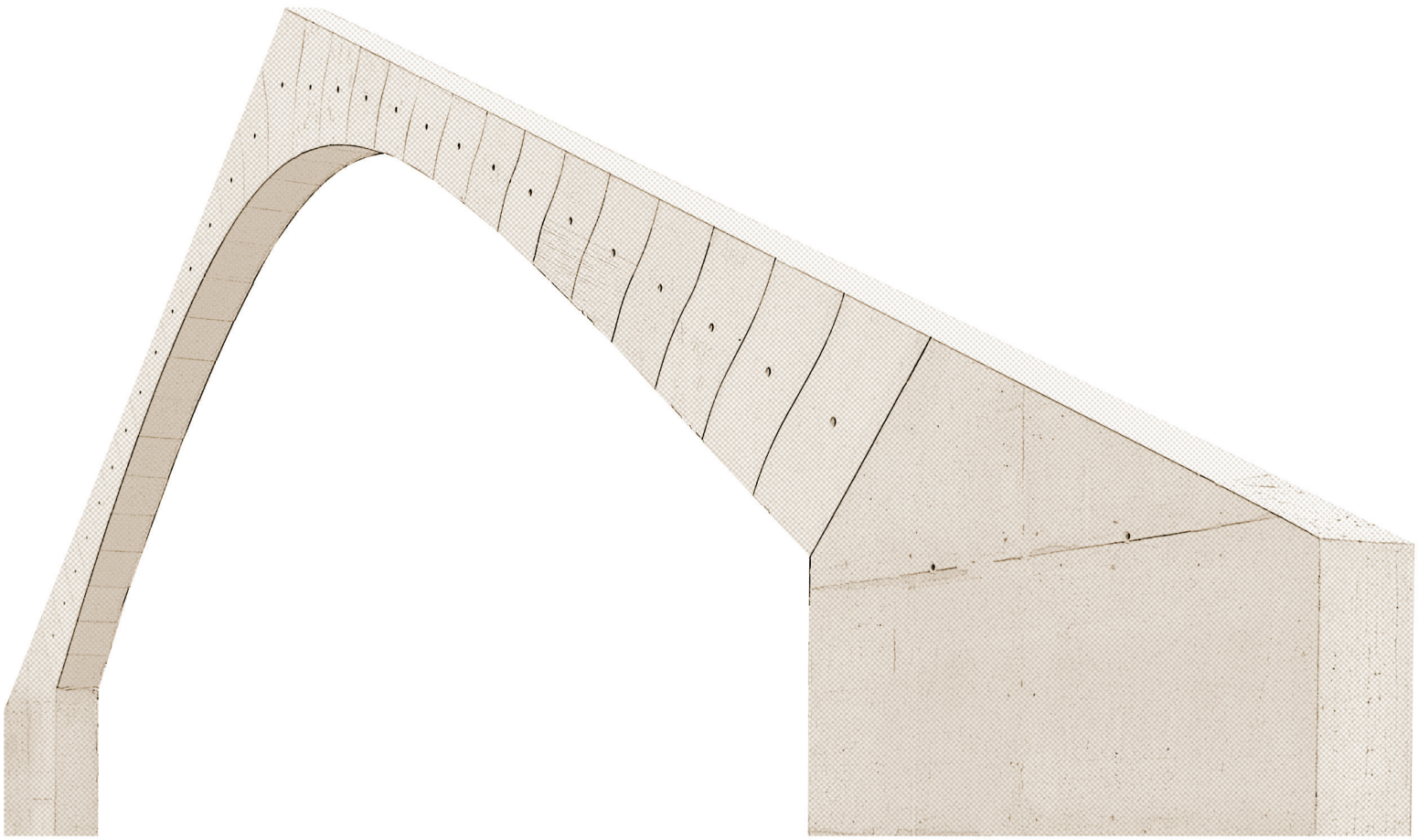




DIAFRAMMI PORTANTI

TROYES

ST. MAXIMIN



S.N.B.R. bureaux
2008

Committente:
S.N.B.R. (Societé Nouvelle Batimant Regional)

Concept:
G. Fallacara

Progettisti:
G. Fallacara, M. Stigliano

Collaboratori:
M. Barberio, N. Boccadoro, M. Colella

Localizzazione:
Troyes-Sainte Savine (Champagne-Ardenne, Francia)

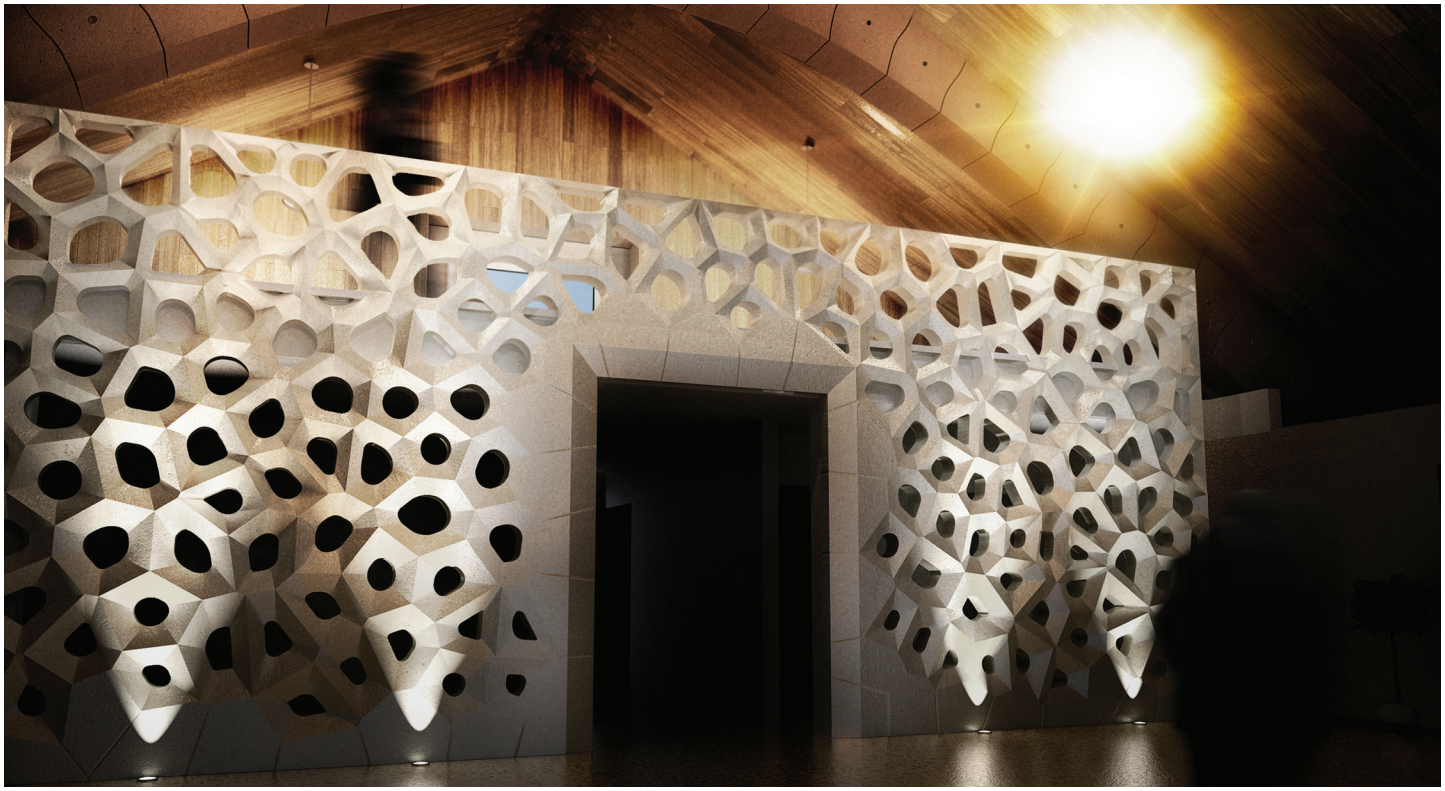
Materiali utilizzati:
Pietra (archi);
Legno (Copertura e pareti di chiusura).











Atelier taille des pierres St. Maximin

2014

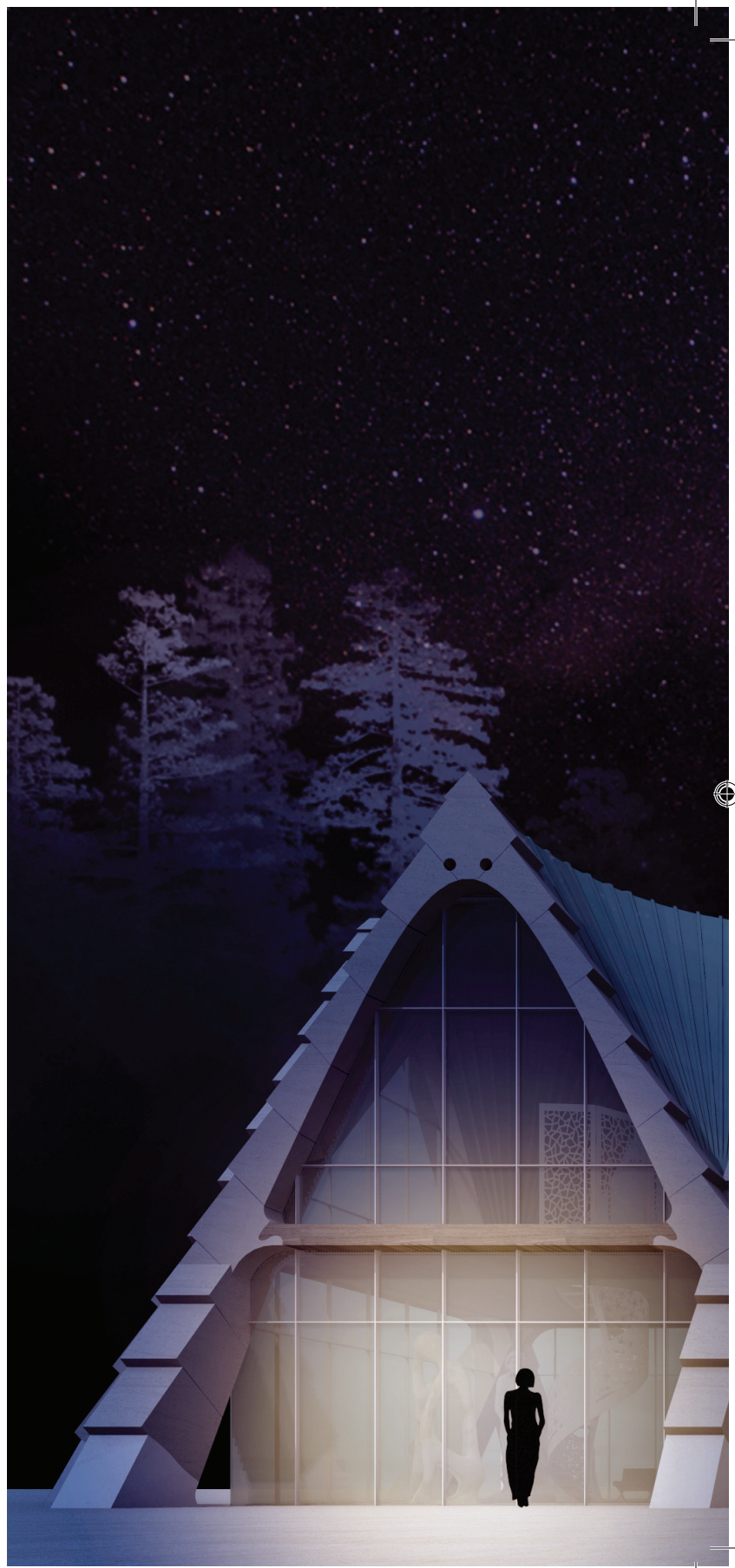
Committente:
Atelier de la Pierre d'Angle, St Maximin

Concept:
G. Fallacara

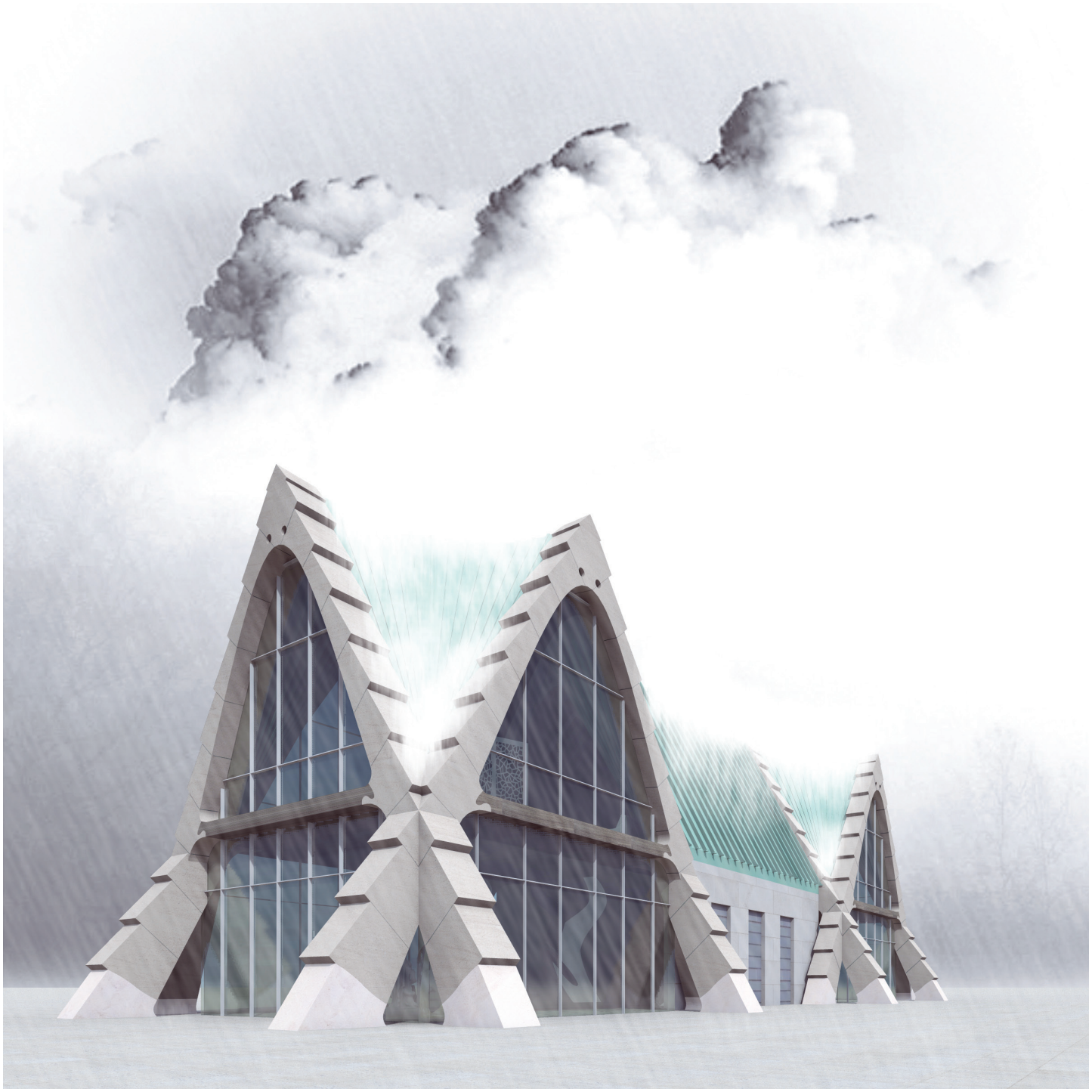
Progettisti:
G. Fallacara, M. Stigliano

Localizzazione:
Saint-Maximin (Piccardie, Francia)

Materiali utilizzati:
Pietra (archi e pareti di chiusura);
Legno (struttura della copertura e solai);
Rame (Manto di copertura).

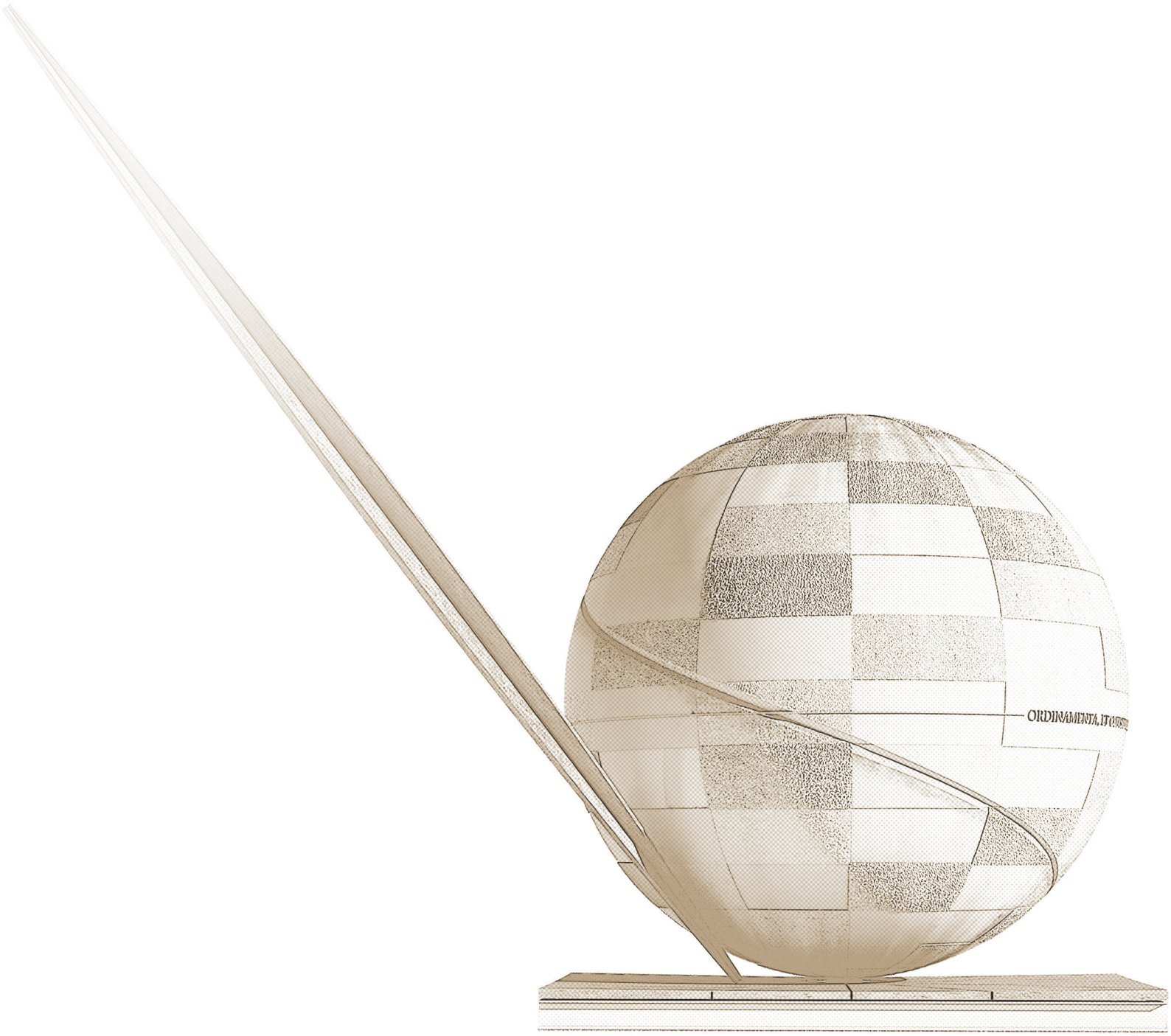








ARCHETIPI
L'AQUILA
TRANI


ORDINAMENTA, ET

Riqualificazione Piazzale Paoli 2013

3° Premio

Ente banditore:
Comune de L'Aquila

Concept:
G. Fallacara, M. Stigliano, R. Sanseverino, F. Barone

Progettisti:
M. Stigliano, R. Sanseverino, F. Barone

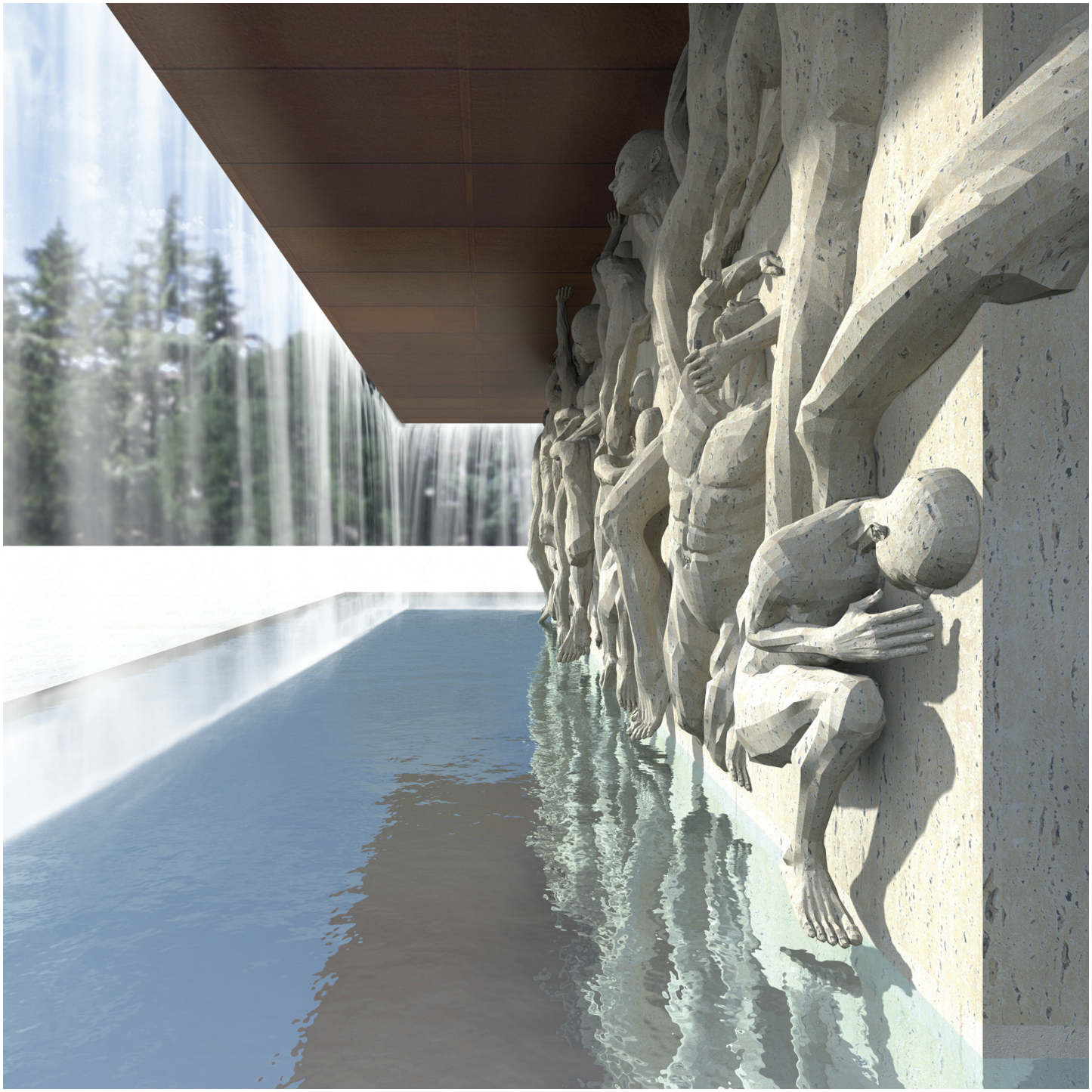
Collaboratori:
A. Mangione

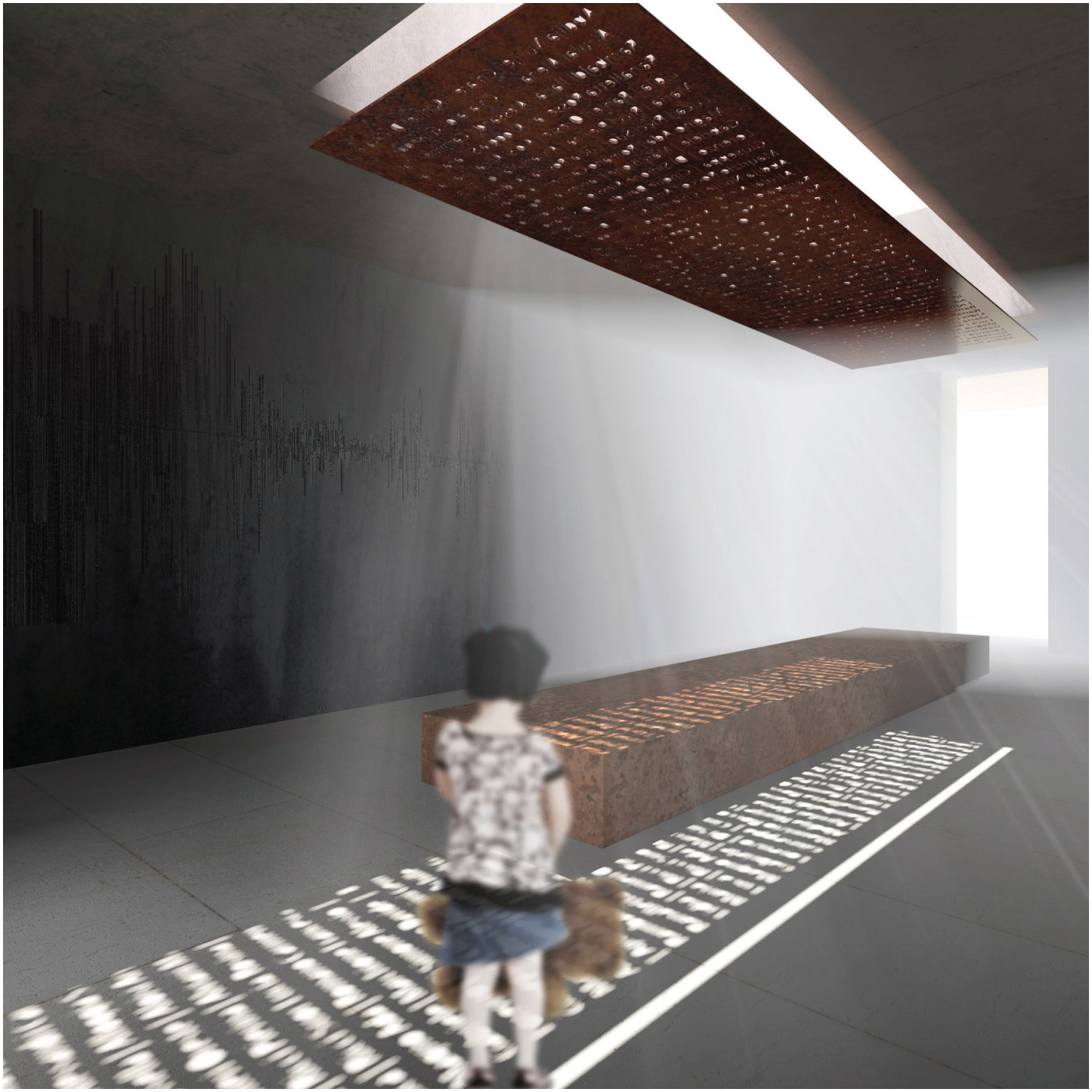
Localizzazione:
L'Aquila (Abruzzo, Italia)

Materiali utilizzati:
Pietra bianca d'Abruzzo
Acciaio corten









Ordinamenta Maris
2013

Ente banditore:
Ordine degli Architetti, P. P. C. della Provincia di Barletta-Andria-Trani

Concept:
G. Fallacara, M. Stigliano

Progettisti:
G. Fallacara, M. Stigliano, M. Barberio, M.Colella

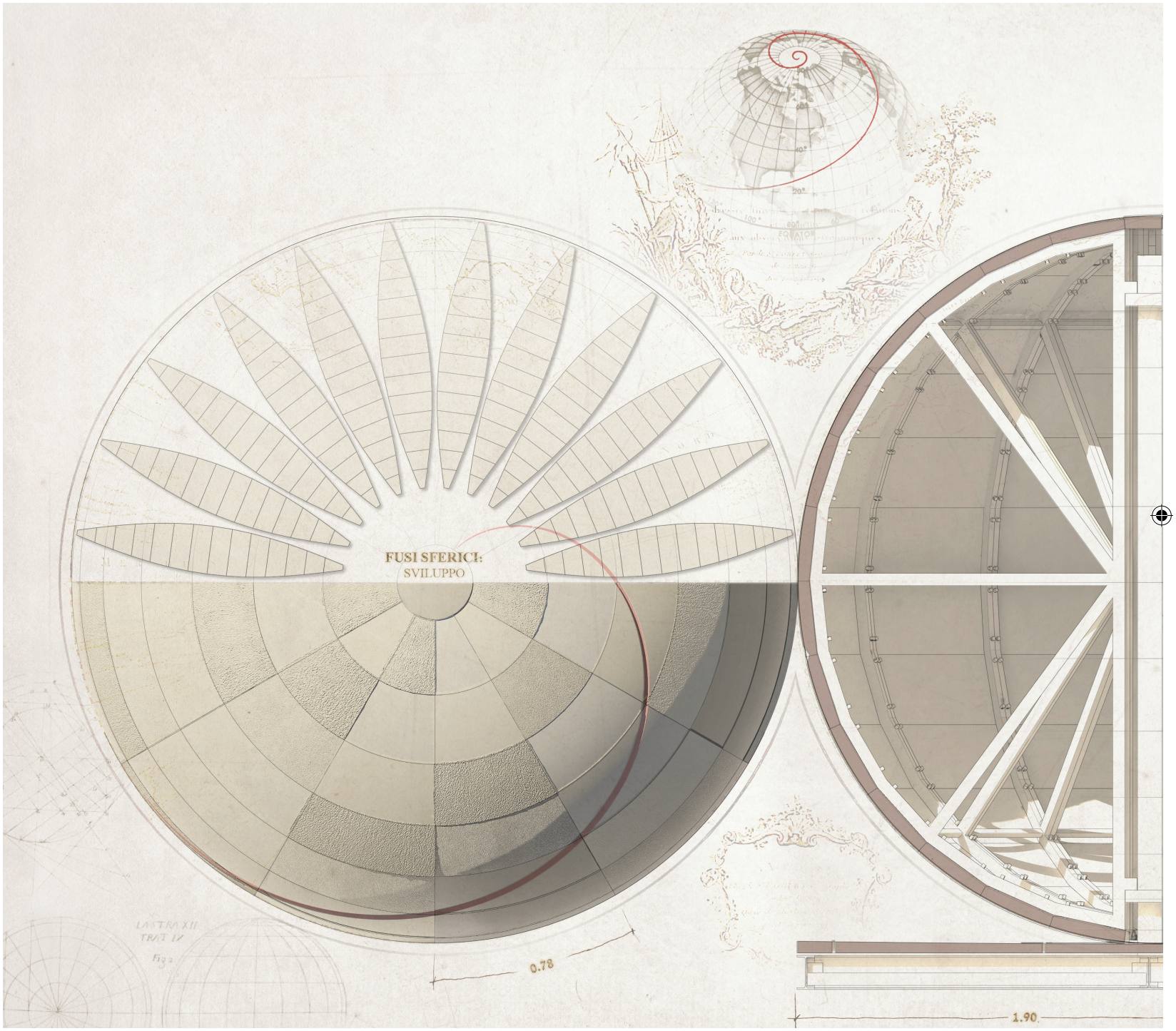
Collaboratori:
N. Boccadoro

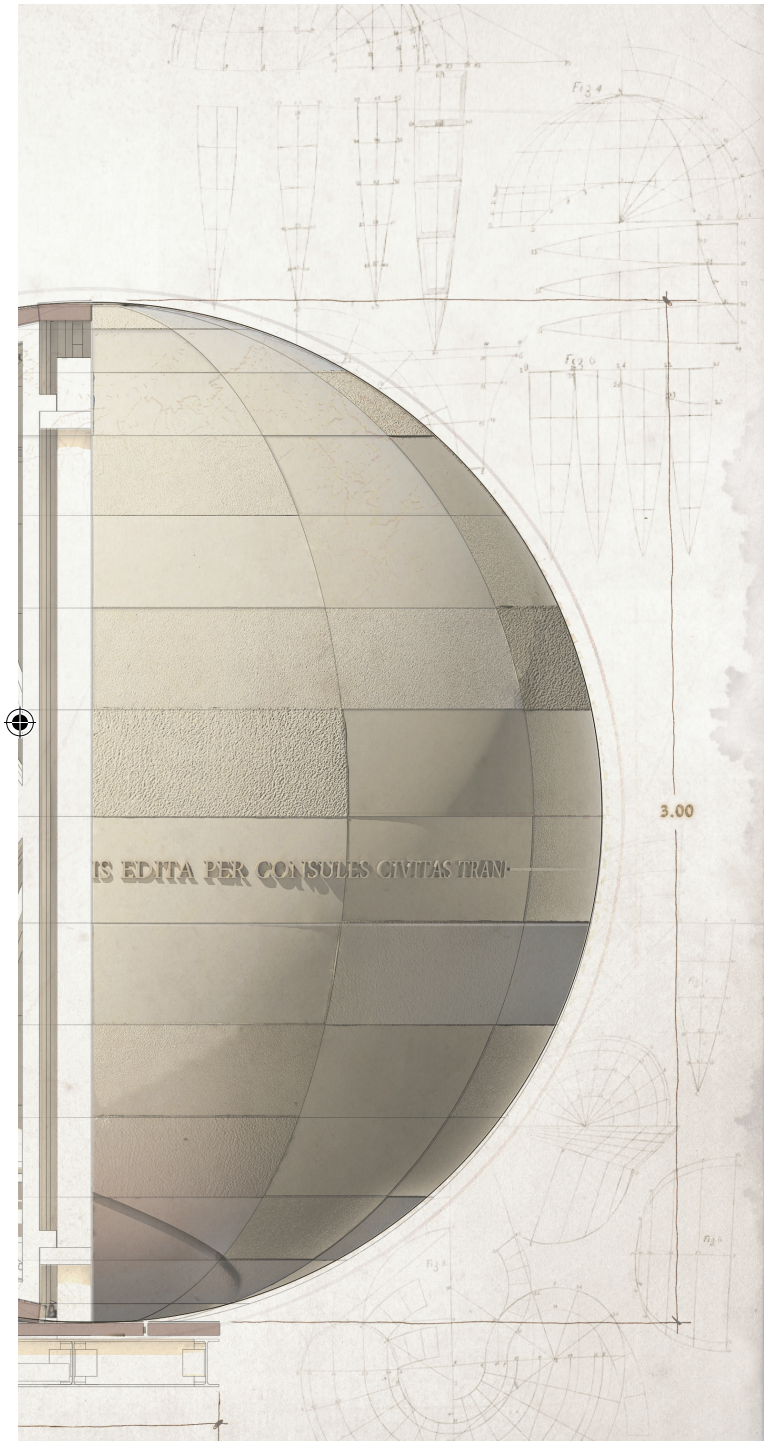
Localizzazione:
Trani (Puglia, Italia)

Materiali utilizzati:
Acciaio (per la struttura di supporto);
Biancone di Trani (per la sfera);
Acciaio Corten (per base e stilo).




PORTO DI
TRANI

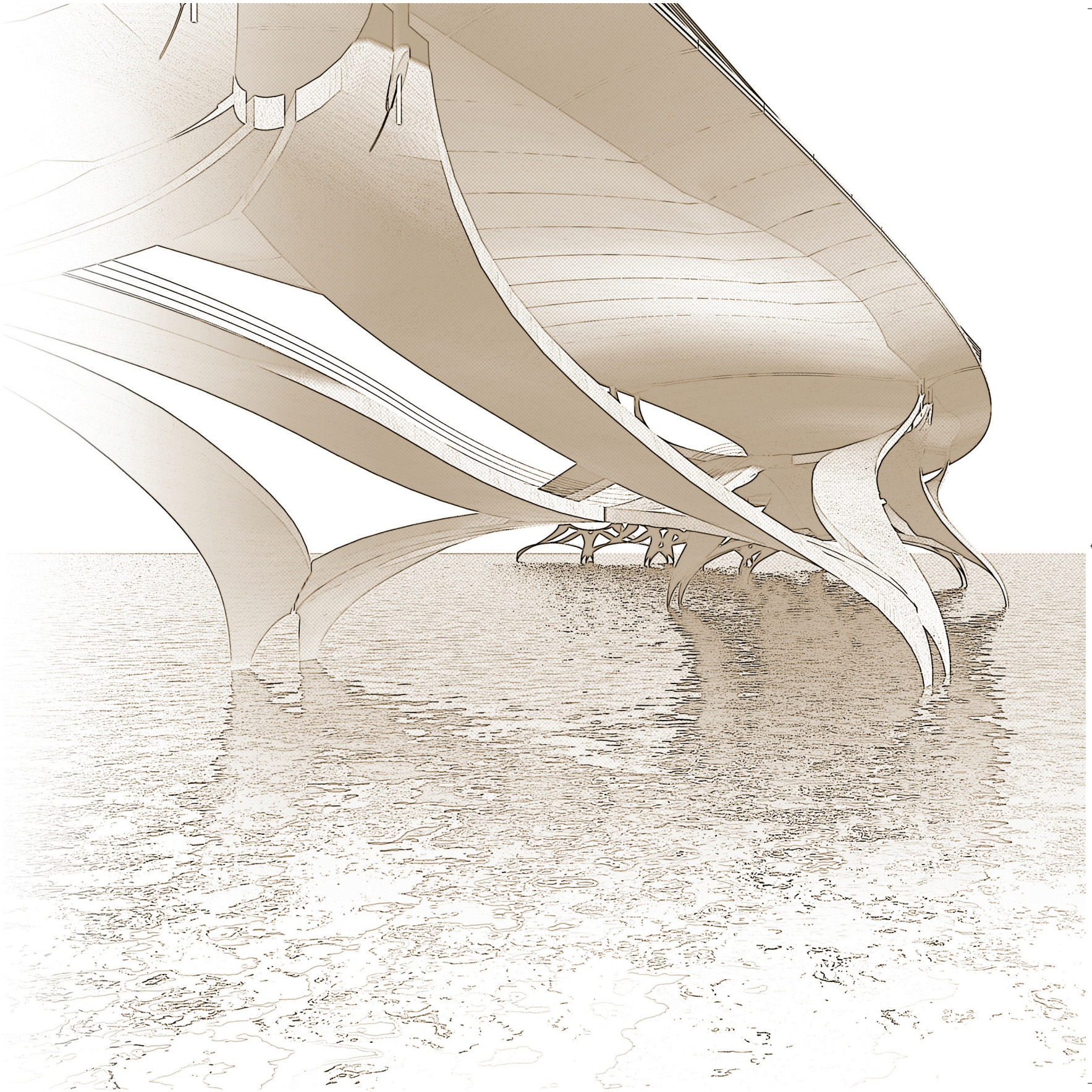

FUSI SFERICI:
SVILUPPO
0.78
1.90


3.00
IS EDITA PER CONSULES CIVITAS TRAN-





FORM FINDING
PUTIGNANO
BARI - JAPIGIA
PERTUSILLO



Riqualificazione piazza Moro e Berlinguer
2012

Ente banditore:
Comune di Putignano

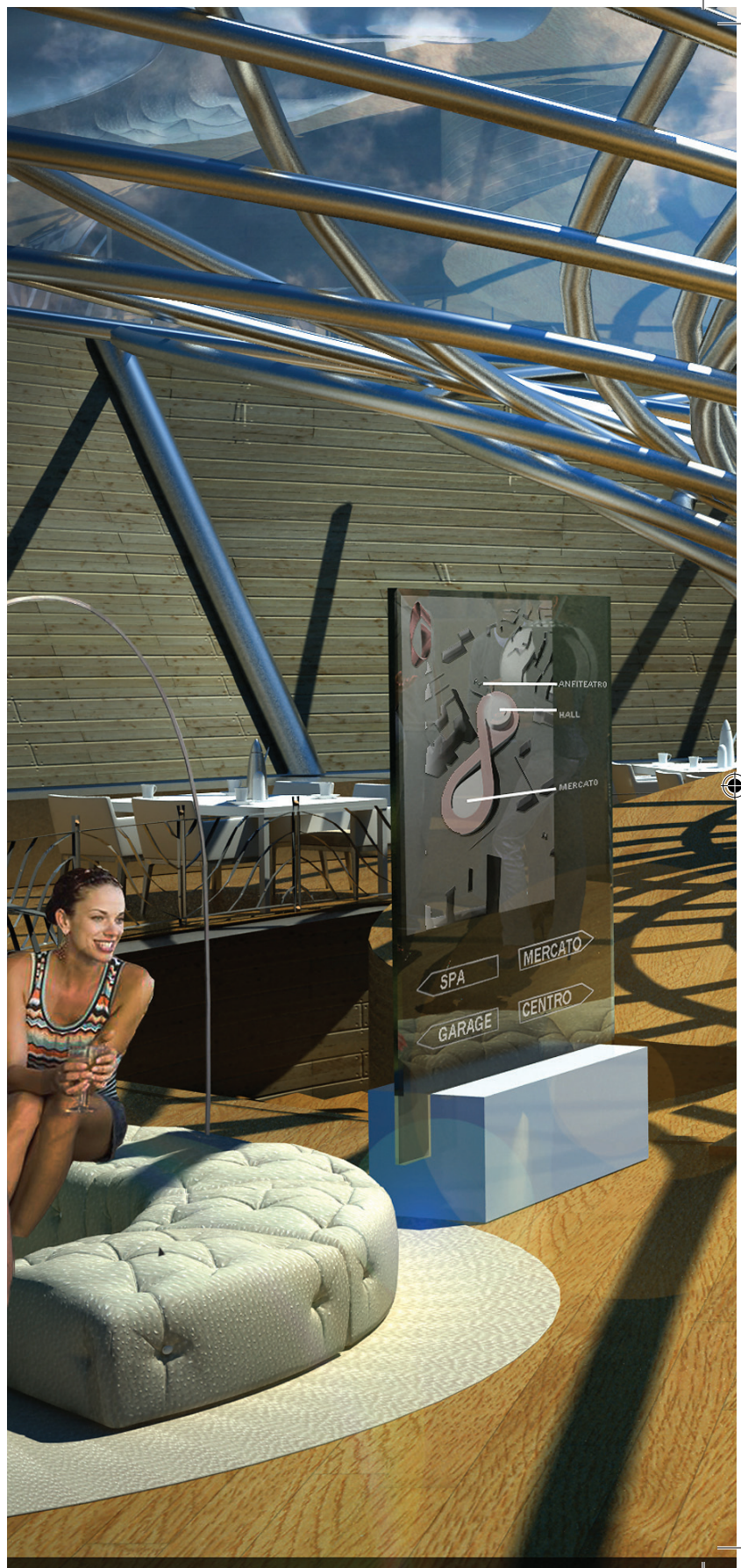
Concept:
G. Fallacara, M. Stigliano, U. Occhinegro

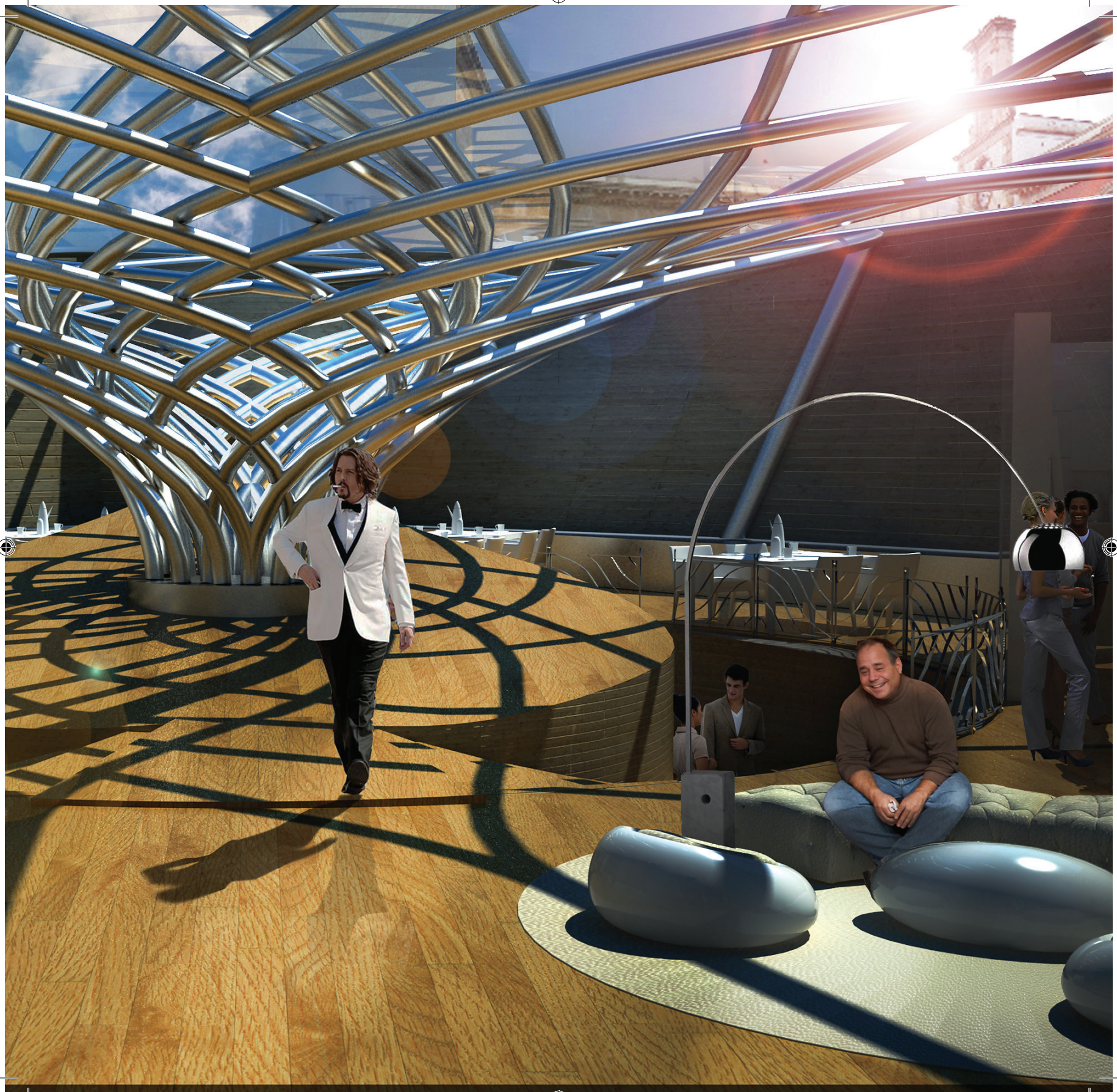
Progettisti:
G. Fallacara, M. Stigliano, U. Occhinegro,
V. Minenna, F. Barone, M. Pignatelli

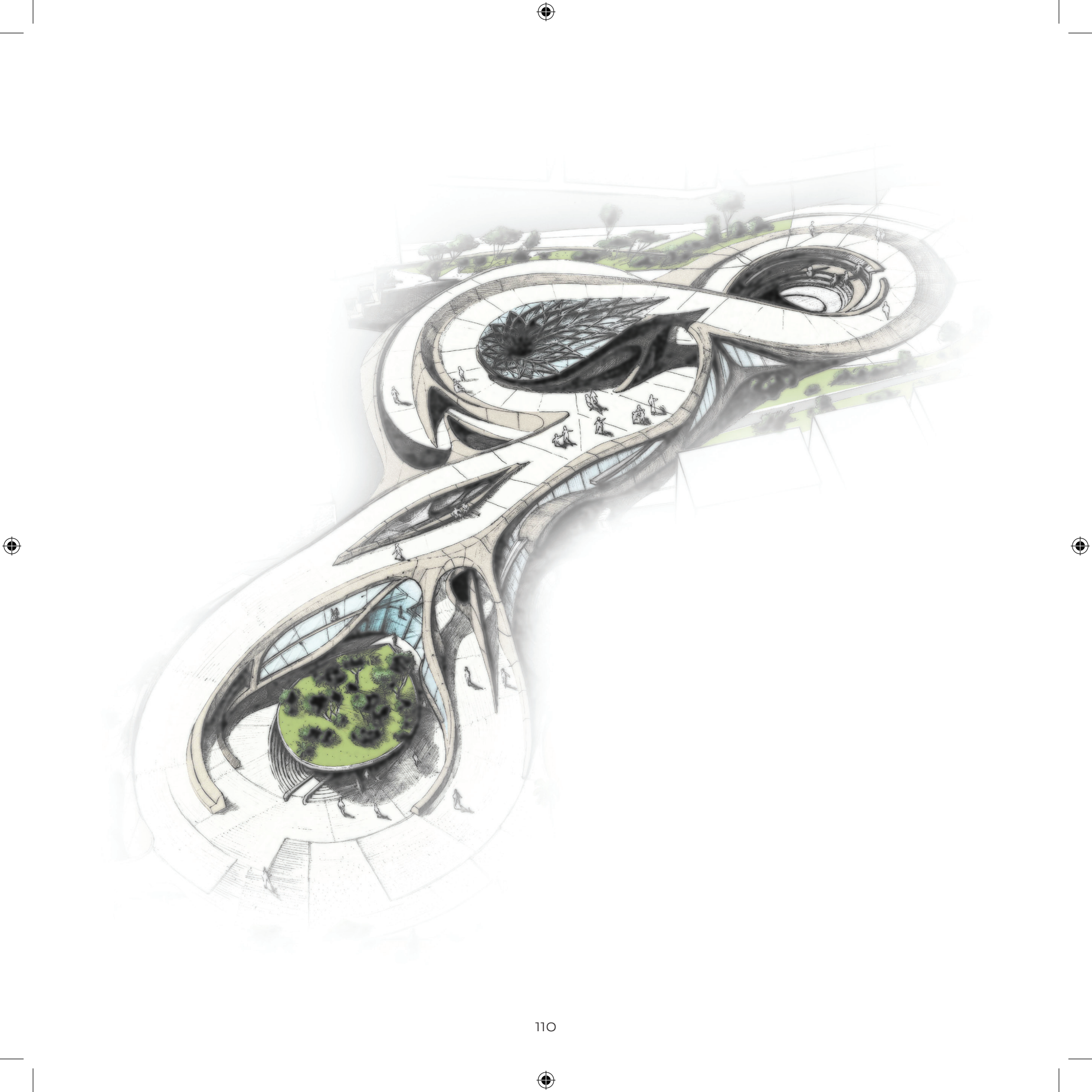
Collaboratori:
M. Barberio, N. Boccadoro, M.Colella

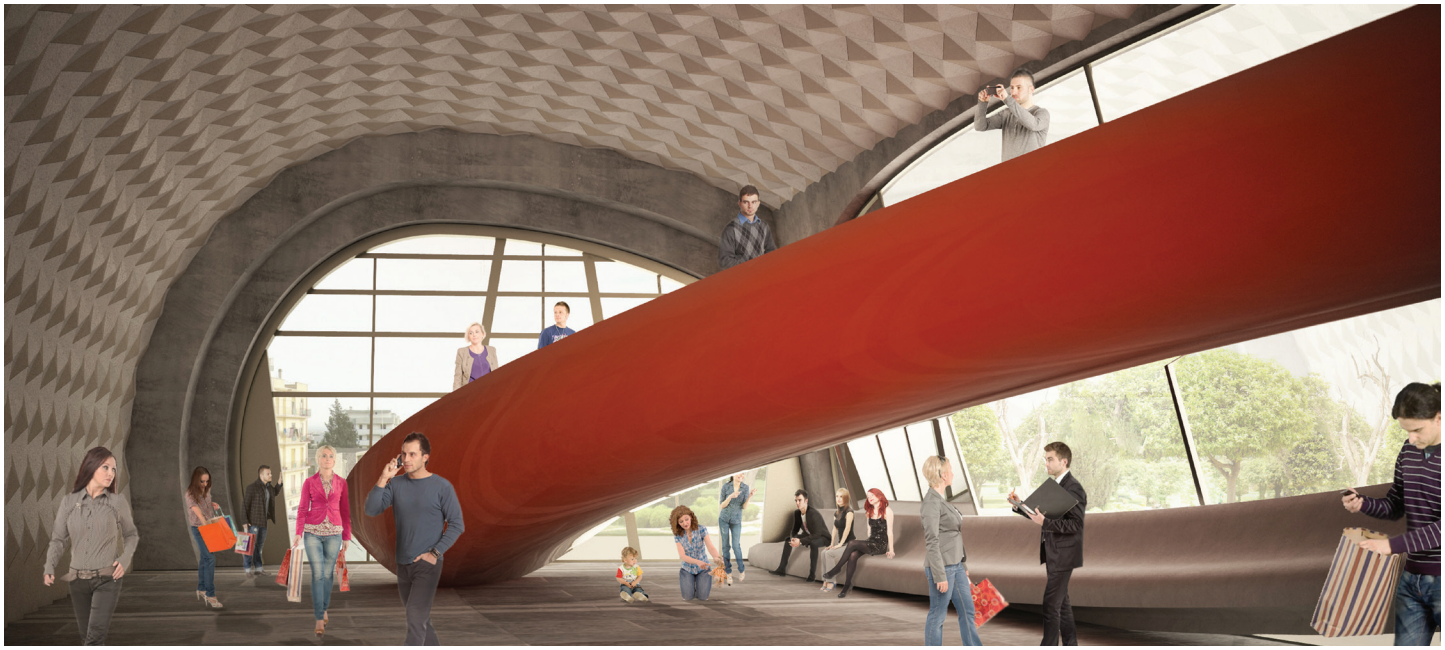
Localizzazione:
Putignano (Puglia, Italia)

Materiali utilizzati:
Pietra
Acciaio
Vetro











Parco urbano a Japigia
2013

Ente banditore:
PIRP di Japigia srl

Concept:
G. Fallacara, M. Stigliano

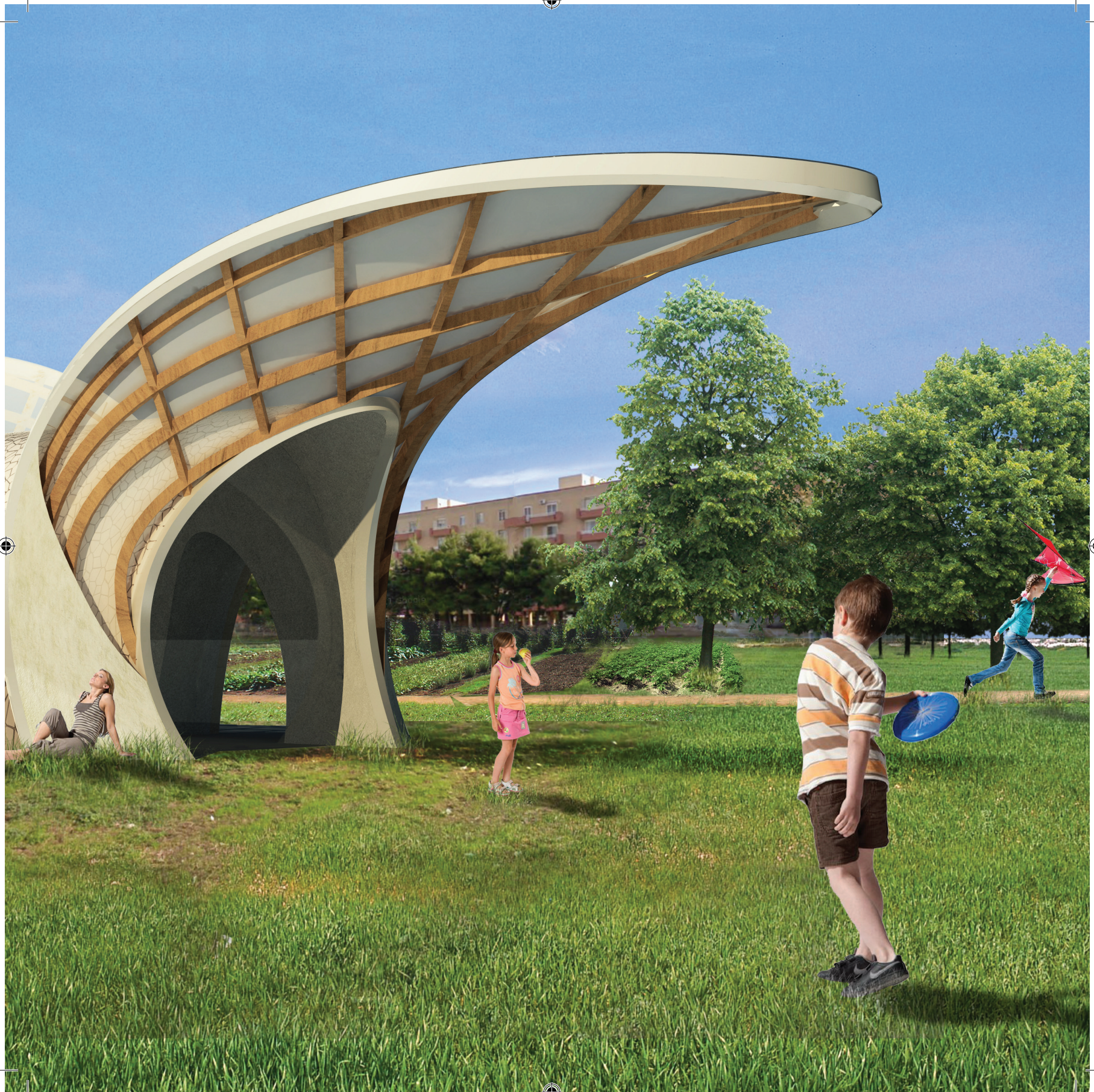
Progettisti:
G. Fallacara, M. Stigliano, F. Barone

Collaboratori:
M. Barberio, N. Boccadoro, M.Colella

Localizzazione:
Bari (Puglia, Italia)

Materiali utilizzati:
Pietra e legno (ricoveri attrezzi);
Acciaio e legno lamellare (spalti campo sportivo).











Ponte sul lago Pertusillo
2009

3° Premio

Ente banditore:
Regione Basilicata

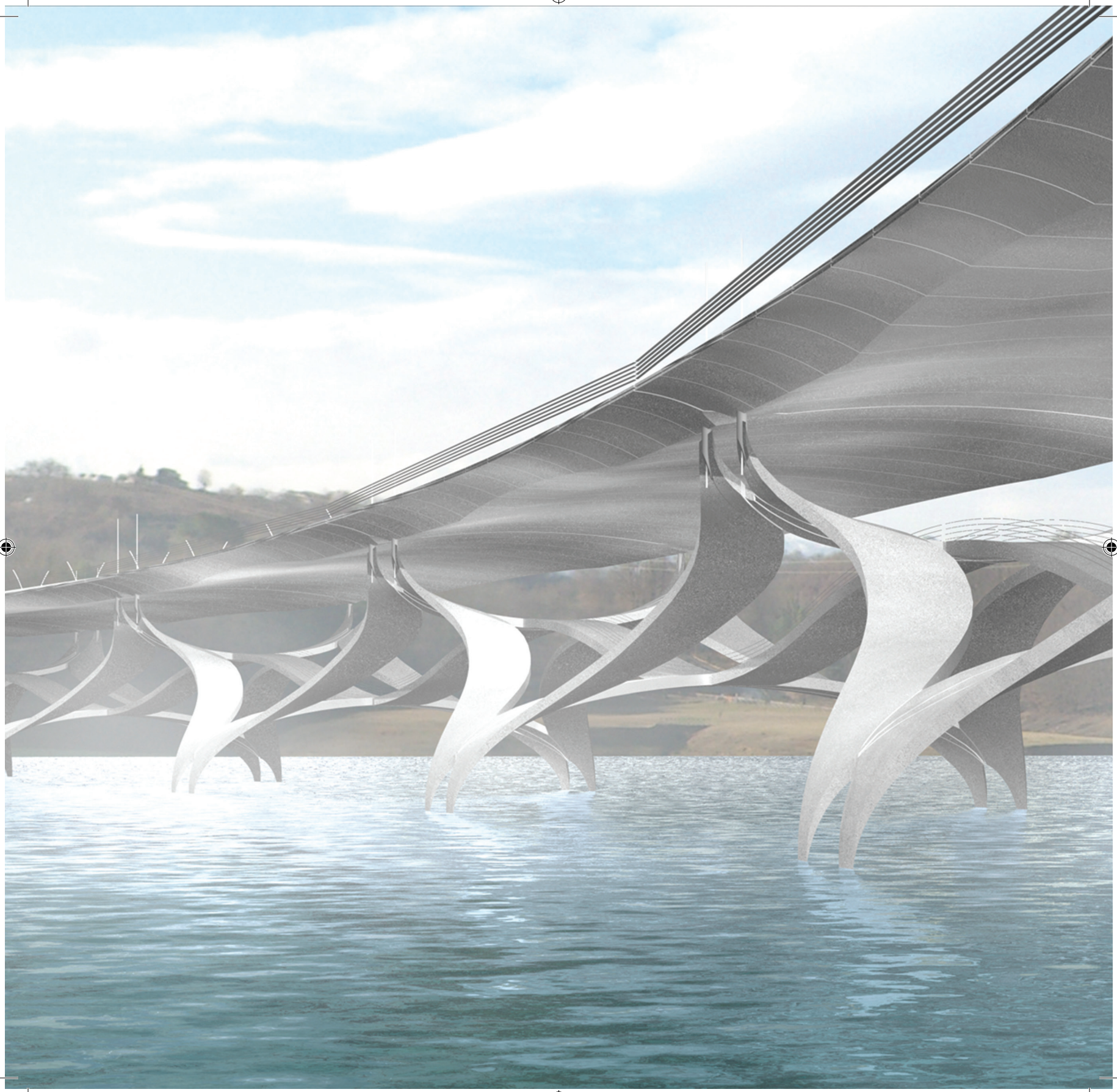
Concept:
G. Fallacara

Progettisti:
G. Fallacara, M. Stigliano, F. Porco, N. Parisi

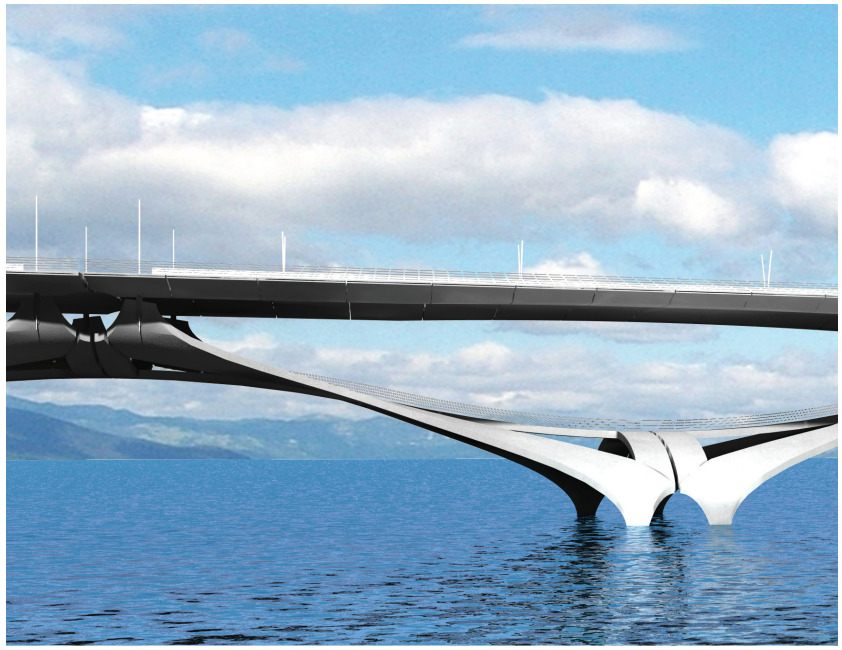
Localizzazione:
Lago Pertusillo (Basilicata, Italia)

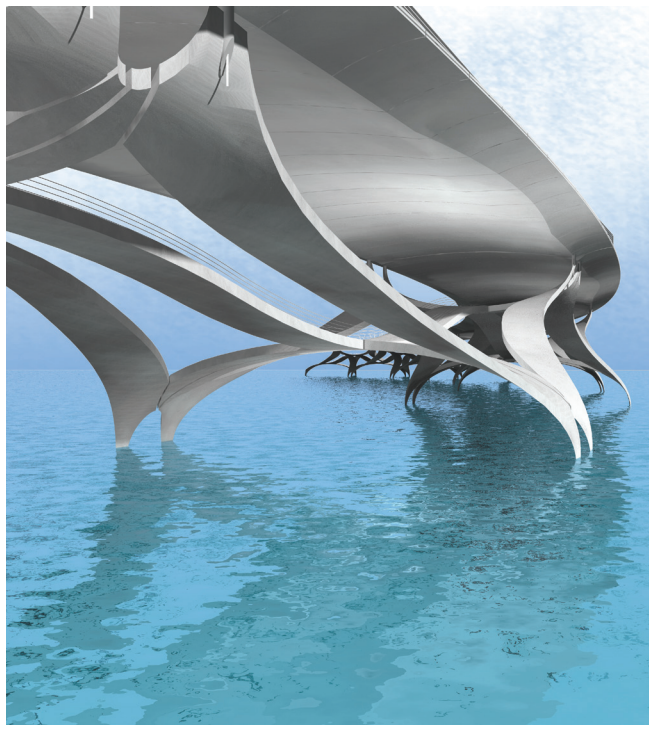
Materiali utilizzati:
Calcestruzzo armato



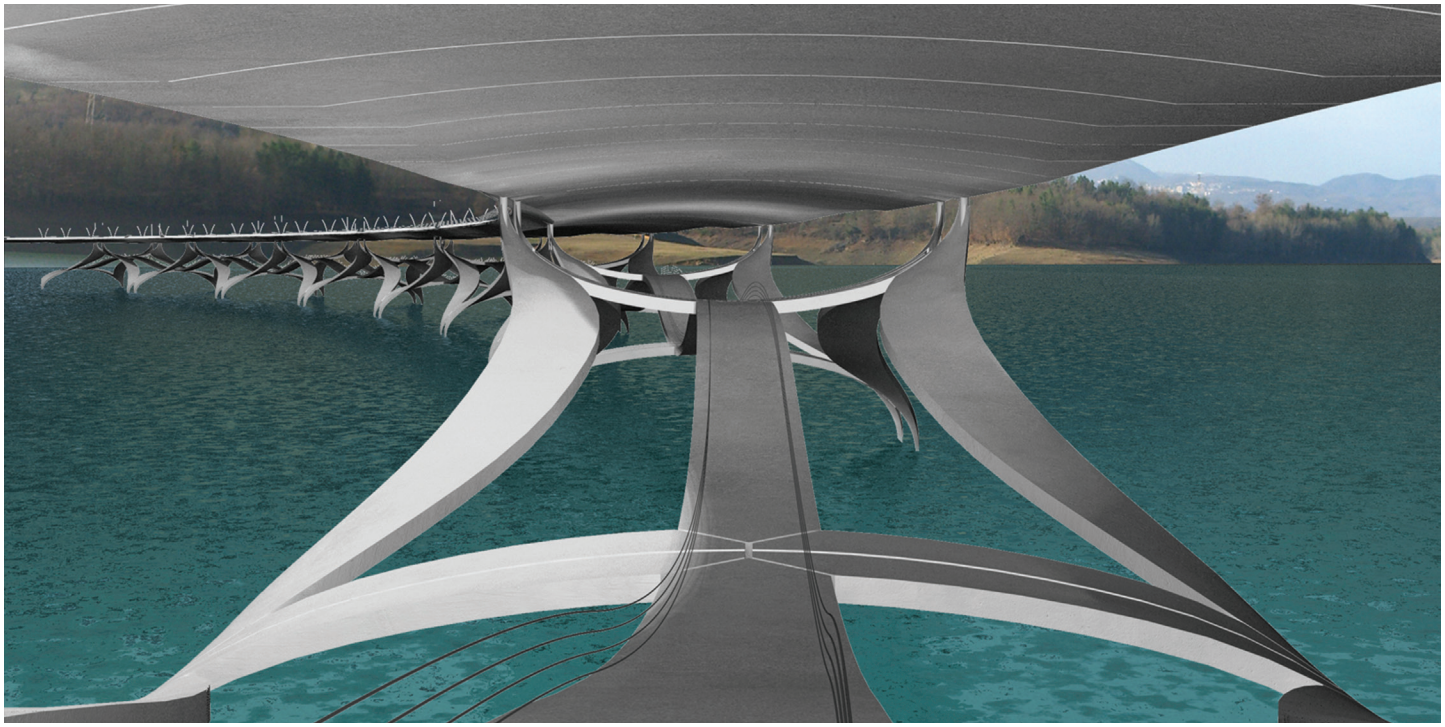



518
531
553
555
555.68
582
608
PIANI











Giuseppe Fallacara
www.atelierfallacara.it

Giuseppe Fallacara è architetto e ricercatore presso la Facoltà di Architettura del Politecnico di Bari. Nella stessa Facoltà insegna Progettazione Architettonica e Storia della Stereotomia, pubblicando e seguendo numerosi saggi sull'aggiornamento dell'architettura in pietra.
È visiting professor in numerose scuole di architettura e ricercatore associato presso il laboratorio GSA della Facoltà di Parigi-Malaquais.
Dal 2005 ha condotto esperimenti stereotomici con la costruzione di numerosi prototipi in pietra.



Marco Stigliano
www.marcostigliano.it

Dottore di Ricerca in Progettazione Architettonica dal 2008. Professore a contratto dal 2009 nel dipartimento Dicar della Facoltà di Architettura del Politecnico di Bari (IT), dove insegna Progettazione Architettonica.

Monografie principali degli autori:

L'Arte della Stereotomia
I Compagnons du Devoir e le meraviglie della costruzione in pietra
G. Fallacara, C. D'Amato Guerrieri (Librairie du Compagnonagge, Parigi 2005)

Verso una progettazione stereotomica
Nozioni di stereotomia, stereotomia digitale e trasformazioni topologiche: ragionamenti intorno alla costruzione della forma
G. Fallacara (Aracne Editrice, Roma 2007)

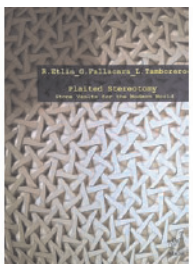
Plaited Stereotomy
Stone Vaults for the Modern World
G. Fallacara, R. Etlin, L. Tamborero (Aracne Editrice, Roma 2008)

Stereotomia Ri-composta
L'evoluzione di una disciplina che insegna a costruire lo spazio
G. Fallacara (Aracne Editrice, Roma 2012)

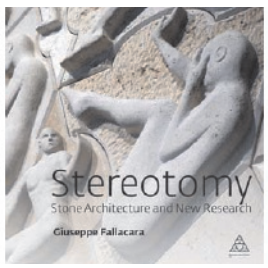
Stereotomy
Stone Architecture and New Research
G. Fallacara (Presses des Ponts et Chausseés, Paris 2012)

Lithic Tree
A search for "natural" stereotomy
G. Fallacara, C. Calabria (Presses des Ponts, Paris 2014)









Finito di stampare nel mese di maggio del 2014
dalla « ERMES. Servizi Editoriali Integrati S.r.l. »
00040 Ariccia (RM) – via Quarto Negroni, 15
per conto della « Aracne editrice S.r.l. » di Roma