



Scuola di Ateneo
Architettura e Design "Eduardo Vittoria"
Università di Camerino

SoftArchitecture

Architettura

MORBIDA

vita contemporanea tra nuovi spazi e tecnologie
Contemporary life between new spaces and technologies

Tesi di Dottorato di **Dajla Riera**



School of Advanced Studies

**UNIVERSITÀ DI CAMERINO
SCHOOL OF ADVANCED STUDIES**

Scuola di Ateneo di Architettura e Design
"Eduardo Vittoria" sede di Ascoli Piceno

Dottorato di ricerca in
Science and Technology_COMPUTER SCIENCE

Curriculum in
**Architettura, Design e Urbanistica
XXXII Ciclo**

Coordinatore del dottorato e responsabile del curriculum
Science and Technology

Prof.ssa Emanuela Merelli

Coordinatore del dottorato e responsabile del curriculum
Architettura, Design e Urbanistica

Prof. Federico Bellini

.....
Supervisor - **Federica Ottone (Unicam)**

Co-Supervisor - **Alberto Fiorenzi (S.I. srl)**

PhD Candidate: **Dajla Riera**

in collaborazione con:

i-Mesh

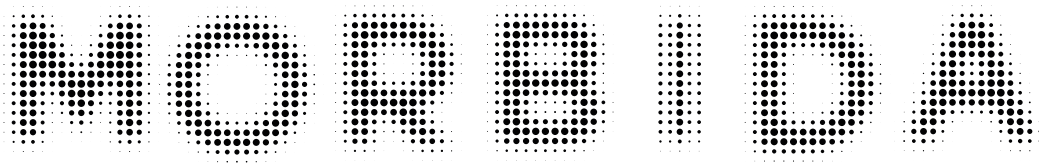
Copyright School of Advanced Studies, Università di Camerino
Tutti i diritti sono riservati:

nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in alcun modo (comprese fotocopie e microfilm) senza il permesso scritto del Dottorando di ricerca.



Architettura

SoftArchitecture



vita contemporanea tra nuovi spazi e tecnologie
Contemporary life between new spaces and technologies

Tesi di Dottorato



Abstract

Quali sono le strategie progettuali da adottare in un periodo di importanti cambiamenti sociali-politici-climatici?

L'ambiente costruito è capace di adattarsi ai mutamenti continui della società (sempre più imprevedibili) continuando a soddisfare le esigenze dell'abitare contemporaneo? Quali azioni noi architetti/ricercatori, operanti nell'ambito dell'architettura e dell'edilizia, dobbiamo adottare per proporre un reale avanzamento della disciplina architettonica garantendo uno spazio sociale sostenibile? La presente ricerca non ha l'obiettivo di dare una risposta univoca e autoreferenziale a questi quesiti, ma vuole proporre e avviare un ragionamento critico in grado di cogliere la sfida del cambiamento. Si focalizza sull'indagine di una strategia progettuale che agisce nei processi di rigenerazione urbana attraverso un approccio scalare non convenzionale. Da un'analisi approfondita della materia - intesa come sostanza del progetto e componente del "pensiero progettante" insieme alla manualità, all'inventiva e intuito (Perriccioli, 2013) - si delineano nuovi modelli adattivi per le trasformazioni architettoniche e urbane, capaci di contrapporsi ai sistemi permanenti, statici e duri, specialistici e monodisciplinari. La vocazione sperimentale della tesi attribuisce un carattere inventivo alla tecnologia quando viene posta in stretta relazione con l'innovazione d'impresa e di produzione. Per questa ragione, individuato il tessuto innovativo I-Mesh® come la materialità da cui partire - che per peculiarità e rispondenza rappresenta i criteri esemplificati dalla strategia - si apre un dialogo progettuale, un discorso transdisciplinare, nell'esplorazione e nella realizzazione di sistemi tecnologici per l'architettura morbida.

Quest'ultima, definita come un insieme di azioni puntuali agenti sull'ambiente costruito (Guazzo, 1984) che come un vestito (Toraldo di Francia, 2018) si poggia sulla pelle della città e si plasma a seconda delle esigenze sociali, temporali e climatiche, è anche una strategia che agisce nella costruzione degli habitat, nella trasformazione del paesaggio, con importanti ricadute nel settore

delle costruzioni e nella produzione di componenti edili.

Attraverso un approccio morbido si vuole sfatare la percezione di un'architettura fissa e al contempo si indaga una strategia capace di generare forme architettoniche che migliorano lo spazio dell'abitare, mettendo al centro del ragionamento le percezioni e il comfort ambientale (Olgyay, 1962).

La ricerca riunisce con la pratica riferimenti architettonici della metà del Novecento e le considerazioni sulla città contemporanea, arrivando a proporre un elemento architettonico/tecnologico che rappresenta sia le traiettorie intraprese nell'esperienza di ricerca progettuale sia le tattiche della strategia morbida e al contempo, valorizza le peculiarità e proprietà della materia protagonista del ragionamento preso.

Lo scopo ultimo di tale indagine non è solo quello di individuare sistemi tecnologici costruttivi versatili e innovativi per il materiale I-Mesh®, ma vuole rafforzare e rendere sempre più interdipendente il legame tra ricerca e industria. Un'attività di "matching" quindi, basata sul saper fare, che favorisce l'incontro tra diversi modi di pensare, di strumenti e metodi in un contesto globale dinamico e mutevole.

Sommario

Architettura morbida

Vita contemporanea tra nuovi spazi e tecnologie

10

- 9 **Abstract**
- 15 **Prefazione**
- 17 **Introduzione**
- 23 **Morbidezza eredità del passato**c.1
 - 25 **Il morbido e il nomade**
 - 25 Morbido come strategia d'azione
 - 26 Approccio Morbido
 - 29 **Avanguardie e riferimenti fondanti**
 - 29 Utopia e antiutopia
- 33 **Abitare Morbido**c.2
 - 35 Nuovi paradigmi e transdisciplinarietà
 - 36 Deduzioni per la morbidezza
 - 38 **Città Morbida**
 - 42 **Spazialità Morbide/Materia morbida**
- 47 **Tecnologia Morbida**c.3
 - 49 **La tecnologia nell'architettura morbida**
 - 49 Il tessuto come espressione della morbidezza
 - 50 Tecnologia morbida
 - 53 **Casi studio**
 - 53 Premessa
 - 53 Architettura tessile nell'architettura morbida
 - 55 Metodologia e analisi dei casi studio
 - 57 **Spazialità Morbide**



57 La “soft architecture” di Lilly Reich e Petra Blaisse

57 Lilly Reich e gli spazi di Mies

58 Petra Blaisse-InsideOutside

61 **Morbidezza e spazio pubblico**

61 Premessa

61 Public Space Shading Canopy / Asif Khan

65 Bab al Bahrain pavilion / Noura al Sayeh + Leopold Banchini

67 RGB PAVILION _Archifest 2016 / DP architects

69 **Low-tech/High tech**

69 Premessa

70 Casa sperimentale di Meme Meadows_Kengo Kuma

75 Fibre Facade Prototype

77 Sway_Fugitive Structures / Sack e Reicher + Muller con Eyal Zur

79 The warka water project

83 **Materia Morbida**c.4

85 **I-Mesh®**

85 Cos'è I-Mesh®

85 Proprietà, caratteristiche e metodo di produzione

87 **Sviluppo e ricerca del tessuto**

89 **Sviluppo attraverso l'architettura morbida**

91 Applicazione del tessuto

91 FRAME

92 TRACK SYSTEM

93 RULLI

93 CONTROSOFFITTI

93 COPERTURE OUTDOOR

94 CUSTOM

94 Schema comparativo per gli sviluppi futuri

- 99 **Progettare Morbido**c.5
- 101 **Tattiche morbide e architettura del fare**
 - 101 Tattiche e strategie
 - 102 Metodo e applicazione delle tattiche per I-Mesh®
 - 103 **Progetti Pilota**
 - 105 Scuola dell'infanzia di Pieve Torina
 - 109 aMDL_Z-Facade
 - 113 Ghella Conference Hall
 - 117 Solar Decathlon 2018
 - 123 Dynamic Prototypes
 - 127 Homo Faber
 - 133 Weaving Architecture
 - 137 Arazzi contemporanei
 - 141 **Sperimentazioni Teoriche**
 - 142 Anastilosi (con)temporanea: l'effimero per la ricostruzione
 - 154 Textile architecture: "dressing the Aurelian walls"
- 163 **Diamante Morbido**c.6
- 165 **Low tech-High tech: nuovo sistema tecnologico per I-Mesh®**
 - 167 Riferimenti e origine
 - 168 **Diamante morbido**
 - 169 Descrizione del sistema
 - 172 **Ingegnerizzazione e Design Computazionale**
 - 172 Procedimento e processo

	183	Risultati e applicazioni	
185	Conclusioni		c.7
	187	Sviluppi, visioni e collaborazioni tra ricerca e industria	
	187	Campo d'azione e sviluppi collaborativi	
	188	Workshop e architettura morbida	
	189	Passato, presente e futuro	
191	Bibliografia		



Prefazione

Ricerca e trasferimento tecnologico

Il presente progetto di ricerca e innovazione, inserito all'interno del programma Eureka¹, svolto in collaborazione con l'azienda SailMakerInt, ha l'obiettivo di indagare e prototipare sistemi installativi innovativi per la membrana tessile denominata I-Mesh®. Eredita dati dell'indagine svolta precedentemente dall'Università di Camerino (Cesario, 2018), riguardante la verifica del materiale tessile dal punto di vista delle sue prestazioni energetico ambientali.

L'intento iniziale della ricerca ricade nell'individuazione di una tecnologia costruttiva per I-Mesh® capace di soddisfare requisiti di leggerezza, di facilità di posa in opera, reversibilità e di ridotto impiego di elementi accessori e adatto ad essere integrato in sistemi di facciata, di coperture indoor/outdoor, ma anche in padiglioni indipendenti o come elemento divisorio interno.

In seguito ai primi studi svolti tra il primo e il secondo anno di dottorato, incentrati sullo stato dell'arte e sulle differenti possibilità applicative del materiale tessile, il focus della ricerca si è esteso associando alla definizione di una tecnologia costruttiva adatta all'applicazione del materiale, un ragionamento più ampio su come questi sistemi (tecnologia e materiale) riescono a configurare nuove strategie d'azione per il miglioramento della qualità ambientale dello spazio urbano.

Da qui nasce la volontà di descrivere questi processi costruttivi come morbidi, non solo per il materiale tessile utilizzato, ma anche per l'interazione dinamica e adattiva che questi hanno con l'ambiente costruito e per la stretta relazione con la persona e con l'arte. Si conia quindi, una definizione sintetica per definire un metodo d'azione adatto alla città contemporanea e alle sue

continue trasformazioni: quella di architettura morbida.

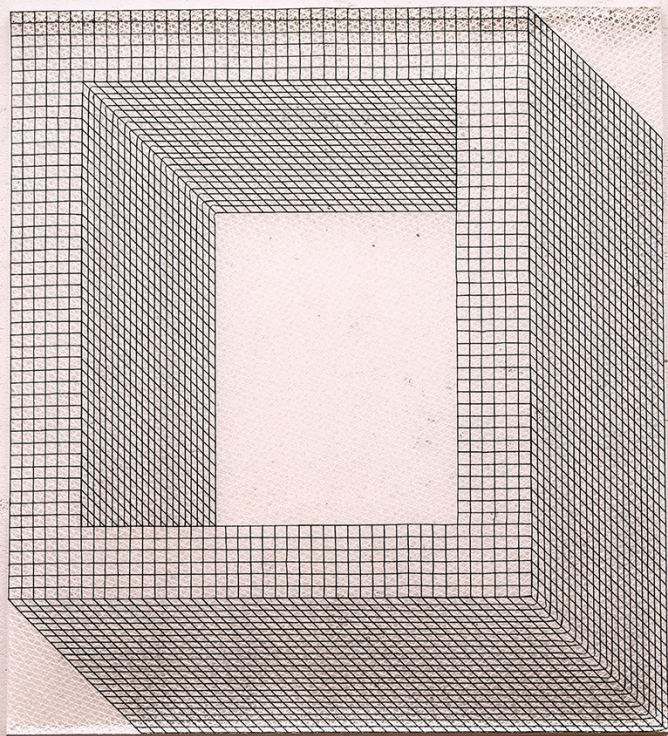
Si vuole dichiarare un'opinione trasformando tale considerazione in una strategia per la pratica capace di generare un sistema di relazioni aperte tra persone, luoghi, arte e tecnologia e aprire un dibattito sull'analisi di alcune caratteristiche in antitesi della produzione architettonica contemporanea come: transdisciplinarietà vs specializzazione, variabilità vs staticità e personalizzazione vs standardizzazione.

Architettura Morbida “vita contemporanea tra nuovi spazi e tecnologie” vuole essere un manifesto e strumento di supporto per produrre città, architetture e oggetti morbidi adatti ai cambiamenti della società, ma anche processo e azione per l'azienda promotrice di tale indagine.

Infatti, questo processo di procedura ideativa è stata ereditata dalla *SailMakerInt*. facendone la propria mission aziendale; anche a livello di marketing e comunicazione, l'azienda ha spostato l'attenzione verso la promozione del suo materiale tessile come una possibile soluzione per trasformazioni urbane future, evidenziando oltre che la sostenibilità, anche l'importanza dell'avanzamento tecnologico e la capacità di coinvolgere emotivamente chi vive lo spazio in cui il materiale viene inserito.

Questo attesta come la feconda collaborazione tra ricerca scientifica e industria porta a un aumento della qualità architettonica, nonché alla presa di coscienza di un doveroso cambio di tendenza del concetto di innovazione.

¹ Programma di dottorato di ricerca industriale triennale cofinanziato dall'Università, dalla Regione e dalle aziende ospitante. Gli studenti vengono formati per metà del loro tempo in aziende locali e per metà del loro tempo nel mondo accademico, sia in Italia che all'estero. Iniziato nel 2012, il progetto Eureka ha l'obiettivo di raccordare l'accademica con il mondo imprenditoriale, favorendo la produzione di beni e servizi attraverso la ricerca applicata.



Caroline Tardif & Franca
Quadrato con un buco

Introduzione

[...] Non esiste più la scatola come elemento omogeneo, ma questa è fatta di superfici che si accostano, vuoi che siano pareti interne che si muovono, vuoi che siano pareti esterne composte da diversi pannelli con funzioni differenti, anche estetiche o comunicative. Ecco che il passaggio concettuale dall'architettura all'abito è immediato ma, c'è una differenza: l'abito è morbido. Io credo che il design del futuro dovrà essere sempre più morbido...[.]

Cristiano Toraldo di Francia(2018)

L' "architettura morbida" definisce un'indagine, uno sviluppo di una strategia progettuale che si contrappone ai sistemi permanenti statici e duri. Con il termine "morbido" si descrive un processo che parte dalla qualità dei materiali, evoca nuovi tratti caratteriali, definisce strategie sociali e modelli di pensiero sistemico. Ha l'intento di innescare un nuovo approccio progettuale transdisciplinare¹ e multi-scalare, adatto ad affrontare le complessità urbane contemporanee e le loro continue trasformazioni.

La metodologia utilizzata per la definizione di questa visione del processo architettonico, parte da un'indagine conoscitiva e esplorativa dell'attuale modo di vivere lo spazio urbano fino ad arrivare alla progettazione di un sistema installativo capace di rispecchiare le prerogative di processo qui definite fondamentali.

Lo studio condotto sottolinea l'importanza dell'uso appropriato dei materiali nella produzione architettonica - in questo caso, l'attenzione ricade sull'uso del materiale tessile I-Mesh® prodotto dalla SailMakerInt. - e si vuole dare una risposta alternativa e tangibile a domande fondamentali per la produzione architettonica futura.

Dove si sta direzionando l'attuale ricerca della tecnologia dell'architettura²?

Quali sono le strategie progettuali da adottare in un periodo di importanti cambiamenti ecologici-politici-climatici? Ovvero: l'ambiente costruito è capace di adattarsi ai cambiamenti continui, a tratti imprevedibili, e soddisfare le esigenze dell'abitare contemporaneo?

Dopo un primo approccio conoscitivo del campo della materialità tessile, l'indagine vira verso la definizione di una tecnologia, basata sulla morbidezza, affermando che in un'epoca dove le trasformazioni di vasta portata sono continue e imprevedibili è necessario dotarsi di materiali flessibili, malleabili, plastici, informi, che soddisfano le esigenze transitorie della vita contemporanea e degli spazi di uso quotidiano.

¹ Nel 1970, lo svizzero Jean Piaget alla metà del XX secolo, si concentra sullo studio della genesi della conoscenza. Da questi studi definisce le differenze dei termini multidisciplinare, interdisciplinare, transdisciplinare. Con l'approccio multidisciplinare si affronta un problema utilizzando gli strumenti conoscitivi di più discipline senza modificare la disciplina originaria; in quello interdisciplinare vi è uno scambio conoscitivo tale da "determinare mutui arricchimenti"; infine, in quello transdisciplinare si tende al superamento dei confini stabili tra alcune discipline per giungere a ibridazioni culturali, a sistemi di conoscenza più ampi ed avanzati (Piaget & Deva, 1983) In base a queste definizioni, l'architettura morbida viene definita come un'azione transdisciplinare e non multiscale in quanto non si prefigge di ottenere risultati unidirezionali, ma mira ad attivare un confronto dialettico tra le competenze proprie della transdisciplinarietà.

² Definizione riportata nel D.M. 4 ottobre 2000, Allegato B, "DECLARATORIE DESCRIZIONE DEI CONTENUTI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI DEI SETTORI DI CUI ALL'ART. 1 DEL D.M. 23 DICEMBRE 1999" che definisce il settore della "tecnologia dell'architettura" nel seguente modo: i contenuti scientifico-disciplinari riguardano le teorie, gli strumenti ed i metodi rivolti a un'architettura sperimentale alle diverse scale, fondata sull'evoluzione degli usi insediativi, della concezione costruttiva e ambientale, nonché delle tecniche di trasformazione e manutenzione dell'ambiente costruito. Comprendono la storia e la cultura tecnologica della progettazione; lo studio dei materiali naturali e artificiali; la progettazione ambientale, degli elementi e dei sistemi; le tecnologie di progetto, di costruzione, di trasformazione e di manutenzione; l'innovazione di processo e l'organizzazione della produzione edilizia; le dinamiche esigenti, gli aspetti prestazionali ed i controlli di qualità (D.M. n. 249,2000)



La complessità delle relazioni sociali, dei rapporti tra l'ambito accademico e imprenditoriale e dei conflitti culturali, tecnici e ambientali che compongono la sfera pubblica urbana, nonché la presenza pervasiva e immateriale delle tecnologie dei bit (Ratti & Claudel, 2014), richiedono una risposta immediata in termini di nuove spazialità urbane; questa è possibile attraverso una ricerca transdisciplinare a più scale (sia sociali che urbane) che permette di unire più ambiti atti a soddisfare le diverse esigenze, dalla tecnologia all'arte, dall'antropologia alla storia.

Per comprendere le origini dell'architettura morbida e il perché si vuole adottare come strategia progettuale, si fa riferimento alle esperienze radicali degli anni 60/70, periodo per certi versi simile al nostro per crisi sociale e mutazioni ambientali. Infatti, negli anni a cavallo del 900 si contrapponeva alla visione modernista il concetto di reattività, nomadismo e anarchia - quest'ultimo inteso come atteggiamento rivolto alle diverse forme d'arte. Molti dei concetti sviluppati durante questo periodo di radicali sperimentazioni artistiche e architettoniche, allora definiti utopici e visionari, oggi si rivelano precursori e talvolta rispondenti alla descrizione del nostro secolo.

Basti pensare alla Supersuperficie dei Superstudio (Mastrigli & Superstudio, 2016) o a Soft City di Pushwagner (Pushwagner, Ware & Herbert, 2016); in questi disegni e racconti illustrati, si parla di collegamento globale, di annichimento della persona ed è una profonda visione critica della realtà. *Utopie negative* (Toraldo di Francia, 2015) quindi, che non descrivono un futuro florido e accogliente, ma al contrario, illustrano delle situazioni visionarie dove l'uomo diviene sempre più simile alla macchina, senza personalità e sentimento. Una visione critica che porta al ragionamento e al porsi domande capaci di ostacolare la reale riproposizione di questo tipo di futuro prossimo; ed è solo in questo modo che si può trasformare in possibilità creativa ciò che fino a ieri era considerato un male, un elemento di disturbo (Branzi, 1984).

La sfida odierna è far tesoro di queste esperienze e cercare di dare risposte tangibili alle esigenze dell'abitare contemporaneo.

.....

La trattazione si distribuisce secondo 6 capitoli:

• Primo capitolo

Si presenta il processo definito "morbido" come strategia di azione che agisce nell'abitare contemporaneo e si analizzano i riferimenti fondanti. Si illustrano i motivi dell'attendibilità di tale associazione partendo dal concetto di nomadismo contemporaneo, per poi analizzare le avanguardie degli anni 60/70 che già allora hanno interpretato e attuato - in rappresentazioni architettoniche e artistiche - questo tipo di approccio.

• Secondo capitolo

Viene introdotto il concetto di architettura morbida - definizione sintetica per definire un metodo d'azione adatto alla città contemporanea e alle sue continue trasformazioni- inteso come strumento di supporto per produrre città, architetture e oggetti morbidi adatti ai cambiamenti frenetici della società attuale. Si prendono in esame paradigmi derivanti da sperimentazioni architettoniche e artistiche che agiscono nei diversi ambiti dell'abitare e si analizza il concetto del morbido alla scala urbana, passando per spazialità a scala architettonica, fino ad arrivare a definire cosa si intende per materia morbida. Infatti, un materiale si può definire tale non solo per le sue proprietà fisiche e tattili, ma quando riesce a innescare un processo di mitigazione con il contesto; deve essere capace di rendere l'architettura più fluida, adattabile, interattiva, variabile, funzionale e dinamica, multimediale ed empatica e quindi, adatti per esprimere e realizzare questo nuovo paradigma spaziale dell'architettura morbida.

• Terzo capitolo

Per concretizzare la ricerca e calarla nella realtà, si individua la tecnologia dell'architettura come disciplina su cui si fonda il concetto dell'architettura morbida e il tessile come possibile

espressione della morbidezza nell'ambito applicativo e tangibile. Quest'ultimo diviene spunto per un'indagine sulla geometria bidimensionale che mira a mutare le superfici in interfacce - intese come diaframmi che regolano i passaggi di informazioni, merci, persone - orientando l'indagine verso fenomeni immateriali e antitettonici, sempre più spesso presenti nell'architettura contemporanea. Si pone l'accento sull'innovazione, sull'avanzamento disciplinare e sulla relazione tra i diversi ambiti come l'ingegneria dei materiali e la progettazione strutturale.

Per dimostrare ciò si analizzano casi studio transdisciplinari capaci di elencare le peculiarità dell'architettura tessile, ma anche di rafforzare il concetto che la materia è elemento fondante in architettura; essa infatti è in grado soprattutto di instaurare un rapporto diretto con il fruitore generando luoghi per l'abitare, dinamici, flessibili e mutevoli.

• Capitolo quarto

Lo scopo primo dell'architettura morbida è quello di definire una strategia progettuale agente nei processi di rigenerazione urbana, adottando un approccio scalare non convenzionale, ovvero partendo dalla scelta consapevole della materia che compone l'architettura. Essendo una ricerca sperimentale, dapprima vengono approfondite le caratteristiche della membrana multiassiale I-Mesh®, prodotta dalla SailMakerInt. e successivamente vengono individuati gli elementi prodromici per le linee guida che serviranno per lo sviluppo del sistema installativo morbido.

Infatti, in questo capitolo si descrive la materia e il sistema con cui viene applicata nel contesto architettonico; si analizzano i sistemi installativi per tessuti presenti nel mercato con lo scopo di riuscire a redigere una scheda comparativa di riferimento che sarà successivamente la base per sviluppare - e alla fine prototipare - un sistema installativo capace di rispondere alle richieste di mercato per il materiale I-Mesh®.

• Capitolo quinto

Dopo l'indagine conoscitiva dello stato dell'arte dei sistemi installativi per tessuti tecnici, si indagano le traiettorie di ricerca progettuale precedentemente individuate e si elaborano delle tattiche per mettere in pratica l'architettura morbida che, attraverso azioni concrete e del fare, mirano a un rinnovamento del campo dell'edilizia.

Vengono descritti i progetti pilota frutto delle analisi fatte in precedenza sul materiale e sui sistemi di installazione già presenti sul mercato. Sono progetti, prototipati e realizzati, che danno concretezza agli studi effettuati, nonché indagano e rafforzano l'idea di una richiesta effettiva di questo approccio processuale nel mercato dei sistemi tessili in cui si inserisce I-Mesh®.

A questi progetti realizzati si affiancano delle teorizzazioni atte a testare il processo metodologico finora descritto. I contesti a cui queste sperimentazioni si riferiscono sono critici e non risolti, come i territori colpiti dal terremoto e la riqualificazione di spazi interstiziali in luoghi dalla forte connotazione storica.

• Capitolo sesto

Si espone una possibile, non unica, soluzione progettuale di ancoraggio per la posa in opera del tessuto I-Mesh® rispondente alle caratteristiche esplicitate.

Si tratta di un concetto di prodotto per l'auto-produzione che utilizza tecnologie avanzate in modo creativo - come la parametrizzazione e l'ingegnerizzazione digitale - con l'obiettivo di fornire soluzioni *site-specific* e un approccio *information based* in grado di definire un sistema di relazioni tra forma e performance dell'elemento architettonico. Si esplora la possibilità di auto-produrre componenti strutturali *low-cost*, facilitando il più possibile la fattibilità di produzione dell'elemento anche all'interno dell'azienda distributrice di I-Mesh®. Vengono ripercorsi e analizzati gli studi di processo in ambito dell'*high tech design* e *low-tech construction* sviluppati prima da Fabrizio Carola e successivamente da Paolo Cascone e le



innovazioni portate dagli studi di Frei Otto, Kengo Kuma, Kobayashi e le sperimentazioni artistiche di Christo e JeanClaude e Edoardo Tresoldi.

Ad ispirare il sistema installativo sia dal punto di vista formale che di prassi, sono tutte quelle sperimentazioni che iniziano da un gesto quasi artigianale per poi divenire elemento di produzione in serie; il progetto delle strutture piramidali di Renzo Piano realizzate tra il 1964 e il 1966 a Erzelli vicino Genova racchiude tutte queste caratteristiche divenendo un esempio di buona pratica e base del sistema tecnologico rientrante all'interno della strategia morbida. Il sistema installativo denominato “diamante morbido”, risultato delle precedenti riflessioni, è descritto nel dettaglio in questo capitolo. La progettazione parametrica e le simulazioni di performance e resistenza sono le caratteristiche principali dell'elemento. Grazie all'utilizzo e all'integrazione di tali innovazioni di progetto, si ottiene una forma e una dimensione idonea a sfruttare tutte le capacità del materiale I-Mesh®, come la riflettanza e la resistenza, utilizzando elementi semplici facilmente assemblabili e reperibili.

• Capitolo settimo

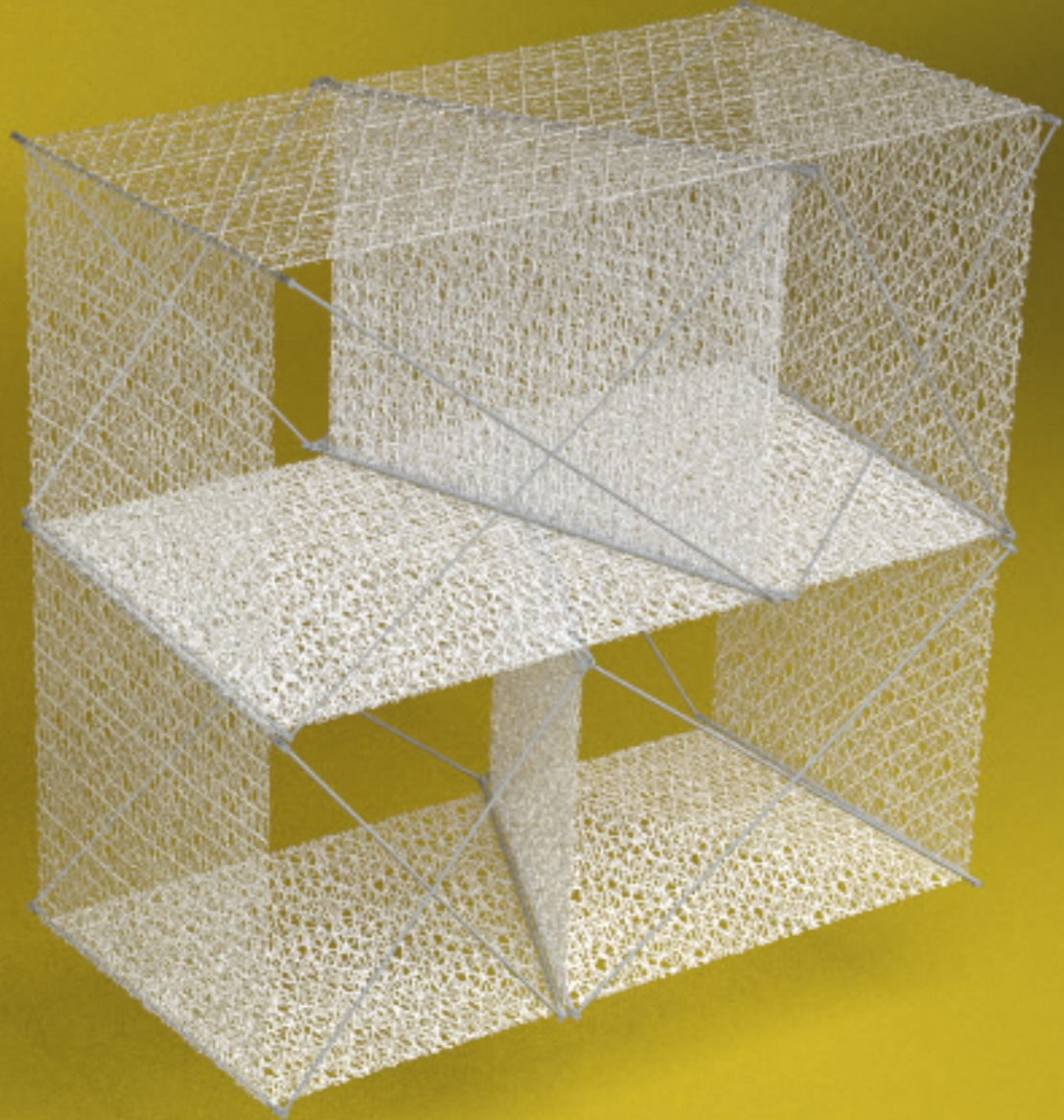
Sviluppi, visioni e collaborazioni tra ricerca e industria sono le tematiche principali esposte nelle conclusioni della trattazione.

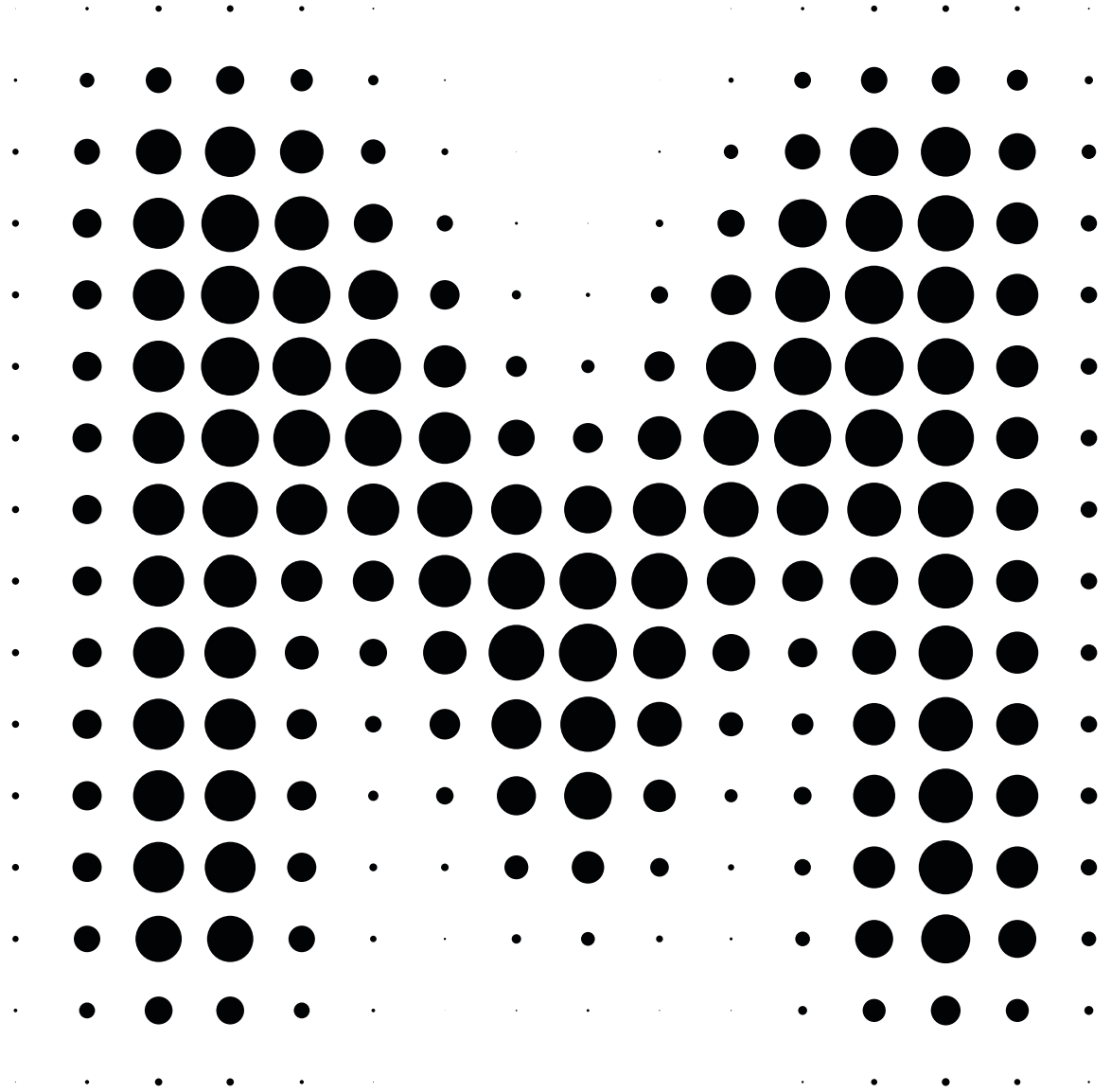
In questo capitolo vengono esplicitati i campi d'azione e gli sviluppi collaborativi tra le università/enti di ricerca - che attraverso il trasferimento tecnologico promuovono la trasmissione delle nuove conoscenze e competenze altamente specializzate al mondo produttivo - e le imprese che rappresentano coloro che svolgono sul campo in maniera concreta attività di sviluppo ed innovazione.

L'obiettivo della ricerca sull'architettura morbida ha un duplice scopo. Il primo è quello di suggerire nuove strategie d'azione morbide per la città contemporanea, capaci di individuare sistemi tecnologici costruttivi versatili e innovativi. Il secondo è lo studio concreto e tangibile dell'applicazione di questa strategia, utilizzando

il materiale I-Mesh®.

Una “prova di prassi” capace di instaurare una collaborazione feconda tra industria e ente di ricerca promuovendo non solo l'incontro di strumenti e metodi diversi, ma anche lo sviluppo di un contesto globale dinamico e mutevole a cui oggi si deve necessariamente fare riferimento.





Cap.1



Morbidezza eredità del passato



Il morbido e il nomade

L'innovazione è movimento, quindi naturalmente legata al nomadismo.

Jacques Attali

Morbido come strategia d'azione

I continui e repentini cambiamenti della società contemporanea stanno mettendo in discussione il vivere stanziale favorendo lo sviluppo di un nuovo nomadismo. (Gambaro, 2004) La società in cui *abitiamo* è caratterizzata da viaggiatori, da nomadi contemporanei (Attali, 2006) che migrano, per necessità o per scelta, stravolgendo il concetto dell'abitare¹. Chi si occupa di pianificare il futuro delle città e chi agisce sul territorio è necessariamente obbligato ad analizzare quali effetti e trasformazioni sta subendo lo spazio abitativo, come esso deve adeguarsi alle nuove forme del vivere e quanto le nuove tecnologie della comunicazione hanno un ruolo attivo in questi cambiamenti. Quest'ultime sono la causa di questo cambiamento; ci consentono di rimanere connessi al mondo in qualsiasi momento e crearci nuove comunità di riferimento, virtuali o materiali, ovunque si è. Le persone grazie a questo ennesimo spostamento del limite tra vicino e lontano, si muovono con maggiore facilità, riappropriandosi di una flessibilità del vivere che ha caratterizzato il genere umano per quasi tutta la sua esistenza. Infatti, la stanzialità è solo una breve parentesi della storia umana; per milioni di anni il genere umano è vissuto in maniera nomade

e l'architettura che caratterizzava i luoghi sociali, i luoghi della permanenza pur essendo temporanea era composta da capanne, bivacchi, tende, rifugi, ripari di fortuna. Un'architettura minima, essenziale, ma densa di scambi sia fisici che mentali; uno spazio armonico e autosufficiente come una seconda pelle del nostro corpo (Meschiari, 2014)

Conseguentemente, con la figura del nomade contemporaneo, che ribalta le coordinate dell'abitare e diviene mobile e non stanziale grazie alle nuove esigenze sociali e politiche, alla globalizzazione e alle reti dell'informatica si deve necessariamente innescare una trasformazione non solo dei sistemi organizzativi, ma anche la concezione dell'architettura stessa intesa come fissa e non trasformabile. Esso diviene il diretto interlocutore con l'architettura presente e futura e ne segna i tratti caratteriali dove lo spazio ed il tempo - concetti intorno ai quali si è costruita la vita del genere umano e la storia delle società (Vacarini, 2000) giocano un ruolo fondamentale per la definizione di nuove spazialità urbane.

Anche Arata Isozaki nel 1970 riflette sul futuro dell'architettura in questi termini affermando che [...] *L'architettura oltre allo spazio deve prendere in considerazione il tempo. L'architettura deve ora assumere molteplici significati: la sua presenza non può più essere determinata dalla forma; piuttosto deve essere flessibile e reattivo allo scorrere del tempo e alle esigenze di una successione di occasioni.*

¹ “[...] Viaggeremo e ci sposteremo di continuo per i motivi più diversi. Anche la nostra identità sarà svincolata da un luogo preciso, mentre a definirci saranno gli oggetti che porteremo con noi, la memoria, la cultura, ma anche le reti a cui saremo collegati. [...]”

[...] Ci sono, ad esempio, i nuovi nomadi ricchi, almeno una cinquantina di milioni di persone, che, per piacere o per lavoro, viaggiano dappertutto sul pianeta bardati di cellulari, carte di credito e computer portatili. All' estremo opposto, due o tre miliardi di persone si muovono di continuo per sopravvivere. Alcuni si spostano solo di qualche chilometro, altri fanno viaggi lunghissimi, come mostrano gli immigrati che giungono in Europa da paesi lontanissimi. Tra questi due estremi, c' è poi una vasta categoria composta di persone che, sebbene siano ancora sedentarie, vivono tutte le forme del nomadismo virtuale attraverso la televisione, i videogiochi, le nuove tecnologie. Senza dimenticare, inoltre, che la mondializzazione spinge verso nuove forme di nomadismo economico: tutto si muove, il lavoro come il capitale. Oggi duecento milioni di persone vivono in un paese diverso da quello in cui sono nati. Tra trent' anni saranno almeno un miliardo» (Gambaro, 2004)



FIG.3 Immagine pag. 24- Struttura temporanea per la protezione da insetti, India.

lo chiamo un'architettura del genere "architettura soft". (Pawley, 1970)

Su queste premesse si basa la volontà di porre l'architettura e gli studi urbani di fronte a un quesito cruciale per chi opera in architettura e nel design: quali sono le strategie progettuali adatte in un periodo di importanti - ma non nuovi alla storia- cambiamenti ambientali, politici, e di stravolgimenti nella percezione dello spazio e del tempo (Pacelli & Marchetti, 2007) ?

Come la rete morbida, intangibile, delle tecnologie dell'informazione influenza notevolmente le abitudini e gli spostamenti delle persone modificando l'uso dello spazio dell'abitare e stravolgendo la percezione dello spazio e della distanza, una strategia morbida basata sull'innovazione e sulla pratica, vuole essere un insieme di tattiche plausibili attuabili in un periodo di cambiamento come questo. Tradotta in azioni architettoniche questa strategia individua come sua massima espressione strutture reversibili, leggere, a stretto rapporto con l'ambiente e con l'esigenza di mobilità e mutamento.

Un progetto morbido che come un vestito (Emili & Romagni, 2017) *che si poggia sulla pelle della città, si plasma su di essa e cambia a seconda delle esigenze sociali, temporali e climatiche.*

Nello specifico, questi prodotti architettonici per l'abitare contemporaneo, hanno un iter progettuale che parte dalla scala del materiale e del suo rapporto con la persona, per giungere a

delineare nuove possibilità di relazione e modelli adattivi per le trasformazioni architettoniche e urbane.

Ancora, se il nomadismo sta ridiventando un modo per riappropriarsi del paesaggio, ridivenendo [...] quei cacciatori-raccoglitori che eravamo biologicamente destinati a essere [...] sul piano sociale dovremmo ridurre produzione, informazione e traffico di massa alla pura necessità. Nel tempo, questo dovrebbe portare su un piano individuale ad acquisire più conoscenza e controllo del proprio ambiente di vita, [...] a vivere in infrastrutture e architetture più intelligenti [...] e adattabili. Oggi più che mai abbiamo bisogno di rivendicare le nostre case e i nostri paesaggi, sia fisici che mentali, in modo da riabitarli e (ri)svilupparli in modo sensato [...] ².

Approccio Morbido

Se analizzassimo il termine morbido³ ci si renderebbe subito conto di quanti significati può avere questa parola apparentemente semplice e di uso comune.

Quando si definisce un'azione morbida o un oggetto morbido si immagina subito un qualcosa di delicato, malleabile e che può essere plasmato facilmente. Un qualcosa che non ha dei limiti ben definiti e che si riconfigura a seconda delle azioni che agiscono nell'immediata prossimità.

L'aggettivo viene impiegato nei campi più disparati dalla politica

² Da Rintala, Sami. 2018. «Camminata in un paesaggio». In *Disabitare. Antropologie dello spazio domestico*. Milano: Meltemi, pp.148.

³ morbido agg. [lat. *mōrbidus* «fradicio», propr. «malsano», der. di *morbus* «malattia»]. – 1. Delicato al tatto e cedevole a una leggera pressione: [...], malleabile, che si lascia facilmente plasmare, modellare; [...] b. Nelle arti figurative, di opera pittorica o scultoria che presenti morbidezza; immagine m., quella ricca di toni (grigi, se l'immagine è in bianco e nero) nel passaggio dalle zone di luce a quelle di ombra (l'opposto è dura, contrastata); [...] Analogam., in letteratura, di stile che consente delicate sfumature, passaggi gradualmente; e in musica, sonorità m., ricca di toni, sapientemente modulata, senza effetti di forte contrasto. c. [...] indipendentemente da questa locuzione, o per influenza di essa, l'aggettivo è stato esteso anche ad altri ambiti, sia del linguaggio politico ed economico, sia anche dell'uso comune, per qualificare atteggiamenti blandi, concilianti, arrendevoli, privi di asprezza, soprattutto nelle espressioni scegliere, adottare la linea morbida. Dà: Morbido, in *Treccani.it – Vocabolario Treccani on line*, Istituto dell'Enciclopedia Italiana, 15 marzo 2011. URL consultato il 30 ottobre 2019



FIG.4 Tenda nel deserto, source : Glamping Hub.com

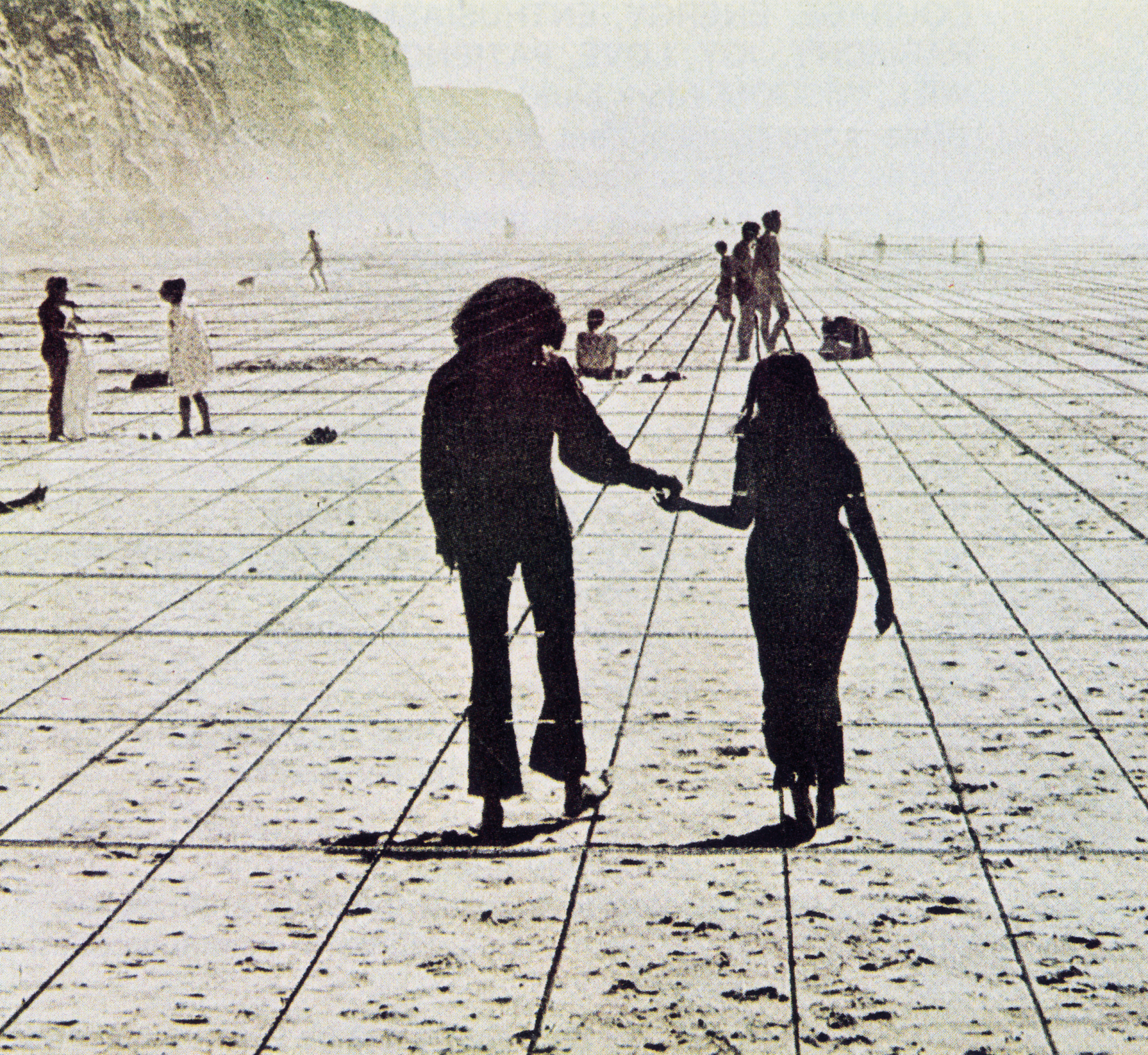
(potere morbido o Soft-Power⁴) alla tecnologia (*software*) descrivendo non solo la qualità della materia, ma anche tratti caratteriali, strategie di persuasione, modelli di pensiero e strumenti per l'informatica.

Questa indeterminatezza, intrinseca nel suo significato, se traslata in architettura, o nell'abitare contemporaneo, rappresenta una sommatoria di azioni che non sconvolgono quello che già c'è, ma che riconfigurano e gestiscono senza traumi apparenti il contesto,

attraverso l'uso di materiali e tecnologie costruttive capaci di mettere al centro della strategia la persona e il suo benessere. Ancora e per ottenere ciò, la morbidezza è intesa anche come interscambio tra le professionalità agenti nel progetto architettonico a ogni scala. Una transdisciplinarietà che coinvolge e non determina limiti tra campi di ricerca è la caratteristica che contraddistingue tale approccio.



4 Il soft power è la capacità di influenzare gli altri per ottenere i risultati desiderati attraverso l'attrazione anziché la coercizione o il pagamento. Il soft power di un paese si basa sulle sue risorse di cultura, valori e politiche (Nye, 2005)



Avanguardie e riferimenti fondanti

Utopia e antiutopia

Se poniamo lo sguardo verso il passato, questo tipo di azione, qui definita come morbida, è già stata parzialmente indagata ed ha caratterizzato alcune delle sperimentazioni più interessanti della metà del ventesimo secolo. Archigram, Buckminster Fuller, Cedric Price e Yona Friedman sono stati tra i precursori dell'architettura morbida (Bhatia, 2012); le loro città utopiche basate su considerazioni visionarie positive, ovvero con fiducia nel futuro dove individualismo, reattività e nomadismo, tecnologia costruttiva e informatica erano i punti cardine, auspicavano un'alternativa ai sistemi duri e "funzionali" modernisti caratterizzati da edifici indipendenti e monofunzionali e parlavano del *soft* come una possibile alternativa.

Ma non è solo nell'utopia che risiedono i riferimenti dell'architettura morbida; una visione questa volta critica all'assetto sociale e architettonico di quegli anni, lo ritroviamo anche nell'antiutopia¹ sviluppata nello stesso periodo dai Superstudio. Questa considerazione inquadra a pieno il concetto di morbidezza che qui si vuole focalizzare. Essa pur essendo una visionaria interpretazione del futuro come l'utopia, è negativa e descrive un futuro non positivo: "Un'utopia critica, [...] come strumento di interpretazione e descrizione della realtà [...], o [...] un'utopia negativa (Toraldo di Francia, 2015) che diviene strumento e occasione di riflessione per trasformare in possibilità creativa ciò che fino a ieri era considerato un male (Branzi, 1984) Ed è proprio questa visione critica che viene ereditata; uno studio critico

permette una ricerca in continua evoluzione nei procedimenti, negli strumenti e nei metodi della costruzione dell'architettura. La "Supersuperficie" dei Superstudio è emblema di questa visione portata al limite. Essa conclude un'articolata ricerca per immagini sviluppata dallo studio fiorentino tra la fine degli anni Sessanta e i primi Settanta nell'intento di indagare l'ambito architettonico non solo come attività risolutiva, ma come strumento di conoscenza. Una *visione distopica*² dove si parla di collegamento globale, di virtuale, di flussi di informazione e di energia come supporto di una organizzazione debole del territorio dove l'architettura viene a tratti negata. Questa superficie correlata di spine che invade il mondo, descrive una nuova realtà, che perde i connotati solido-meccanici, oggettuali, di architetture come supporti tridimensionali di vita e si distribuisce su una griglia neutra e virtuale; analizza il pianeta terra come un ambiente reso omogeneo da una rete di energia e di informazioni e ipotizzava un processo riduttivo per l'architettura ed un diverso controllo dell'ambiente senza il necessario impiego di sistemi tridimensionali.



[...] Nel 69 a fronte del continuo rigenerarsi del sistema in termini di desideri indotti per un consumo infinito, decisi di porre fine a quell'orgia di "pop", di super design, per studiare un'altra strategia che non si ponesse problemi di qualità, ma che lasciasse sul tavolo da disegno pure

¹ Antiutopia: «Luogo e ordinamento sociopolitico, che si spera non debba mai realizzarsi, immaginato in funzione catartica»

Dall'articolo "Utopia, Antiutopia Topia" pubblicato per la prima volta in «in. Argomenti e immagini di design», n.7, settembre-ottobre 1972, p. 42, terzo numero monografico dedicato al tema "Distruzione e riappropriazione della città". Testo tratto da Superstudio, *Opere 1966-1978*, a cura di G. Mastriqli, Quodlibet, Macerata 2016. (<https://www.quodlibet.it/letture/superstudio-utopia>)

² [...] È un equivoco dire che lavoravamo sull'utopia, noi eravamo molto realisti. L'utopia era un commento a posteriori, quello che ci interessava era utilizzare il progetto come strumento critico. Volevamo riportare il progetto al ruolo di strumento, di analisi politica della società [...] (Emili & Romagni, 2017)



FIG.5 Immagine pag. 28- Superstudio, *Il monumento continuo*, 1969, collage, Archivio Superstudio.

quantità, senza scala, neutre. Queste quantità senza scala erano segnate solo dalla griglia e gli fu dato il nome di “istogrammi” la griglia allora disegnata era di 3 cm x 3 cm, adatta al progetto di oggetti, ma poteva passare ai 30 centimetri del catalogo delle ville oppure ai 3 m fino ai 3 km per il disegno della città. La griglia fu trasportata ben presto a rivestire il pianeta segnata dai punti di intersezione nei quali piazzare delle spine in grado di offrire energia, cibo, acqua e informazione. In sintesi, la griglia che disegnava il tavolo “quaderna” prodotto da Zanotta, abbandona la superficie dura per trasformarsi nel disegno di una superficie morbida. Disegnai una tovaglia che viene sempre esposta insieme al tavolo di Zanotta. Ancora, si trasporta sulla superficie del corpo come un vestito e sulla parete dell’architettura che si ammorbida in forme sempre più antropomorfe o vegetomorfe.[...]”

**Da Arazzi Contemporanei,
Cristiano Toraldo di Francia 2018**

Negli stessi anni in cui i Superstudio sviluppavano il concetto di Supersuperficie, il ventinovenne autore norvegese Hariton Pushwagner (pseudonimo d’arte di Terje Brofos) tratteggia il primo schizzo del libro illustrato “SoftCity” (Hall & Raban, 1975). Anche se non si tratta di una sperimentazione architettonica come quelle descritte in precedenza, questa opera illustrata disegnata tra 1969 e il 1975, rappresenta il pensiero critico

di un’epoca che guarda con estremo scetticismo la società incentrata sull’individualismo e sull’omogeneizzazione degli stili di vita e dei luoghi dell’abitare.



Pushwagner narra la storia di un uomo, chiamato Mr. Soft³, seduto a bordo di un’automobile in viaggio attraverso le grandi strade vuote di un’anonima metropoli del futuro.

Definito come un “poema grafico” da Chris Ware nell’introduzione della pubblicazione, “Soft City” è allo stesso tempo un’anticipazione di un terribile futuro e al contempo un’analisi delle tendenze dell’allora odierne abitudini. Anch’essa quindi potrebbe essere definita un’antiutopia, dove viene introdotto il tema del “soft”. Quasi in ogni pagina, in ogni illustrazione, viene riportato il termine morbido, in diverse declinazioni, ma in nulla lo è. Tutto è estremamente duro, pesante, statico.

L’inumana sistematizzazione della metropoli descritta da Pushwagner è il brutale punto di arrivo di un modernismo architettonico⁴ a lui contemporaneo; sembra infatti oracolare nel descrivere il fallimento delle megastrutture ipotizzate prima da le Corbusier Piano Obus (1933) ad Algeri e poi da Ville Spatiale (1958) di Yona Friedman e che in quel periodo storico vedevano la realizzazione per mano di altri, ma trascurandone

3 Steve Harley & Cockney Rebel scrissero Mr Soft cinque anni dopo i disegni della Soft City di Pushwagner. “Mr. Soft” scritta da Harley e prodotta da Harley e Alan Parsons, è stata pubblicata nel 1974 come secondo singolo dal loro secondo album dei “The Psychomodo”.

Nel 1986/87 circa, il brano è venne usato in due pubblicità televisive di successo, Trebor Softmints e Trebor Softfruits. In entrambe venne usata la canzone scritta da Harley, ma con il testo cambiato. Anche se in un primo momento doveva esser lui a cantare e riscrivere il testo, successivamente le parole vennero adattate invece dai creatori della pubblicità e venne usato un cantante sconosciuto per riprodurre la voce di Harley. Il testo recitava: “Mr. Soft, non ti chiedi perché il mondo in cui vivi è così strano? Oh, Mr. Soft, come mai tutto intorno a te è così morbido e riorganizzato?” (traduzione propria) Per la pubblicità di Softfruits, il testo fu riscritto così: “Mr. Soft, non è grandioso che tu possa permetterti di andare all’estero solo per rilassarti? Fa così caldo, stai solo attento che il sole non ti renda più morbido nella mente”

4 Afterword, Martin Herbert, Pushwagner, H. (2016). Soft City. New York: New York Review of Books, p.165.

un importante fondamento. Infatti, l'idea iniziale di queste importanti sperimentazioni della prima metà del Novecento, non avevano lo scopo di standardizzare lo spazio dell'abitare, tutt'altro; auspicavano la personalizzazione e l'autocostruzione, ma vennero presto realizzate con la stessa scala simile a infrastrutture, completamente deturpate del senso umano e di personalizzazione⁵.

Oltre alla costruzione di questi edifici alienanti, derivanti da una errata lettura dell'eredità modernista, vi era la minaccia della "nuova" frontiera della tecnologia, sconosciuta ai più e capace di far pensare che la macchina potesse presto sostituire le persone o farle diventare simili a una macchina.

Tutte queste paure proiettate nel futuro vengono rappresentate nei disegni dalle prospettive infinite di Pushwagner; strade lunghissime con persone tutte uguali che compiono azioni uguali e che entrano in *mall* tutti uguali; in un lavoro che li rende simili alla macchina.

In un certo senso, il libro sembra tanto più inquietante ora, analizzando la nostra contemporaneità, rispetto a quando venne scritto a metà del ventesimo secolo.

Infatti, gli anni Sessanta del Novecento, si sono caratterizzati come un'era di sconvolgimento: la consapevolezza emergente delle problematiche ambientali, le trasformazioni radicali sociali in Europa e Nord America e le innovazioni tecnologiche, non ultima l'espansione dell'informatica e della cibernetica, hanno cambiando sostanzialmente le abitudini delle persone, comune denominatore con la nostra epoca. Anche noi a distanza di più di quarant'anni, ci troviamo in un'altra era di profonda trasformazione - economica, ecologica, politica e climatica che spinge a un riassetto sociale importante e conseguentemente anche il riposizionamento del

ruolo e delle prestazioni dell'architettura, dell'infrastruttura e della tecnologia in relazione alla città contemporanea.

Il concetto di morbido con queste premesse emerge come possibile strategia d'azione architettonica contemporanea che si contrappone a sistemi permanenti, statici e duri non più considerati adatti per affrontare le complessità urbane e le loro continue trasformazioni. Vuole essere visione critica per ipotizzare un futuro per l'abitare contemporaneo capace di sintetizzare in spazi flessibili e mutevoli; un approccio che parte dalla scala del materiale e del suo rapporto con la persona, per giungere a delineare nuovi modelli adattivi per le trasformazioni architettoniche e urbane.

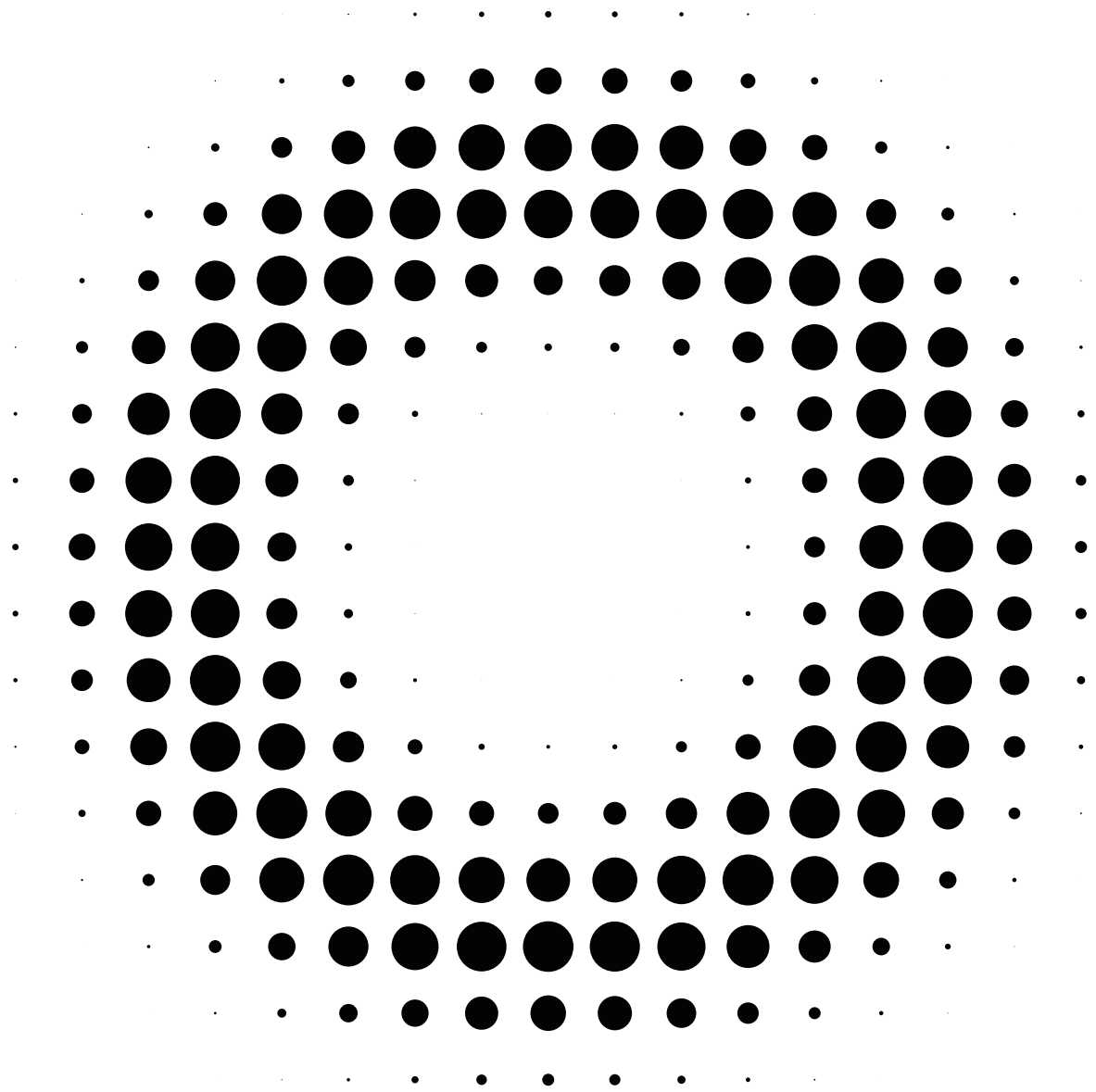
Un progetto morbido come un vestito (Emili & Romagni, 2017) che si poggia sulla pelle della città, si plasma su di essa e cambia a seconda delle esigenze sociali, temporali e climatiche.

Così, sulle tracce di un filo logico lasciato incompiuto dalle ricerche delle esperienze degli anni 60/70 del Novecento, si conia una definizione sintetica per definire un metodo d'azione adatto alla città contemporanea e alle sue continue trasformazioni: quella di architettura morbida.

Questo modello d'azione vuole essere un manifesto, uno strumento di supporto per produrre città, architetture e oggetti morbidi adatti ai cambiamenti della società attuale.

Si vuole dichiarare un'opinione e trasformare tale considerazione in una strategia per la pratica, generando un sistema di relazioni aperte tra persone, luoghi, arte e tecnologia.

⁵ Alcune di queste megastrutture che hanno fallito l'intento con cui erano nate le ritroviamo anche in Italia come: il Corviale a Roma di Mario Fiorentino (1972) o le Vele di Scampia a Napoli di Franz Di Salvo (1962-1975) per citarne alcune.



Cap.2



Abitare
Morbido



Architettura morbida nell'abitare contemporaneo.

*The worn cotton sheets of our little beds had the blurred texture of silk crêpe and when we lay against them in the evening we'd rub, rhythmically, one foot against the soothing folds of fabric, waiting for sleep. That way we slowly wore through the thinning cloth. Our feet would get tangled in the fretted gap. We walked through the soft arcade. We became an architect. [...]*¹

Lisa Robertson, Occasional work and seven walks from the Office for Soft Architecture, 2011

Nuovi paradigmi e transdisciplinarietà

La cultura del progetto sta subendo da tempo profonde trasformazioni determinate dalla diffusione delle tecnologie digitali; esse mettono in crisi le tradizionali modalità ideative ed espressive, ma al contempo introducono anche nuovi paradigmi cognitivi allargandone i campi di riflessione critica. La “rivoluzione” digitale genera cambiamenti delle dinamiche dei processi produttivi e realizzativi, nelle quali si delinea l’idea di progetto, consentendo connessioni transdimensionali e interazioni tra gli elementi dei diversi campi d’azione.

A tal fine risulta necessario avviare un ragionamento critico che sia capace di cogliere la sfida del cambiamento in atto e che risulti di supporto per ristabilire alcuni elementi fondanti della cultura del progetto contemporaneo. È indubbio che si deve assumere il cambiamento e l’incertezza come presupposti epistemologici e individuare la tecnologia dell’architettura come il campo dove perseguire nuove sperimentazioni, modi di produrre, di costruire e di abitare in stretta relazione con i sistemi naturali.

Alcune di queste considerazioni, o nuovi paradigmi, le possiamo già ritrovare in sperimentazioni fatte da alcuni progettisti e gruppi di ricerca che agiscono nella sfera dello spazio contemporaneo a più

scale e con diverse peculiarità.

Di seguito vengono descritte in maniera sintetica alcune caratteristiche chiave individuate in alcuni essi che risultano essere importanti per la definizione di questo metodo d’azione morbido che si vuole mettere in atto.

L’attenzione per l’individuazione delle nuove sperimentazioni in atto ricade soprattutto nel ritrovato rapporto tra materia, tecnologia, sensorialità (intesa come empatia tra fruitore dello spazio e i materiali con cui esso è costruito) e arte riassunte nell’atto progettuale, nonché la ritrovata continuità e interscambio tra passato, presente e futuro.

.....:

•Kengo Kuma

Le sue opere si ispirano all’antica architettura cinese e giapponese e afferma che le nuove creazioni provengono da una continuità tra presente e passato e da un atteggiamento di ricerca critica (Kuma & Ferrari, 2012). Piuttosto che progettare forme, Kengo Kuma preferisce un’architettura morbida, delicata e comprensiva che privilegiava l’umanità e la natura.

L’opera di Kengo Kuma è caratterizzata in molti dei progetti recenti dall’integrazione di tecniche e di competenze tradizionali giapponesi combinate con un’avanzata sperimentazione sui materiali².

•Lacaton e Vassal

Applicando la strategia “Plus” agiscono attraverso il motto “conservare, non demolire. Aggiungere materia, modificarla e rielaborarla con generosità”. Secondo i progettisti, una delle sfide attualmente più vivaci per l’architetto consiste nel trasformare e rianimare l’esistente attraverso pratiche soft, con tecnologie costruttive poco invasive ed economiche (Rui, 2012).

1 Robertson, L. (2011). Occasional work and seven walks from the Office for Soft Architecture. Toronto: Coach House Books. 2011; p.13

2 Da <https://www.domusweb.it/it/architettura/2013/02/07/casa-sperimentale-di-meme-meadows.html> (BalboaRafael A. & Paklone, 2013)



•Philippe Rahm

Attraverso la parametrizzazione definisce nuove tipologie architettoniche e urbane basate sulla sinergia tra spazio e clima. Propone un modo di abitare che rinnova l'idea di forma, rendendola fluida, in cui il calcolo diviene strumento di progettazione dove le condizioni ambientali, la qualità dei materiali, la posizione dell'edificio e la condizione intangibile del metabolismo umano divengono i parametri di questa progettazione (Rahm & Scuderi, 2014).

•Carlo Ratti

Fa della tecnologia e del rapporto che le persone hanno con essa il punto cardine della sua ricerca. Parte dall'indagine dei fattori che potrebbero influenzare la forma e la funzione delle città attuali, cioè tecnologie e modelli digitali di rete, riconoscendo al contempo la centralità dei cittadini. Vengono ipotizzati differenti concetti e scenari, come il concetto di spazio urbano digitalmente integrato, dove la tecnologia trasforma la città in uno spazio in cui la rete e i sistemi digitali hanno un impatto anche sulle modalità di relazione e socializzazione tra gli individui (Ratti & Claudel, 2014)

•Edoardo Tresoldi

È in corso[...] un processo di grande rimescolamento delle competenze professionali e le convenzioni antiche sono costantemente ibridate con un conseguente grande impulso creativo (De Lucchi, 2018). Con le sue sculture *site-specific*, realizzate ricorrendo all'utilizzo di un solo materiale (rete metallica) che prede forma e significato dal *genius loci* e dal paesaggio naturale o urbano, *Tresoldi* pone al centro della sua sperimentazione la matericità e la capacità di rendere la rete metallica allo stesso tempo morbida e rigida, suggestiva e realistica. Le sue installazioni/architetture hanno, come egli stesso descrive, un linguaggio della trasparenza che porta con sé la capacità

di tessere nello spazio qualcosa che non c'è, rendendo plastica la negazione della materia e rivela il risultato di una mancanza, quindi l'astrazione della realtà e la sua identità visiva senza riferimenti nel tempo. [...] *Nascono opere scultoree, vive, in grado di generare esperienze personali quanto collettive che si evolvono attraverso gli elementi che le compongono [...]*³.

Deduzioni per la morbidezza

Da queste riflessioni si può dedurre che la produzione architettonica si sta direzionando sempre di più verso l'ibridazione e l'integrazione di diverse discipline.

La ricerca di un equilibrio eco-sistemico tra ambiente artificiale e ambiente naturale e relazioni tra componenti fisiche e le persone, genera un habitat che privilegia approcci interattivi e relazioni multiple. La dinamicità prodotta da questo consente di delineare scenari di progetto diversi e mutevoli e di sperimentare altresì processi morbidi capaci di indurre adattamenti continui. Come la natura si trasforma e cambia a seconda delle situazioni a contesto, così gli habitat, generati da questi processi, rispondono all'ambiente in virtù della capacità adattiva degli elementi e degli spazi di cui essi si compongono.

Così, sulle tracce di un filo logico lasciato incompiuto dalle ricerche delle esperienze degli anni 60/70 del Novecento, dei nuovi paradigmi derivanti dall'era digitale, dalla visione critica verso la cultura tecnologica, si conia una definizione sintetica per definire un metodo d'azione adatto alla città contemporanea e alle sue continue trasformazioni: quella di architettura morbida.

Questo modello d'azione vuole essere un manifesto, uno strumento di supporto per produrre città, architetture e oggetti morbidi adatti ai cambiamenti frenetici della società attuale.

3 Da <https://www.edoardotresoldi.com/concept/>

Si vuole dichiarare un'opinione e trasformare tale considerazione in una strategia per la pratica, generando un sistema di relazioni aperte tra persone, luoghi, arte e tecnologia.

[...] un nuovo paradigma dalla connotazione fortemente radicali e avanzate significa assumersi ancora di più la responsabilità che esso sostenga quel cambiamento di visione necessario e dirimente, soprattutto in tutti quegli spazi in cui le differenti dimensioni dell'abitare resistono ai mutamenti. Affidare al progetto tale compito, significa quindi porre a confronto ancora di più i vecchi riferimenti disciplinari con i nuovi dispositivi della conoscenza. In tale scenario performativo e creativo, occorre riscrivere anche le categorie sperimentali del progetto, per ridefinire il concetto di "contesto", di "paesaggio e ambiente", di "città ed architettura", di "tecnologie e tecniche". Il filtro dell'"ipersostenibilità", connesso alle capacità strumentali disponibili delle "tecnologie abilitanti" di attivare processi "a misura" di cambiamento, si rende ancora più necessario, nel superamento stesso dell'approccio sostenibile, verso una circolarità di tattiche e azioni che palesano strategie capaci ed innovative, quindi una nuova qualità del progetto. I contesti produttivi, che realizzano tale circolarità di efficacia del progetto/processo, così calibrato, rendono ogni trasformazione una vera e propria "filiera", dove si giocano scambi, compensazioni, ricicli e riattivazioni. Le capacità rigenerative di una innovazione radicale, connessa ai flussi di materia, di reti e servizi, di modelli dell'abitare, di mobilità e di paesaggi sensibili (più o meno fragili), riconsegnano l'operatività delle tecnologie a un nuovo potere abilitante, nel declinarsi dall'idea di un progetto sostenibile regolatore delle trasformazioni, a una sua iperproiezione che mentre si manifesta come riparativa, re-innesca la capacità di formulare traiettorie e visioni oltre la dimensione della trasformazione in atto o anticipata, in ambiente resiliente. [...]

Consuelo Nava, 2018

Città Morbida

La morfologia della città contemporanea è mutata coerentemente con le evoluzioni della società che la abita e delle attività che si distribuiscono sul territorio generando processi di de-urbanizzazione e di ri-urbanizzazione.

Il clima e i cambiamenti climatici hanno da sempre rappresentato uno dei fattori principali di mutamento non solo della società ma anche nell'aspetto delle città stessa (Behringer, 2016). Nel corso dei millenni i cambiamenti climatici si sono verificati molte volte nella storia determinando evoluzioni della società, delle città e dei paesaggi, che si sono ri-adattati e ri-plasmati in base ai nuovi scenari che si stavano prospettando (Rahm & Scuderi, 2014). Oggi non si può progettare il nuovo o agire sull'esistente senza la presa di coscienza che il raggiungimento del comfort urbano sia un obiettivo imprescindibile al pari della forma, dell'organizzazione funzionale e della dimensione/proporzione del costruito. Da questo punto di vista, un progetto urbano e/o architettonico può riuscire a controllare la complessità derivante dalla presa d'atto in contemporanea dei parametri individuati come imprescindibili, considerando tutte le possibili variabili.

Oltre a considerare [...] *imprescindibile il ricorso all'immissione di nuovi strumenti e nuovi dati all'interno dei parametri progettuali contemporanei* [...] (Rahm & Scuderi, 2014) si parte dal concetto che l'individuo stabilisce inevitabilmente un rapporto empatico con l'ambiente che lo circonda. Non si parla più di spazio urbano di reminiscenza modernista, ossia concepito prevalentemente come spazio destinato allo spostamento di mezzi di trasporto che ha caratterizzato gli ultimi 150 anni di pianificazione. Oggi prevale il concetto di "città per le persone" (Gehl, 2017) puntualizzando su [...] *quanto sia importante dare attenzione alle persone in città per avere città vivaci, sicure, sostenibili e sane, tutti obiettivi importanti per il XXI secolo*[...].

Attraverso strategie di pianificazione e progettazione urbana il fulcro dello spazio costruito si sposta dal traffico di veicoli alla

persona, al traffico lento, agli spazi di aggregazione, allo sviluppo dell'infrastruttura verde [...]. *Ad esempio, le facciate potrebbero assorbire il suono o i materiali potrebbero essere riscaldati in inverno o comunque apportare del comfort alle persone* [...] (Rahm & Scuderi, 2014).

Il tema del controllo dell'isola di calore urbana associato ad una maggiore attenzione ai parametri di vivibilità strettamente legati alla persona, possono generare interventi interessanti con punti di vista alternativi e innovativi.

Non sempre, però, si necessita di pesanti interventi architettonici per migliorare il comfort urbano. Con un'attenta lettura e corretti strumenti di analisi, si può capire nel dettaglio dove e come agire. Ma come si possono determinare parametri iniziali capaci di restituire una visione il più possibile oggettiva del comfort di una specifica area? La tecnologia immateriale in questo caso è un fattore determinante. Un progetto urbano deve poter usufruire di dati certi, derivanti da un complesso di strumenti tecnologici in grado di monitorare i fenomeni ambientali e umani per poter poi essere elaborati in analisi preliminari complesse capaci di racchiudere le molteplici informazioni che derivano da diversi ambiti.

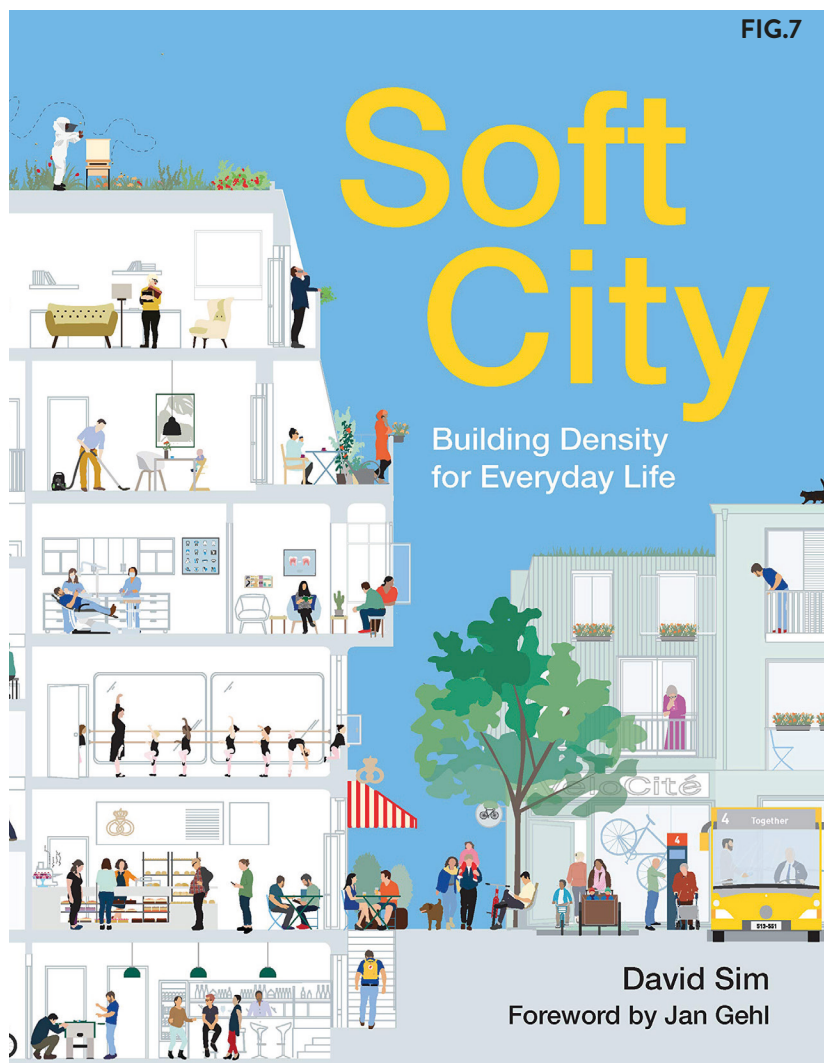
La tecnologia immateriale è figlia di questo nuovo millennio, e pervade la città in ogni suo ambito delineando una nuova infrastruttura importante sia per le analisi progettuali sia per una buona vivibilità e funzionalità dello spazio. Questo sistema di controllo invisibile è, e sarà ancora di più in futuro, presente in ogni dimensione dello spazio urbano e privato, come strumento necessario per prevedere e progettare la città.

Si passa quindi, dalla *smart city* alla *senseable city* definita da Carlo Ratti: «*Ottimizzazione più umanizzazione non da adito ad un computer di dimensione metropolitana né ad un far west costruito in rete. È la convergenza di bit e atomi: sistemi e cittadini interagiscono*» (Ratti & Claudel, 2014).

Quindi cosa vuol dire morbido nella città morbida?



FIG.7 Copertina del libro *Soft city: building density for everyday life*, Sim, D. & Gehl, J., 2019.



Nell'ultimo libro di David Sim e Jan Gehl, *Soft City* (Sim, 2019) il significato viene descritto così:

What is the soft in soft city?

Soft is something to do with responsiveness

accommodating, absorbing, supple, pliable, excusing, tolerant, flexible, elastic, extendable, adaptable, changeable, anti-fragile

Soft is something to do with ease

simple, straight-forward, easy-going, effortless, smooth, intuitive, understandable

Soft is something to do with comfort

comfortable, snug, safe, protected, sheltered, peaceful, quiet, "hyggelig"

Soft is something to do with sharing

sociable, common, mutual, reciprocal, participatory, public

Soft is something to do with plurality

joined-up, hybrid, mixed-use, overlapping, multifunctional, interconnected

Soft is something to do with simplicity

low-tech, low-cost, low-key, modest

Soft is something to do with smallness

human scale, human dimension, individual control, fractal, self-determining

Soft is something to do with appealing to the senses

sensory, delightful, charming, seductive, intriguing

Soft is something to do with calm

peaceful, quiet, cool, low-key, serene, tranquil, mild

Soft is something to do with trust

sureness, clarity, certainty, confidence

Soft is something to do with consideration

gentle, compassionate, sympathetic, empathetic, caring, benign, kindly

Soft is something to do with invitation

welcoming, accessible, permeable, open

Soft is something to do with ecology

a light touch, natural, seasonal, low carbon footprint

It's about ease, comfort, and care in everyday life.

Il libro di Sim tratta il tema ponendo alla base delle sue considerazioni lo studio della tradizione della pianificazione nordica incentrata sulla persona.¹

Viene sostenuta la tesi per cui attraverso piccoli passi e investimenti a basso costo, la dura realtà della vita quotidiana può essere in qualche modo ammorbidita, anche in un mondo caratterizzato dalla rapida urbanizzazione, dalla crescente segregazione e dalle sfide climatiche.

Viviamo in un periodo storico dove c'è il timore del cambiamento e della rapida urbanizzazione, vista come una potenziale minaccia per la vita delle persone; c'è paura del prossimo a causa del riassetto geopolitico, della migrazione, di sovraffollamento e congestione, segregazione sociale e disuguaglianza; c'è la paura dei cambiamenti climatici, resi palesi da catastrofi naturali più frequenti.

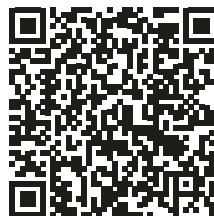
Una reazione comune di fronte alla paura è contrastare il cambiamento, demonizzandolo, escludendo le differenze piuttosto che abbracciare le sfide e accogliere con favore l'opportunità del nuovo.

Man mano che le città si densificano in tutto il mondo e i costi delle case costringono più persone a spazi più piccoli, l'equilibrio tra privacy e socialità diventa più difficile. La depressione e la solitudine sono diventati fenomeni normali. C'è un'epidemia di cattiva salute a causa delle persone che vivono la propria vita in casa, seduti all'interno di edifici a ventilazione meccanica con luce artificiale, trasportandosi ovunque in auto. Queste sono le sfide che Soft City affronta. Trascorrere più tempo all'aperto in compagnia di altri, muoversi, sperimentare la "vita tra edifici" (Gehl, 2011) è

più importante che mai.²

Per Sim e Gehl l'architettura morbida eredita non solo la volontà di agire secondo azioni architettoniche incentrate sulle persone e sul senso di comunità, ma anche la volontà di operare attraverso elementi di piccola dimensione, high-tech nell'ideazione ma low-tech nella realizzazione e nell'uso, legati al contesto e efficienti nell'uso dei materiali e dell'energia.

Inoltre, si vuole introdurre il tema del coinvolgimento degli utenti finali nel processo di costruzione; questo concetto implica una stretta relazione tra l'utente e l'architettura, aumentando così l'attaccamento reciproco. Creare un senso di appartenenza di uno specifico spazio è come creare un senso di dovere civico per la creazione e il mantenimento di spazi pubblici e privati.



Un'architettura partecipata quindi, intesa come Giancarlo de Carlo la teorizza nel 1972 (De Carlo, 2013), dove si intende ri-centrare il problema della città, non più sulle masse ma sull'individuo che non è solo il destinatario finale del progetto, inteso a qualsiasi scala, come nel progetto razionalista, ma è chiamato a collaborare. Alla cultura dell'uguale per tutti si sovrappone quella del differente e al valore dell'agire individuale.

Ma già nel 1954, quando De Carlo viene incaricato di ordinare e allestire la sezione dell'urbanistica alla X Triennale, muove una presa di posizione verso il processo progettuale tipico di quegli anni. In quell'occasione vengono presentati, tra gli altri materiali,

¹ Il riconoscimento e la cura della dimensione umana sono stati fondamentali nel creare un rinascimento nella vita urbana e nel mettere Copenaghen sulla mappa come una delle città più vivibili al mondo. Sim, D. & Gehl, J. (2019). Soft city: Building density for everyday life. pp.6

² Sim, D. & Gehl, J. (2019). Soft city: Building density for everyday life. pp.6

tre video. Uno di questi è “Una lezione d’urbanistica” realizzato in collaborazione con Billa Zanuso³, dove risulta palese la presa di posizione critica di De Carlo.

*“Io credo che il primo scopo di chi progetta spazi [...] sia di conservare e potenziare l’individualità delle persone; quindi di disegnare spazi che abbiano un’identità riconoscibile con la quale ogni individuo si possa mettere in relazione secondo il proprio carattere, le proprie inclinazioni, i propri interessi culturali”.*⁴

Giancarlo De Carlo

Scopo fondamentale quindi è quello creare spazi empatici, pervasi da un’esperienza emotiva e multisensoriale, atti a migliorare gli ambienti costruiti, indirizzando l’attenzione verso coloro per i quali si progetta: le persone che abitano gli spazi. Un’architettura come pratica creativa che si nutre delle emozioni generate dallo spazio dove materiali, spazio, forma, luce e atmosfera costituiscono gli elementi fondanti (Mallgrave, 2015).

Per riuscire a ideare spazi in relazione alle persone e le loro emozioni bisogna, attraverso la pratica progettuale, generare spazialità strettamente legate ai luoghi, alle culture, alle condizioni paesaggistiche ed energetiche; modelli quindi, legati al clima e alle condizioni locali, che trasformano il costruito in opportunità creativa. Si riscopre quindi un nuovo rapporto tra architettura e paesaggio generando identità con una maggiore empatia creativa e si introduce nella definizione di sostenibilità, oltre alle caratteristiche tecnico e prestazionale, anche un ritrovato rapporto tra persone e luoghi (Mario Cucinella Architects, 2016).

Quindi una città morbida vuole essere un insieme di situazioni capaci di prolungare all’esterno lo spazio abitativo domestico,

determinando un cambiamento sostanziale nella percezione e nell’uso dello spazio aperto. Così facendo questi luoghi sociali acquisiscono e incrementano valore sociale, ambientale, di appartenenza, ponendo la persona e le sue sensazioni al centro del processo progettuale creativo. Per rendere funzionale lo spazio urbano come il proprio riparo, si ha la necessità di rendere lo spazio al di fuori di esso praticabile durante tutte le stagioni dell’anno (F. Ottone & Cocci Grifoni, 2017); il tema del comfort urbano entra quindi come *keyword* fondamentale per la stesura della tesi sulla morbidezza applicata alla città.

³ Psicoterapeuta, sceneggiatrice e moglie di Marco Zanuso, architetto e designer del dopoguerra, è una delle figure di spicco del dopoguerra per l’evoluzione del ruolo e dell’identità femminile. Transita progressivamente dalla satira di costume all’approfondimento anche teorico delle sue determinazioni psicologiche, culturali e sociali. (Archivio privato Billa Pedroni Zanuso, <https://www.aspi.unimib.it/collections/entity/detail/376/>)

⁴ Bunčuga, F. (2000). Conversazioni con Giancarlo De Carlo: Architettura e libertà. Elèuthera: Milano (Bunčuga, 2000)

Spazialità Morbide/Materia morbida

Quando si decide di agire in uno specifico luogo, oltre alla funzione è fondamentale ragionare sui materiali che si andranno ad applicare in quello specifico spazio. Bisogna prendere in considerazione materiali capaci di mitigare le condizioni climatiche dello spazio, incrementandone la percezione di comfort e capaci di instaurare un rapporto fecondo con le esigenze personali del fruitore.

Quando si parla di spazialità morbide create attraverso materiali morbidi, non bisogna prendere in considerazione il termine in maniera troppo letterale; si deve scongiurare il pericolo di trasportare un'idea di processo, la morbidezza, in tecnologia di costruzione o caratteristiche strettamente legate alla materia (Negroponte, 1975). Nello sviluppo della tesi dell'architettura morbida non si parla solo di materiali morbidi intesi come le strutture gonfiabili, pneumatiche, ipotizzate dai radicali nella metà del Novecento. Essi, seppur adattivi e flessibili, possono essere un'alternativa, ma non una prassi.

Piuttosto, in questa sede si vuole partire dalla flessibilità di adattamento al contesto del materiale, adottando la tesi di Negroponte nel libro "Soft Architecture Machine" del 1975, affermando che anche un'architettura caratterizzata da materiali "duri" può diventare morbida, reattiva e adattabile alle esigenze

personali e alla città in continuo movimento; la differenza sta nella capacità dell'architettura di creare situazioni incentrate sulla persona¹ al di là della derivazione fisica e chimica del materiale.

Ambienti intelligenti ammorbiditi quindi, dotati di flessibilità creativa, [...] *in evoluzione che evolvono l'uomo, in modo che a sua volta possa evolvere ambienti più propizi in un ciclo sempre più rapido* [...] (Brodey, 1967).

Ma quali sono questi ambienti intelligenti che si vuole rendere morbidi? A quale luogo della città si fa riferimento?

È uno spazio tra le cose, definito in-between realm², uno spazio soglia, una zona intermedia che interagisce tra ambiti spaziali comunicanti e deputato ad accogliere il movimento delle persone, i flussi, gli eventi (Tschumi & Abram, 1999); quegli spazi del vivere quotidiano composti da facciate, tetti, giardini, pavimentazioni, aree verdi che pongono in relazione l'esterno con l'interno dove la composizione chimica e fisica del materiale, il colore, il peso e la consistenza giocano un ruolo fondamentale nel controllo del comfort dello spazio e del rapporto che i materiali hanno con il fruitore.

E conseguentemente, quando un materiale può essere definito morbido?

1 Nel 1957, Guy Debord, il teorico marxista francese fondò i Situazionisti. Nel manifesto che spiegava i principi del gruppo, il Rapporto sulla costruzione di situazioni ... afferma:

"[...] Dobbiamo cercare di costruire situazioni, ovvero ambienti collettivi, insiemi di impressioni che determinano la qualità di un momento, costruendo un ambiente in relazione dinamica con esperimenti nel comportamento. [...]" Alla base di questo concetto c'era un'ideologia politica decisamente marxista. I situazionisti volevano liberare gli spazi di lavoro convertendoli in spazi per il gioco e, al servizio del piacere e del gioco, questi nuovi spazi incoraggiavano la resistenza ad altri luoghi di lavoro. Dietro questa apparente giocosità, i Situazionisti avevano un autentico "desiderio ambizioso di cambiare il mondo, di districare un mondo intrappolato dalla sua ossessione per il capitale e il consumismo". Ciò significava "rifare radicalmente il mondo nell'immagine del poeta piuttosto che dell'industriale", come descritto da Debord.

(da Failed Architecture, The Playful City: From the 1960s Strive for Spontaneity to Today's Space of Entertainment. website: <https://failedarchitecture.com/the-playful-city-from-the-1960s-strive-for-spontaneity-to-todays-space-of-entertainment/>) (Konijn, 2018)

2 Termine introdotto da Aldo van Eyck negli anni Cinquanta e poi successivamente ripreso da Herman Hertzberger in molti suoi progetti come sottolineato nel capitolo "The habitable space between things" nel libro "Lessons for students in architecture" (Hertzberger, 2005).

Si è detto che la definizione più ovvia è quella di associare al morbido le caratteristiche materiali, cioè quelli che cedendo rapidamente al tatto o alla pressione, flessibile, malleabile, come le strutture gonfiabili, pneumatiche, ipotizzate dai radicali nella metà del Novecento; essi, seppur adattivi e flessibili, possono essere un'alternativa, ma non una prassi.

Morbidi sono anche quei materiali che riescono a innescare un processo di mitigazione con il contesto, passando a definire il termine morbido dapprima come un aggettivo poi come un verbo (Bhatia, 2012).

Detto ciò, anche i materiali "duri" possono essere definiti morbidi se generano un'architettura reattiva e adattabile alle esigenze personali e alla città e capace di creare situazioni incentrate sulla persona al di là della derivazione fisica e chimica del materiale.

Questo tipo di materialità scaturisce una tipologia di architettura, che non è più solo forma o prodotto, ma diviene interfaccia e processo; quest'ultimo utilizza le superfici e l'involucro come generatore di un ambiente atmosferico reattivo, senza limiti definiti, trasformabile nel tempo e nello spazio.

Di conseguenza morbidi sono tutti quei materiali - provenienti da un'economia circolare - definiti freddi, capaci di contribuire a mitigare l'effetto dei flussi energetici presenti in un'area urbana e a contenere l'effetto dell'isola di calore urbana (UHI)³; morbido è il sistema del verde utilizzato come mitigatore degli effetti dei cambiamenti climatici e come mezzo per la riduzione del riscaldamento urbano e dell'inquinamento atmosferico/acustico; morbidi sono tutti quei materiali che hanno proprietà di continuità superficiale, leggerezza, morbidezza, flessibilità, magrezza e dinamismo fluido.

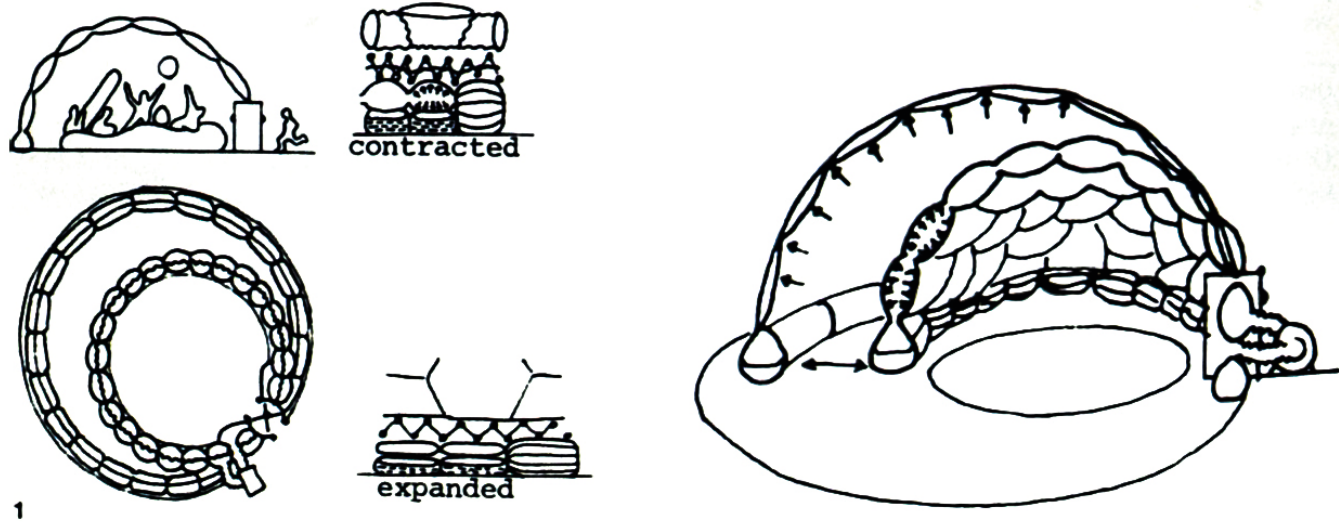
Un gruppo di materiali capaci quindi di rendere l'architettura più fluida, adattabile, interattiva, variabile, funzionale e dinamica,

multimediale; adatti per esprimere e realizzare questo nuovo paradigma spaziale dell'architettura morbida e a definire modelli di tecnica fondati su [...] *diverse discipline che incidono tanto sulla conoscenza teorica della realtà e della natura costruttiva dei materiali quanto sul loro uso e sulle loro proprietà, che hanno influenza diretta sull'organizzazione sociale e politica* (Vittoria, 2013).

In un clima caratterizzato da profonde trasformazioni spaziali, sociali e culturali, anche le logiche e le metodologie industriali e di produzione cambiano; con esse si riformula anche la cultura del progetto, all'interno di un rinnovato rapporto tra teoria e prassi, in cui un ruolo chiave viene giocato dai sistemi e dai processi produttivi in vista della realizzazione di nuove dimensioni dell'abitare contemporaneo. È fondamentale ricercare, in questo clima di riedificazione delle logiche della tecnica, nuove categorie di matericità da attribuire all'architettura morbida capaci di rapportarsi in maniera diretta con il contesto e capaci soprattutto di realizzare l'idea progettuale con i giusti materiali e le giuste dimensioni.

3 Si tratta di prodotti caratterizzati da elevati valori di emissività ed albedo, che riflettono di più la radiazione solare rispetto a materiali convenzionali; oppure si riferisce ai materiali convenzionali che sono stati modificati per migliorare il loro comportamento.

FIG.8



44



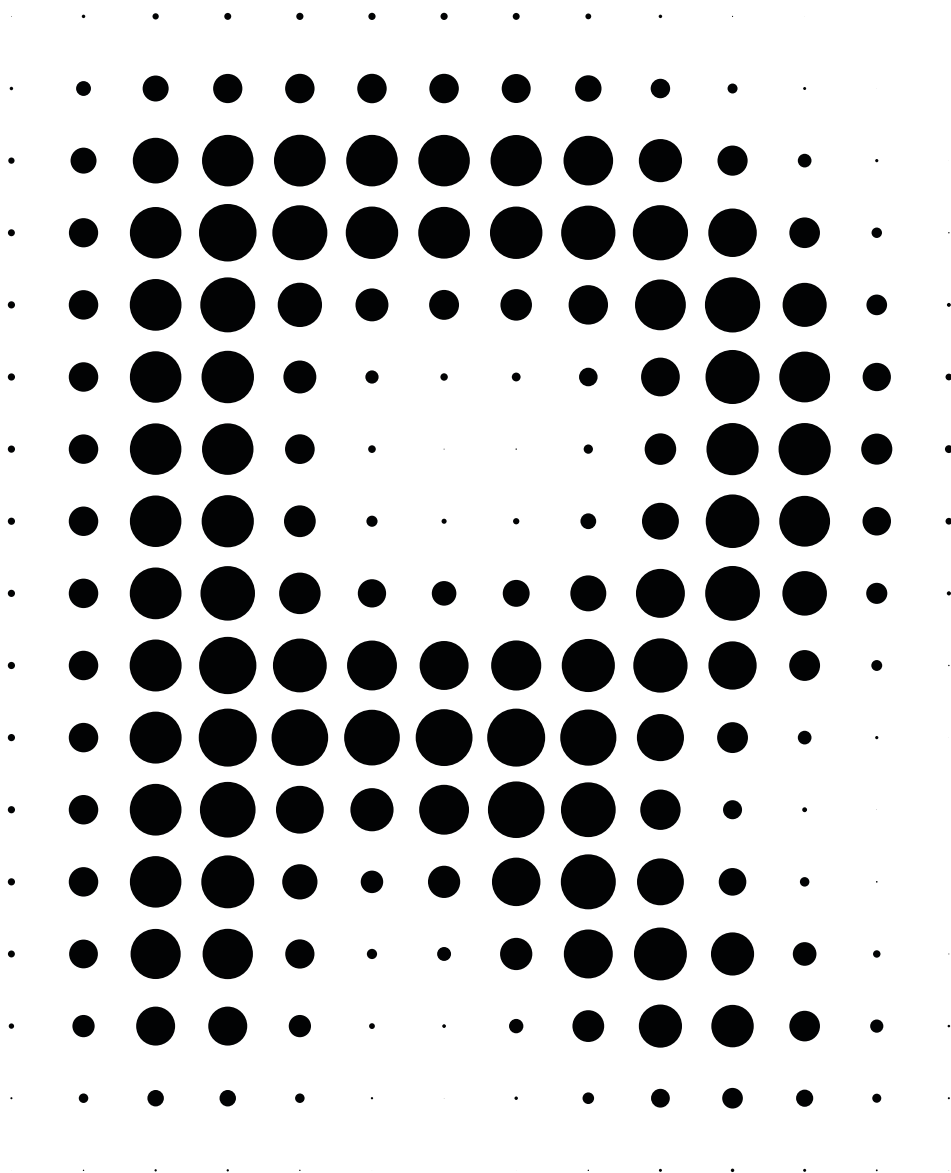
FIG.9

FIG.8 [...] Sean Wellesley-Miller [...] una volta costruì un asilo nido per bambini il cui ingresso conteneva le fotocellule necessarie per contare i bambini che entravano e uscivano. Avendo la popolazione totale di bambini sempre nota, ha cablatto il suo compressore per gonfiare e sgonfiare la struttura in proporzione alla popolazione. Più i bambini entravano, più diventava grande: quando se ne sono andati si sarebbe ridotto fino a collassare per la notte (Negroponte, 1975).

FIG.9 Collettivo artistico Eventstructure Research Group (ERG) Jeffrey Shaw, Theo Botschuijver e Sean Wellesley-Miller, “Pneutube”, Frederiksplein, Amsterdam (1969). Pieter Boersma PhotographyIn linea con i situazionisti, l’ERG ha tentato di trasformare la noia della città moderna mettendo in scena una serie di azioni pubbliche nella città come il Pneutube a Frederiksplein, uno dei loro primi interventi nel paesaggio urbano. In un’intervista con The Guardian, pubblicata l’8 giugno 1970, il gruppo andò persino all’estremo per confrontare la noia della città con la malattia. “Le persone sono indifese di fronte ai modelli esistenti, la ripetizione quotidiana di ciò che vedono e possono aspettarsi di vedere. Equivale a una malattia. I nostri (interventi) sono tentativi di scomporre quelle serie, quei modelli.”

FIG.10 Collettivo artistico Eventstructure Research Group (ERG) Jeffrey Shaw, Theo Botschuijver e Sean Wellesley-Miller, “Pneutube”, Frederiksplein, Amsterdam (1969). Pieter Boersma PhotographyCollettivo artistico Eventstructure Research Group (ERG) Jeffrey Shaw, Theo Botschuijver e Sean Wellesley-Miller, “Brickhill”, Museumplein, Amsterdam (1969). Pieter Boersma PhotographyStruttura aerea a forma di cono la cui superficie era serigrafata per farla apparire come se fosse stata realizzata con mattoni reali. Questa struttura è stata mostrata al Museumplein di Amsterdam. Secondo il gruppo, questo lavoro ha portato le loro idee a un ulteriore passo, “esplosando il mito della solida architettura delle cose permanenti”, come hanno detto il giornalista del Guardian Stacy Waddy. Dava alla gente, in modo surreale, la possibilità di spostare i mattoni, di spostare l’architettura.





Cap.3



Tecnologia
Morbida



La tecnologia nell'architettura morbida

[...]“Tessile”, “tecnologia”, “testo”, “trama”, “connessione” e “contesto” sono tutte inflessioni derivate della stessa parola proto-indo-europea “tek”, che è la radice di “architettura”. Anche “tecnologia” e “tessuto” derivano entrambi dal latino “texere”, che significa tessere, connettere e / o costruire. “Fabric” ha le sue origini nel latino “fabricare”, o “fabre”, che significa lavorare o creare.[...]

Mark Garcia, 2006

Il tessuto come espressione della morbidezza

Per concretizzare la ricerca e calarla nella realtà, avendo già dichiarato che questo modo di intendere l'architettura si basa sull'individuazione di un materiale capace di essere morbido, nella sua fattezze e nella sua adattabilità al contesto, si individua il tessile come possibile espressione di questo approccio morbido.

La congiunzione di tessuto e pratica architettonica risulta essere rispondente alle mutevoli esigenze culturali e dei consumatori della società, consentendo la produzione di spazi più dinamici, flessibili, interattivi, basati su eventi e processi.

Nel 1860 Gottfried Semper afferma in *Style in the Technical and Tectonic Arts* (Semper, Mallgrave, & Robinson, 2004), dove propone un'origine tessile per l'architettura, in cui il principio di costruzione ha origine nella tessitura primitiva dei primi capi fabbricati dall'uomo e secondo il quale l'architettura si è evoluta dall'abbigliamento e dalle tende trasportabili dei primi popoli nomadi¹. È da qui che prende forza la volontà di vedere l'architettura come la concretizzazione di forme attraverso l'utilizzo di materiali tessili.

Si introduce quindi un tema di scala, di linguaggio materiale, di metodo costruttivo e rappresentazione formale che vuole riunire

il corpo, lo spazio, la struttura, la forma e l'ornamento per sfidare la percezione dell'architettura come un elemento fisso e per sviluppare forme architettoniche che possono, attraverso processi di costruzione o materialità intelligente, diventare successivamente morbidi.

Una materialità innovativa come anche la costruzione che apre un dialogo artigianale / progettuale e un discorso interdisciplinare nell'esplorazione e nella realizzazione di nuovi spazi per l'abitare attraverso l'uso del tessuto; esso diviene la base e punto di partenza dell'idea progettuale.

Inoltre, se analizzassimo la presenza di questo materiale nella vita quotidiana delle persone, al di là dei vestiti che indossiamo, ci si renderebbe subito conto che siamo circondati dall'applicazione del tessuto nelle più svariate occasioni di vita: dalla tenda da campeggio all'ombrello per proteggersi dalla pioggia; dalla protezione da cantiere, al tendone per un festival; dalla schermatura solare posta in facciata ai piani terra alle tende oscuranti delle finestre nelle nostre case (Krüger, 2009). Le strutture tessili svolgono una vasta gamma di funzioni nei nostri ambienti quotidiani senza che nemmeno ci facciamo caso. Questa presenza c'è sempre stata fin dalle origini del genere umano². E sono proprio queste, i primi rifugi a ricordare una peculiarità fondamentale di questo materiale; il tessuto è sempre stato utilizzato per la protezione da agenti atmosferici e visivi; come hanno protetto dal calore o dal freddo in passato, i tessuti vengono ora sempre più utilizzati per ridurre la quantità di energia impiegata in un ambiente per aumentare o diminuire le temperature, migliorando di conseguenza il benessere

1 Visione opposta alla nozione vitruviana di firmitas - di architettura come massa e solidità realizzate per resistere in eterno.

2 Non in tutti i periodi storici questo materiale è stato ben visto; soprattutto alla fine dell'800 fino a metà del '900. [...] i tessuti sono stati a lungo evitati dagli architetti negli spazi interni o, se usati, sono stati privati delle loro qualità sensuali. Il motivo alla base di ciò era molto probabilmente, a parte le idee trasformate sull'architettura nei primi decenni dell'ossessione del modernismo del XX secolo per l'igiene. I tessuti del XIX secolo riccamente drappeggiati erano considerati “captatori di polvere [...]” (Krüger, 2009)



di un determinato spazio senza necessariamente svolgere azioni pesanti sul contesto.

In fine, ma non di secondaria importanza, il tessuto è un materiale leggero e malleabile quindi più facile ed economico da trasportare, rendendo il processo di costruzione più semplice ed efficiente.

Affinché l'architettura sia in grado, quindi, di esprimere e assimilare in modo più efficace i rapidi cambiamenti nello stile di vita, nell'identità e nell'economia richiesti dal mondo globalizzato contemporaneo, sono necessarie azioni veloci, simili a quelle impiegate nella moda e nel tessile.

Per Herzog & de Meuron infatti, la moda presenta una condizione irresistibile per l'architettura perché in quel mondo "le cose si muovono più velocemente che nell'architettura: vestirsi, spogliarsi, trasformarsi, dare forma, provare nuove possibilità scultoree, esaminare qualità della trama superficiale, inventare un nuovo stile per poi scartarlo di nuovo".³

Ancora, ritornando alle suggestioni elaborate da Cristiano Toraldo di Francia, in cui una larga parte di questa tesi pone le radici filosofiche, nel suo libro "Ri-vestire" (Toraldo di Francia, 2018) pone l'accento e conclude in libro proprio su questa congiunzione di ambiti: "I due sistemi di configurazione dell'architettura e dell'abito sono così contaminati come strumenti critici che mettono in atto le stesse strategie di racconto e costruzione partendo dal recupero della manualità creativa, che riconosce il valore della materia morbida come elemento primario di adattamento al corpo e allo spazio."⁴

Tecnologia morbida

Quando si parla di applicazione del tessile in architettura è importante concentrarsi sulle caratteristiche del tessuto, sulle sue performance e sulla composizione del materiale, ma è altrettanto importante capire come il tessuto si comporta sotto le sollecitazioni provenienti dall'ambiente circostante e come il tessuto verrà installato in un edificio, in un contesto urbano o in un'installazione temporanea. Per queste ragioni è fondamentale che questo tipo di materialità sia applicata secondo una tecnologia adeguata - intesa come un complesso di operazioni conoscitive e operative atte ad agire sulla materia per modificarla e organizzarla in opere progettate secondo una precisa internazionalità architettonica (Vittoria, 1975) - capace di generare spazi dinamici, interattivi, flessibili, basati su eventi e processi. Un "meccanismo da indossare" (Toraldo di Francia, 2018) e da far indossare alla città, che agisce all'intero dell'ambito della cultura tecnologica, nel progetto per la sostenibilità e l'innovazione attraverso questi processi e dispositivi rigenerativi, abilitanti e performativi, deputati a gestire le risorse naturali e artificiali in modelli circolari (Nava, 2019).

La tecnologia all'interno dell'architettura morbida è un ambito della ricerca che punta all'innovazione, all'avanzamento disciplinare e a porre in relazione diverse discipline come l'ingegneria dei materiali e la progettazione strutturale⁵.

Al contempo, l'architettura tessile diventa spunto per una linea di ricerca sulla superficie bidimensionale, dove alla forte

3 In Herzog & de Meuron, *Natural History. Ursprung*, P., 2005, pag.364 (*Ursprung*, 2005)

4 in *Ri-vestire: Vestire il pianeta/vestire un corpo: dalla Supersuperficie al Librabito = dressing the planet/dressing a body: from Supersuperficie to Librabito*. Quodlibet. Cristiano Toraldo di Francia, 2018 p.224 (Toraldo di Francia, 2018)

5 [...] Una visione leggera della tecnologia, riducendo e superando i convenzionali limiti disciplinari, può consentire una maggiore consapevolezza delle scelte ormai sempre meno circoscritte alla sola autonomia disciplinare. [...]

Da Losasso, Mario. 2013. «Per una visione leggera della tecnologia». In *Architettura atopica e tensostrutture a membrana: segno e segni del nuovo archetipo costruttivo tra etica e forma = Atopic architecture and membrane structures: sign and signs of a new building archetype between ethics and form*, Napoli: Clean, pp.12

componente materiale si somma un orientamento teso a indagare fenomeni immateriali e antitettonici, sempre più spesso presenti nell'architettura contemporanea, applicati alle facciate leggere e alle strutture effimere costituite da materiali trasparenti e sottili. Le superfici composte dal tessuto e dalle tecnologie a secco⁶ si trasformano in interfacce interagenti con l'ambiente - definite come strutture "leggere" a elevate prestazioni in termini di comfort - che hanno lo scopo di rendere più morbido il costruito, caratterizzando fortemente lo spazio urbano.

Nella storia dell'architettura il tessuto è stato protagonista di sperimentazioni per opera di architetti e ingegneri come Frei Otto e Buckminster Fuller, che già a partire dagli anni '50 del '900 hanno messo a punto sistemi costruttivi leggeri incentrati sullo sviluppo della così detta "architettura tessile".

Si ritiene necessario un approfondimento sul tema, non solo sugli aspetti relativi alla tipologia del materiale, ma anche all'approfondimento di come questi sistemi tecnologici possano portare a un benessere visivo e termo-acustico, entrambi strettamente correlati al comfort ambientale, grazie all'ausilio di sistemi tecnologici specifici.

Già nell'etimologia la dipendenza tra tecnologia e tessuto risulta

chiara. Entrambe derivano della stessa parola proto-indo-europea "tek", che è la radice di "architettura" e dal latino "texere", che significa tessere, connettere e/o costruire (Garcia, 2006).

Per preservare le caratteristiche del materiale e l'interconnessione tra tecnologia e tessuto, si fa riferimento a processi di costruzione aperti e efficienti, capaci di essere posti in opera con facilità, al contempo dotati di una reversibilità semplice che si adatta perfettamente alle esigenze funzionali e costruttive dell'abitare contemporaneo.

Un sistema tecnologico costruttivo per elementi architettonici versatili che riguardano non solo sistemi di facciata, ma anche padiglioni indipendenti e coperture outdoor, controsoffitti e pareti divisorie per interni, rispondenti a requisiti di leggerezza, facilità di posa in opera, reversibilità e ridotto impiego di elementi accessori; sistemi quindi che mettono in relazione il visibile con l'invisibile, l'invaso con l'involucro, la luminosità con la trasparenza, la società con la funzionalità.

Il dettaglio costruttivo e l'ancoraggio tra sistema installativo e materiale tessile sono concetti che divengono protagonisti in questo tipo tecnologia.

Non fa riferimento a strutture ipertecnologiche caratterizzate da

⁶ Tipologia costruttiva nella quale l'insieme delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici sono assemblati con giunzioni a secco e eventualmente fissati a una struttura principale con sistemi di ancoraggio realizzati mediante bulloni, viti o saldature. Tale tipologia è una componente fondamentale della progettazione, caratterizzando non tanto le fasi esecutive, ma intervenendo sin dalle prime fasi di ideazione dell'opera da realizzare. L'introduzione di tecniche costruttive a secco consente di prevedere con buona approssimazione i tempi e le fasi di lavoro in cantiere favorendo una programmazione più puntuale delle operazioni da effettuare e limitando al massimo i tempi morti nella realizzazione, che provocano inevitabilmente l'innalzamento dei costi di costruzione (Nardi, 2008)



FIG.12 Hiroto Kobayashi, Scuola di Cogon Day, 2014, Barangay Cogon, Balilihan Bohol, Filippine

La città rurale di Cogon (di circa 700 abitanti) si trova sull'isola di Bohol, una regione colpita duramente dal terremoto del 2013 nelle Filippine. Questo progetto, finanziato in parte dalla Japan International Cooperation Agency, consiste nel realizzare una nuova scuola diurna e uno spazio di comunità per il popolo di Cogon attraverso un high tech design e una low-tech construction.

Tutti i componenti strutturali dell'edificio sono stati pre-tagliati utilizzando una struttura CNC e sono state applicate tecniche di falegnameria in legno che permettono l'assemblaggio della parte strutturale senza colla, chiodi o utensili elettrici. I materiali locali, compresi i pannelli di bambù intrecciati, fungono da pelle per lo scheletro strutturale e legano l'edificio alle tradizioni architettoniche di Bohol.

tecniche costruttive complicate e difficilmente applicabili nella quotidianità⁷; si fa riferimento invece a un sistema tecnologico che ricorda la tenda primitiva, ovvero composta da pochi elementi e pur capace di generare un riparo sicuro e confortevole. Quasi un'architettura senza architetti⁸, teorizzata da Bernard Rudofsky (Rudofsky, 1977) più legata a realtà locali, alla centralità dell'individuo e al rapporto con il mondo.

La differenza sta nell'ideazione: l'architettura morbida è caratterizzata da soluzioni altamente high-tech, ma applicata con procedure low-tech (Kobayashi & O'Keefe, 2019) per facilitare, come si è detto, l'applicazione nei diversi ambiti e soprattutto per raggiungere un altro grado di sostenibilità ambientale. Ragionare in termini di soluzioni è condizione necessaria per realizzare sistemi sostenibili, in quanto promuove un approccio sistemico del progetto e mette in discussione l'attuale sistema di prodotti e servizi non perdendo mai di vista la coerenza con i principi fondamentali della sostenibilità, (etici, economici e ambientali) all'eco-efficienza sistemica e all'alto potenziale rigenerativo (Manzini & Jégou, 2003).

Molte sono le esperienze che possono essere ricondotte alle considerazioni fatte fin ora spaziano tra arte e architettura, a diverse scale e con diversi scopi finali, ma comunque in grado di poter dare indicazioni generali e suggerimenti specifici di cui tenere conto per indirizzare le scelte progettuali verso soluzioni che, sulla base

delle conoscenze e delle esperienze fin qui accumulate, presentino maggiori probabilità di successo, cioè maggiori probabilità di ideare soluzioni sostenibili.⁹



7 Dominique Perrault per più di 16 anni ha studiato il rapporto tra tessile e architettura come parte del suo più ampio progetto sulla città contemporanea, incentrando la ricerca nell'esplorazione degli effetti strutturali, funzionali, emotivi e atmosferici di un'architettura di proprietà, idee e qualità a base tessile. Nei suoi ragionamenti pone l'accento sulla necessità di semplificare questo tipo di sistema costruttivo affermando che [...] non sono necessarie soluzioni ad alta tecnologia. Le soluzioni a bassa tecnologia sono talvolta sufficienti. Lo sviluppo di nuovi tessuti è importante per l'architettura, ma il modo in cui vengono utilizzati i materiali esistenti è anche un'area enorme ed eccitante in cui progredire[...] (John Wiley & Sons Ltd, 2006)

8 Nel 1964 al MOMA di New York si apre la mostra Architettura senza architetti curata da Bernard Rudofsky. Il quale chiede l'appoggio di alcuni dei grandi nomi dell'architettura. José Luis Sert, Gio Ponti, Kenzo Tange, Richard Neutra.

9 In *Quotidiano sostenibile: Scenari di vita urbana*. Manzini & Jégou, 2003 Milano, Ed. Ambiente pp.55

Premessa

Per comprendere il ragionamento affrontato fin ora, è necessario esaminare casi studio che esplicano in maniera chiara i diversi significati che sono racchiusi nell'architettura morbida. Come detto in precedenza, questa ricerca si focalizza nell'individuazione di una materialità atta non solo a trasformare lo spazio, ma anche capace di generare luoghi per l'abitare, dinamici, flessibili e mutevoli.

Per restringere il campo, la ricerca si è concentrata soprattutto sul tessile e sulla sua applicazione in quanto ritenuto un materiale ancora da esplorare nella sua completezza. Al contempo la storia ci insegna che i tessuti e i concetti tessili possono essere utilizzati in architettura offrendo grandi potenzialità di innovazione (Garcia, 2006)

Architettura tessile nell'architettura morbida

Esempi di architettura tessile possono essere trovati fin dall'inizio della costruzione umana. Le forme tessili di abitazione e spazialità, mobili e stanziali, hanno una lunga storia che risale ai tempi del paleolitico e rappresentano una forma archetipica di costruzione che ha resistito fino ai giorni nostri. I tessuti sono leggeri, facili da convertire o da smontare e offrono protezione contro vento, raggi ultravioletti e pioggia.

Se prendessimo in considerazione scritti, grafiche, dipinti, abbiamo la prova che la costruzione tessile coincide con l'inizio della costruzione; dai drappaggi per luoghi sacri a tende per la protezione dal sole e dagli insetti.

Con l'arrivo dell'influenza modernista delle prime decadi del XX secolo, dove tutto era superfluo se non quello che aveva una funzione, l'uso del tessuto è andato scomparendo (considerato poco igienico per via della polvere) perché relegato solo a funzioni

estetiche e decorative.

Dobbiamo aspettare il periodo della Bauhaus per riscoprirne di nuovo le funzioni e le peculiarità del materiale. Vengono riproposti tessuti drappaggiati a dividere spazi¹ per esposizioni e come protezione solare per facciate completamente vetrate. Successivamente, dopo il '45, il settore tessile fa grandi passi nella sua composizione e trasformazione; vengono sviluppate le fibre sintetiche. Da questo momento in poi c'è stata una grande ascesa tecnologica che porta fino ai nostri giorni. Lo spettro d'azione spazia dalle pratiche architettoniche d'avanguardia high-tech, sviluppate da ingegneri e strutturisti, al lavoro di giovani architetti e designer che stanno attualmente sondando l'architettura tessile contemporanea (Krüger, 2009). A supporto della ricerca fatta fin ora, sono stati moltissimi i casi studio presi in considerazione. La concentrazione non è ricaduta solo nei sistemi di facciata, ma ha cercato risposte in quasi tutti gli ambiti dell'architettura e dell'arte.

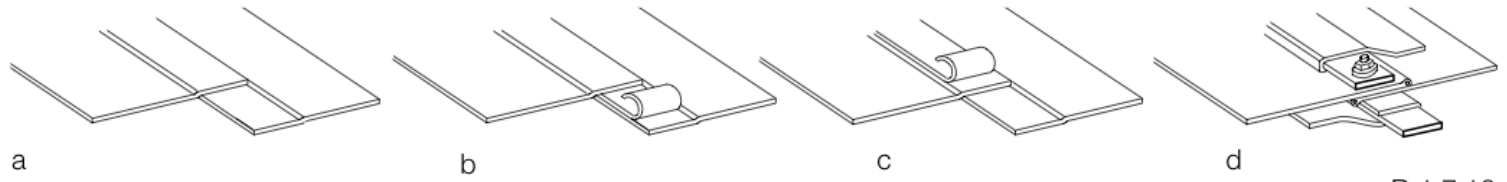
Si passa dal confronto tra Petra Blaisse e Lilly Reich più incentrato sull'indoor e sul rapporto tra materialità/spazio/utente, ai padiglioni temporanei che legano contesto, comfort climatico ambientale e funzione attraverso gesti e tecnologie semplici.

In ultimo, vengono illustrati i casi studio fondamentali per comprendere l'indagine sulla morbidezza: la "meme meadows experimental house" di Kengo Kuma e The Fibre Facade Prototype realizzato dall'Istituto ITKE, University of Stuttgart in collaborazione con FibR GmbH.

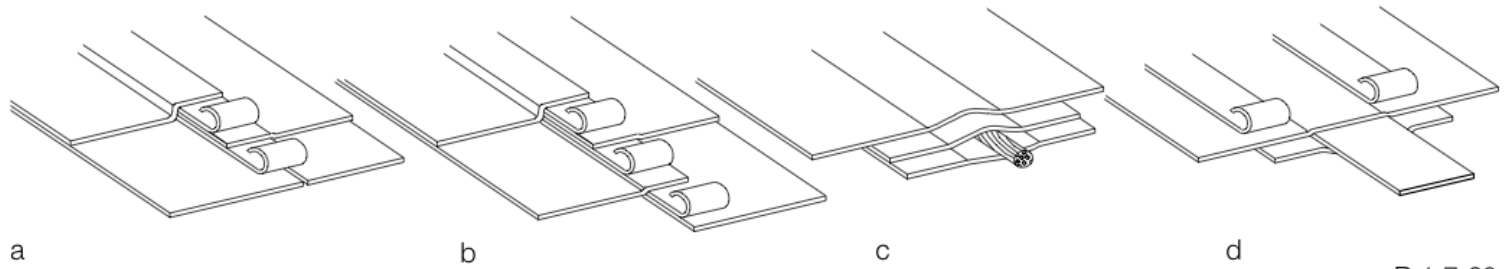
Questi esempi racchiudono la maggior parte dei criteri appartenenti al significato che si vuol dare all'architettura morbida, ovvero: reinterpretazione della tradizione, innovazione, attenzione all'impatto ambientale dell'architettura ed empatia.

Tutta l'indagine sui casi studio è stata anticipata da un

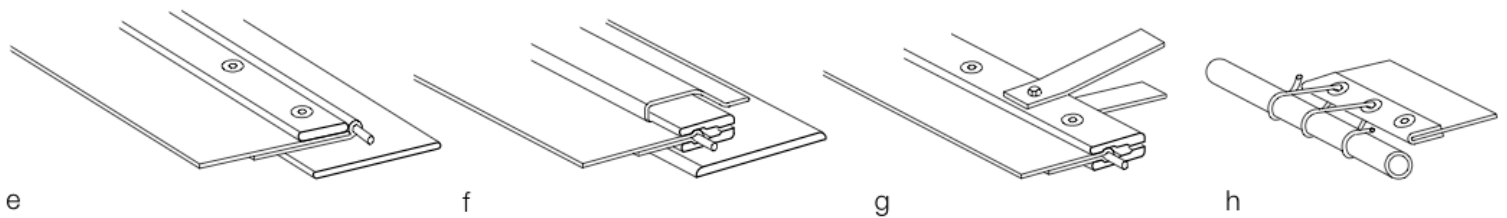
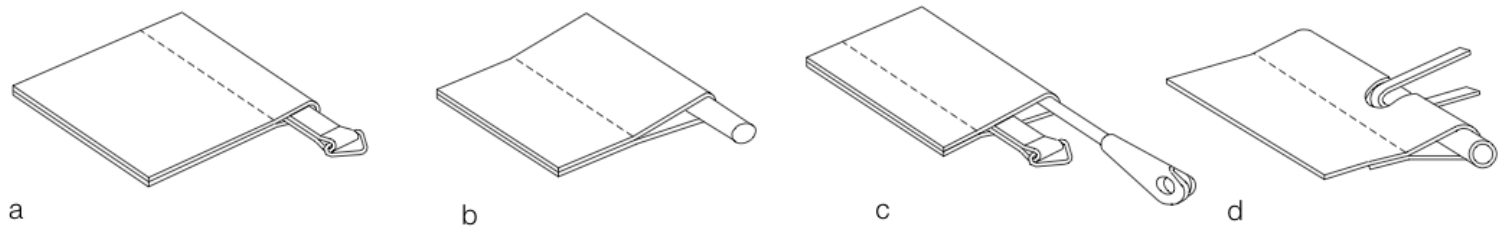
1 Gli esempi di questo tipo di spazialità verranno discusse successivamente con l'analisi e lo studio degli interventi svolti da Lilly Reich.



B 1.7.19



B 1.7.20



B 1.7.21



FIG.13 Esempi di cuciture per materiali a membrana utilizzati nelle facciate:

B.1.7.19 a) cucitura saldata, tessuto PVC-poliestere b) cucitura saldata, tessuto in fibra di vetro PTFE con striscia intermedia in PTFE c) cucitura cucita con striscia di copertura, PVC-poliestere tessuto d) testa a testa con fascette di serraggio

B.1.7.20 Membrana che rinforza i dettagli per le facciate a) doppio strato di materiale per basse sollecitazioni b) doppio strato di materiale per elevate sollecitazioni c) cavo nella tasca d) cinturino in tasca

B.1.7.21 Dettagli dei bordi per i materiali delle membrane utilizzati nelle facciate a) cinturino perimetrale cucito b) cavo in tasca c) cavo e cinturino per bordi d) tubo in tasca e) striscia di serraggio dei bordi senza perforare membrana, senza opzione di tensionamento f) striscia di bloccaggio del bordo senza perforare la membrana, con opzione di tensionamento g) striscia di serraggio dei bordi con cinghie di collegamento h) bordo legato.

Da Herzog, T., Krippner, R., & Lang, W. (2017). *Facade construction manual* (English translation of the 1st German edition). Institut für Internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co. KG, Munich

approfondimento preliminare incentrato sulle esperienze di Frei Otto (Meissner & Möller, 2015) e successivamente su Thomas Herzog (Herzog, Krippner, & Lang, 2018) i quali hanno indagato ed analizzato le diverse opzioni di collegamento tra il materiale, in questo caso tessile, e il sistema installativo.

Quando si utilizzano materiali morbidi è indispensabile sottolineare l'importanza del sistema costruttivo e di tensionamento; essi hanno necessariamente bisogno di connessioni e collegamenti che li fanno interagire con la struttura che sostiene e plasma il materiale. Una sorta di interfaccia dove convergono tutte le forze che agiscono sulla materia e dove si possono verificare le maggiori criticità.

Le strutture tessili si compongono infatti di 3 diverse parti:

- membrana o tessuto
- struttura di supporto che si fissa alla materia morbida e la sostiene
- elementi che legano la membrana/tessuto alla struttura.

Per una buona riuscita del sistema composto dalle tre componenti è necessario stabilire dei criteri fondamentali in fase di progettazione ed analizzare a quali sollecitazioni ambientali verrà sottoposta una volta messa in opera.

Una volta analizzate le condizioni a contesto è possibile procedere con la progettazione e/o individuazione del sistema tecnologico adatto alla messa in opera di tale materiale.

Fatte queste premesse è doveroso sottolineare che se pur complesso come procedimento, questo tipo di strutture possono adottare tecnologie sia High tech che low-tech. Contrapposizione che si può notare nei due casi precedentemente descritti, ovvero di Kengo Kuma e dell'Istituto ITKE.

Metodologia e analisi dei casi studio

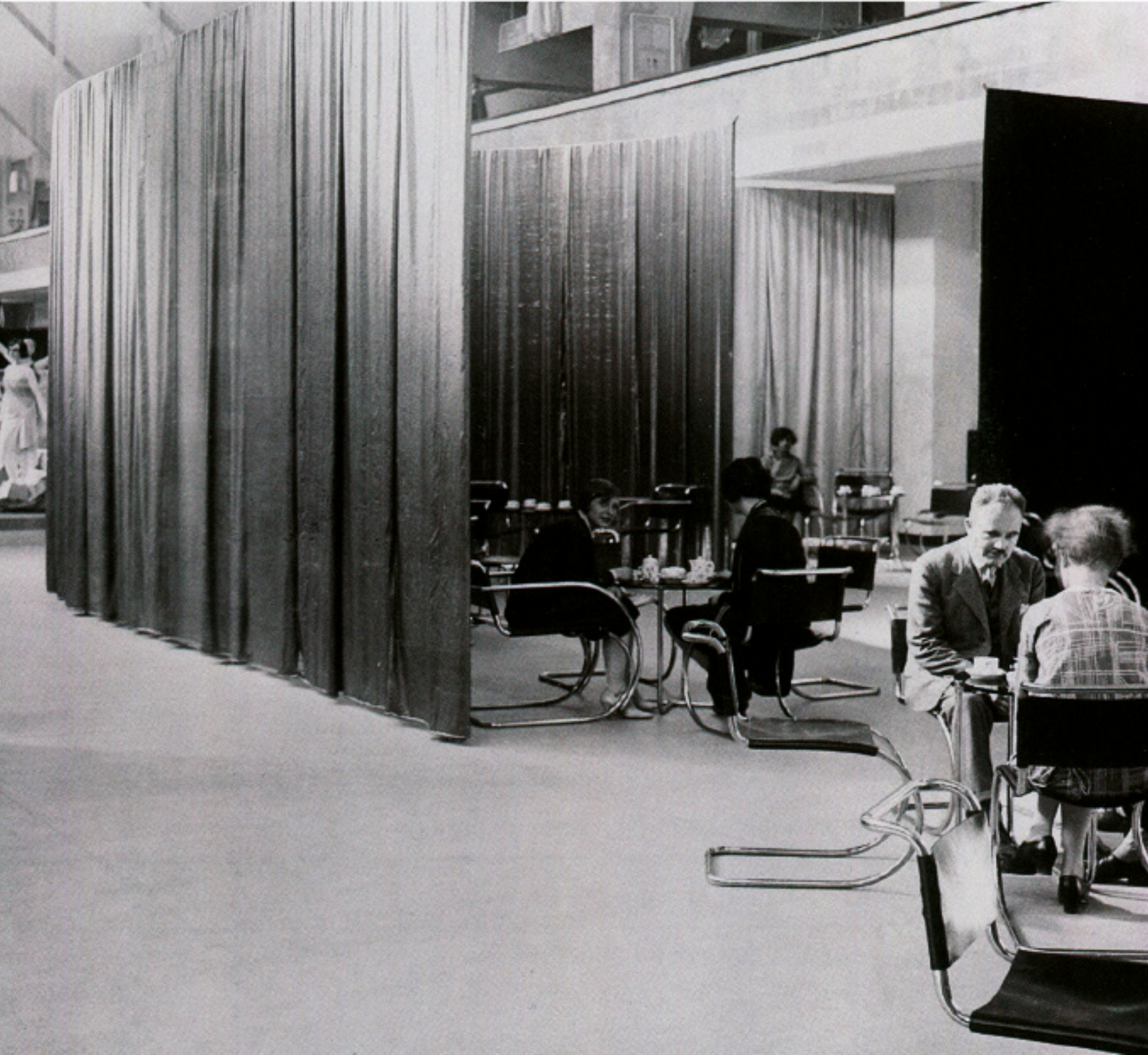
Pur facendo riferimento ad interventi progettuali molto differenti tra loro, con la loro analisi e studio si vuole approfondire non solo l'applicazione della materia tessile come involucro, partizione o rivestimento, ma si sono scelti questi specifici esempi per la flessibilità spaziale che ne deriva.

Il metodo d'analisi utilizzato per studiare i diversi casi studio si basa sul suddividere i progetti secondo le loro variabili di forma e dimensione, destinazione d'uso, condizioni climatiche e rapporto indoor/outdoor e non ultimo l'apporto tecnologico costruttivo strettamente legato alla materia.

Il filo conduttore di tutti i casi analizzati oltre al materiale tessile (non solo inteso come materia piena, ma anche come filamento) è l'utilizzo di tecnologie semplici nella composizione che riescono a generare spazialità complesse e rispondenti alle funzioni per cui sono state concepite.

Anche se progettate attraverso processi altamente high tech, il risultato finale risultante e la posa in opera della struttura è essere semplice e a basso impatto ambientale.

Questa breve premessa è utile per sottolineare la lettura critica effettuata in ciascun caso studio, distinguendo l'analisi in due paragrafi, uno che descrive le peculiarità di interesse dell'intervento o degli interventi progettuali presi in esame e un secondo relativo alla descrizione dettagliata del progetto specifico, scendendo nel dettaglio del suo sistema installativo. Tutto ciò ha lo scopo di richiamare gli aspetti fondanti della ricerca sull'architettura morbida, ma soprattutto servirà, come vedremo successivamente, a porre delle basi su cui costruire lo studio e la prototipazione di un nuovo sistema installativo atto a delineare un intervento di architettura morbida.



La “soft architecture” di Lilly Reich e Petra Blaisse.

La rivista spagnola REIA - Revista Europea De Investigación En Arquitectura- (Universidad Europea de Madrid) nel 2018 ha dedicato un articolo a due donne architetto che anche se in tempi diversi hanno influenzato il modo di intendere l'architettura. Lombardero descrive come sia Petra Blaisse che Lilly Reich pur concependo idee spaziali che vanno al di fuori della pratica architettonica più comune, sono state fondamentali all'interno di importanti esempi di architettura del ventesimo secolo. Nell'articolo si racchiude il loro operato nella definizione di “soft architecture” spiegata attraverso un parallelismo con i termini software e hardware (Lombardero, 2018).

Esse intervengono su architetture con sistemi flessibili, finiture di superfici, oggetti e divisioni mobili che sono composti, manipolati e posizionati per risvegliare negli spazi la possibilità di trasformazione¹. Entrambe condividono una vocazione comune verso il materiale, il mobile e l'interesse per la creazione di micro-luoghi attraverso elementi effimeri, ma soprattutto una grande attrazione per il tessuto.

Altra caratteristica comune è che hanno lavorato per un periodo della propria carriera a fianco di grandi personalità del panorama architettonico mondiale come Mies Van Der Rohe per Lilly Reich e Rem Koolhaas per Petra Blaisse dove è impossibile dissociare il lavoro dei maestri da queste due donne architetto.

L'alta qualità del loro lavoro invoca una riflessione sulle possibilità offerte del concetto di morbido nella disciplina architettonica, dove risposte sensibili e mobili integrano le strutture tettoniche tradizionali e a volte le sostituiscono. Lo studio di entrambe aiuta

a delineare la visione dell'architettura morbida, il suo significato e il suo ampio sviluppo.

Lilly Reich e gli spazi di Mies

Tra il 1927 e il 1938 Lilly Reich mantenne un rapporto di lavoro con l'architetto Mies van der Rohe con il quale costruisce due case e diversi padiglioni espositivi che diverranno le opere chiave della cultura architettonica europea del XX secolo.

Formatasi come professionista all'interno del Werkbund's - dove nel 1920 entrò del consiglio direttivo del Deutsche Werkbund, come responsabile dei progetti di allestimento, prima donna a ricoprire questo prestigioso ruolo - sviluppa una grande propensione verso i tessuti e verso gli spazi collettivi e espositivi; tuttavia, in quegli anni a causa delle poche opportunità di progettare mostre durante la guerra, si concentrò sulla moda e sui mobili e aprì una sartoria, dove produceva i suoi disegni (Rembert, McQuaid, & Droste, 1997). Questa sua formazione e le esperienze fatte nel campo della moda, porta Lilly a sviluppare una propensione nel mettere in evidenza le materie prime impiegate e i processi di produzione.

Nel 1924, Lilly Reich incontra Mies Van Der Rohe con cui inizierà una collaborazione durata quasi 10 anni. Lilly, [...] che ebbe per lui un affetto e una dedizione oltre ogni abnegazione, era una grande designer e alcuni dei mobili di Mies devono più di qualcosa a lei (Prestinzenza Puglisi, 2017).

L'opera presa come riferimento a sostegno della ricerca sull'architettura morbida fa parte della produzione che Reich e Van Der Rohe ebbero in quegli anni (il secondo a livello temporale); il Velvet and Silk Cafe all'interno della mostra sulla moda femminile per l'Associazione imperiale di moda tedesca che

¹ Lombardero, N. Á. (2018). Soft-architecture. A recovery of the spatial conception value in Lilly Reich's and Petra Blaisse's work. REIA, 10, 61-77.

FIG.14 Immagine pag. 56- Lilly Reich & Mies van der Rohe, *Café Samt und Siede*, 1927, spazialità interne.

FIG.15 Lilly Reich & Mies van der Rohe, *Café Samt und Siede*, 1927, vista dall'alto.

si è svolta a Berlino.

Lo spazio continuo a doppia altezza viene suddiviso in settori attraverso superfici verticali ad andamento sia curvo che rettilineo, create con enormi tende di seta e velluto - dai colori oro, argento, nero e giallo limone per la seta e neri, arancioni e rossi i velluti (Frampton, 1996) - sospese su binari metallici. Quest'ultimi, quasi impercettibili, contribuiscono a far percepire una spazialità diversa, ben distinta dai muri. È la prima volta che viene inserito un elemento di questo tipo, un muro flessibile o fluttuante, che Mies avrebbe poi usato in modo così particolare nel suo padiglione di Barcellona (Espiegel, Frampton, & Giral, 2017).

Una sorta di stanza nella stanza (Krüger, 2009), flessibile e configurabile ogni volta diversa; una costruzione minimale ed effimera che oltre a generare un'atmosfera di superfici tessili, evoca soprattutto le qualità spaziali del materiale tessile e la sua interrelazione con lo spazio.

Il caffè rappresenta un paradigma di architettura morbida in quanto capace di generare effetti spaziali senza l'uso di elementi tettonici, ma attraverso trame, movimento e colore.

In tutti i suoi lavori Lilly Reich approfondisce il concetto di spazialità e sulla percezione di quest'ultima, concentrando l'attenzione sull'interno degli edifici e sul ricreare nuove scenografie della vita quotidiana che la modernità suggerisce.

Petra Blaisse-InsideOutside

La ricerca di Petra Blaisse si basa sulla messa in discussione della tradizionale relazione tra interno ed esterno, sviluppando un nuovo vocabolario per ambienti sperimentali interni e paesaggistici e introducendo il movimento in un'architettura altrimenti stabile. L'instabilità dello spazio, dell'architettura, non è solo messa in discussione, ma viene abbracciata come elemento fondante, sfidando i confini dello spazio dell'edificio o di un piano urbano attraverso l'utilizzo materiali morbidi, colori e elementi

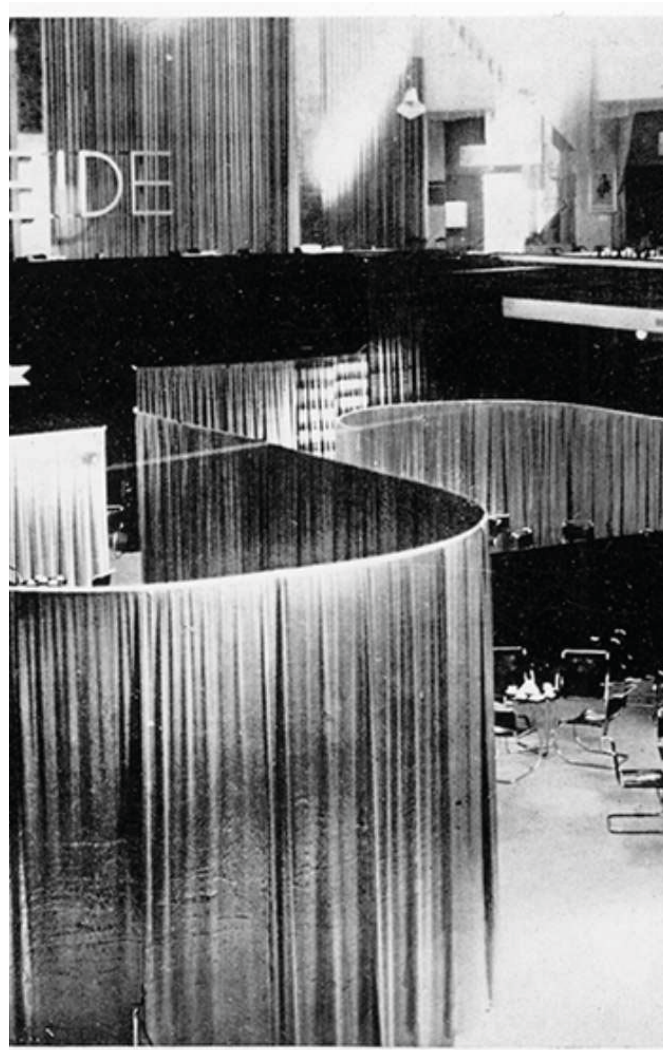




FIG.16 Petra Blaisse, *Installazione per la mostra Movements: Introduction To A Working Process*, 15 Settembre/11 Novembre 2000, Storefront for Art and Architecture, New York.

Mettendo in discussione la tradizionale relazione tra interno ed esterno, la designer olandese Petra Blaisse ha sviluppato un nuovo vocabolario per ambienti sperimentali il movimento in un'architettura altrimenti stabile. L'instabilità dello spazio in architettura non è solo messa in discussione ma è un abbraccio. *Movements: Introduzione a un processo di lavoro*, la prima mostra dedicata al lavoro di Petra Blaisse e del suo ufficio *Inside Outside*, comprendeva videocassette, campioni e documentazione di progetti recenti e per l'occasione è stata realizzata un'installazione urbana caratterizzata da un grande tessuto che pendeva dal tetto dell'edificio al marciapiede, a coprire un porzione della facciata dello Storefront.

Da <http://storefrontnews.org/archive/2000s/movements-introduction-to-a-working-process/>



viventi come le piante. Uno studio continuo e approfondito sull'opposizione tra il tessuto che degrada, le piante che crescono in stretta relazione con il clima e l'interfaccia umana, genera una spazialità immersiva, una stimolazione sensoriale mobile e continua.

“Ammorbidire i limiti”² tra interno ed esterno, concentrandosi sul design dell'intermediazione e degli spazi transitori tra interno ed esterno è l'obiettivo di tutti i suoi lavori, che si tratti di allestimento di progettazione urbana o di architettura d'interni.

“Esiste un filo comune di scala, movimento, luce e struttura. Il punto forte è la connessione tra interno ed esterno. Gli interni e gli esterni, anziché coesistere giocosamente, si confondono e si scontrano, quindi si ricombinano per formare qualcosa di nuovo” (Blaisse, 2007)

Flessibilità e ingegnosità pervadono gli ambienti, sia che si tratti di una tenda disseminata di occhielli, una pavimentazione multicolore o l'intreccio di architettura e paesaggio nei suoi disegni di giardini. L'instabilità dello spazio-architettura - è rivelata e abbracciata. Questa posizione ha una carica polemica: si oppone alla rigidità dell'architettura attraverso la mancanza di una forma precisa e statica. Il movimento è il protagonista in quanto capace di generare un'architettura parallela più morbida³ (Blaisse, 2000).

La rappresentazione di questa volontà di valicare i confini dell'architettura viene messa in pratica da Blaisse nella mostra “*Movements: Introduction to a Working Process*”, prima

2 In Lombardero, N. Á. (2018). *Soft-architecture. A recovery of the spatial conception value in Lilly Reich's and Petra Blaisse's work*. REIA, 10, p. 73.

3 Libro in archivio consultabile nel sito Storefront for Art and Architecture Archive <http://storefrontnews.org/programming/movements-introduction-to-a-working-process/>



FIG.17 Petra Blaisse, *Installazione per la mostra Movements: Introduction To A Working Process*, 15 Settembre/11 Novembre 2000, *Storefront for Art and Architecture*, New York.

Ingresso della galleria progettata nel 1982 dagli architetti Steven Holl e Vito Acconci

retrospettiva delle opere dello studio “Inside-Outside”, svolta nella galleria Storefront di New York nel 2000. La galleria, progettata nel 1982 dagli architetti Steven Holl e Vito Acconci, ha sulla sua facciata una serie di pannelli dinamici che consentono la connessione dell’interno della galleria con l’esterno. Blaisse posiziona il suo lavoro in aderenza alla faccia esterna dei pannelli, posizionando una cortina morbida di 12 metri formata da tre strati sovrapposti di rete di plastica trasparente. Queste reti, normalmente utilizzate in agricoltura, ognuna di colore diverso, si combinano, producendo un numero di combinazioni cromatiche che rendono l’edificio una sorta di corridoio urbano. Per rafforzare la nozione di interconnettività tra interno ed esterno, sul marciapiede sono posizionati dei cuscinetti da cui germoglia l’erba che adornano le pareti e riflettono la luce del sole invitandola a entrare. All’interno, vengono esposte parte dei tendaggi progettati durante la sua carriera per teatri e sale da concerto. Un insieme di effetti che possono sintetizzare ciò che Blaisse parla all’inizio: la sensualità, il limite interno ed esterno viene utilizzata per aumentare gli effetti multisensoriali, creare un ambiente magico e flessibile, mostrandosi come un vero manifesto del suo modo di lavorare.

Nello stesso anno della mostra, Blaisse inizia a lavorare alla biblioteca di Seattle Blaisse dove, insieme a Rem Koolhaas, cerca di risolvere i confini tra esterno e interno, in un edificio pubblico in cui interno ed esterno sembrano essersi già dissolti.

Già dal 1987 la sua produzione è legata al lavoro dell’architetto Rem Koolhaas, collaborando insieme a mostre, interni e giardini dello studio OMA, ideando architetture dove i limiti non sono tali, generando ambienti in continuità con il contesto. Anche

qui, come nel caso di Mies e Lilly, i due modi differenti di vedere l’architettura si compensano generando architetture alternative fuori dagli schemi, dove l’idea di dissolvere i confini e di rendere mobili gli elementi tradizionalmente statici diviene fulcro dell’intento progettuale⁴.



⁴ Altro esempio di questa fervida collaborazione la si ritrova nella Maison à Bordeaux, dove lo studio Inside/Outside opera in quest’architettura quindici anni dopo essere stata progettata da Rem Koolhaas. Grazie a una serie di gesti semplici ma innovativi compiuti con il materiale tessile, lo studio ha ampliato la concezione radicale di questo edificio già di per se importante (Maak, 2013).

Morbidezza e spazio pubblico

Premessa

Attualmente esiste un forte interesse della comunità, scientifica e non, per la qualità degli spazi urbani aperti in quanto è riconosciuto che possono contribuire ad implementare la qualità della vita nelle città e combattere i fenomeni dell'isolamento e l'esclusione sociale (Gehl, 2011).

Tentare di definire o creare condizioni termiche ottimali in un contesto urbano e massimizzare la diversificazione e quindi la possibilità di scelta e delle attività dell'utente in relazione al clima, sicuramente qualifica positivamente gli interventi negli spazi pubblici¹.

Molto spesso ci si trova a dover agire all'interno di contesti consolidati, mettendo in evidenza la necessità di confrontarsi con il già fatto e con una eredità sociale e di costruito che va preservato e al contempo riqualificato (F. Ottone, 2008) e che inducono a volte, interventi caratterizzati da tecnologie poco invasive e reversibili, ma pur sempre qualificanti.

Per questa ragione si prendono in esame due interventi, estremamente diversi per peculiarità e localizzazione, che si contraddistinguono non solo per la loro capacità tecnologiche o di implementazione del comfort di un determinato spazio pubblico, ma soprattutto per l'impatto sociale che essi riversano nel contesto in cui viene inserito.

Public Space Shading Canopy Asif Khan

La radiazione solare diretta è il fattore predominante per la valutazione del comfort negli spazi aperti; la luce solare può essere utile in determinate stagioni e climi freddi, ma eccessiva e certamente indesiderata in climi caldi e aridi. La protezione solare per quest'ultimi è fondamentale per migliorare il microclima dello spazio pubblico. Ridurre la radiazione solare agente sull'utente che vive e usa lo spazio pubblico e quella che viene riflessa dal suolo, sia per mezzo di vegetazione o artefatti di ombreggiamento, è il modo più efficiente per ridurre la temperatura a tutte le latitudini, dalle aree temperate alle zone aride, ma anche per ridare il ruolo sociale e d'incontro che lo spazio pubblico deve avere. Un esempio estremo di sperimentazione di miglioramento del comfort urbano strettamente legato alla socialità lo ritroviamo nel kit *Public Space Shading Canopy* di Asif Khan; un kit portatile che può essere facilmente distribuito e installato in qualsiasi luogo senza alcun attrezzo o macchinario. Può essere spostato, smontato e installato in un altro luogo in qualsiasi momento e può creare uno spazio pubblico temporaneo confortevole.

Questo elemento di design estremamente *low-tech* ed economico è particolarmente significativo per aree informali, spazi inutilizzati o temporanei, facilmente convertibili attraverso questo oggetto in spazi ombreggiati, con maggior qualità e vivibilità.

Pensato per un clima equatoriale, il kit non è solo un dispositivo ombreggiante, ma assume anche una spiccata valenza sociale.

¹ A testimonianza di ciò possiamo prendere in considerazione tutti gli studi che vanno in questa direzione. Per citarne alcuni:

- RUROS Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces durato dal 2001/2004 si concentra sulle condizioni di comfort nello spazio urbano analizzando un mix di aspetti sociali, fisiologici e psicologici (Nikolopoulou, Lykoudis, & Kikira, 2004).

- Per Jean Gehl i cambiamenti climatici e la salute pubblica sono due fattori che dovrebbero avere la massima importanza nella pianificazione e nella progettazione urbana. Diverse sono le pubblicazioni che nel corso degli anni farà in questo senso; ultima e la più calzante per questa tesi è sicuramente "soft City" pubblicato nel 2019 (Sim, 2019).



FIG.18 Immagine pag. 62- Asif Khan Architects, Public Space Shading Canopy, 2007, Favela do Pilar a Recife, Brasile

FIG.19 Asif Khan Architects, Public Space Shading Canopy , 2007, Favela do Pilar a Recife, Brasile

A_Indagine sull'intensità della luce. Confronto tra i modelli abitativi e l'intensità della luce.

B_Dettaglio del sistema installato

C_Public Space Shading Canopy Kit. Asif Khan, Omid Kamvari e Pavlos Sideris hanno prodotto un kit per una copertura dopo la loro esperienza di successo nella realizzazione di una tettoia in lycra lunga 15 metri nei bassifondi di Favela do Pilar a Recife, in Brasile, l'anno precedente.

Infatti, in questi luoghi dove il clima incide fortemente sulla socialità, esso genera luoghi dove è possibile conversare, dove c'è vita e opportunità.

Gli spazi pubblici utilizzabili - e quindi ombreggiati - sono del tutto carenti nelle comunità delle favelas di Pilar in cui questo progetto è partito; questa zona è una baraccopoli che si annida tra fabbriche monumentali nella zona portuale storica della città.

Il progetto, nato da un'esperienza fatta durante un seminario in Brasile da un gruppo di studenti e laureati della scuola di Architectural Association di Londra, propone un metodo semplice che può aiutare a trasformare gli spazi inutilizzati in spazi per la socialità.

Asif Khan, Omid Kamvari e Pavlos Sideris il kit nasce dopo una prima esperienza nella costruzione di una tettoia in lycra lunga 15 metri nei bassifondi di Favela do Pilar a Recife, in Brasile, dell'anno precedente. La tenda da sole gialla brillante era stata appesa ai pali del telegrafo e agli edifici tramite cavi, fu eretta in sole quattro ore con l'aiuto della gente del posto e secondo i progettisti, trasformò immediatamente la via trascurata in un vibrante spazio pubblico.

Tutti i materiali utilizzati in questa prima esperienza erano economici, prodotti localmente e ampiamente disponibili. Successivamente, grazie all'attenzione positiva che il progetto ha ricevuto dei residenti di Favela Do Pilar, i designer hanno sviluppando la seconda fase del progetto: è stato ideato un vero e proprio Kit contenente tutto il necessario per costruire un riparo dal sole e dalla pioggia, disponibile nelle taglie S, M, L e XL, che può essere inviato per posta a Pilar, consentendo ai vicini di negoziare e produrre in modo cooperativo spazi propri di convivialità e socialità. Materiali compresi nel Kit: Lycra 12 x 1,5 metri (giallo), 20 occhielli in acciaio, 150 metri di cavo d'acciaio da 1,5 mm, fascette da 1 confezione, 34 fermacavi in acciaio («Designing the shade - Domus», 2006; Fairs, 2007; Grima, 2009).

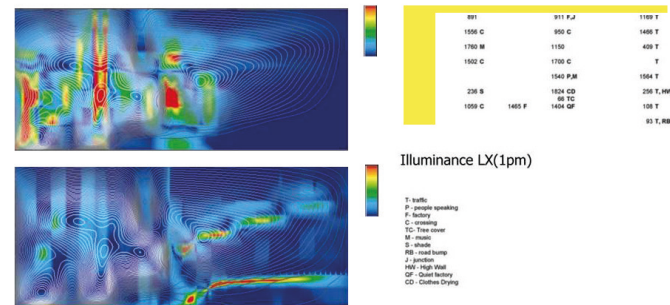




FIG.20 Immagine pag. 64- / Noura al Sayeh + Leopold Banchini, Bar Al Bahrain Pavillion, 2012, Manama, Baharain. Ph. Eman Ali
Vista aerea della copertura inserita nello spazio pubblico

FIG. 21 Noura al Sayeh + Leopold Banchini, Bar Al Bahrain Pavillion, 2012, Manama, Baharain.

A_ Sezione tipo della copertura

B_ Dettaglio dello spazio urbano al di sotto della copertura. I grandi tavoli, costruiti in officine locali, sono gli unici mobili urbani aggiunti alla piazza esistente.

Bab al Bahrain pavilion

Noura al Sayeh + Leopold Banchini

Il “padiglione bab al bahrain” è una struttura temporanea all’interno di una delle poche piazze pubbliche del Bahrain. Il sito è una grande piazza pedonale che si caratterizza come un grande incrocio per le auto piuttosto che i cittadini, pur essendo situata in un contesto centrale e storico con un grande potenziale per divenire un vivace spazio urbano. Il progetto cerca di mettere in discussione lo spazio pubblico contemporaneo nel mondo arabo minato dalla recente esplosione urbana in tutto il paese, privilegiando l’auto rispetto ai pedoni e abbandonando la maggior parte degli spazi pubblici di nuova creazione agli sviluppatori immobiliari privati all’interno di comunità recintate. Gli atrii del centro commerciale con aria condizionata sono ora diventati di fatto gli spazi pubblici, creando una carenza di spazi pubblici non commerciali aperti all’interno della città.

Lo studio Noura al Sayeh + Leopold Banchini ha ideato questo padiglione con lo scopo di coprire l’intera piazza, ridando allo spazio identità. La grande copertura fatta in tessuto trasparente trasforma l’area in un luogo di condivisione, capace di ospitare conferenze, proiezioni di film, interviste pubbliche e seminari.

Costruito solo per un paio di settimane, il padiglione Bab Al Bahrain cerca di ripristinare un forte senso del luogo e ridefinire la piazza come spazio rappresentativo all’interno del Bahrain. Tenta di trasformare la piazza esistente in un nuovo spazio condiviso, fungendo da modello 1 a 1 per incoraggiare il dibattito sul futuro di un luogo identitario come la piazza.

Il tessuto ombreggiante traslucido chiaro che copre l’intero quadrato modifica la percezione dello spazio dell’utente al contempo, cambia le sue condizioni climatiche del contesto in cui è inserita.

Utilizzando una schermatura orizzontale termica riflettente di color argento (tessuto a bassa tecnologia utilizzato per le serre

e il processo di evaporazione della fontana esistente) crea un microclima accogliente e un ritrovato luogo sociale.

Durante il periodo di permanenza del padiglione, il traffico si è fortemente ridotto, consentendo al pubblico di recuperare le strade e riunirsi per ogni tipo di attività. I grandi tavoli, costruiti in officine locali, sono stati gli unici mobili urbani aggiunti alla piazza esistente, ospitano mostre legate alla competizione d’architettura, modelli architettonici, nonché dibattiti, pic-nic, giochi o incontri informali («Bar Al Bahrain Pavillion / Noura Al Sayeh Leopold Banchini», 2012; noura al sayeh + leopold banchini, 2012).





RB CAPITAL
BUILDING

BANK OF SINGAPORE

ARCHIFEST 20

ARCHIFEST

FIG.22 Immagine pag. 66- / DP architects, RGB PAVILION, Archifest 2016, Singapore. Ph. Teo Zi Tong
La scultura urbana abitabile multicolore vista dallo spazio urbano circostante.

FIG. 23 DP architects, RGB PAVILION, Archifest 2016, Singapore. Ph. Teo Zi Tong
Dettaglio dello spazio interno durante la costruzione del padiglione.

RGB PAVILION _Archifest 2016

DP architects

Installazione urbana concepita come una gigantesca struttura multicolore alta più di 22 metri. DP architects hanno progettato il padiglione RGB pur componendolo interamente da materiali da cantiere, ha regalato alla città di Singapore - seppur per una breve periodo - una scultura urbana capace di valorizzare il contesto urbano.

Pensato per offrire una tregua all'andamento grigio e frenetico della città durante l'Archifest organizzato nel 2016, è composto interamente da materiali da costruzione; reti di sicurezza sospese su una struttura di ponteggi in acciaio. Questa scultura di arte urbana gioca con l'interazione di più strati di tessuto dalle diverse cromaticità primarie che si sovrappongono producendo uno spettro vibrante di colori secondari e terziari.

Il padiglione RGB è una giocosa fusione di colori, che anima l'intera piazza attirando le persone verso l'interno. Si basa sul concetto di sfumatura e sulla dinamicità e mutabilità data dal materiale: i colori si sbiadiscono, si spostano, si saturano e interagiscono mentre ci si muove all'interno e intorno allo spazio. Con questa strategia cromatica, il padiglione interrompe e rivitalizza il contesto, invitando i visitatori a concentrarsi, riflettere e apprezzare l'ambiente circostante con occhi diversi. L'installazione infatti, mira a ottenere una risposta naturale del corpo umano al colore; gli stati d'animo delle persone sono influenzati da diverse tonalità poiché le diverse lunghezze d'onda del colore suscitano non solo risposte psicologiche, ma anche fisiologiche. Le gradazioni di luce e colore cambiano a seconda del punto di vista e della messa a fuoco, creando una relazione intima e viscerale in tempo reale tra il padiglione e il suo spettatore.

Il luogo in cui sorge è un ambiente altamente urbanizzato del centro di Singapore: densamente costruito, lucido e monocromatico. Al

contrario, il padiglione è morbido, visivamente leggero, policromo ed effimero (la presenza del padiglione è stata di due settimane). Le tende sono composte da più strati di rete per ottenere la densità di forma, mentre la saturazione è calibrata dalla vicinanza tra gli strati.

Altro fattore caratterizzante la struttura, oltre al colore, è il sistema costruttivo. L'intero padiglione RGB è composto da materiali da cantiere; i tessuti sono le reti di sicurezza e la struttura è stata realizzata attraverso l'impiego di ponteggi in acciaio.

L'utilizzo di materiali da cantiere ha lo scopo di dare al padiglione un approccio progettuale basato sul "zero waste"; ovvero, le impalcature in acciaio e le reti di sicurezza provenienti dallo stock dell'appaltatore incaricato di costruire la struttura, dopo lo smantellamento sono state riutilizzate in altri cantieri ritrovando nuova vita in altri cantieri al termine del festival («Archifest 2016 Pavilion / DP Architects», 2016; Corboy, 2016; ROMANIUK, 2016).





Premessa

L'architettura *anti-oggetto* è necessariamente umile, non entra in competizione con la natura e sa offrire ciò di cui le persone hanno bisogno. Essere umili, mantenere un basso profilo è assolutamente necessario per realizzare un'architettura in grado di aiutare le persone nei momenti di crisi [...] La mia idea di *anti-oggetto* riguarda un'architettura che non è oggetto fine a sé stesso ma è invece capace di rispondere ai veri bisogni umani. Il *low profile* che caratterizza l'architettura che io chiamo *anti-oggetto* è necessario per aiutare le persone perché permette di ascoltarne i bisogni.¹ Indagare architetture minime, basate sull'utilizzo di strutture semplici e facilmente e rapidamente assemblabili, non è solo una risposta a esigenze legate alle catastrofi o un'emergenza. L'ideare architetture o sistemi a bassa tecnologia d'assemblaggio, semplifica la produzione dell'elemento ma soprattutto incrementa anche la sostenibilità del progetto stesso. Una cultura tecnologica quindi, in cui il tema della processualità

delle scelte in ambito di progetto, costruzione e valutazione riguardano non solo questioni di metodo e modello, ma prospettano nuovi scenari volti a un rinnovato significato dell'impatto zero delle costruzioni *sull'ambiente costruito*². Essendo capaci di innescare pratiche innovative che esplicitano le tre dimensioni della sostenibilità (ambientale, sociale ed economica) queste processualità sono poste alla base dell'architettura morbida. Tutto questo porta a un ripensamento non solo del progetto architettonico, ma anche di tutto il processo di produzione strettamente legato all'industria delle costruzioni, [...] innescando processi di innovazione radicale in sistemi sempre più "circolari", a livello di progetto, di processo e di prodotto. Le tecnologie abilitanti³ divengono "i dispositivi di servizio" a tale "performance", esse stesse si adattano ai contesti in cui sono chiamate a governare il processo/progetto per produrre "qualità" nell'uso, nel funzionamento, nelle configurazioni dei sistemi urbani e dell'architettura costruita (Nava, 2019).

1 Da un'intervista pubblicata nel sito web <https://ilgiornaledellarchitettura.com> (Pierro & Scarpinato, 2016)

2 [...] Il concetto di ambiente che ci consente di unificare [...] qualunque scala di progettazione, laddove il progetto di una qualsiasi trasformazione, dalla scala più piccola dell'oggetto d'uso a quella del territorio, si sostanzia in un processo di continua verifica della forma da progettare con le variabili del contesto dato e con le risorse disponibili in esso. [...]

Possiamo quindi definire come "ambiente costruito" il luogo delle interrelazioni fra i fattori naturali, sociali, tecnologici, che di volta in volta inducono le forme abitative/costruttive specifiche di una determinata cultura ed il particolare "carattere ambientale" che le contraddistingue. [...]

In Guazzo, Giovanni. 1984. Progetto e qualità ambientale: abitare e costruire in un campo di variabilità. Roma: Veutro, pp.20-21

3 [...] Le tecnologie abilitanti, come evidenziato sul portale della ricerca italiana a cura del MIUR (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca) sono essenziali per la crescita e l'occupazione, poiché sviluppano soluzioni o miglioramenti tecnologici attraverso esperienze di ricerca capaci di rivitalizzare il sistema produttivo.

Secondo la definizione data dalla Commissione Europea le tecnologie abilitanti sono tecnologie "ad alta intensità di conoscenza e associate a levata attività di Ricerca & Sviluppo, a cicli di innovazione rapidi, a consistenti spese d'investimento e a posti di lavoro altamente qualificati". In quanto tali hanno rilevanza sistemica perché alimentano il valore della catena del sistema produttivo e hanno la capacità di innovare i processi, i prodotti e i servizi in tutti i settori economici dell'attività umana. Un prodotto basato su una tecnologia abilitante, inoltre, utilizza tecnologie di fabbricazione avanzate e accresce il valore commerciale e sociale di un bene o di un servizio [...]. Da «Le tecnologie abilitanti del Piano Nazionale Impresa 4.0». Focus Industria 4.0. 27 agosto 2019. <https://www.focusindustria40.com/tecnologie-abilitanti-impresa40>.



Esempi che hanno nella loro genesi questi caratteri ne possiamo ritrovare diversi nel panorama internazionale; se pur con diversi approcci, questi esempi di sperimentazioni di sistemi leggeri amovibili o stabili, padiglioni per aree pubbliche e manifestazioni paiono interessanti sia per l'approccio tecnologico innovativo, ma anche dal punto di vista formale, materico e cromatico. I vari progetti pubblici o privati possono diventare luogo di sperimentazione per il miglioramento della qualità ambientale e della fruizione degli spazi, ma anche per un miglioramento in termini di benessere fisico e percettivo. La scelta e l'uso di determinate tecnologie e formalismi diventa importante per l'identità dei luoghi, per la loro riconoscibilità e per l'integrazione spaziale.

Di primaria importanza in questi casi è la scelta dei materiali che deve essere necessariamente legata tanto al progetto quanto all'ambiente in cui è inserito. La scelta della membrana per la pelle di un'abitazione, il riuso di strutture di facile reperimento, il riciclo di teli ultraleggeri derivanti dalle coltivazioni popolari per sistemi residenziali, oppure le sperimentazioni di materiali ultrasensibili per determinate latitudini o dove sono richieste prestazioni elevate legate alla sicurezza e alla durabilità, sono sperimentazioni interessanti per orientare le aziende verso processi di innovazione di prodotto che non sono necessariamente legati al processo, ma a una innovazione basata su un approccio più flessibile fondato sulla conoscenza e creatività.

Casa sperimentale di Meme Meadows_Kengo Kuma

Gran parte della produzione architettonica di Kengo Kuma & Associates è caratterizzata da elementi derivanti della tradizione giapponese rivisti in chiave moderna, con lo scopo di rinnovare con la tradizione l'architettura del ventesimo secolo. Kengo Kuma ha scritto molto sul tema, alimentando il dibattito su come modellare gli edifici e le città con strategie innovative adatte ai diversi contesti in cui gli architetti si trovano a operare (Kuma, 2010; Kuma & Alini, 2007).

La ricerca di Kuma si concentra sull'individuazione di un'architettura per le persone e di relazione⁴, lavorando su scale piccole, materiali tattili, luce e natura e perseguendo l'obiettivo di "sfuggire alle grinfie del cemento".

L'architettura di Kengo Kuma and Associates è fortemente connessa al lavoro teorico svolto all'interno dell'ambito accademico. In maniera costante, il Kengo Kuma Laboratory, legato all'Università di Tokyo, indaga nuove strategie per il rinnovamento degli aspetti legati all'architettura, all'urbanità e al design.⁵

Uno degli esperimenti più radicali, che riporta la teoria ad agire direttamente sulla pratica, è la casa sperimentale progettata vicino ad Hokkaido. Essa è la prima di una serie di soluzioni residenziali innovative rientranti nel programma Meme Meadows, studio che si incentra sulla ricerca applicata per condizioni climatiche estreme.

4 L'architettura giapponese è tradizionalmente un'architettura non di forma, ma di relazione; tutte le costruzioni si rapportano con il paesaggio, c'è sempre una spiccata relazione tra esterno ed interno e non ultimo, è spiccato il rapporto e la correlazione tra il costruito e le persone (Kuma, 2010)

5 Il Kengo Kuma Lab basa la sua sperimentazione sul concetto che la produzione dell'architettura è fondamentalmente un processo di tessitura (considerazione ereditata da Gottfried Semper per il quale "gli inizi del costruire coincidono con gli inizi della tessitura" (Semper, Burelli, Cresti, Gravagnuolo, & Tentori, 1992)). Molti dei progetti di design del laboratorio Kuma sono frutto della trasposizione di tale considerazione in diverse scale e non solo legate all'ambito architettonico. È una piattaforma che riunisce diverse idee e sperimentazioni ed è composto da studenti e personalità non solo accademiche, dove si fondono conoscenze di vari settori come ingegneria strutturale, informatica, design della moda e molti altri (Kuma, 2018)



La casa appartiene a un complesso di interventi che Kengo Kuma attua su costruzioni preesistenti, comprendenti: la ristrutturazione di un ristorante, una piccola casa di campagna e uno spazio plurifunzionale.

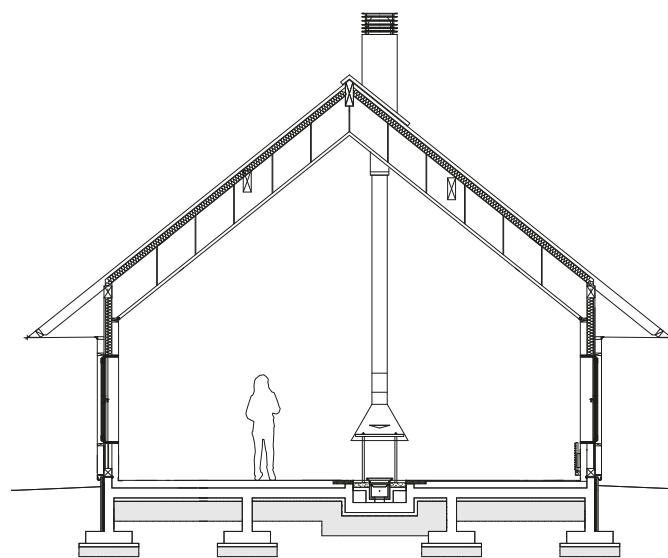
A differenza delle estati calde e umide e degli inverni relativamente caldi di Honshu, l'isola principale del Giappone, Hokkaido è nota per le estati fredde e secche e per gli inverni gelidi.

Il clima rigido del nord del Giappone ha obbligato i primi abitanti locali, a far evolvere le tipologie di abitazione tradizionale (costruzione in legno tipiche del Giappone centrale, concepita principalmente per condizioni estive calde e umide) per le quali Kuma trovò spunto progettuale e fonte di reinterpretazione della tradizione. Chise, che significa “casa” - intesa sia come edificio che come nido familiare - in lingua Ainu. È sia una “casa di erba” che una “casa di terra”; interamente avvolta da uno spesso strato di erba secca per l'isolamento termico e tappetini posati direttamente sul terreno. La sua efficacia in climi estremamente freddi risiede nell'accumulo del calore irradiato da un camino centrale sempre acceso, che organizza uno spazio singolare attorno ad esso e la spessa stratificazione dei materiali.

L'idea iniziale di questo progetto, come spiega l'architetto responsabile della KKAA Takumi Saikawa⁶, era di escogitare una dimora illuminata traslucida, risultato impegnativo da ottenere in tale clima.

Il principio costruttivo e performativo di base della casa sperimentale Meme è concepito attraverso la stratificazione dei materiali. La struttura principale è costituita da un telaio in legno di larice giapponese raccolto localmente. Il tessuto all'esterno è

una membrana di poliestere rivestito in fluorocarbonio mentre all'interno il rivestimento è removibile ed è composto da una membrana in tessuto di fibra di vetro. Entrambe le membrane, nonché l'isolamento termico in fibra di poliestere ricavato dal riciclo dalle bottiglie in PET posto tra il tessuto e la struttura in larice, sono traslucidi e conferiscono alla scatola quell'effetto di elemento diffusore di luce che Kengo Kuma stava ricercando.



section AA

⁶ In occasione del workshop svolto a Taichung (Taiwan) nel settembre del 2019, (vedi pag. XX) dove lo stesso Takumi Saikawa ha preso parte rappresentando The University of Tokyo, Kengo Kuma lab/ UTokyo, si è avuta la possibilità di un'interazione e interscambio diretto sui temi dell'architettura morbida ascoltando una lecture sulla Meme House.

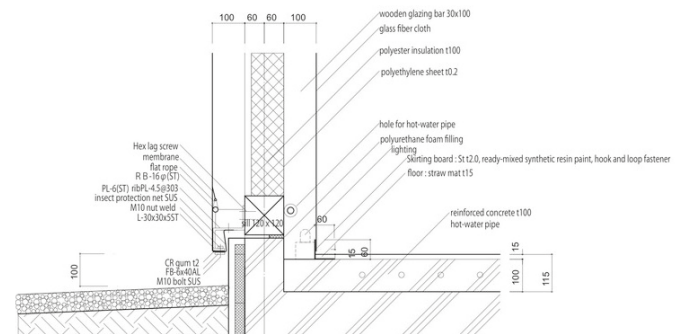
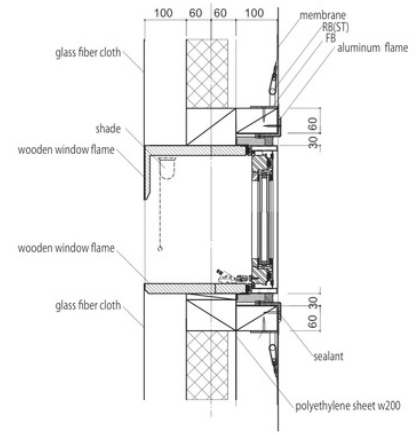
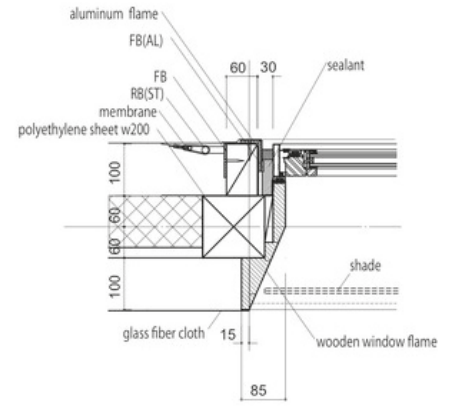
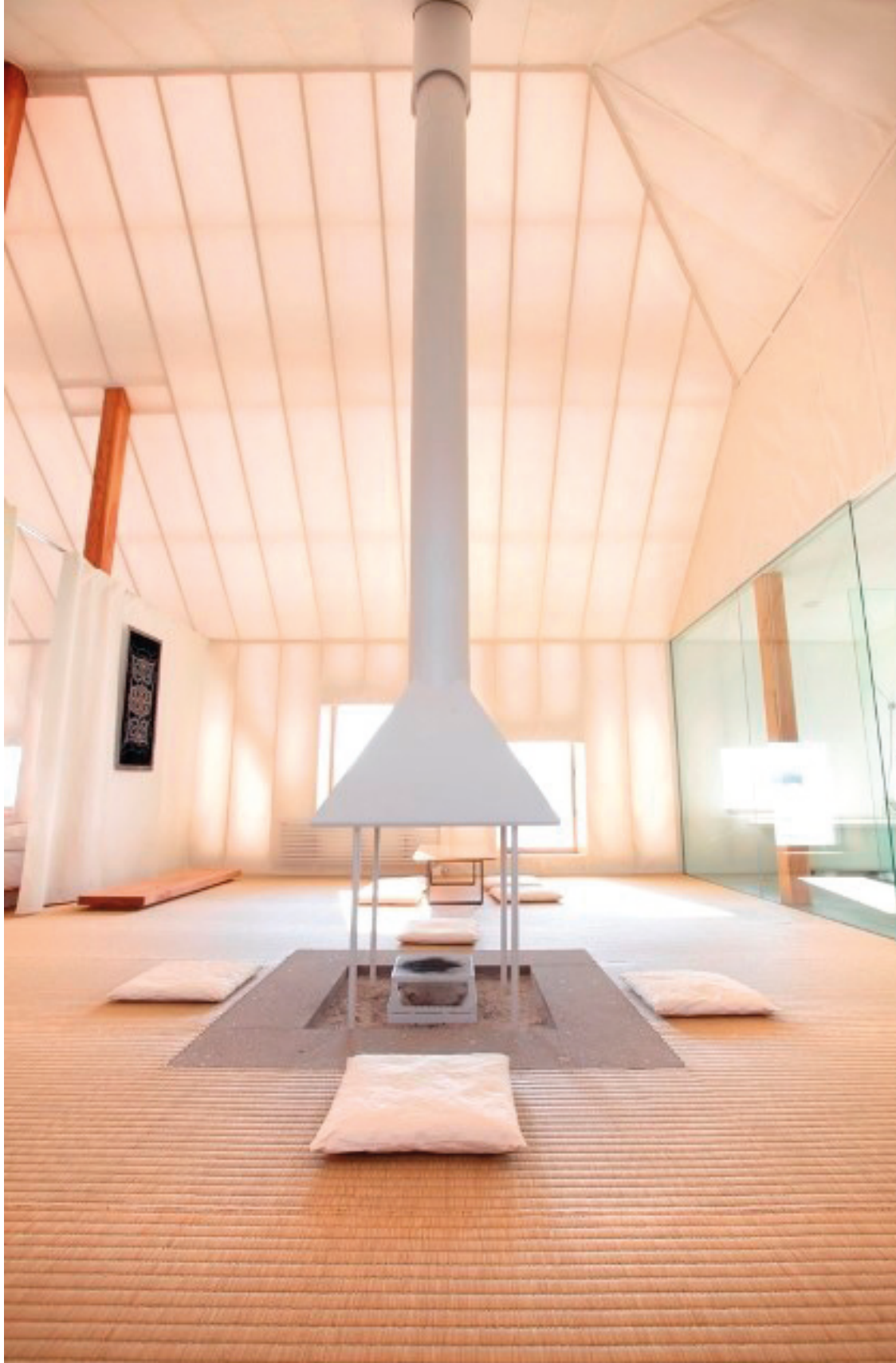


FIG.26 Kengo Kuma & Associates, Mème – Experimental House , 2011, Taiki, Japan. Ph. Kengo Kuma & Associates

A-Mème House si ispira all'architettura tradizionale degli Ainu, indigeni del luogo, la cui "chise" (casa) è composta da una struttura ricoperta di erba secca o bambù permettendo l'isolamento termico. Il fulcro dell'abitazione è un camino centrale che Kuma ripropone in uno spazio centrale che funge da connettore di distribuzione per le tre diverse zone della casa.

A_Dettaglio in pianta della finestra

B_Dettaglio verticale della finestra

C_Dettaglio attacco a terra parete perimetrale

FIG. 27 Kengo Kuma & Associates, Mème – Experimental House , 2011, Taiki, Japan. Ph. Kengo Kuma & Associates

Fase costruttiva dell'abitazione dove è ancora evidente la struttura in legno di larice

Il team di progettazione ha proposto di utilizzare il terreno come isolante termico e tubi riempiti con acqua calda sotto il pavimento per la generazione di calore. Takumi Saikawa chiarisce che la loro idea era anche quella di testare le prestazioni termiche innovative della composizione del materiale, dove non solo le dimensioni dell'isolamento sono importanti, ma anche l'accumulo e il flusso di aria calda hanno un ruolo fondamentale. Proprio come l'erba secca della casa Ainu mantiene il calore, la massa di calore tra le membrane delle pareti circola e sale fino al tetto, mantenendo l'intero edificio continuamente caldo. La casa è suddivisa da pareti divisorie e tende che rendono lo spazio fluido e al contempo, permettono alle correnti di convezione dell'aria dal camino e dal pavimento di irradiarsi facilmente negli spazi abitativi. Lo spazio interno è diviso in tre parti: l'ingresso e il bagno su un lato della casa

e la camera da letto insieme allo studio sul lato opposto, collegati tra loro attraverso la zona giorno e la sala da pranzo.

La casa incorpora l'illuminazione soffusa attraverso tubi fluorescenti che corrono lungo la base inferiore della parete perimetrale, escludendo altri apparecchi di illuminazione.

Il lavoro di Kengo Kuma è caratterizzato in molti dei suoi progetti recenti dalla commistione di tecniche e artigianato tradizionali giapponesi con la sperimentazione di materiali avanzati. Di questa visione la casa sperimentale Meme risulta essere una delle sue proposte più radicali che mira ad uno stravolgimento della concezione dello spazio abitativo. (BalboaRafael A. & Paklone, 2013; Chiorino & Sadleir, 2017; Kuma, Saikawa, & Moribe, 2016; Schittich, Lenzen, Messemer, & Rackwitz, 2016)



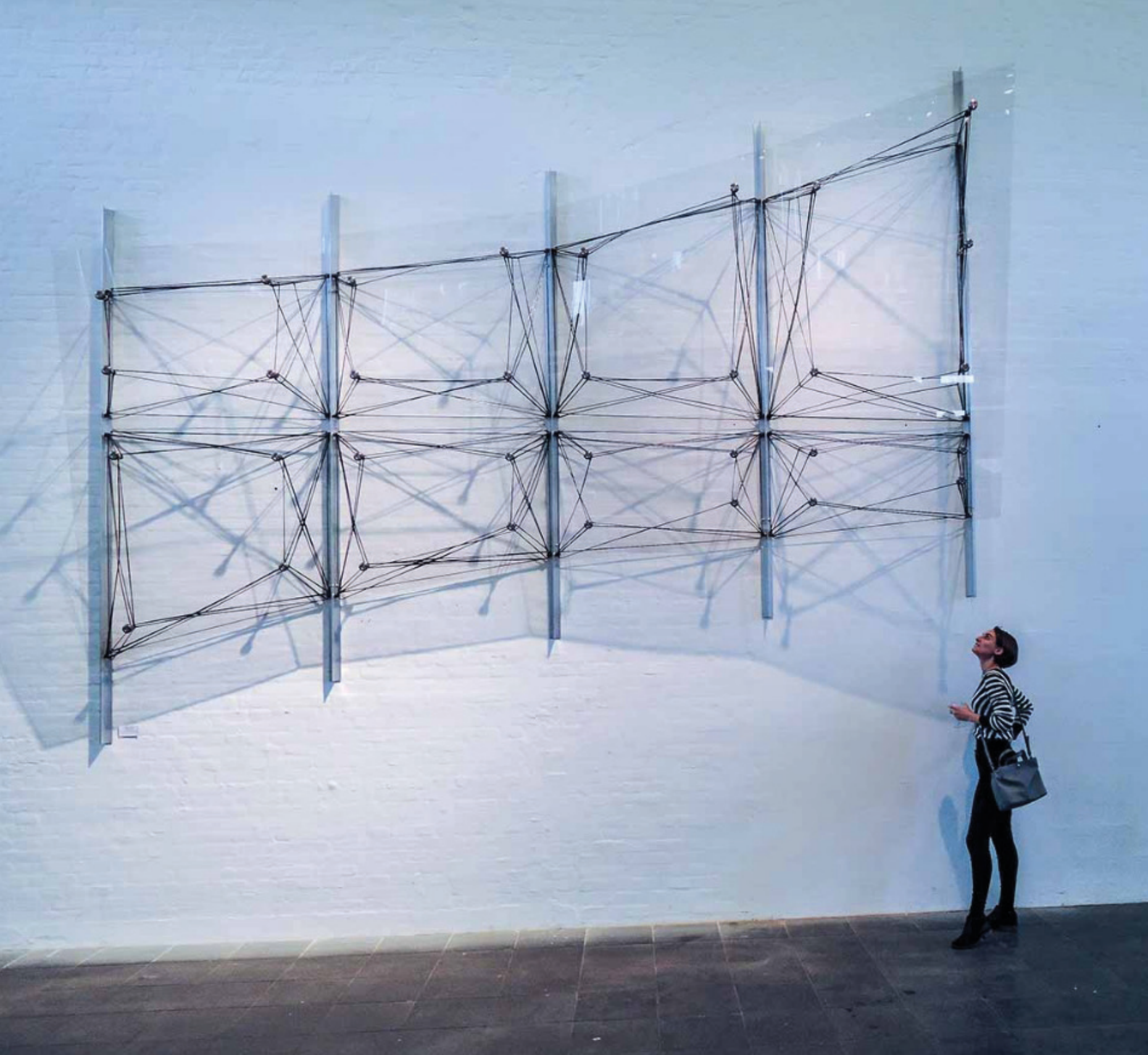


FIG.28 Immagine pag. 74- /Istituto ITKE, University of Stuttgart in collaborazione con FibR GmbH, Fibre Facade Prototype, 2018, Copenhagen, Danimarca
Fiber Facade Prototype è un prototipo creato per la mostra Innochain Network “Practice Futures: Building Design for a New Material Age”, inaugurata il 31 agosto 2018 presso KADK a Copenhagen, in Danimarca.

Sviluppato in collaborazione tra ITKE, Università di Stoccarda e FibR GmbH come prodotto finale del Innochain Industry Partnership. È costituito da otto telai in CFRP (polimero rinforzato con fibra di carbonio) realizzati attraverso l'avvolgimento di filamenti intorno ad un telaio capaci a resistere ad un carico dato da otto lastre planari in policarbonato con posizioni e orientamenti diversi.

FIG. 29 Istituto ITKE, University of Stuttgart in collaborazione con FibR GmbH, Fibre Facade Prototype, 2018, Copenhagen, Danimarca
Dettaglio della struttura

Fibre Facade Prototype

Istituto ITKE, University of Stuttgart in collaborazione con FibR GmbH

Il Fiber Facade Prototype è un progetto di sistema di facciata sperimentale creato per la mostra Innochain Network “Practice Futures: Building Design for a New Material Age”, svolta il 31 agosto 2018 al KADK di Copenhagen, in Danimarca.

Il prototipo è stato sviluppato in collaborazione tra ITKE - Università di Stoccarda - e FibR GmbH - azienda specializzata in progettazione e costruzione di strutture composte di fibre con metodi di progettazione innovativi e processi di fabbricazione robotizzata - come prodotto finale della loro “Innochain Industry Partnership”; otto telai polimeri rinforzati in fibra di carbonio, realizzati attraverso l'avvolgimento di filamenti intorno a perni in acciaio. Questi telai, costituiti da un intreccio di fibre di carbonio, supportano otto lastre in policarbonato posizionate secondo diversi orientamenti.

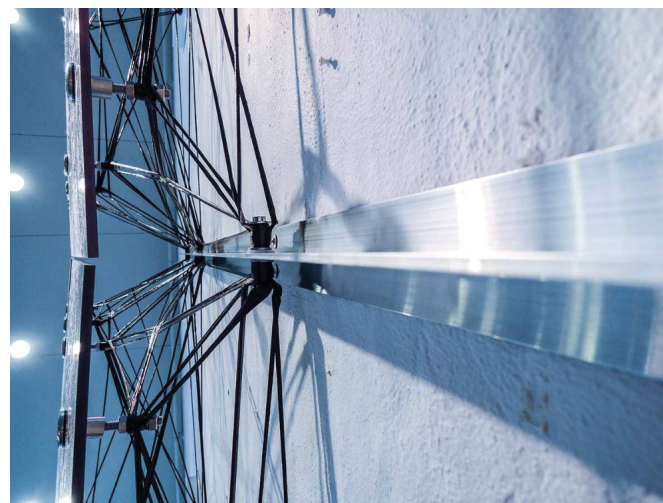
Questo sistema innovativo, ideato attraverso un processo di fabbricazione brevettato dall'Università di Stoccarda nel 2013 denominato “Coreless Filament Winding”⁷, riesce ad avvolgere filamenti di carbonio preimpregnati di resina e a generare la forma desiderata per il telaio.

La forza del prototipo è dimostrata dall'utilizzo di una quantità minima di materiale per supportare i pannelli della facciata ma anche dalla flessibilità del sistema.

I telai in CFRP sono progettati per supportare pannelli di vetro e i carichi di vento previsti per un tipico involucro edilizio. Il telaio più

pesante pesa solo 990 grammi e la massa combinazione di tutte e otto le parti in fibra di carbonio è pari a 4,2 kg. Il prototipo così configurato, ovvero con 8 telai, supportano 8,75 m² di rivestimento in policarbonato del peso di 90 kg, ma è stato dimensionamento per supportare il doppio del peso degli elementi in vetro.

La sperimentazione di questi nuovi processi consente la manipolazione del materiale ad una scala molto più dettagliata rispetto alle tradizionali tecniche di fabbricazione degli edifici e riesce a riassumere il concetto di collaborazione attiva tra ricerca, progettazione e industria (Duque Estrada, Wyller, & Dahy, 2019; University of Stuttgart, 2019)



7 Vi sono due tipologie di utilizzo di questo processo: umido o secco. Nel metodo a umido, la fibra raccoglie la resina a bassa viscosità passando da una vasca di impregnazione; il metodo a secco invece prevede l'utilizzo di filamenti preimpregnati. In seguito alla lavorazione ed all'indurimento del prodotto, lo stampo interno viene rimosso dando origine al prodotto finito. In questo processo di produttivo possono essere utilizzati differenti tipi di resine, a seconda della destinazione d'uso del prodotto finito. Il risultato della lavorazione è un manufatto prodotto a costo contenuto, con un'elevata rigidità strutturale (Knippers, Koslowski, Solly, & Fildhuth, 2016)



FIG.30 Immagine pag. 76- Sack and Reicher + Muller with Eyal Zur, Fugitive Structure - Sway IV, 2015, Sherman Centre for Culture & Ideas, Sydney, Australia

Desideriamo affrontare questioni di transitorietà e temporalità. Il padiglione Fugitive Structure, come molte strutture di questo tipo, sono temporanee e pertanto riteniamo che non debba essere costruito per durare. Sway suggerisce un'alternativa alle costose modalità dell'architettura temporanea, che sono per lo più lente da costruire e impegnative nel loro uso di materiali e risorse. “- Matanya Sack, Uri Reicher, Liat Muller ed Eyal Zur.

Da https://artsandculture.google.com/exhibit/fugitive-structures-sway/Pgly3WYOwW_JIA

FIG. 31 Sack and Reicher + Muller with Eyal Zur, Fugitive Structure - Sway IV, 2015, Sherman Centre for Culture & Ideas, Sydney, Australia

Dettaglio del sistema installativo e studio parametrico della struttura

Sack e Reicher + Muller con Eyal Zur

Sack e Reicher + Muller con Eyal Zur sono un collettivo di architettura composto da tre partner e designer con sede a Tel Aviv. Sway è un progetto creato per la terza edizione del Fugitive Structures del 2015 sponsorizzato dalla Sherman Contemporary Art Foundation a Sydney, in Australia. Agli architetti invitati a partecipare al concorso per la progettazione del padiglione è stato chiesto di trarre ispirazione dalla sukkah; commemora le strutture temporanee israelite in cui gli ebrei religiosi mangiano e dormono durante le vacanze settimanali di Sukkot, un festival annuale che commemora la storia del vecchio testamento dell'israelita e che ha un posto d'onore nell'etica e nella storia nomade ebraica di costruzione temporanea, riprende le sue caratteristiche di temporalità, transitorietà e ospitalità.

Prima di essere inviato in Australia, il padiglione fu eretto sul tetto dell'ufficio di Sack e Reicher nel quartiere Florentin di Tel Aviv, in modo da poterne testare la fattibilità e perfezionarlo. È stata quindi sviluppata in laboratorio, per un periodo di un anno, attraverso la costruzione di una serie di prototipi sottoposti a test, studi di modellazione parametrica e analisi strutturale digitale.

Il padiglione fu quindi smantellato, imballato, trasportato in aereo in Australia e ricostruito sul posto.

Il padiglione è un complesso di spazi ad arco costituito da moduli - solo 200 grammi per metro quadrato - che hanno una capacità portante di 30 chilogrammi (66 libbre) ciascuno. È stato definito un modulo, ciascuno del peso di 7 kg. Il progetto ha richiesto la ricerca e sviluppo di una struttura più leggera possibile, che potesse essere portata sul posto all'interno di uno zaino. La struttura è un tessuto sintetico arioso teso su pali di alluminio sottili e flessibili e lasciato svolazzare ai bordi. I pali in alluminio sono assemblati in due archi a forma di ferro di cavallo, incrociati e raddoppiati per scopi

portanti e rinforzati con supporti interni ed esterni. La struttura è tenuta in posizione con pesi contenenti materiale proveniente dal sito, che fungono anche da sedili per il riposo. Il design è realizzato con una struttura riciclata delle serre in tessuto usate in Israele per la coltivazione di frutta e verdura in paesaggi aridi. Il tessuto è una rete ad uso agricolo di provenienza locale (filtro della luce del 30- 60%), è stratificata sopra e sotto la struttura, a formare una copertura. Dei nodi a bottone allacciano gli archi alle loro intersezioni, come giunti universali flessibili, mentre delle cinghie tengono le estremità degli archi in tensione sul terreno. I materiali utilizzati sembrano semplici, ma sono basati su tecnologie avanzate (Gasparini, 2019).

Il padiglione combina la tecnologia moderna con il lavoro manuale Sway suggerisce un'alternativa a costose modalità di architettura temporanea, che sono per lo più lente da costruire e impegnative nel loro uso di materiali e risorse (Sack and Reicher + Muller with Eyal Zur, 2015)

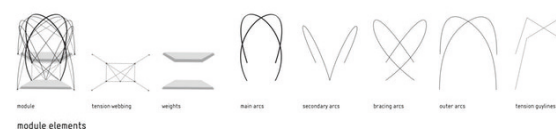




FIG.32 Immagine pag. 78- *Architecture and Vision, Warka Water, 2016, Etiopia. Ph. Architecture and Vision*

Gli architetti italiani Arturo Vittori e Andreas Vogler dello studio *Architecture and Vision*, hanno sviluppato, con il sostegno del Centro Italiano di Cultura di Addis Abeba e la EiABC (*Ethiopian Institute of Architecture, Building Construction and City Development*) il progetto "Warka Water", una torre di raccolta dell'acqua realizzata a mano e con materiali naturali. Il progetto, presentato per la prima volta alla Biennale di Architettura di Venezia nel 2012, è rivolto alle popolazioni rurali dei paesi in via di sviluppo, dove le condizioni infrastrutturali ed igieniche rendono l'accesso alla acqua potabile quasi impossibile.

Da <http://www.vita.it/article/2016/07/28/warka-water-se-gli-alberi-producono-acqua/140293/>

FIG. 33 *Architecture and Vision, Warka Water, 2016, Etiopia. Ph. Architecture and Vision*

Il nome Warka scelto per il progetto, deriva dalla lingua etiopica ed identifica un grande albero di fico, che nella tradizione è simbolo di fecondità e generosità. Allo stesso tempo Warka, nella cultura pastorale etiopica, designa il luogo di aggregazione e istruzione della comunità. Purtroppo a causa del progressivo disboscamento di queste aree la scomparsa di questi alberi e dell'identità culturale ad essi legata sembra inevitabile.

Da <http://www.vita.it/article/2016/07/28/warka-water-se-gli-alberi-producono-acqua/140293/>

Infrastructure, totem, and social space.

Che si tratti di cambiamenti climatici, del processo di desertificazione di molte regioni o semplicemente di una maggiore domanda di acqua dovuta alla crescita demografica, il problema della sua carenza è un tema molto importante e che va affrontato anche nell'ambito architettonico. Warka Water è un progetto sperimentale incentrato nel catturare l'acqua dove essa scarseggia per conformazioni territoriali; ha l'obiettivo di offrire una fonte di approvvigionamento alternativa alle comunità rurali etiopi che affrontano la carenza di acqua potabile perché spesso contaminata da rifiuti umani e animali.

Per sopravvivere, donne e bambini camminano ogni giorno per chilometri verso stagni poco profondi e non protetti, dove le acque sono spesso inquinate diffondendo malattie e contaminazioni.

La struttura verticale progettata per raccogliere l'acqua potabile dall'atmosfera (pioggia, nebbia e rugiada), ha l'ambizione di fornire una media di 100L di acqua potabile ogni giorno, restituendo al contempo anche tempo libero per donne e bambini (tempo da investire in istruzione e altre attività socialmente produttive).

La WW si ispira alla natura e eredita antiche tradizioni. Molte piante e animali hanno sviluppato abilità singolari per consentire loro di raccogliere l'acqua dall'aria e sopravvivere negli ambienti più ostili della Terra. Ne è un esempio lo scarafaggio dello scarabeo Namib, le foglie dei fiori di loto, il ragno che uniscono il sistema di raccolta della nebbia e lo stoccaggio dell'acqua nel cactus.

Le tecniche di costruzione sono ispirate all'architettura vernacolare locale e al suo uso di materiali locali e biodegradabili per ricreare una struttura che si integri con il paesaggio naturale e che può essere costruita facilmente a mano con la collaborazione del villaggio ospitante.

Anche la forma deriva da ispirazioni provenienti dalla natura; la torre è pensata come un albero, simbolo molto importante per le comunità locali divenendo punto di riferimento per la comunità

locale. Si connota come una parte importante della cultura e dell'ecosistema locale fornendo i suoi frutti (nel caso di Warka Water, l'acqua) e un luogo di ritrovo per la comunità.



La struttura a telaio triangolare (alta 9,5 m con un peso pari a 80 kg), realizzata con elementi spaccati di bambù locali, è ottimizzata per conferire leggerezza e resistenza. Essendo realizzata attraverso elementi modulari e pieghevoli, è facilmente trasportabile e configurabile. La struttura è composta da 8 punti fissi, posizionati radialmente attorno alla base della torre, dove viene fissata una rete di corde atta a dare più stabilità e consentire la resistenza a forti venti. All'interno della struttura di bambù, una rete di plastica funge da sistema per la raccolta delle acque, ovvero cattura le goccioline d'acqua dall'umidità nell'aria (nebbia) successivamente convogliate nel collettore per la rugiada insieme l'acqua piovana. Funziona solo per fenomeni naturali come gravità, condensazione, evaporazione e non richiede energia elettrica. Un baldacchino circolare tessile crea un'area ombreggiata per attività sociali ed educative e minimizza l'evaporazione dell'acqua raccolta.

Il progettato è stato pensato per appartenere ed essere gestito dalla comunità del villaggio, fattore chiave che dovrebbe contribuire a garantire la continuità del progetto.



FIG. 34 *Architecture and Vision, Warka Water, 2016, Etiopia. Ph. Architecture and Vision*
Dettaglio della mesh in poliestere totalmente riciclabile capace di raccogliere l'acqua presente nell'aria tramite un processo di condensazione.

FIG. 35 *Architecture and Vision, Warka Water, 2016, Etiopia. Ph. Architecture and Vision*
Pianta



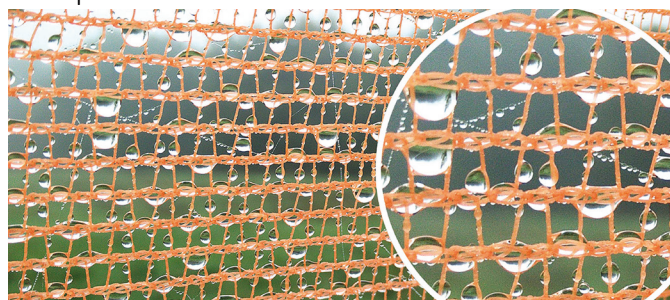
L'obiettivo di questo progetto oltre a quello ambientale e sociale è anche economico; cerca di creare un'economia locale basata sulla produzione di parti, assemblaggio, responsabilità di monitoraggio, gestione e manutenzione delle risorse idriche.

La torre è modulare e gli elementi si uniscono con una tecnica semplice; ciascun modulo viene saldamente unito ad altre sezioni con corde di fibre naturali.

La dimensione di ciascun modulo è piccola per essere trasportata anche a piedi. I 5 moduli vengono assemblati dall'alto verso il basso, e richiede solo 2 ore di assemblaggio grazie alla collaborazione di 10 persone senza ponteggi.

È interamente realizzata in materiali locali e biodegradabili come bambù, corde, bioplastica ed è progettata per essere facilmente costruita e mantenuta dagli abitanti dei villaggi locali senza ponteggi e utensili elettrici. I principali materiali di costruzione sono: telaio in canne di bambù spaccate, corde in fibra di banane, mesh in poliestere, collettore con membrana sandwich in poliestere, base con blocchi di pietra locali e la cisterna d'acqua in plastica PET o ceramica.

Lo schema strutturale è composto da una geometria triangolare tridimensionale realizzata con elementi di bambù a spacco e i bambù rotti vengono utilizzati come elemento di ciascun modulo. Ogni elemento viene misurato con precisione e quindi unito a formare la composizione strutturale.



La base circolare su cui poggia la torre è realizzata con blocchi di pietre locali direttamente poggiate sul terreno senza l'ausilio di cemento. In questo modo le strutture in bambù sono più isolate del terreno aumentandone la durata. Tutto ciò comporta una sostanziale riduzione dei costi come anche l'impatto ambientale che essa avrà sul territorio; una volta smontata la torre, nessuna traccia della sua presenza precedente sarà visibile sul terreno.

Oltre all'acqua potabile, l'acqua generata dalla torre Warka può essere utilizzata per irrigazione, riforestazione e rigenerazione dell'ecosistema.

Con il supporto finanziario necessario per completare la fase di sviluppo del progetto, Warka Water sarà pronta per la distribuzione e la distribuzione su larga scala entro il 2019 (Lier & What Design Can Do (Amsterdam), 2017; Vittori, 2017).

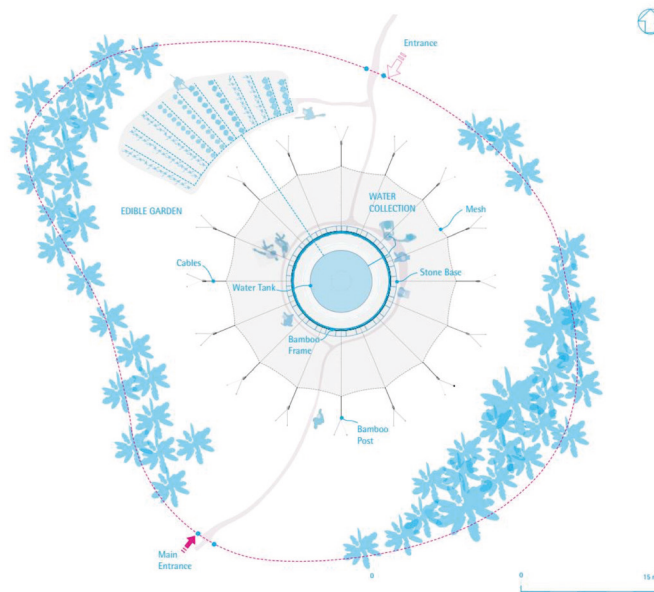
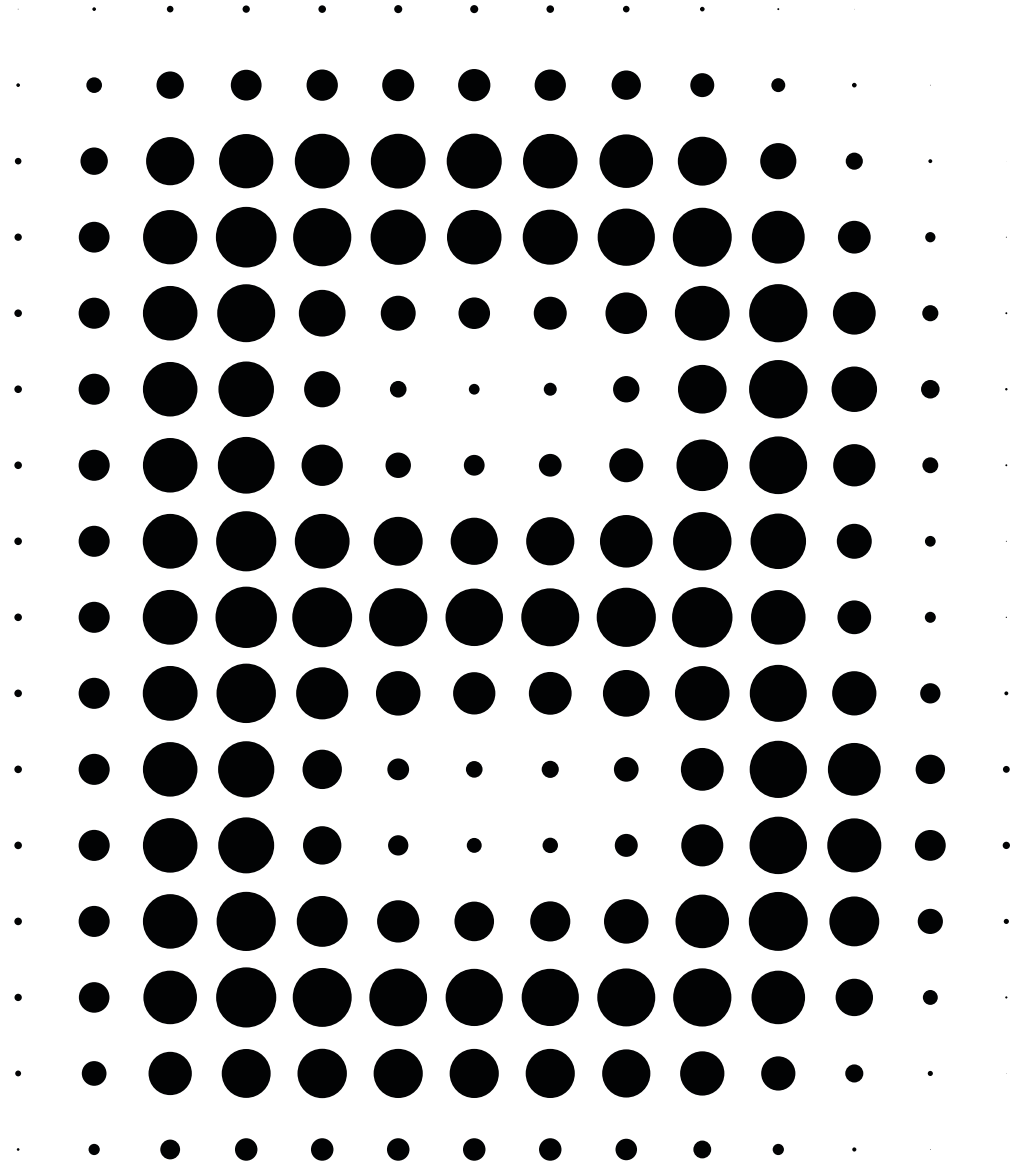




FIG.36 *Architecture and Vision, Warka Water, 2016, Etiopia. Ph. Architecture and Vision*
Schema funzionale per la raccolta e stoccaggio dell'acqua piovana.





Cap.4



Materia
Morbida



I-Mesh®

Cos'è I-Mesh®

La membrana I-Mesh® è un prodotto innovativo derivante dai tessuti tecnici del settore nautico e aerospaziale. Immesso sul mercato nel 2009 dalla Sailmaker International¹, vuole essere un'alternativa ai tessuti per l'architettura ad oggi in commercio. Si distingue dalle altre membrane grazie alla sua versatilità e elevata resistenza, caratteristiche che permettono al materiale di essere applicato in ogni ambito architettonico (protezione solare indoor/outdoor, elemento di partizione interna ed elemento decorativo). I-Mesh® è composto da fibre sovrapposte (fibra di vetro, carbonio, basalto, zylon, technora), multiassiale con capacità e caratteristiche necessarie per essere applicato in quasi tutti gli ambiti architettonici: dalla schermatura solare all'elemento accumulatore di energia termica, al dispositivo riflettente la radiazione termica; come diffusore di luce, utilizzabile per partizioni non occlusive ed a scomparsa; come schermatura di skyroof; partizioni indoor verticali temporanee e modificabili nel tempo; come controsoffittatura interna.

È una membrana ad elevata resistenza a trazione che sfrutta i principi meccanici dei sistemi "tenso-strutturali" ed a elevato rapporto prestazione/peso, permettendo una riduzione dei costi connessi alla produzione, al trasporto e al montaggio, oltre a una riduzione dei problemi di fattibilità nel caso di interventi su

costruzioni esistenti. La varietà di scelta formale, del design del tessuto, contribuisce a incrementare le potenzialità architettoniche del prodotto.

Caratterizzato dall'alta riflettanza e ad alta emissività termica, se applicato in outdoor, riduce i problemi causati dall'abbagliamento solare e contribuisce a ridurre il carico termico degli edifici dove esso verrà applicato o anche presenti nel suo intorno più prossimo. Un materiale per "facciate fredde" (cool) quindi, a basso assorbimento della radiazione solare e all'alta emissione infrarossa, capace di minimizzare la temperatura superficiale e diminuire la quantità di calore rilasciata nell'atmosfera.

L'azienda attua costantemente processi di ricerca e sviluppo agenti in diversi campi, dall'arte alla tecnologia applicata, alla ricerca estetica a quella funzionale. Tutto ciò sempre in stretta relazione con l'Università (nazionale e internazionale) e con enti di ricerca altamente specializzati.

Proprietà, caratteristiche e metodo di produzione

I-Mesh® è un tessuto brevettato, pluripremiato², sostenibile e completamente personalizzabile, composto da 6 fibre - Fibra di vetro, Carbonio, Basalto, Vulcano, Zylon, Technora - le prime quattro di origine minerale e le altre di origine sintetica, composte in maniera diversa a seconda dell'utilizzo e della resa estetica del

¹ Azienda marchigiana con sede a Numana (AN) e con esperienza ventennale nel campo della nautica







² Premi ricevuti:

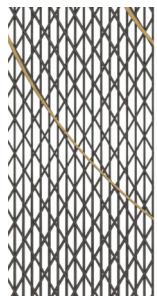
- IDA 2018 - Home Interior Products / Materials and surfaces - I-MESH Tapestry Collection - Silver - Year 2018
- European Product Design Award 2018 - Material Design-Manufacturing - I-MESH Tapestry Collection - 2018 SILVER PRIZE WINNER
- German Design Award 2017 - Excellent Product Design - Year 2017
- IDA 2016 - Material Design Manufacturing - Silver Medal - Year 2016
- Architizer A+Awards 2016 - Honouring the Best, Architecture, Spaces and Products - Finalist - Year 2016
- Surface Design Award 2016 - Light & Surface Interior - PUZZLE ME! - Gold Medal - Year 2016 MaterialPreis 2016 - Kategorie Design - 2.
- Auszeichnung - Year 2016
- Mixology16 Awards - Product of the Year ; Surfaces - Gold Medal - Year 2016



FIG.37 Immagine pag. 84- Particolare di tessuto in fibra di basalto I-Mesh®

FIG.38 Estratto del catalogo I-Mesh® dove vengono descritte le varie tipologie di fibre e tessiture

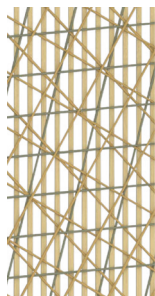
		TENSILE STRENGTH TO WEIGHT	HEAT REFLECTANCE	COLOUR CHANGE BY UV	COLOUR	LIGHT TRANSMITTANCE	STRENGTH AFFECTED BY UV	COLOUR CHANGE BY UV	COST	
	Zylon has very high breaking load and value of elastic modulus; excellent creep and heat resistance.	ZYLON MAN MADE	very high	low	no	copper	no	yes	no	very high
	Carbon fibers have several advantages including high stiffness, high tensile strength, low weight, high chemical resistance, high temperature tolerance and low thermal expansion.	CARBON MINERAL	very high	no	no	black	no	no	no	high
	Fiberglass is excellent for outdoor solutions because steady over time, due to its capacity of resistance to sunlight exposure and excellent in the matter of reflectance to light and heat.	FIBERGLASS MINERAL	moderate	low	no	white	medium	no	no	medium
	Technora® is a very strong fiber - eight times as strong as steel - and has great heat and chemical resistance.	TECHNORA MAN MADE	high	medium	yes	gold	low	yes	yes	medium
	Basalt fibers has similar characteristics to fiberglass but has better physico-mechanical properties.	BASALT MINERAL	moderate	low	no	brown	no	no	no	medium
	Vulcano derives from the volcanic rock which is enriched in order to enhance its mechanical, thermic and chemical performances.	VULCANO MAN MADE	moderate	medium	no	champagne	moderate	no	no	medium



BLOCKER

Blocker satisfies the primary needs: mostly made in carbon fibre, this geometry with low permeability is the most lacking within the I-Mesh patterns.

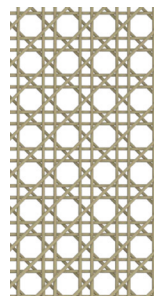
Per il 20% del costo del materiale della struttura, si ottiene un risultato in termini di resistenza che non ha uguali.



THREE GOLDS

It can be flat and rigid if tensioned along the vertical direction. Otherwise, the panel can be rolled up if tensioned horizontally.

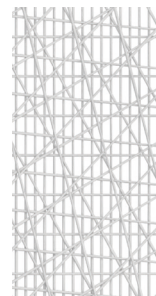
Three Golds è l'ideale nella direzione verticale, mentre è pieghevole nella direzione orizzontale.



WIEN STRAW

A great classic in the world of textures. At our local restaurant conversations, this pattern was made of order for the international furniture companies.

È un classico del mondo delle texture. Alle nostre conversazioni nei ristoranti locali, questo pattern è stato ordinato per le aziende internazionali di arredamento.



SUNSHIELD

It keeps the performance features of the Three Golds pattern, being even more see-through. It's ideal as base for adding other patterns upon.

Mantiene le caratteristiche di performance del Three Golds, ma con una maggiore leggerezza. È ideale da usare come base per aggiungere altri pattern sopra.



WK

First pattern developed for woven surfaces, designed by Spazio Pagine Group for Walter Knoll.

Primo pattern sviluppato per tessuti in fibra, progettato da Spazio Pagine Group per Walter Knoll.



TARTAN

Inspired by the Scottish culture, the I-Mesh Tartan 0% is a classic and elegant pattern, which invites designers to play with their colors and geometries.

Ispirato alla tradizione scozzese, il Tartan 0% è un pattern classico ed elegante. Invita i designer a giocare con i colori e le geometrie.

pannello in tessuto che si vuole ottenerne, capaci di rendere il prodotto un materiale ad alte prestazioni, ovvero con un'elevata tenacità e resistenza alla rottura.

Le loro proprietà meccaniche garantiscono una lunga durata operativa di I-Mesh®; esse sono resistenti all'invecchiamento, a tutti i tipi di solventi e acidi, alle alte temperature, ai raggi UV e ai tagli.

I-Mesh® è un prodotto altamente resistente all'invecchiamento (Test ISO 4892) e le fibre utilizzate hanno una resistenza all'allungamento da tre a sette volte maggiore dell'acciaio - con la stessa densità di peso - (Cesario, 2018) consentendo la realizzazione di sistemi e tecnologie capaci di mantenere invariata la forma nel tempo (condizione necessaria per la progettazione di strutture a vocazione permanente e non temporanea).

Le fibre vengono rivestite da una formulazione fluoropolimerica trasparente e a basso impatto ambientale e trasformate in filamenti; una volta ottenuto il filo (o filamento) nelle diverse fibre, esso viene "steso" attraverso macchinari appositamente progettati, a formare il pattern e la forma del pannello tessile. La tecnologia utilizzata consente di creare dei pannelli stratificando e orientando le fibre secondo un layout ottimizzato che tiene conto della resistenza alle sollecitazioni meccaniche, all'abrasione o allo strappo. E le fibre sono tenute insieme attraverso un procedimento, anch'esso innovativo e brevettato, basato sul calore e la pressione.

I diversi strati che compongono il pannello in tessuto sono posizionati seguendo non solo criteri estetici ma anche funzionali/prestazionali attraverso l'ottimizzazione della distribuzione dei carichi di installazione o quelli generati dal vento agenti sulla superficie.

Questo pattern caratterizzante I-Mesh® non assume solo una

funzione estetica ma assolve anche una funzione strutturale; a seconda della direzione di stesura delle fibre e a seconda del sistema installativo prescelto, è capace di aiutare il tensionamento dei pannelli e creare resistenza alle forze esterne agenti sul pannello. Il metodo produttivo di I-Mesh® è dettato da un meccanismo di stesura dei fili a controllo numerico implementato da scritture di routine parametriche, ovvero attraverso strumenti di controllo computazionali si ha la capacità di ideare pattern customizzabili secondo geometrie spaziali bidimensionali piane.

Il risultato è un tessuto non-tessuto multiassiale, che può essere annoverato all'interno della categoria dei tessuti tecnici³, ad elevate capacità funzionali, strutturali nonché estetiche.

Le finiture del tessuto sono infinite e personalizzabili a seconda dell'esigenza; le colorazioni a disposizione sono proprie delle fibre cioè non colorate a posteriori. Nello specifico: bianco per fibra di vetro, nero per il Carbonio, verde/grigio (a seconda di come la luce colpisce il materiale) per il Basalto, e tonalità dorate per le fibre sintetiche dello Zylon e della Technora, grigio cangiante per il Vulcano.

Inoltre, la personalizzazione non è data solo dalla scelta della fibra e quindi del colore ma è possibile scegliere il design più adatto alle esigenze installative o estetiche, nonché la dimensione e forma del pannello. Infatti, I-Mesh® viene prodotto in pannelli realizzati su misura, personalizzabili e pronti per essere installati.

I pattern messi a catalogo hanno caratteristiche specifiche strutturali ed estetiche ma possono essere disegnati custom a seconda delle esigenze specifiche.

3 "I tessuti tecnici fanno riferimento a segmenti di produzione industriale particolarmente dinamici, non solo in termini di innovazione di prodotto, ma anche per capacità di trasferimento di tecnologie da un campo applicativo a un altro" (Zanelli, 2008)



FIG.39 Riflessione spettrale dei campioni esaminati da 300 a 2500 nm

Immagine tratta da: *Experimental analysis and optimization of outdoor curtain materials for solar protection as a solution for urban heat island mitigation and thermal comfort improvement*

Marta Cardinali, Alberto Maria Gambelli, Cristina Piselli, Mirko Filipponi, Beatrice Castellani, Andrea Nicolini, Federico Rossi

XIX CONGRESSO NAZIONALE CIRIAF // Energia e Sviluppo Sostenibile

Sviluppo e ricerca del tessuto

Il tessuto I-Mesh® negli ultimi anni è stato oggetto di numerosi studi da parte di Università specializzate nello studio e ricerca di materiali innovativi e ha acquisito certificazioni specialistiche in ambito architettonico, attestando le capacità innovative e prestazionali del materiale.

Un primo studio, con risultato una tesi di dottorato, svolto dall'Università di Camerino ha dato modo all'azienda di sviluppare ed analizzare il prodotto sotto l'aspetto della progettazione parametrica del pattern fino alla caratterizzazione prestazionale del tessuto.

Nello specifico la ricerca ha avuto lo scopo di svolgere studi energetici sul tessuto mostrando gli effetti sul contesto urbano quando il materiale viene utilizzato come dispositivo di ombreggiatura, attraverso un *work-flow* specifico che collega i modelli parametrici 3d ai software di efficienza energetica; inoltre, l'output mostra routine algoritmiche specifiche che valutano il bilancio energetico di un edificio quando l'I-Mesh® viene utilizzato come dispositivo di ombreggiamento, sia orizzontale che verticale (Cesario, 2018).

Successivamente, per implementare i risultati già provenienti dalla ricerca appena enunciata, è stato effettuato un secondo

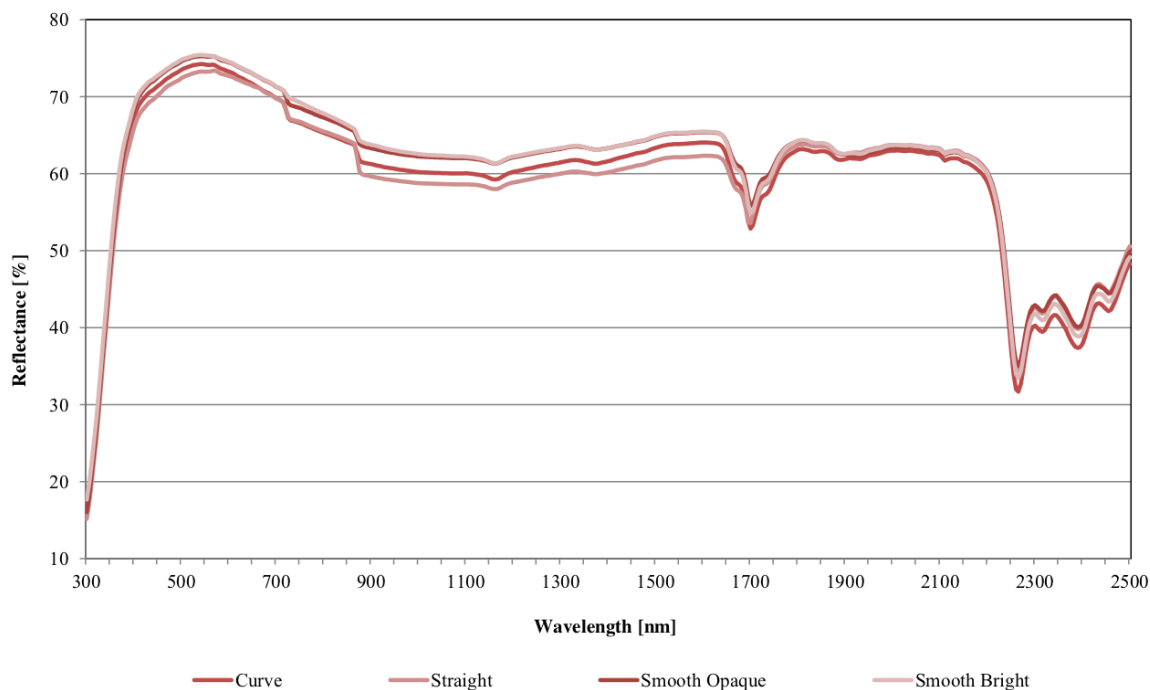




FIG.40 Immagine tratta da: *Experimental analysis and optimization of outdoor curtain materials for solar protection as a solution for urban heat island mitigation and thermal comfort improvement*

Marta Cardinali, Alberto Maria Gambelli, Cristina Piselli, Mirko Filipponi, Beatrice Castellani, Andrea Nicolini, Federico Rossi

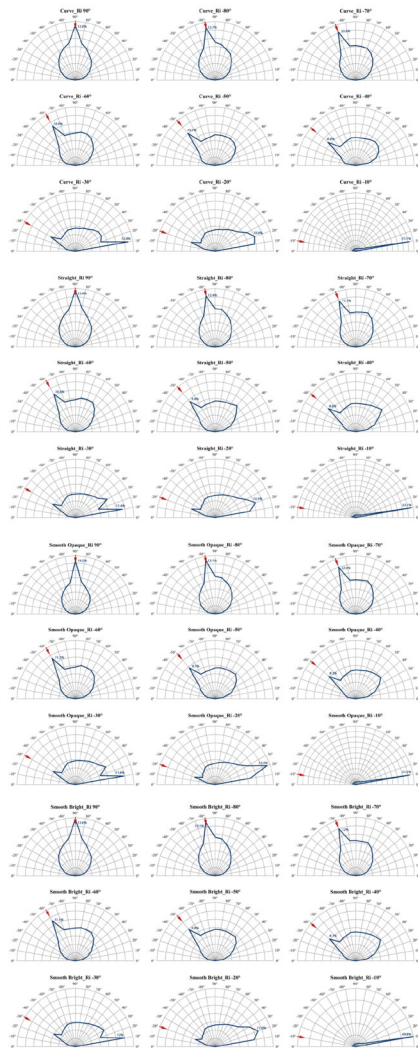
XIX CONGRESSO NAZIONALE CIRIAF // Energia e Sviluppo Sostenibile

A_Riflettività direzionale per campione curvo

B_Riflettività direzionale per campione dritto

C_Riflettività direzionale per campione opaco liscio

D_Riflettività direzionale per campione lucido liscio



studio analitico sulle performance del tessuto in ambito outdoor. Insieme all'Università di Perugia l'azienda ha cercato di indagare maggiormente la risposta del materiale applicato in outdoor. Per l'occasione sono stati presi in esame alcuni campioni di I-Mesh® in fibra di vetro, ed è stato attestato che il tessuto se applicato per elementi di ombreggiatura esterna - analizzato in termini di emittanza termica, riflettanza solare e proprietà di riflettività direzionale - presenta alti valori di emissività, una buona riflettanza solare e una tendenza retroriflettente per le direzioni del raggio incidente vicino alla perpendicolare (Cardinali et al., 2019)

Da questi studi e attraverso i loro risultati, l'azienda ha cercato di caratterizzare il materiale non solo da un punto di vista energetico ambientale ma anche in ambito strutturale. Come si è detto precedentemente, I-Mesh® è formato da fibre minerali ad alta resistenza, quindi capaci di sostenere sforzi importanti sulla superficie. Questo però è possibile non solo attraverso le specifiche del materiale primario che compone il tessuto, ma anche attraverso il pattern che da forma al pannello. Esso infatti non è solo un valore estetico ma anche strutturale. A dimostrazione di ciò, uno studio condotto insieme al Politecnico di Milano, ha sviluppato un *work-flow* metodologico in grado di finalizzare il calcolo delle fibre che compongono I-Mesh® attraverso l'uso di tecnologie digitali consentendo di fabbricare la tessitura su misura, in base alla funzione prevista. Le materie prime utilizzate per la fabbricazione dei filamenti hanno eccellenti proprietà ignifughe, elevate prestazioni meccaniche, eccellente potere di isolamento termico ed elevata resistenza agli attacchi di detriti chimici. L'obiettivo della ricerca è dimostrare la fattibilità ed esplorare le potenzialità, del metodo per lo studio di reti composte da fibre, con uno scopo ultimo di sviluppare un metodo analitico generale nell'intera gamma di carichi.





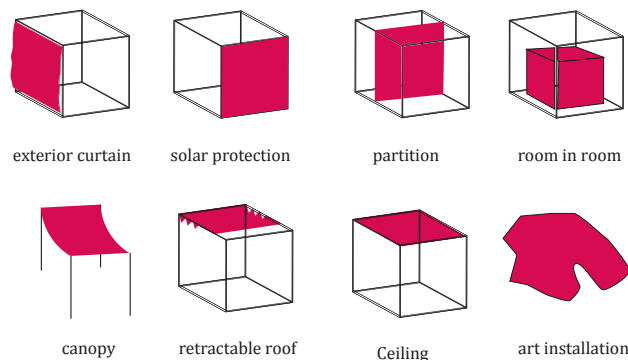
FIG.41 Schematizzazione delle otto differenti tipologie applicative per il tessuto I-Mesh®.

Sviluppo attraverso l'architettura morbida

Come spiegato nei precedenti capitoli, lo scopo primo dell'architettura morbida è quello di definire una strategia progettuale agente nei processi di rigenerazione urbana, adottando un approccio scalare non convenzionale. Attraverso l'individuazione del tessuto come protagonista del processo, si ha l'obiettivo di sviluppare forme architettoniche che, attraverso processi di costruzione tecnologica e materialità intelligente, mirano a migliorare lo spazio dell'abitare contemporaneo.

Per completare le ricerche già perseguite nella caratterizzazione del materiale e individuato la materialità intelligente nel tessuto I-Mesh® si vuole definire una tecnologia installativa, per applicazioni sia in outdoor che in indoor, che permetta la nascita di un sistema altamente efficiente, leggero, di facile manutenzione, competitivo all'interno del mercato mondiale non solo dell'architettura tessile ma in tutto l'ambito edilizio, individuando il tessuto come una valida alternativa ai materiali "convenzionali" utilizzati.

Il sistema installativo deve quindi essere versatile e in grado di rispondere alle esigenze riguardanti non solo l'installazione in facciata, ma anche in padiglioni indipendenti e coperture outdoor, controsoffitti e pareti divisorie per interni.



A seconda dell'applicazione del tessuto - verticale, orizzontale, morbido o rigido - anche il sistema che permette la messa in opera del tessuto cambia divenendo semplice o complesso. Secondo degli studi svolti all'interno del programma di ricerca in oggetto, le applicazioni in ambito architettonico del tessuto si possono schematizzare in otto differenti tipologie applicative: exterior curtain (tessuto esterno), solar protection (protezione solare), partition (partizione interna), room in room (spazio interno), canopy (copertura esterna), retractable roof (copertura retrattile), ceiling (controsoffitto), art installation (installazione artistica).

Per ogni tipologia applicativa è stato svolto uno studio di ricerca di mercato che ha permesso l'individuazione di prodotti già presenti sul mercato capaci di applicare un generico tessuto nelle diverse configurazioni spaziali.

L'osservazione principale dedotta da questa analisi è che non tutti questi sistemi installativi sono capaci di far risaltare le caratteristiche tecniche e estetiche del tessuto I-Mesh®.

I-Mesh® si differenzia totalmente da altri tessuti presenti sul mercato, sia nella sua composizione materica che strutturale; esso infatti a differenza della maggior parte dei tessuti per l'architettura, ha un grado di elasticità molto basso, quindi non si deforma sotto basse sollecitazioni provenienti dal sistema installativo, cambiando radicalmente le regole delle applicazioni delle membrane soprattutto in situazioni dove è prevista l'applicazione di pannelli di tessuto. Ancora, le fibre stese di I-Mesh® se progettate in modo da seguire gli sforzi agenti sulla superficie, riducendo la deflessione verticale naturale del pannello, divengono esse stesse portanti riducendo notevolmente lo sforzo agente sui sistemi d'ancoraggio. La texture che caratterizza il materiale in esame non ha quindi solo un ruolo estetico ma anche strutturale; una serie di studi svolti in collaborazione con il Politecnico di Milano ha sviluppato un workflow di progettazione atto all'ottimizzazione di questo processo e



FIG. 42 Dettaglio del frame di connessione tra due membrane Facid di Schüco. Immagine: <https://www.facid.com/en/>

FIG. 43 Frame per la realizzazione di pannelli in tessuto da applicare in facciata. Caratteristica principale del sistema ideato da Facade Textile International è l'inserimento di una molla che serve a contrastare gli sforzi agenti sulla superficie tessile e per limitare eventuali cedimenti del tessuto dovuti al tensionamento. Immagine: <https://www.facade-textile.com>



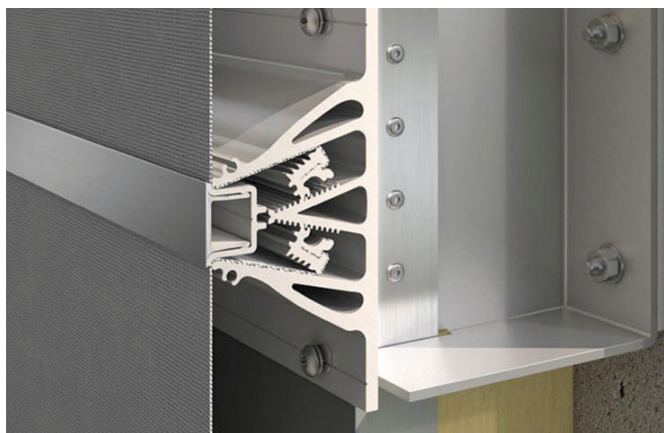
fondamentale per individuare il giusto sistema d'ancoraggio del tessuto I-Mesh®.

Applicazione del tessuto

In maniera schematica si descrivono di seguito i diversi sistemi installativi analizzati già presenti sul mercato testati e utilizzati con I-Mesh® divisi per categorie applicative: Frame, Track System, Rullil, Controsoffitti e Coperture Outdoor.

FRAME

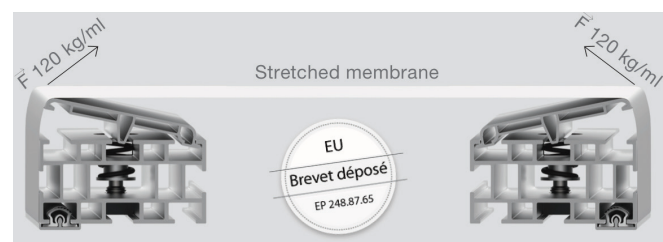
Schüco "FACID":



Presentato sul mercato nel 2008, la tecnologia FACID è stata ideata dalla EPS Systems di Siegen (Germania), di cui Schüco International KG detiene le quote di maggioranza da gennaio 2016. Il sistema si basa su un sistema brevettato di fissaggio che non richiede un'installazione particolarmente complessa e può essere utilizzata sia per la realizzazione di facciate sospese, ventilate e con schermatura solare integrata, sia a speciali facciate combinate. Il sistema ha una notevole libertà creativa e offre una soluzione dal peso ridotto e dall'elevata rapidità di realizzazione e posa

in opera. Le facciate tessili FACID sfruttano una tecnologia composta da supporti flessibili, che vengono fissati nel tessuto pretagliato per essere poi agganciati al sistema di bloccaggio del profilo, predisponendo tutti i collegamenti necessari prima del tensionamento («FACID - flexible façade», https://www.schueco.com/web2/facid_en)

Facade Textile:



Sistema tecnologico per facciate tessili prodotto da FACADE TEXTILE INTERNATIONAL LTD ed è una nuova tecnologia brevettata dal 2010.

Il sistema si basa su un sistema leggero e flessibile. Il profilo ha al suo interno un sistema a molle che consente il perfetto tensionamento del tessuto e ostacola i cambiamenti fisici durante tutto il ciclo di vita. Infatti, l'azienda ha sviluppato un esclusivo sistema brevettato per compensare la perdita di tensione della membrana. Un sistema di compensazione incorporato nei profili in alluminio consente una pretensione assorbendo l'impatto dinamico del vento sulla tela e mantenendo le sue naturali capacità di allungamento. La tensione della membrana rimane omogenea lungo tutti i cicli climatici affrontati dall'edificio («FACADE TEXTILE INTERNATIONAL-Facade Textile International», <https://www.facade-textile.com/>).

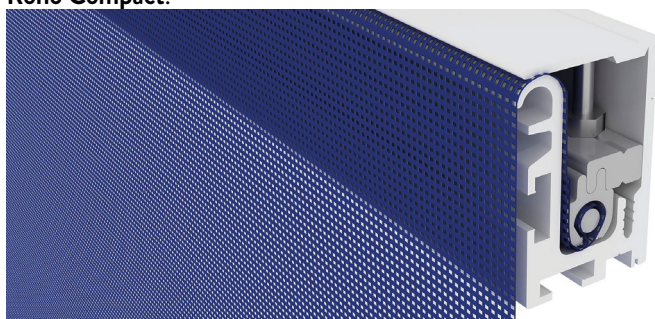


FIG. 44 Dettaglio del frame prodotto da Roho Fabric Facade. Immagine: <https://www.rohoarchitecture.com>

FIG. 45 Disegni tecnici del prodotto Track system di Gerriets. Immagine: <https://www.gerriets.com/it/>

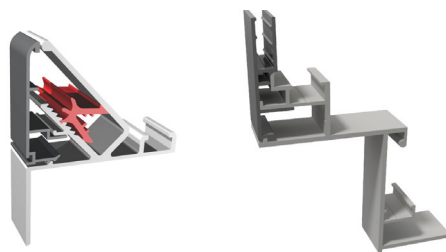


Roho Compact:



Sistema tecnologico per facciate tessili prodotto da Roho GmbH. Il sistema oltre a essere flessibile è compatto e leggero e necessita di pochi elementi accessori per il montaggio. La dimensione di 36 x 60 mm ha un impatto minore sull'estetica della facciata pur mantenendo ottime prestazioni di tensione del tessuto, ha un peso minore rispetto agli altri prodotti in commercio e è adatto anche all'applicazione in situazioni puntuali come, ringhiere, controsoffitti e strutture di piccole dimensioni («Bio climatic facade based on fabric facade», <https://en.rohoarchitecture.com/>).

Alutech:

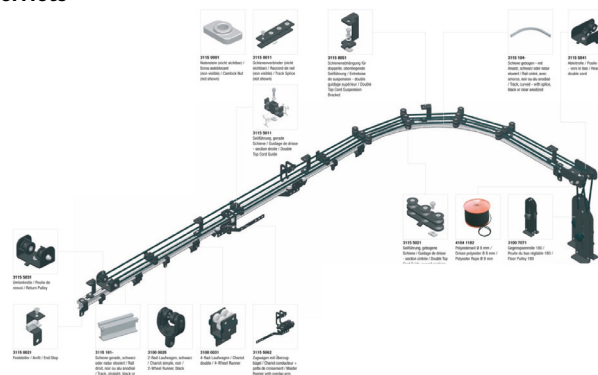


Azienda italiana che produce e distribuisce profilati in alluminio per la realizzazione soluzioni sia da esterno sia da interno, di piccolo o grande formato: insegne, totem, cornici, espositori, carter e totem. Specializzato in installazioni con materiale pvc, si adatta anche alla

posa in opera di pannelli tessili di spessore elevato. Caratteristica principale è la composizione del profilo completamente in alluminio anodizzato e la possibilità di avere sistemi con tecnoscatto («Alutech Italia Group - totem e insegne pubblicitarie, profilati in alluminio», <http://www.alutechitaliagroup.it/>)

TRACK SYSTEM

Gerriets



Società con filiali e distributori in 19 paesi nel mondo. Dalla sua fondazione nel 1946, Gerriets è diventato un riferimento per le strutture palcoscenico e eventi. Il catalogo molto vasto mette a disposizione soluzioni per la produzione interna di tende, scenografie, sistemi avvolgibili per tessuti tecnici e decorativi, velluti per palcoscenici, attrezzature per palcoscenici e sistemi a binario per la divisione di grandi spazi.

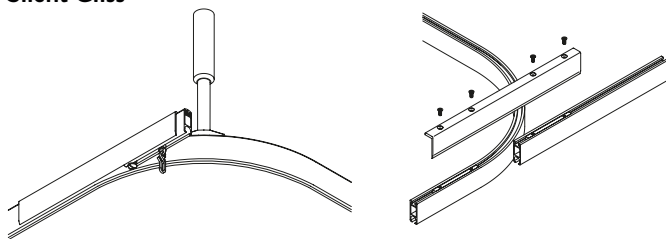
La caratteristica principale è quella di offrire soluzioni, anche custom, per la movimentazione di tessuti di grandi dimensioni e peso («Gerriets», <https://www.gerriets.com/it/?gst=1>)

FIG. 46 Dettaglio sistema per tende scorrevoli su binario prodotto da Silent Gliss. Immagine: <https://www.silentgliss.it>

FIG. 47 Dettaglio sistema per controsoffitti tessili prodotti da Clipso. Immagine: <http://www.clipsoceilingwall.com>

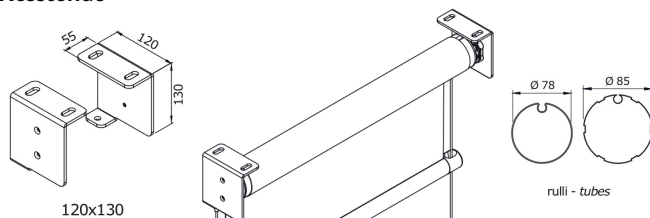
FIG. 48 Disegni tecnici del rullo per outdoor prodotto da Resstende. Immagine: <https://www.resstende.it>

Silent Gliss



Produttore di riferimento per sistemi di tende scorrevoli. I binari Silent Gliss possono essere curvati sul fronte o sul retro per consentire qualsiasi tipo di installazione, anche la più complessa. Le Tecnologie utilizzate avanzate, come i macchinari di curvatura autoprogrammati, assicurano la massima efficienza di scorrimento e ottime prestazioni anche sulle curve più strette. La slitta di scorrimento flessibile permette la curvatura del sistema in modo che i pannelli possano scorrere fluidamente e silenziosamente anche attorno ad angoli stretti, permettendo ai pannelli di raccogliersi lateralmente. Come divisore di ambienti, i binari Silent Gliss riescono a creare spazi all'interno di locali openspace («Silent Gliss - Home», <https://www.silentgliss.it/>)

Resstende



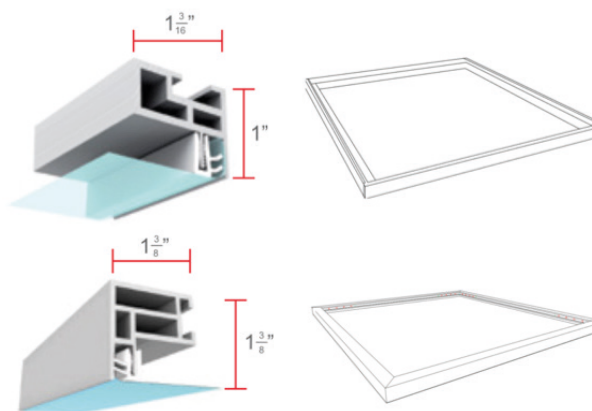
Azienda nata nel 1975 come “Prodotti Resstende”, distribuisce componenti meccanici e motoriduttori tubolari per tende. Produttore italiano di tende indoor/outdoor di sistemi a rullo per

tessuti di piccole e grandi dimensioni.

I modelli presentano linee pulite e materiali ecosostenibili come legno e alluminio («Progettazione Tende - RESSTENDE Srl», <http://www.resstende.it/>)

CONTROSOFFITTI

Clipso



Azienda che offre soluzioni per il rivestimento di soffitti e pareti. La nuova gamma CLIPSO di rivestimenti e profili offre soluzioni versatili per soddisfare svariate esigenze di rivestimento di superfici orizzontali di ogni forma e dimensione.

Il sistema di cornici sospese si adatta a ogni tipo di dimensione e forma e l'installazione è veloce, facile, pulita e con scarti minimi («CLIPSO | Your french stretch wall and ceiling manufacturer», <https://www.clipso.com/en/home.html>)

RULLI

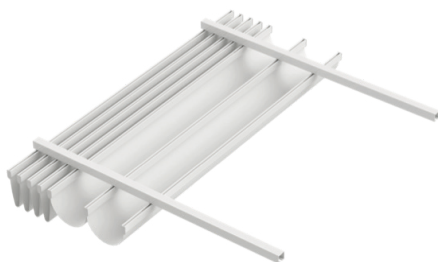
FIG. 49 Dettaglio del sistema di copertura a festone prodotta da MV Living. Immagine: <https://www.mvliving.it>

FIG. 50 Disegni tecnici di un'installazione tessile in facciata. Immagine: Lanaro srl

FIG. 51 Tabella comparativa dei prodotti analizzati

COPERTURE OUTDOOR

Frigerio⁴



Realtà industriale italiana tra le più significative dell'Outdoor Living. La produzione Frigerio si sviluppa in diverse collezioni per offrire la più completa proposta di sistemi e strutture per la protezione solare outdoor.

Strutture frangisole e pergole bioclimatiche contraddistinte da un design essenziale e una funzionalità pratica e razionale si accostano a un'ampia gamma di tende da sole, tunnel e coperture speciali («MV Living | Il bello di sentirsi protetti», <https://www.mvliving.it/>)

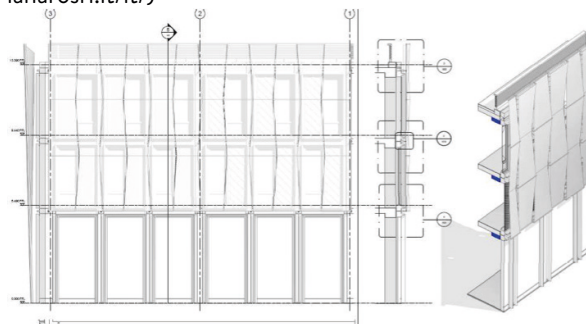
CUSTOM

Lanaro

Lanaro Srl realizza prodotti interamente *made in Italy* in cui all'alto contenuto tecnologico si unisce l'attenzione costante dedicata al lato estetico ed artistico. Solida esperienza nella lavorazione dell'acciaio in diverse applicazioni, fornendo soluzioni originali e supporto costante durante tutto il processo, dalla progettazione, attraverso la produzione, fino all'installazione.

È adatta per progetti custom di piccola e grande dimensione sia

in indoor che in outdoor («Lanaro Steel Technology», <http://www.lanarosrl.it/it/>)

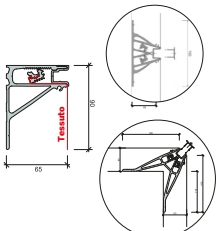

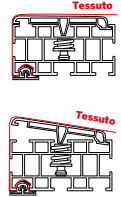

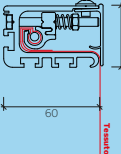

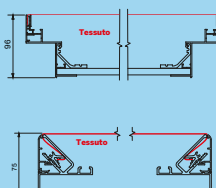


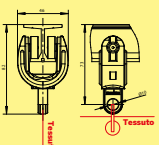


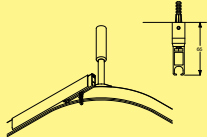




Schema comparativo per gli sviluppi futuri

Dopo una prima analisi dei prodotti, il passo successivo è stato quello di testare i vari sistemi con prove applicative. Sono stati realizzati piccoli campioni per comprendere e analizzare nel dettaglio pro e contro di ogni singolo prodotto. Per la catalogazione e una messa a sistema degli studi effettuati è stato di fondamentale importanza lo sviluppo di una tabella comparativa dei prodotti il quale obiettivo è di rendere più facile la scelta del sistema d'applicazione da utilizzare in caso di richieste provenienti dal mercato. (Figura 51)

Questa analisi dettagliata dei sistemi già esistenti è servita a sviluppare delle prime linee guida e basi per poi studiare, analizzare e successivamente prototipare un nuovo sistema installativo capace di soddisfare diverse applicazioni architettoniche.

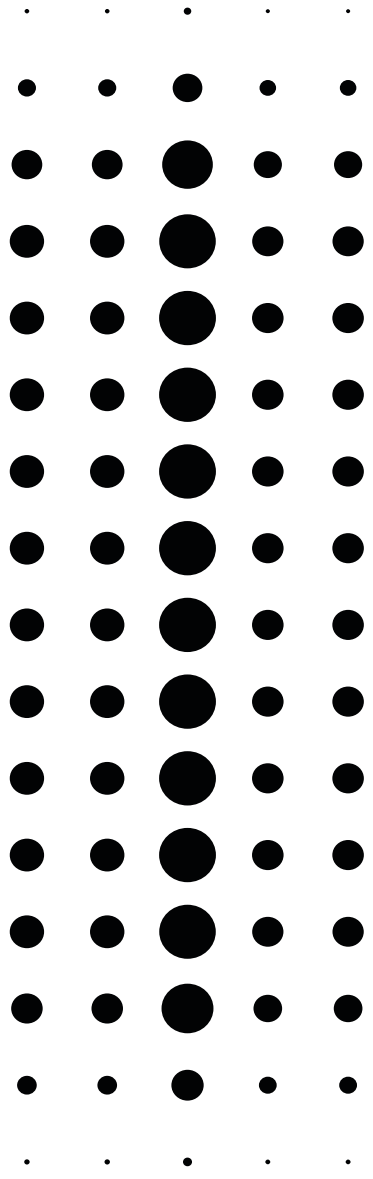
⁴ Azienda successivamente trasformata in MVLiving che eredita tutti i prodotti analizzati e utilizzati precedentemente.

	NOME PRODOTTO	DESCRIZIONE PRODOTTO	SCHEMA PROFILO	PRO	CONTRO	AMBITO D'APPLICAZIONE
CATEGORIA	FRAME					
	FACID	Presentato sul mercato nel 2008, la tecnologia FACID è stata ideata dalla EPS Systems di Siegen (Germania), di cui Schuco International KG detiene le quote di maggioranza da gennaio 2016. Il sistema si basa su un sistema brevettato di fissaggio che non richiede un'installazione particolarmente complessa e può essere utilizzata sia per la realizzazione di facciate sospese, ventilate e con schermatura solare integrata, sia a speciali facciate combinate. Il sistema ha una notevole libertà creativa e offre una soluzione dal peso ridotto e dall'elevata rapidità di realizzazione e posa in opera. Le facciate tessili FACID sfruttano una tecnologia composta da supporti flessibili, che vengono fissati nel tessuto pretagliato per essere poi agganciati al sistema di bloccaggio del profilo, predisponendo tutti i collegamenti necessari prima del tensionamento.		<ul style="list-style-type: none"> FACILITÀ DI POSA FLESSIBILITÀ COSTRUTTIVA TENSIONAMENTO DEL TESSUTO 	<ul style="list-style-type: none"> COSTO PESO NON ADATTO A TESSUTI PIU' SPESSE DI 1,5 mm 	
	FacadeTextile	Sistema tecnologico per facciate tessili prodotto da FACADE TEXTILE INTERNATIONAL LTD ed è una nuova tecnologia brevettata dal 2010. Il sistema si basa su un sistema leggero e flessibile. Il profilo ha al suo interno un sistema a molle che consente il perfetto tensionamento del tessuto e ostacola i cambiamenti fisici durante tutto il ciclo di vita. Infatti, l'azienda ha sviluppato un esclusivo sistema brevettato per compensare la perdita di tensione della membrana. Un sistema di compensazione incorporato nei profili in alluminio consente una tensione assorbendo l'impatto dinamico del vento sulla tela e mantenendo le sue naturali capacità di allungamento. La tensione della membrana rimane omogenea lungo tutti i cicli climatici affrontati dall'edificio.		<ul style="list-style-type: none"> FACILITÀ DI POSA FLESSIBILITÀ COSTRUTTIVA TENSIONAMENTO DEL TESSUTO 	<ul style="list-style-type: none"> COSTO PESO NON ADATTO A TESSUTI PIU' SPESSE DI 1,5 mm PROFILO VISIBILE IN ADEREZA CON IL TESSUTO TESSUTO CON TROPPI GIRI INTORNO AL PROFILI PERICOLO DETERIORAMENTO TESSUTO NELLE ZONE SOLLECITATE 	
	Roho Compact	Sistema tecnologico per facciate tessili prodotto da Roho GmbH. Il sistema oltre ad essere flessibile è compatto e leggero e necessita di pochi elementi accessori per il montaggio. La dimensione di 36 x 60 mm ha un impatto minore sull'estetica della facciata pur mantenendo ottime prestazioni di tensione del tessuto, ha un peso minore rispetto agli altri prodotti in commercio e è adatto anche all'applicazione in situazioni particolari come ringhiere, controsoffitti e strutture di piccole dimensioni.		<ul style="list-style-type: none"> FACILITÀ DI POSA FLESSIBILITÀ COSTRUTTIVA TENSIONAMENTO DEL TESSUTO DIMENSIONE COSTO PESO ADATTO A TESSUTI PIU' SPESSE DI 1,5 mm 	<ul style="list-style-type: none"> PROFILO VISIBILE IN ADEREZA CON IL TESSUTO TESSUTO CON TROPPI GIRI INTORNO AL PROFILI PERICOLO DETERIORAMENTO TESSUTO NELLE ZONE SOLLECITATE 	
	ALUTECH	Azienda italiana che produce e distribuisce profilati in alluminio per la realizzazione soluzioni sia da esterno sia da interno, di piccole o grande formato: insegne, totem, corrci, espositori, carter e totem. Specializzato in installazioni con materiale pvc, si adatta anche alla posa in opera di pannelli tessili di spessore elevato. Caratteristica principale è la composizione del profilo completamente in alluminio anodizzato e la possibilità di avere sistemi con tecnoscatto.		<ul style="list-style-type: none"> COSTO PESO FLESSIBILITÀ OTTIMIZZAZIONE DELLE SOLUZIONI SOLUZIONI PERSONALIZZATE ADATTO PER PROGETTI DI PICCOLA DIMENSIONE 	<ul style="list-style-type: none"> NON ADATTO PER PROGETTI DI GRANDE DIMENSIONE 	 
CATEGORIA	TRACK SYSTEM					
	Gerriets	Gerriets è una società con filiali e distributori in 19 paesi nel mondo. Dalla sua fondazione nel 1946, Gerriets è diventato un riferimento per le strutture palcoscenico e eventi. Il catalogo molto vasto mette a disposizione soluzioni per la produzione interna di tende, scenografie, sistemi avvolgibili per tessuti, tessuti decorativi, velucci per palcoscenici, attrezzature per palcoscenici e sistemi a binario per la divisione di grandi spazi. La caratteristica principale è quella di offrire soluzioni, anche custom, per la movimentazione di tessuti di grandi dimensioni e peso.		<ul style="list-style-type: none"> OTTIMIZZAZIONE DELLE SOLUZIONI FLESSIBILITÀ COSTRUTTIVA SOLUZIONI PERSONALIZZATE 	<ul style="list-style-type: none"> COSTO PESO NON ADATTO PER PROGETTI DI PICCOLA DIMENSIONE 	 
	Silent Gliss	Silent Gliss è il produttore di riferimento per sistemi di tende scorrevoli. I binari Silent Gliss possono essere curvati sul fronte o sul retro per consentire qualsiasi tipo di installazione, anche la più complessa. Le Tecnologie utilizzate avanzate, come i macchinari di curvatura autoprogrammati, assicurano la massima efficienza di scorrimento e ottime prestazioni anche sulle curve più strette. La slitta di scorrimento flessibile permette la curvatura del sistema in modo che i pannelli possano scorrere fluidamente e silenziosamente anche attorno ad angoli stretti, permettendo ai pannelli di raccogliersi lateralmente. Come divisore di ambienti, i binari Silent Gliss riescono a creare spazi all'interno di locali openspace.		<ul style="list-style-type: none"> COSTO PESO OTTIMIZZAZIONE DELLE SOLUZIONI FLESSIBILITÀ COSTRUTTIVA SOLUZIONI PERSONALIZZATE ADATTO PER PROGETTI DI PICCOLA DIMENSIONE 	<ul style="list-style-type: none"> NON ADATTO PER PROGETTI DI GRANDE DIMENSIONE 	 

CATEGORIA	RULLI	<p>Resstende nasce nel 1975 come "Prodotti Resstende", azienda distributrice di componenti meccanici e motoriduttori tubolari per tende. Produttore italiano di tende indoor/outdoor di sistemi a rullo per tessuti di piccole e grandi dimensioni. I modelli presentano linee pulite e materiali ecosostenibili come legno e alluminio.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • COSTO • PESO • OTTIMIZZAZIONE DELLE SOLUZIONI • SOLUZIONI PERSONALIZZATE • ADATTO PER PROGETTI DI PICCOLA DIMENSIONE E GRANDE DIMENSIONE 	<ul style="list-style-type: none"> • POSA IN OPERA • DIFFICOLTA' NELL'INSTALLAZIONE DI TESSUTI DI SPESSORE SUPERIORE A 1,5 mm 	
CATEGORIA	CONTROSOFFITTI					
	Clipso	<p>CLIPSO® offre soluzioni per il rivestimento di soffitti e pareti. La nuova gamma CLIPSO di rivestimenti e profili offre soluzioni versatili per soddisfare svariate esigenze di rivestimento di superfici orizzontali di ogni forma e dimensione. Il sistema di cornici sospese si adatta ad ogni tipo di dimensione e forma e l'installazione è veloce, facile, pulita e con scarti minimi.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • COSTO • PESO • OTTIMIZZAZIONE DELLE SOLUZIONI • SOLUZIONI PERSONALIZZATE • ADATTO PER PROGETTI DI PICCOLA DIMENSIONE E GRANDE DIMENSIONE 	<ul style="list-style-type: none"> • DIFFICOLTA' NELL'INSTALLAZIONE DI TESSUTI DI SPESSORE SUPERIORE A 1,5 mm 	
CATEGORIA	COPERTURE OUTDOOR					
		<p>Frigerio è realtà industriale italiana tra le più significative dell'Outdoor Living. La produzione Frigerio si sviluppa in diverse collezioni per offrire la più completa proposta di sistemi e strutture per la protezione solare outdoor. Strutture frangisole e pergole bioclimatiche contraddistinte da un design essenziale e una funzionalità pratica e razionale si accostano ad un'ampia gamma di tende da sole, tunnel e coperture speciali.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • COSTO • PESO • OTTIMIZZAZIONE DELLE SOLUZIONI • SOLUZIONI PERSONALIZZATE • ADATTO PER PROGETTI DI PICCOLA DIMENSIONE E GRANDE DIMENSIONE 	<ul style="list-style-type: none"> • DIFFICOLTA' NELL'INSTALLAZIONE DI TESSUTI DI SPESSORE SUPERIORE A 1,5 mm 	
CATEGORIA	ELEMENTI CUSTOM					
	LANARO	<p>Lanaro Srl realizza prodotti interamente made in Italy in cui all'alto contenuto tecnologico si unisce l'attenzione costante dedicata al lato estetico ed artistico. Solida esperienza nella lavorazione dell'acciaio in diverse applicazioni, fornendo soluzioni originali e supporto costante durante tutto il processo, dalla progettazione, attraverso la produzione, fino all'installazione. E' adatta per progetti custom di piccola e grande dimensione sia in indoor che in outdoor.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • COSTO • OTTIMIZZAZIONE DELLE SOLUZIONI • SOLUZIONI PERSONALIZZATE • ADATTO PER PROGETTI DI PICCOLA DIMENSIONE E GRANDE DIMENSIONE • RETE INTERNAZIONALE DI DISTRIBUZIONE E REALIZZAZIONE 		

FIG. 52 Tabella comparativa dei prodotti analizzati





Cap.5



Progettare
Morbido



Tattiche morbide e architettura del fare

“Nessuno darebbe ascolto ad un architetto che critica l’architettura in astratto, senza proporre una valida alternativa”.¹

Kengo Kuma, 2008

Tattiche e strategie

L’alto livello di sperimentazione messo in atto nel corso dell’indagine ha come fine ultimo l’individuazione di prodotti capaci di generare un rinnovamento del campo dell’edilizia. Un [...] andare oltre [...] che [...] suggerisce un’idea nuova di progettualità in termini di processo rigenerativo che evolve, riconoscendo e trasformando le risorse disponibili. In questi termini, è possibile definire la resilienza, intesa come capacità di un sistema di adattarsi e reagire (in termini ecologici, sociali, spaziali, economici, tecnologici, ecc.) al divenire, come un sottosistema della complessità e, come tale, considerarla non una soluzione ma una condizione epistemologica incorporata nel progetto per affrontare e sostenere le dimensioni della sostenibilità, quale strategia per avvalersi al meglio e continuamente delle risorse disponibili [...].

In questo senso, l’idea di resilienza ridefinisce alcuni caratteri peculiari del progetto dell’abitare, facendo progredire la staticità della costruzione verso una dimensione spaziale dinamica, ad “assetto variabile”, assecondata da un sistema edilizio articolato, aperto, molteplice, con un elevato livello di variabilità dei suoi elementi tecnologici e ambientali [...]. Un siffatto approccio introduce nuovi poli della riflessione progettuale quali la temporaneità, la leggerezza, la flessibilità, accanto a quelli della permanenza, della stabilità, della determinazione. Lo spazio dell’abitare diviene uno spazio “potenziale”, evolutivo e incrementale, capace di assecondare flessibilmente e adattivamente l’indeterminatezza della fase di transizione da una configurazione di partenza a una nuova e di consentire modificazioni spaziali e costruttive che si spingono fino al limite della reversibilità, della convertibilità o della dissoluzione dell’organismo edilizio. La resilienza colloca la progettazione dello spazio

dell’abitare in una prospettiva di compatibilità ecologica, esaltando le capacità di adattamento dell’organismo edilizio ai ritmi biologici dell’uomo e alle tattiche quotidiane degli abitanti [...] (Perriccioli & Ginelli, 2018).

Questa strategia d’azione deve essere attuata attraverso una tattica (Certeau, Maffesoli, Abruzzese, & Di Cori, 2010) morbida, ben definita, agente anche nel sistema complesso dell’industria delle costruzioni, che si auspica possa portare ad un rinnovamento del campo dell’edilizia.

Sappiamo infatti che quest’ultimo è uno dei campi più energivori in assoluto, responsabile per un terzo dell’anidride carbonica, ad esempio, prodotta in Italia. Un re-design sostenibile del modo in cui costruiamo le nostre città, un ripensamento dei materiali utilizzati e di come essi vengono messi in opera, risulta essere ormai necessario. Affrontare il tema delle emissioni di Co2 nella messa in discussione dei materiali utilizzati in edilizia, non solo negli edifici ma in tutte le azioni di cambiamento e rinnovamento del contesto urbano è risulta essere cruciale per mantenere l’innalzamento della temperatura globale al di sotto di 1,5°C.

Pertanto, è fondamentale un’azione coordinata da parte dell’intera filiera delle costruzioni per cambiare drasticamente il modo in cui le nostre città vengono progettate, costruite, usate e decostruite, partendo quindi dal materiale e da come esso viene applicato.

La cultura tecnologica ponendo al centro del ‘fare’ architettura la gestione e il controllo della qualità del processo progettuale e della produzione edilizia deve entrare all’interno di quella filiera che analizza e immette sul mercato materiali - e il loro sistema installativo - per innescare un cambiamento nel settore delle costruzioni.

È entrando in questo ambito che si può avviare un processo di trasferimento tecnologico e innovazione di progetto e prodotto,

¹ in Kuma, K., & Ferrari, M. (2016). L’anti oggetto: Dissolvere e disintegrare l’architettura. Ilios p.9 (Kuma & Ferrari, 2012)



FIG. 53 Immagine pag. 98- Arch. Dajla Riera, Arch. Timothy Brownlee, Arch. Simone Pirro, Sara Campanelli (Spin-Off Unicam ECcOItaly), Ing. Simone Tascini (Impiantista) Ing. Andrea Canducci (strutturista), Ing. Marco Appolloni (Sicurezza). Coordinamento Scientifico: Prof. Federica Ottone (Università degli Studi di Camerino-Saad Scuola di Architettura e Design), Scuola dell'infanzia di Pieve Torina, 2018, Pieve Torina, Macerata. Ph. Francesca Guidoni. Campetto da calcio esterno visto dalla sala mensa della scuola.

dando modo di confrontandosi con la realizzabilità dell'opera e instaurando uno stretto legame con il mondo industriale della produzione. (Bolici, 2012)

Metodo e applicazione delle tattiche per I-Mesh®

Come descritto nei capitoli precedenti, le prestazioni meccaniche e di controllo ambientale del tessuto I-Mesh® sono fortemente condizionate dalla sua forma e dalla sua densità, ma anche dal sistema utilizzato per poterlo mettere in opera. Per definire uno o più sistemi installativi atti a rendere il materiale tessile una valida alternativa all'interno dei materiali architettonici, è necessario avere un approccio metodologico transdisciplinare innovativo e la definizione degli elementi applicativi (outdoor/indoor - verticali/orizzontali) deve essere necessariamente supportata da software e consulenze altamente specializzate.

L'ottimizzazione delle soluzioni proposte di seguito, oltre ai concetti espressi (transdisciplinarietà e diversificazione dei campi applicativi), tiene conto dei quantitativi di materiali impiegati, dei costi di produzione, delle operazioni di trasporto e di montaggio. Questo è necessario al fine di definire un sistema completo, composto da tessuto e sistema installativo, capace di rientrare nel concetto di circolarità dell'economia utilizzando processi e tecnologie avanzate abilitanti sui temi della sostenibilità, della cultura creativa integrata alla fabbricazione digitale e connessa ai progetti di innovazione e prototipazione.

Progetti Pilota

Diverse sperimentazioni architettoniche, svolte in collaborazione tra Università e azienda ospitante, nel corso dei tre anni di ricerca si sono trasformate in prototipi o in realizzazioni. Queste soluzioni sono il frutto di analisi fatte in precedenza sul materiale e sui sistemi installativi già presenti sul mercato.

Per comprendere al meglio il processo li definiremo “progetti pilota” in quanto sono progetti realizzati – o prototipati – atti a comprendere non solo le potenzialità e peculiarità del materiale ma anche per definirne i limiti e i diversi campi d’applicazione in cui I-Mesh® riesce ad operare.

Questi progetti sono una base essenziale della ricerca, in quanto danno concretezza agli studi effettuati, nonché indagano e rafforzano l’idea di un’effettiva richiesta di questo approccio processuale nel mercato dei sistemi tessili in cui I-Mesh® si inserisce.

Inoltre, queste esperienze sono state fondamentali per sviluppare, come vedremo successivamente, un sistema installativo innovativo ideato per la materia tessile presa in esame.

Si elencano brevemente i diversi ambiti in cui vertono le soluzioni progettate:

#Ambito architettonico

Progetti sviluppati in contesti innovativi e di sviluppo del processo costruttivo. Per la realizzazione sono stati applicati sistemi installativi a catalogo o sistemi custom studiati appositamente, in grado di soddisfare le esigenze di leggerezza, mitigazione e qualità ambientale richiesta.

#Ambito di ricerca e prototipazione

Soluzioni sviluppate in collaborazione con le Università il cui scopo è quello di rispondere agli sviluppi innovativi in ambito architettonico. Le esperienze più importanti sono state due, entrambe in un contesto internazionale.

Seppur con due approcci totalmente diversi, lo scopo è stato quello

di testare il materiale tessile in situazioni climatiche estreme - valutandone la risposta a livello ambientale - ma anche in ambito installativo, coniugando sistemi standard a sistemi custom, nonché processi di prototipazione parametrica.

#Ambito artistico

Installazioni artistiche ideate in collaborazione con importanti personalità dell’ambito artistico/architettonico e del design.

Estremamente diversi nella soluzione finale, questi progetti hanno dei punti in comune nell’ideazione del sistema installativo e rappresentano la vocazione artistica di I-Mesh®.

Attraverso i filamenti, queste installazioni riescono a trasmettere tutte le potenzialità materiche del tessuto pur essendo applicato con soluzioni low-tech (frame in legno). Le soluzioni ricadenti in questo ambito mirano a evidenziare la caratteristica fondamentale del tessuto, ovvero la peculiarità espressiva che esso può raggiungere con una messa in opera sapiente e con la perfetta conoscenza della materia prima.

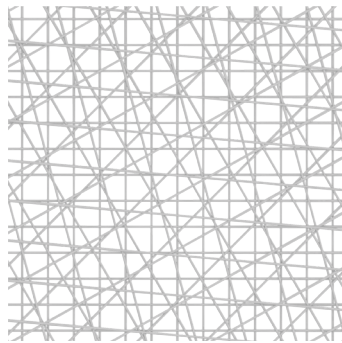
*#Ambito
architettonico*



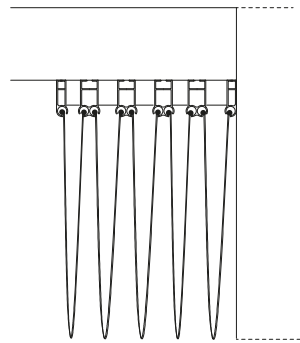
Scuola dell'infanzia di Pieve Torina

105

Pattern: Random
Fibra: Fibra di Vetro
Permeabilità alla luce: 80%
Sistema installativo:
Pergola Nuvola_Frigerio Living



.....info I-Mesh



.....info progetto

Crediti:

Arch. Dajla Riera, Arch. Timothy Brownlee, Arch. Simone Pirro, Sara Campanelli (Spin-Off Unicam ECcOItaly), Ing. Simone Tascini (Impiantista) Ing. Andrea Canducci (strutturista), Ing. Marco Appolloni (Sicurezza). Coordinamento Scientifico: Prof. Federica Ottone (Università degli Studi di Camerino-Saad Scuola di Architettura e Design)

Luogo Pieve Torina (MC)

Anno 2017 - 2018

Cliente Fondazione Francesca Rava NPH, Milano

Tipologia Istruzione

Stato di avanzamento: Realizzato

La struttura scolastica, realizzata grazie alla donazione della Fondazione Francesca Rava ai bambini delle zone colpite dal sisma dl 2016, è un edificio permanente realizzato con materiali edili sostenibili e a basso impatto ambientale. Il progetto tecnico architettonico, a cura dell'Università di Camerino Scuola di Architettura e Design, mette in evidenza un approccio progettuale e processuale innovativo basato non solo sulla collaborazione tra attori con competenze diverse, ma basato soprattutto su l'organizzazione di una filiera composta da Università, spin-off, giovani progettisti e committenza (Fondazione Rava e Comune di Pieve Torina), portando a sintesi non addizionale ma critica, le diverse istanze partecipative al progetto. Tale collaborazione ha instaurato un percorso solidale a stretto contatto con il territorio, dove l'innovazione e il trasferimento tecnologico della ricerca divengono i pilastri portanti dell'intervento.

Lo spazio realizzato rappresenta l'intento di interscambio del processo ideativo; l'architettura si fonde con il contesto naturale, abbattendo il limite tra indoor e outdoor e l'idea di trasparenza unita ad una meticolosa attenzione nei confronti della luce e del comfort ambientale restituiscono un manufatto perfettamente integrato con il contesto territoriale e sociale. Quest'ultimo legame viene maggiormente accentuato dal dialogo tra architettura e arte, caratteristiche intrinseche del progetto, ampliando lo spettro di conoscenza all'interno di realtà sociali adibite alla didattica. All'interno e all'esterno della scuola troviamo opere d'arte che si fondono con l'ambiente architettonico formando un tutt'uno armonico capace di stimolare la creatività dei bambini che abiteranno lo spazio.

L'intera scuola, di circa 500 mq coperti e 1000mq di spazio outdoor, ha come caratteristica principale l'utilizzo di materiali sostenibili, tra cui: muri in paglia, massetti in lolla di riso, cappotti in canapa e sistemi di schermatura solare innovativa. Quest'ultima realizzata in I-Mesh®, ha lo scopo di schermare le vetrate presenti



FIG. 54 Immagine pag. 102- Arch. Dajla Riera, Arch. Timothy Brownlee, Arch. Simone Pirro, Sara Campanelli (Spin-Off Unicam ECcOItaly), Ing. Simone Tascini (Impiantista) Ing. Andrea Canducci (strutturista), Ing. Marco Appolloni (Sicurezza). Coordinamento Scientifico: Prof. Federica Ottone (Università degli Studi di Camerino-Saad Scuola di Architettura e Design), Scuola dell'infanzia di Pieve Torina, 2018, Pieve Torina, Macerata. Ph. Francesca Guidoni. - Dettaglio del sistema di copertura a festone prodotta da MV Living.



FIG. 55 *Ibidem*: Spazio indoor/outdoor caratterizzato da grandi vetrate scorrevoli

FIG. 56 *Ibidem*: Disegni di dettaglio del sistema installativo di copertura a festone

lungo il fronte sud-ovest, mantenendo un'elevata visibilità sul piano orizzontale di copertura.

La membrana, installata su di una struttura movimentabile a festone, può essere impacchettata nel periodo invernale a ridosso della facciata perimetrale, permettendo la penetrazione dei raggi solari all'interno degli spazi. Viceversa, in estate, essa può essere aperta per schermare i raggi solari senza però compromettere l'ottimale illuminazione interna delle aule.

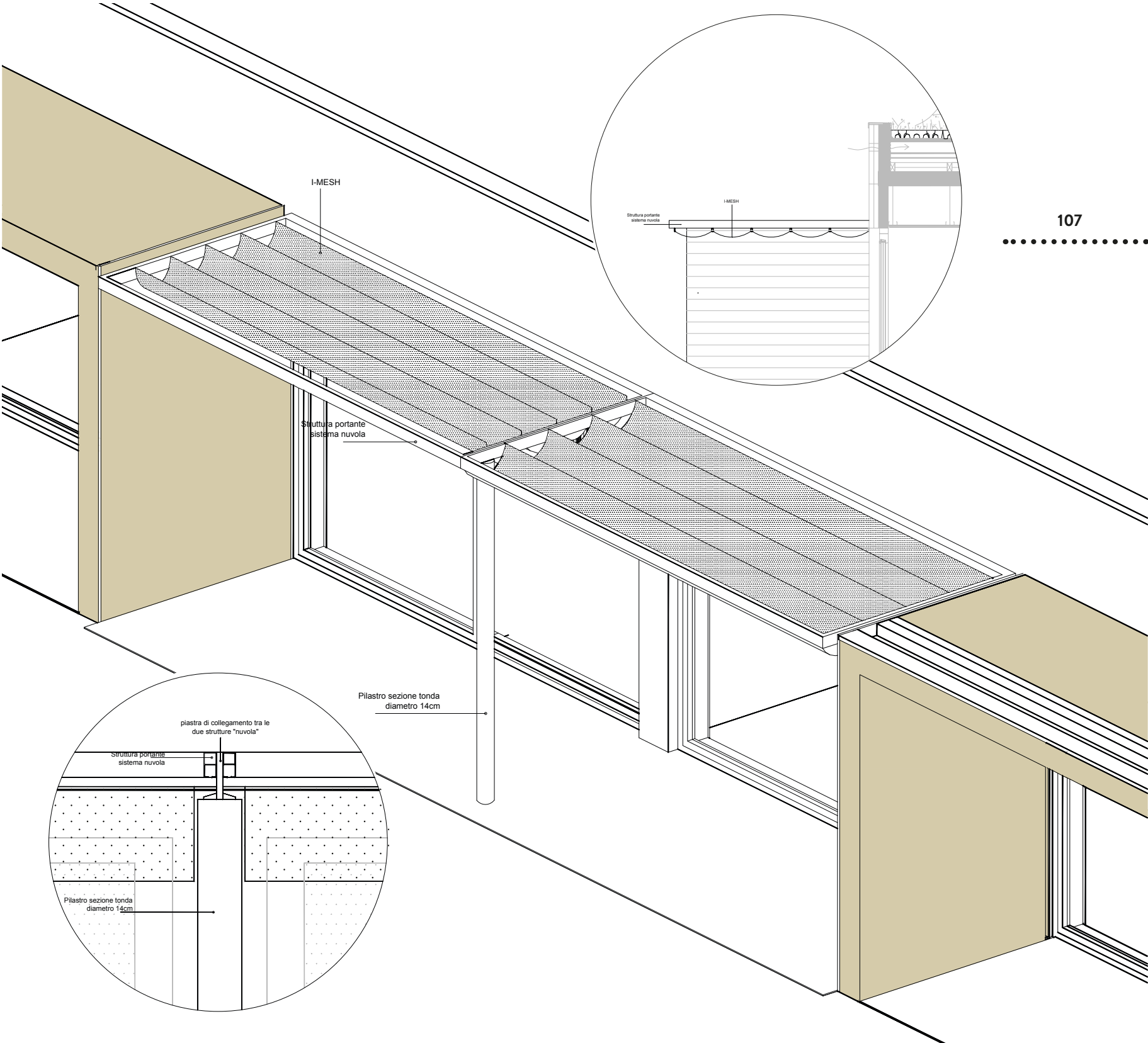
L'uso di questo materiale contrasta non solo il surriscaldamento degli spazi interni della scuola ma, essendo un materiale freddo,

temperatura ottimale anche nell'area giochi confinante con gli spazi schermati dalla copertura orizzontale.

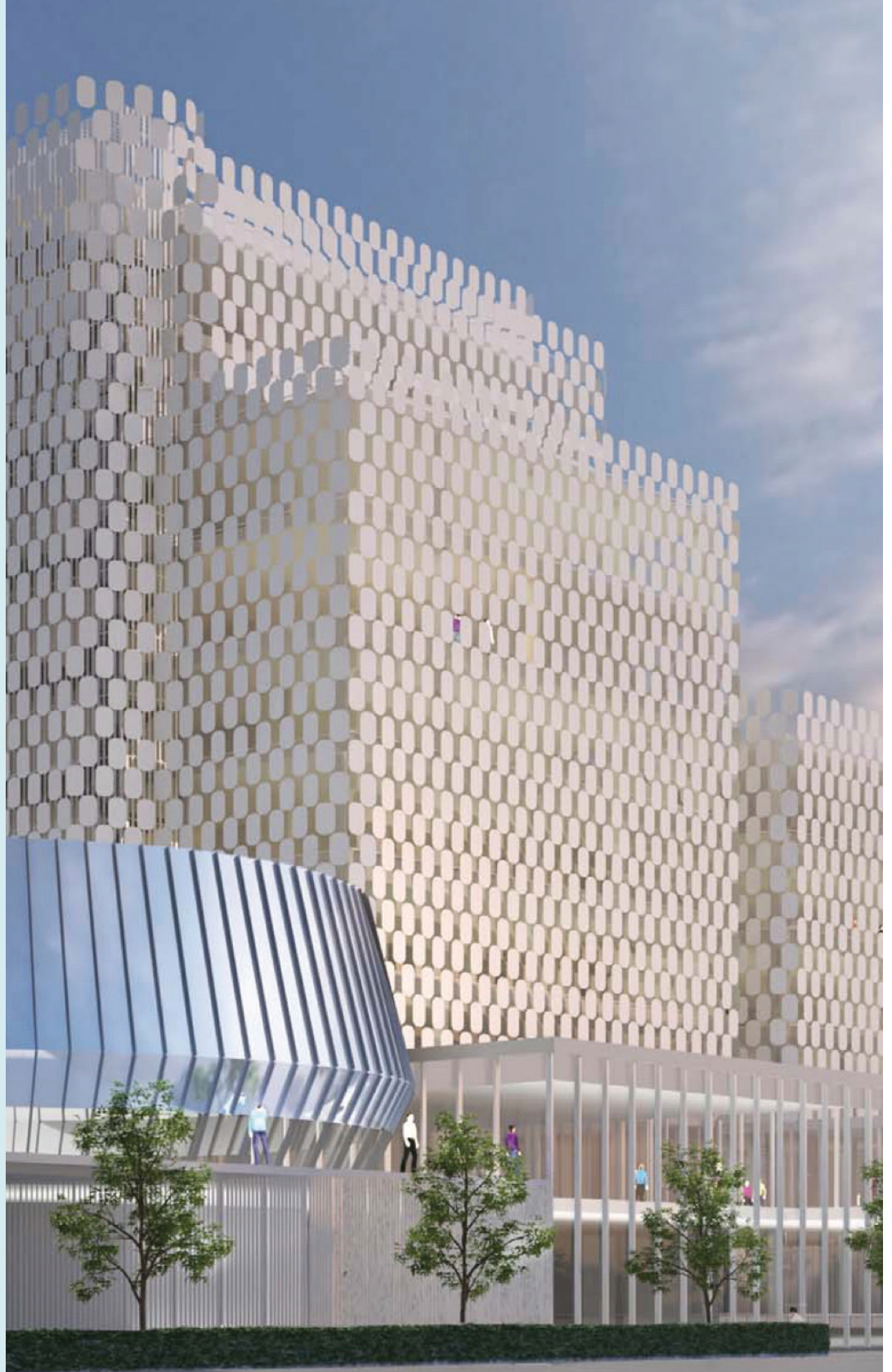
L'edificio nella sua interezza mette in evidenza il processo progettuale ed esecutivo che mette in evidenza il possibile contributo che può essere offerto a un territorio, attraverso una progettazione attenta alle interrelazioni ecosistemiche tra istanze ecologiche, economiche e sociali presenti.

(Redazione Vita Società Editoriale S.p.A., 2018; Spina, 2018)





*#Ambito
architettonico*



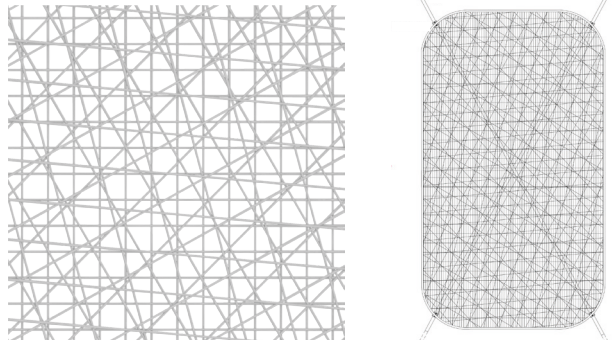
AMDL_Z-Facade

109



.....info I-Mesh

Pattern: Random
Fibra: Fibra di Vetro
Permeabilità alla luce: 80%
Sistema installativo:
Custom



.....info progetto

Crediti:
architetto **Michele De Lucchi s.r.l.**
Luogo Milano
Anno 2018
Cliente aMDL
Tipologia Edificio per uffici
Stato di avanzamento: Non Realizzato

.....descrizione progetto

Il progetto, firmato dall'architetto Michele De Lucchi, prevede la realizzazione di un edificio per uffici e due torri adibite a spazi per laboratori di ricerca e start up legati al campo della salute. L'intero complesso è caratterizzato da una double skin facade composta da elementi modulari di forma rettangolare ad angoli stondati, collegati tra loro attraverso una struttura in alluminio. Questi elementi, inizialmente pensati in vetro, sono stati oggetto

di studio da parte di I-Mesh® per proporre una valida alternativa morbida e leggera, in quanto la prima soluzione poteva incorrere ad un'elevata pesantezza e in un eccessivo dispendio economico. L'indagine svolta ha riguardato dapprima l'ingegnerizzazione del pannello tessile, per poi proseguire con:

- la progettazione e la conseguente prototipazione del sistema installativo ospitante la membrana in I-Mesh®;
- l'indagine preliminare del sistema di ancoraggio tra il modulo e la facciata strutturale retrostante.

Entrambe le fasi sono strettamente legate alla progettazione della tessitura I-Mesh®; quest'ultima se opportunamente caratterizzata a livello contestuale, è in grado di contrastare gli sforzi agenti sulle strutture conferendo alla membrana non solo peculiarità estetiche ma anche strutturali.

Il sistema installativo a contatto con la membrana è stato oggetto di notevoli studi e approfondimenti, portando all'individuazione di due diverse soluzioni che si differenziano per il materiale che compone il frame di sostegno del tessuto e per il sistema di ancoraggio tra la cornice e le funi retrostanti (sottostruttura ipotizzata per il collegamento con la struttura portante della facciata).

Di seguito si elencano le caratteristiche di entrambe le soluzioni:
- la prima è composta da un telaio in alluminio, definito sandwich perché a sua volta scomposto in altri due elementi, che attraverso un sistema ad incastro, ferma la mesh tra i due frame.

- la seconda soluzione prevede lo stampo del modulo in un unico pezzo di PVC, dove il tessuto I-Mesh® viene inglobato in esso già in fase di stampaggio della cornice.

Il collegamento tra i frame contenenti la membrana e la facciata strutturale è stato ipotizzato attraverso funi d'acciaio incrociate che si ancorano con opportuni sistemi sia ai frame sia alle IPE perimetrali inserite nel prospetto dell'edificio. Quest'ultime sono state pensate per essere opportunamente forate in officina attraverso un procedimento a controllo numerico, per poter ospitare la testa



FIG. 57 Immagine pag. 106- aMDL, Edificio per Uffici, 2019, Milano. Foto per gentile concessione dello studio aMDL.
_ Rendering progettuale

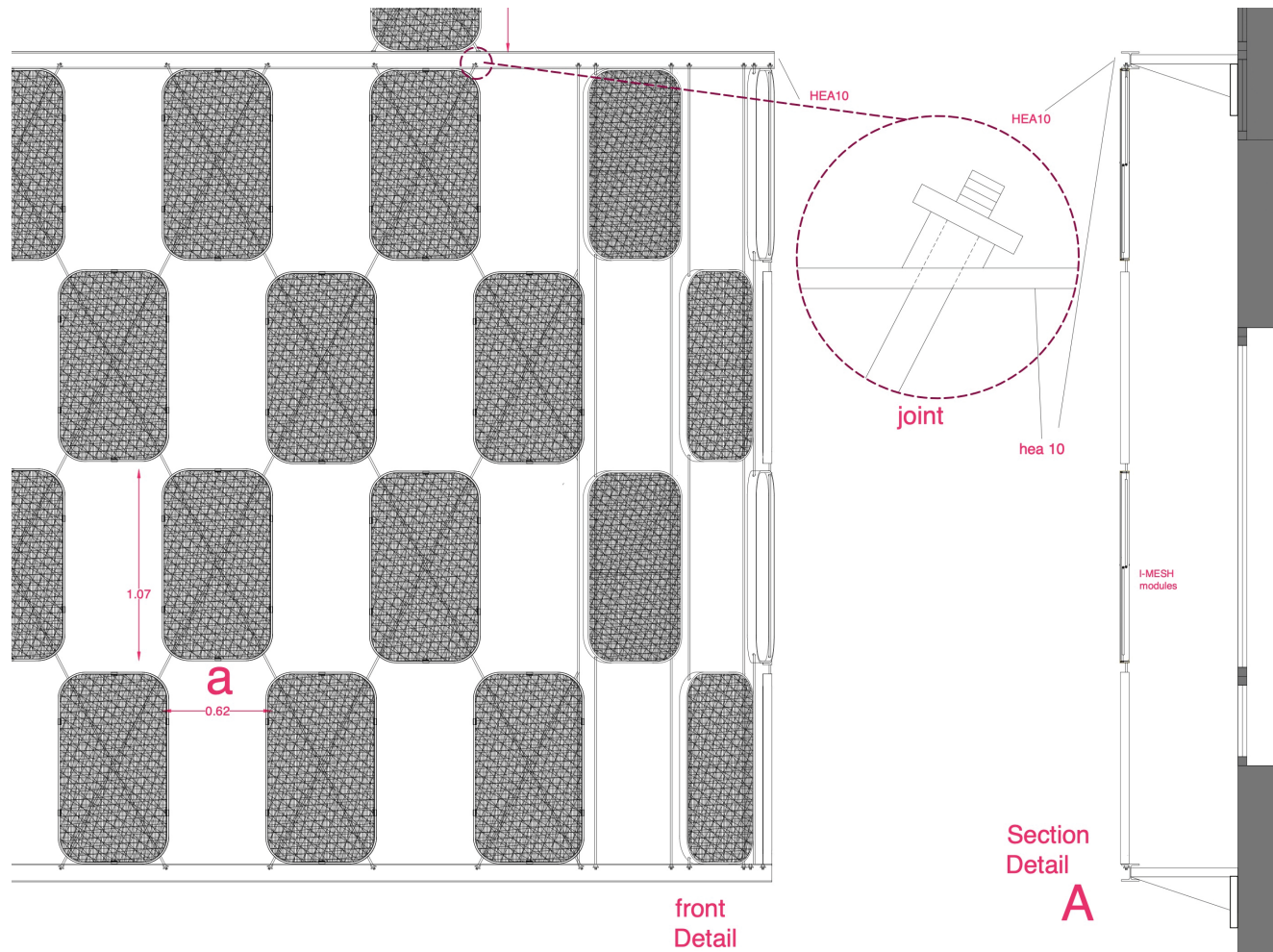
FIG. 58 Ibidem: Dettaglio del sistema di ancoraggio tra l'elemento modulare e la facciata. Progetto I-Mesh Design dept.

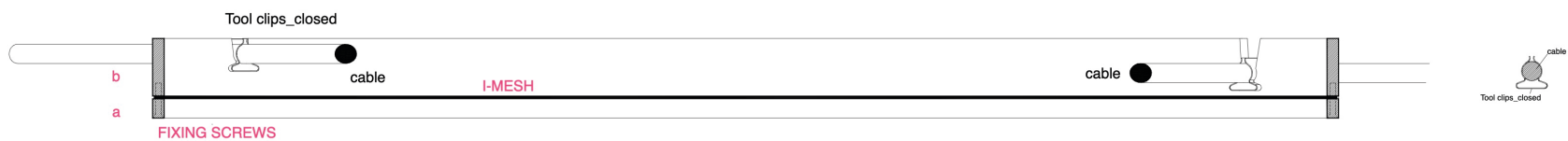
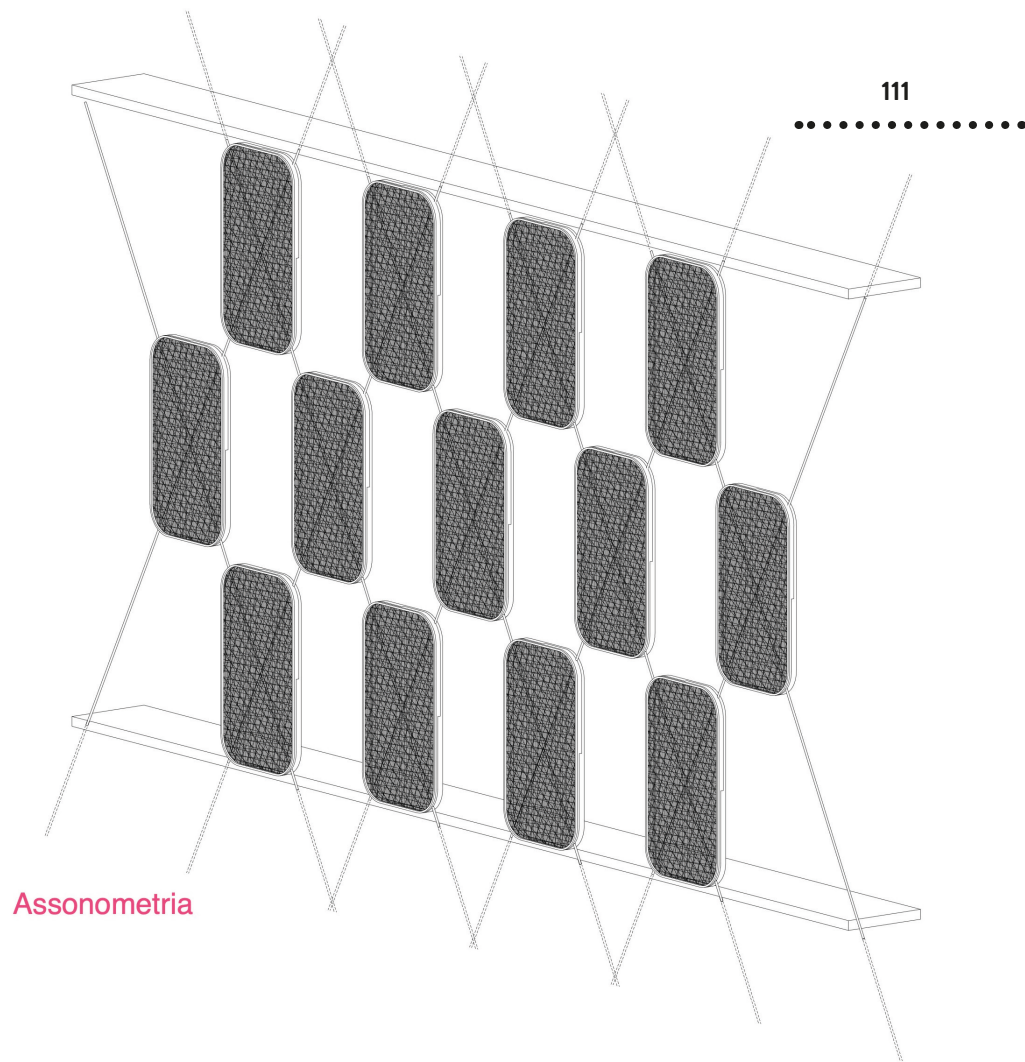
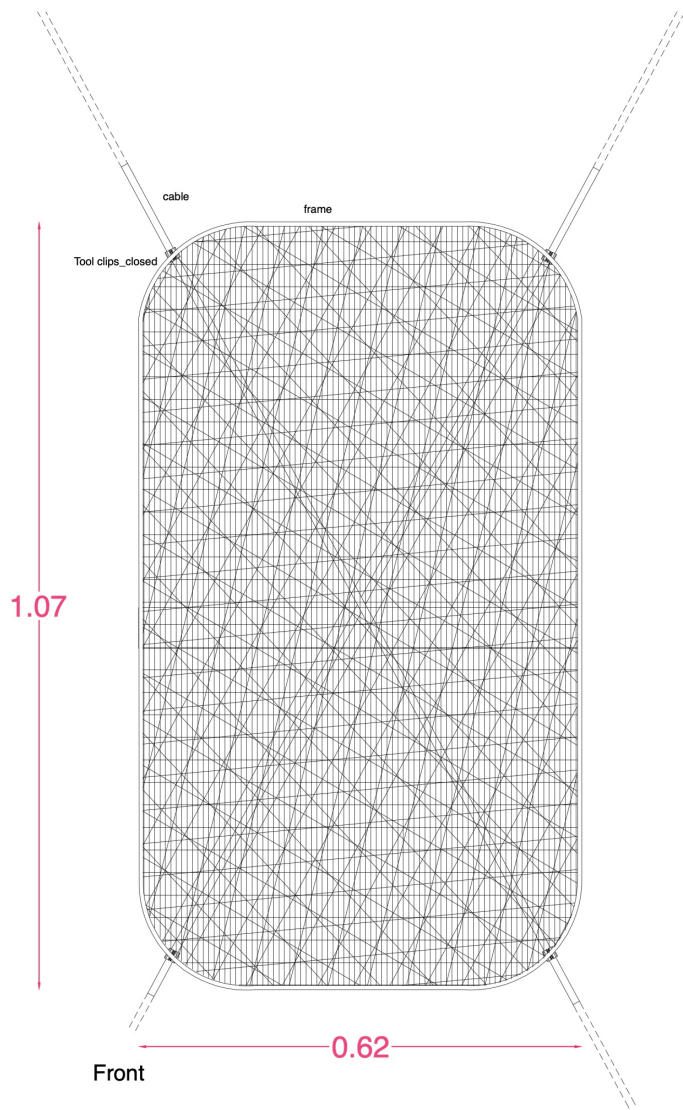
FIG. 59 Ibidem: Dettaglio dell'elemento modulare. Progetto I-Mesh Design dept.



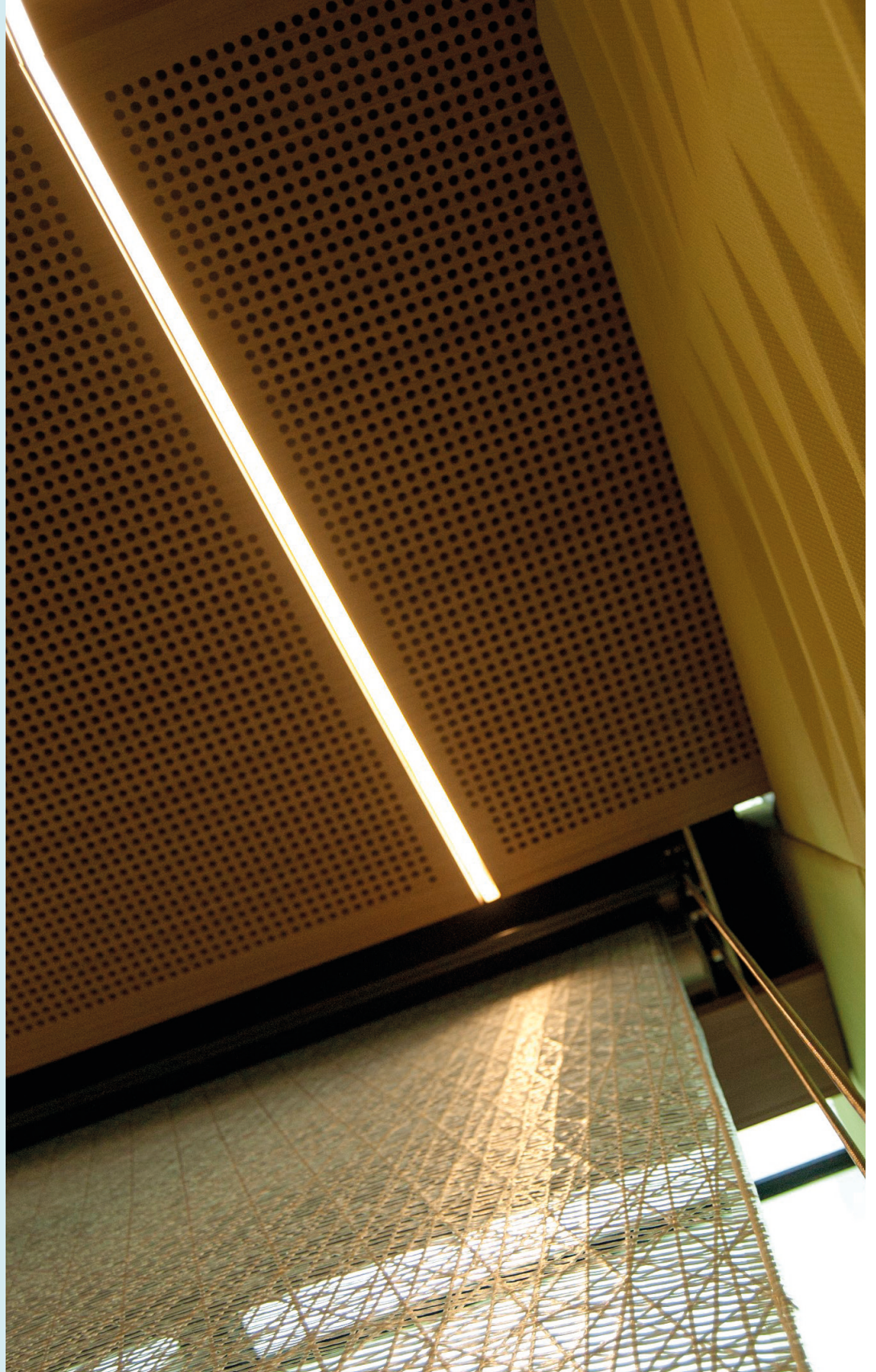
della fune. Questi cavi, essendo angolati ed incrociati, individuano la posizione perfetta di ancoraggio dell'elemento modulare. Dopo l'indagine fatta insieme allo studio AMDL e la realizzazione del prototipo della prima soluzione con frame metallico, la proposta

non è stata avallata per via di problematiche legate alle tempistiche imminenti dell'inizio cantiere. («AMDLCIRCLE», <https://amdlcircle.com/>)





*#Ambito
architettonico*



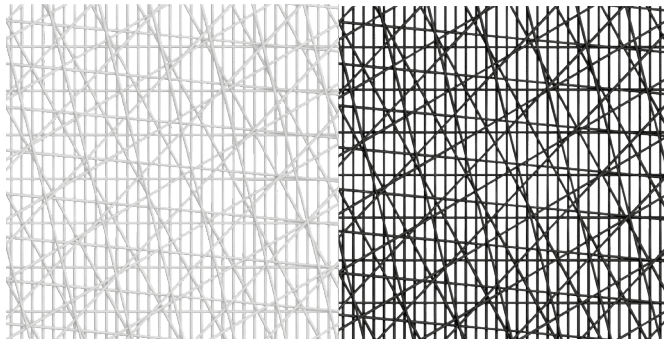
Ghella Conference Hall

113



.....info I-Mesh

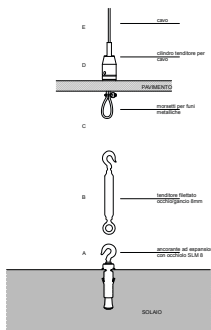
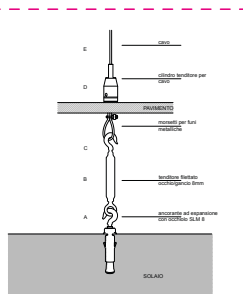
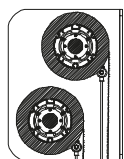
Pattern: Sunshild
Fibra: Fibra di Vetro/fibra di carbonio
Permeabilità alla luce: 80%
Sistema installativo:
Rulli Resstende



.....info progetto

Crediti:
architetto **Arch. Alberto Raimondi**
Spain Architects Associati srl
Luogo Roma
Anno 2018
Cliente Arch. Alberto Raimondi
Tipologia Interno/Conference Hall
Stato di avanzamento: Realizzato

Una facciata dinamica è ciò che contraddistingue la sala conferenza della sede dell'azienda Ghella s.p.a. Posta al piano superiore di un edificio ex-novo costruito all'interno della corte persistente e dotata di due accessi, da entrambi gli edifici che la circondano, la sala è stata progettata per essere uno spazio multifunzione, di circa 11 m di lato (completamente libero da pilastri) che può essere diviso in due sale più piccole con una parete manovrabile. Essendo caratterizzata da lunghe superfici vetrate si aveva la necessità di una schermatura solare avente lo scopo di proteggere lo spazio interno dall'irraggiamento solare diretto e dal conseguente surriscaldamento. Per far ciò, lo studio Ricci e Spaini, con la progettazione dell'Arch. Alberto Raimondi ha ideato una schermatura solare interna composta da due tende a rullo sovrapposte a formare uno spazio di ricircolo dell'area di 60 cm. Le tende realizzate in I-Mesh® hanno caratteristiche cromatiche e di materia differenti a seconda del loro posizionamento; la prima, interna, in fibra di vetro bianca con un alto potere riflettente ha lo scopo di diffondere la luce, la seconda, esterna, in fibra di carbonio ha come obiettivo quello di oscurare al bisogno la sala conferenza. In inverno, entrambe le membrane hanno come scopo unico quello di diffondere la luce artificiale interna o quello di ridurre il livello di illuminazione. In estate, le tende vengono abbassate generando uno spazio intermedio di ricircolo dell'aria. Grazie a delle bocchette apribili posizionate sia sul pavimento che in copertura, si genera un flusso d'aria di risalita che espelle il calore accumulato. Quando la temperatura nello spazio d'aria intermedio aumenta, il flusso di aria naturale viene prima forzato e poi, per aumentare ulteriormente lo scambio di calore, l'aria viene raffreddata. L'uso di tende crea una suddivisione dello spazio in due zone climatiche distinte, l'area accanto alla facciata - di circa 60 cm di profondità - e la superficie rimanente della stanza. Il sistema installativo usato è molto semplice nel suo concepimento



ESTERNO

INTERNO

ma complesso nella messa in opera. I due rulli posti l'uno di fronte all'altro sfalsati in altezza, permettono l'intecambiabilità tra strato nero e strato bianco. A causa della grande dimensione della facciata da schermare, la problematica installativa è stata rilevante; il tessuto di quell'ampiezza e con quel peso tende a non restare in posizione planare, compromettendo la discesa dello stesso quando movimentato. Risolto questo problema rinforzando il sistema installativo a rullo, è subentrato anche il problema di come ancorare tutto il sistema ad una pavimentazione flottante presente nella conference hall. Il tutto è stato risolto mediante morsetti e funi posti al disotto della quota di calpestio.

Il risultato finale, oltre ad avere una riconoscibilità estetica, riesce a risolvere la convivenza tra visibilità esterna e isolamento termico/visivo della sala conferenza, variando di volta in volta la disposizione dei tendaggi, attraverso un semplice procedimento di movimentazione domotico e centralizzato.

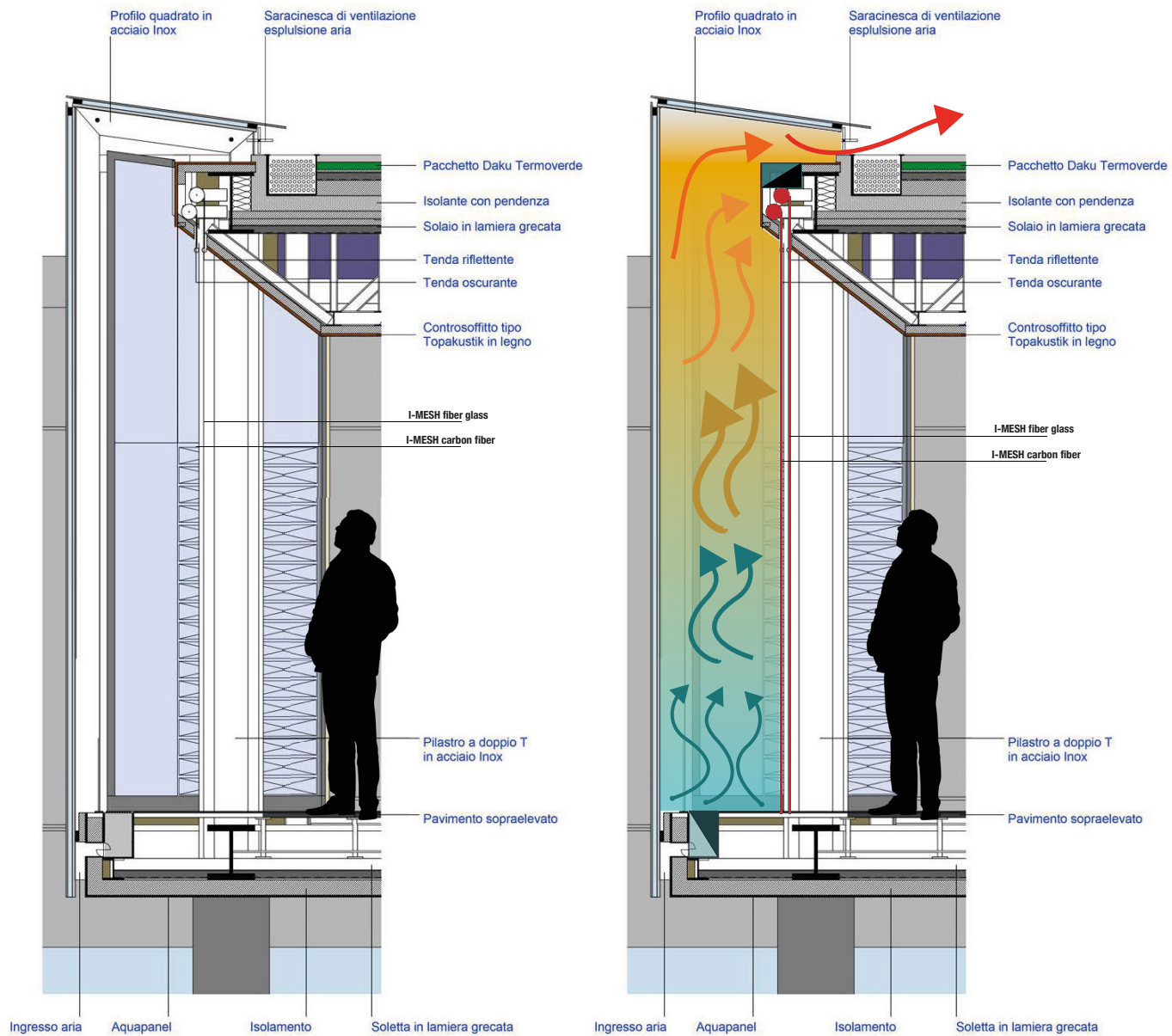
(Spaini Architetti Associati s.r.l. «www.spainiaa.com»)



FIG. 60 Immagine pag. 110- Spaini Architetti Associati srl, Ghella Conference Hall, 2018, Roma.
- Dettaglio del sistema a rullo

FIG. 61 Ibidem: Disegni di dettaglio del sistema a rullo e ancoraggio al pavimento flottante. Progetto I-Mesh Design dept.

FIG. 62 Ibidem: Sezione bioclimatica di dettaglio. Foto per gentile concessione di Spaini Architetti Associati srl



sezione bioclimatica

*#Ambito di
ricerca e
prototipazione*



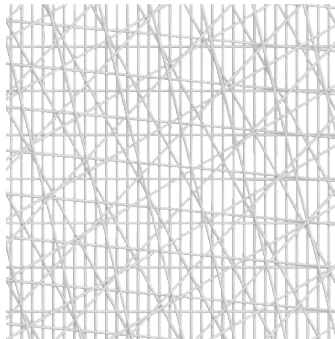
ReStart4Smart Solar Decathlon 2018

117



.....info I-Mesh

Pattern: Sunshild
Fibra: Fibra di Vetro
Permeabilità alla luce: 80%
Sistema installativo:
Rulli Resstende



.....info progetto

Crediti:

Solar Decathlon Middle East 2018 Competition

team **Sapienza SDME**

Faculty Advisor Prof. Ing. PhD. Marco Casini

Dipartimento di Urbanistica, Design e Tecnologia dell'Architettura –
PDTA Sapienza Università di Roma

Luogo Pomezia/Dubai

Anno 2018

Tipologia Edificio

Stato di avanzamento: Realizzato

Il progetto ReStart4Smart proposto dal Team Sapienza SDME realizzato in occasione delle olimpiadi internazionali di architettura sostenibile Solar Decathlon Middle East 2018, è una Smart Solar House in grado di garantire la massima efficienza energetica ed ambientale tipica di uno Zero Energy Building e di un Green Building.

Il gruppo di progettazione, coordinato da Marco Casini, docente di Tecnologia dell'architettura presso il Dipartimento di Pianificazione design e tecnologia dell'architettura, ha lavorato per oltre due anni alla progettazione e costruzione del prototipo di abitazione innovativo, ecosostenibile e domotico (interamente progettato e realizzato dagli studenti), risultando all'avanguardia a livello internazionale.

La casa, pre-assemblata a Pomezia e poi montata a Dubai, è caratterizzata da una struttura in legno riciclato e materiali edili all'avanguardia sia dal punto di vista delle finiture che impiantistico. Lo spazio si suddivide in un'area living di 32 metri quadrati, due camere da letto e un grande bagno, un bagno per gli ospiti, una cucina completa di elettrodomestici intelligenti, per un totale di 160 metri quadri.

I-Mesh® è stato scelto come materiale adatto a tale competizione in quanto giudicato innovativo per le sue caratteristiche fisiche, tecnologiche e formali.

All'interno del progetto lo troviamo applicato in diverse zone della struttura, come:

- schermatura solare esterna verticale a scomparsa collegato al sistema domotico interno;
 - schermatura solare orizzontale (una elettrificata e una manuale) nel cortile interno;
 - un sistema scorrevole di pareti, realizzate a misura, caratterizzato da una tessitura custom ispirata all'estetica del Medio Oriente;
- Oltre alla partecipazione come partner e sponsor dell'iniziativa, I-Mesh® ha coordinato le fasi progettuali ed installative dei sistemi



FIG. 63 Immagine pag. 114- team Sapienza SDME ,Solar Decathlon Middle East 2018 Competition, 2018, Dubai.

FIG. 64 Ibidem: A_Vista eterna dell'edificio con I-Mesh in facciata applicato su sistema a rullo Resstende.
B_Dettaglio del sistema rullo in facciata. Progetto I-Mesh Design dept.

schermanti tessili presenti nella struttura.

Lo scopo della collaborazione tra I-Mesh® e l'Università La Sapienza per questo progetto non ha solo interessato la sfera progettuale e costruttiva ma è stato anche occasione per svolgere studi sul materiale dal punto di vista energetico ambientale; infatti, I-Mesh® in questo particolare progetto ha certificato e testato attraverso apposite strumentazioni che non è solo un materiale dalle spiccate caratteristiche estetiche, ma se opportunamente progettato e posizionato diviene dispositivo ambientale per il raggiungimento del comfort ottimale sia indoor che outdoor. («Competizione | Solar Decathlon Middle East 2018», 2018)

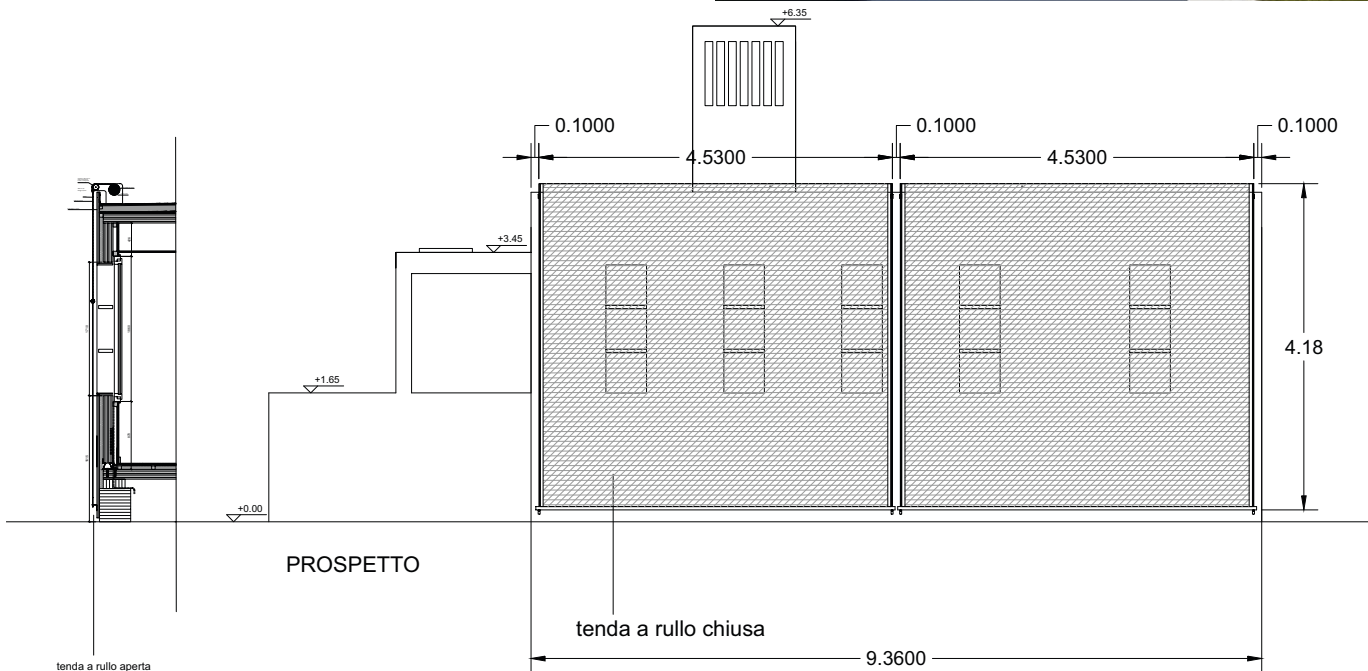
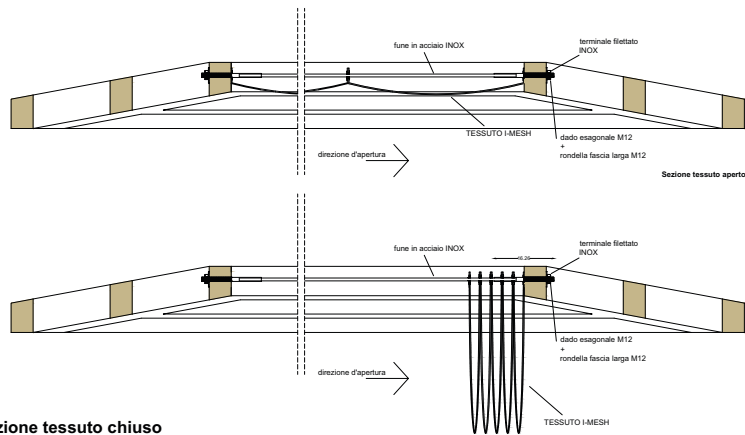




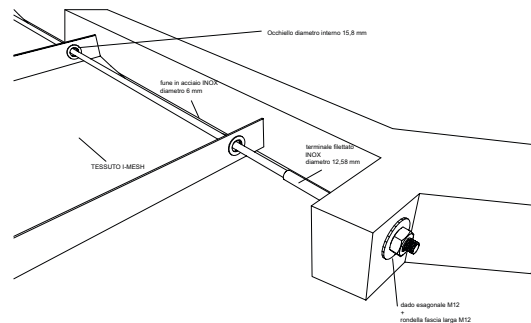
FIG. 65 *Ibidem*: Disegni di dettaglio degli elementi installativi per I-Mesh. Progetto I-Mesh Design dept.

FIG. 66 *Ibidem*: Immagine pag. 118- Dettaglio della copertura posta in opera con sistema a rullo orizzontale Resstende.

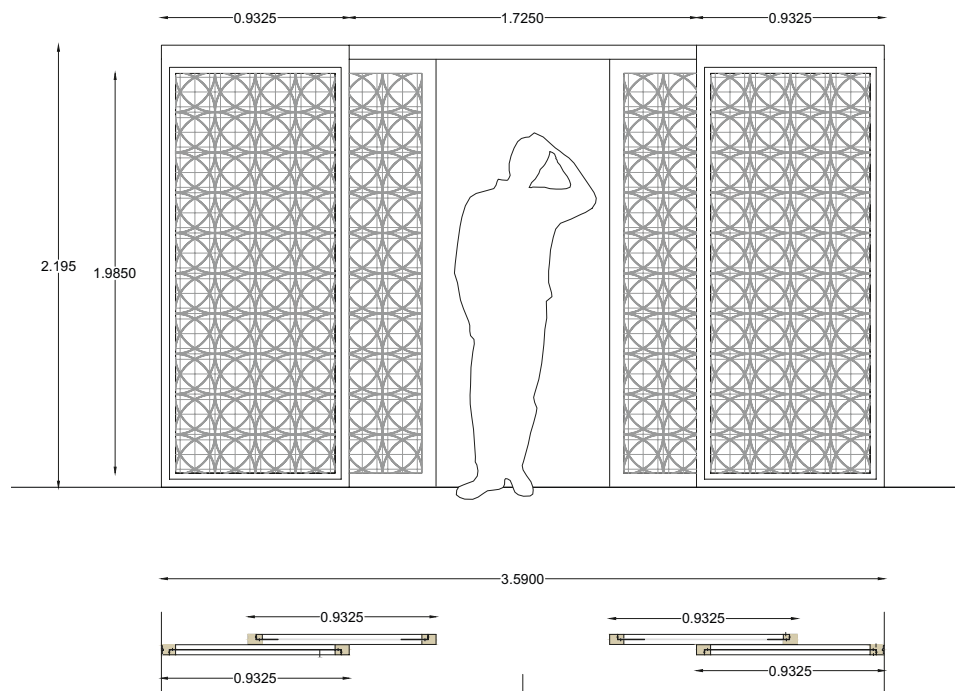
FIG. 67 *Ibidem*: Immagine pag. 119- Dettaglio della porta scorrevole interna alla corte.



Sezione tessuto chiuso

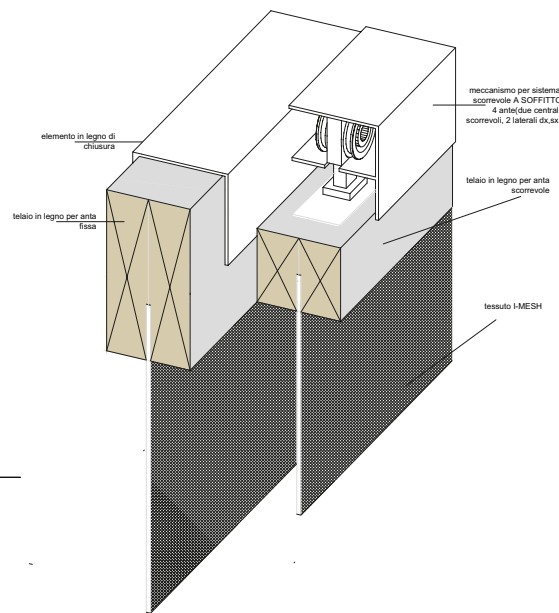


Dettaglio ancoraggio tirante su struttura



Prospetto verso Green wall

3.59
2.195

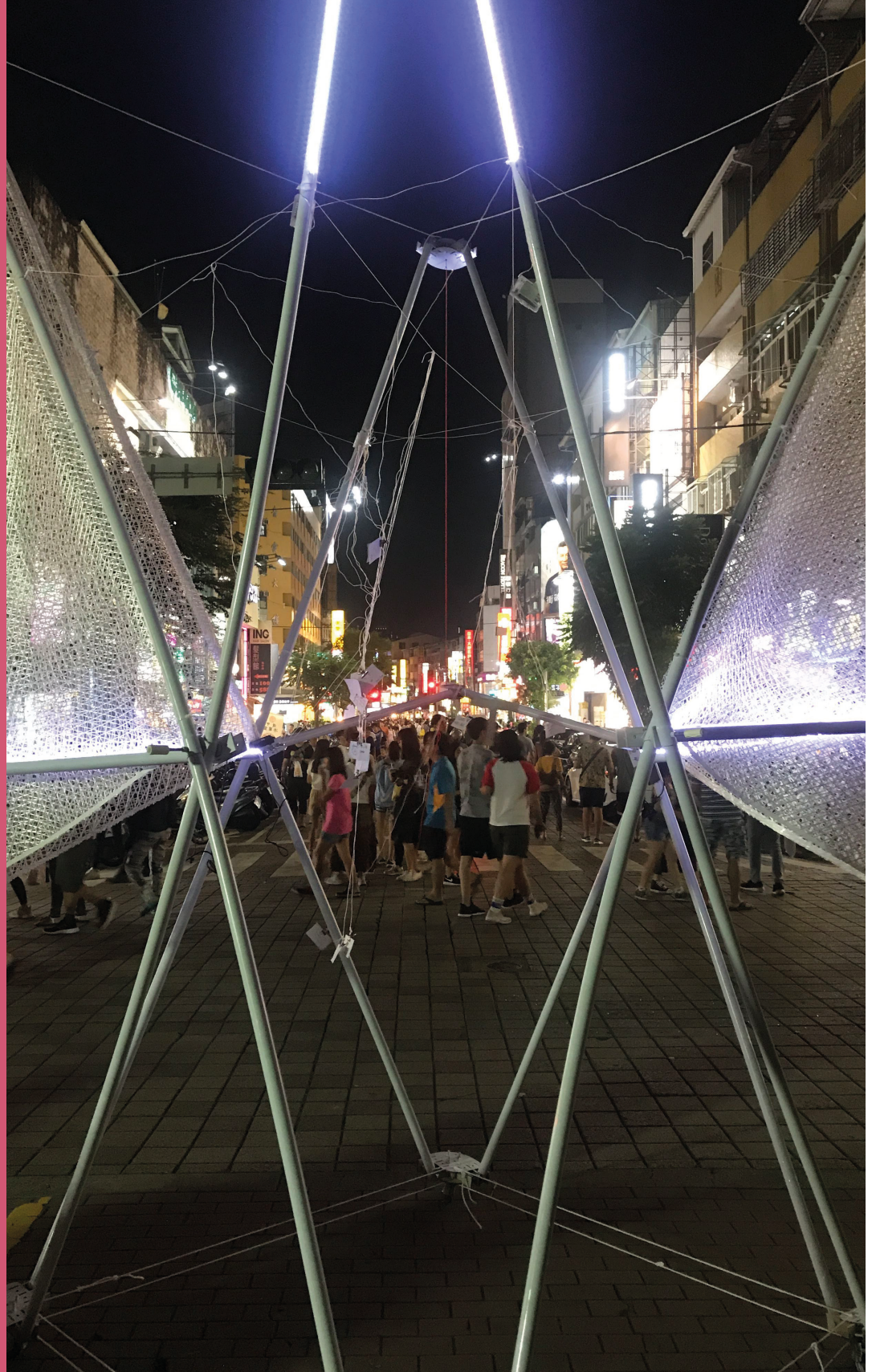


Sezione assometrica pannelli scorrevoli





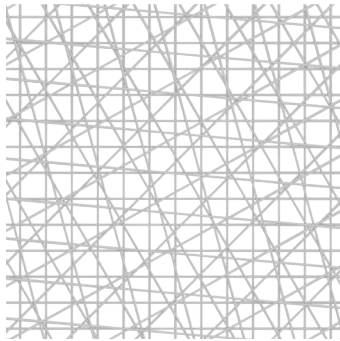
*#Ambito di
ricerca e
prototipazione*



DYNAMIC PROTOTYPES for unstable cities stability through transformation

123

Pattern: Random
Fibra: Fibra di Vetro
Permeabilità alla luce: 80%
Sistema installativo:
Custom



.....info I-Mesh

Il focus del seminario tenutosi a Taichung, Taiwan, è stato quello di riprogettare i confini del Campus dell'Università Feng Chia attraverso dispositivi / prototipi basati su strutture dispiegabili con l'obiettivo di generare una risposta adattabile alla situazione instabile definita dai ritmi del mercato notturno presente nell'area adiacente al Campus e dell'Università, ricostituendo quindi una relazione tra le attività urbane pubbliche e private nel contesto circostante tamponando e controllando la sua natura instabile e aprendo discussioni sulla convenienza a concentrarsi sull'efficienza o sulla resilienza come basi per l'urbanistica.

Questa sperimentazione si incentra sullo studio di sistemi temporanei e di come questi elementi immateriali possano generare un nuovo confine spaziale che interpola la relazione tra il sito (Università di Feng Chia) e l'ambiente (comunità locale).

In quest'occasione, l'Università di Camerino e I-Mesh® hanno partecipato come parte attiva del workshop, assistendo gli studenti nella progettazione ed esecuzione di strutture dispiegabili, ideando e realizzando in loco, attraverso procedure parametri e sistemi tecnologici innovativi di produzione, architetture dispiegabili e amovibili.

L'azienda produttrice di I-Mesh® ha messo a disposizione degli studenti 20 mq di materiale, cercando nuove vie per l'installazione del tessuto in strutture di questo tipo.

Il risultato è stato interessante non solo per la resa formale del manufatto, ma anche per la conferma che la membrana I-Mesh se opportunamente studiata in concomitanza del sistema installativo, risulta essere di facile applicazione e flessibile nella posa in opera.

.....info progetto

Crediti:
Workshop presso **Feng Chia University of Taichung**
in collaborazione con:
University of Tokyo, Politecnico di Milano, Technische Universität Berlin, ETSAE Cartagena, Università di Camerino
Luogo Taichung, Taiwan
Anno 2019
Tipologia Installazione temporanea
Stato di avanzamento: Realizzato

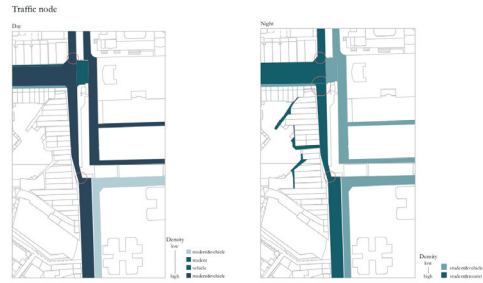
FIG. 68 *Dynamic Prototypes for unstable cities stability through transformation, Workshop Internazionale Feng Chia University of Taichung, 2019, Taichung-Taiwan.*

Progetto vincitore del workshop inserito all'interno del Night Market.

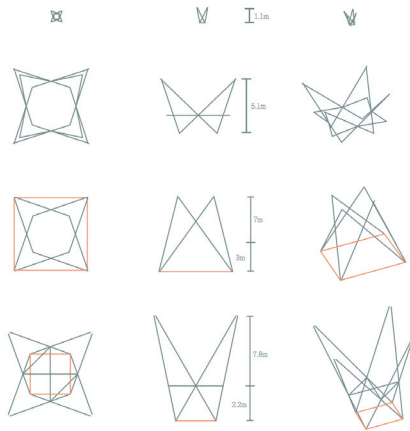
FIG. 69 *Ibidem: Immagine pag. 120/121 - Disegni del progetto vincitore del workshop e foto delle fasi di realizzazione della struttura*

Let's Talk

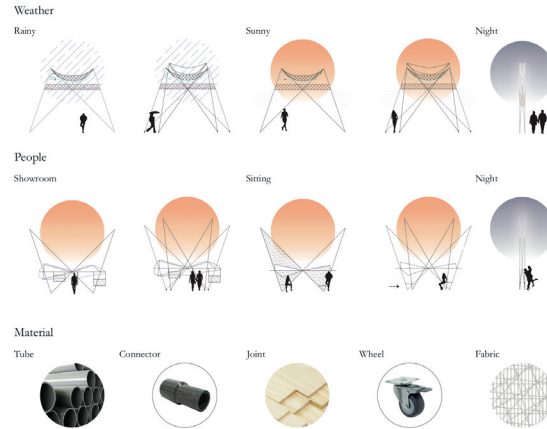
Analyze



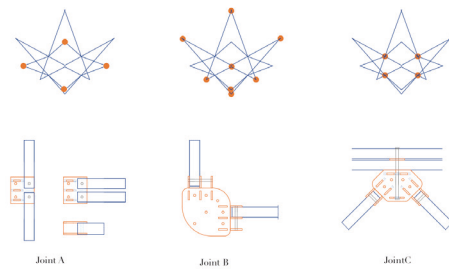
Dimension



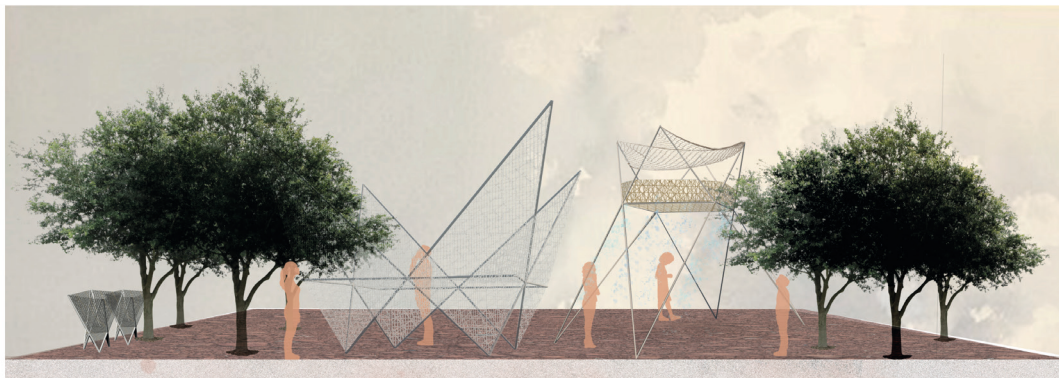
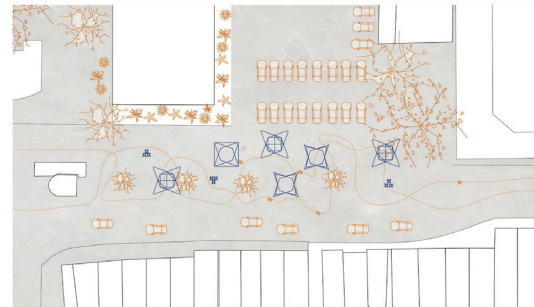
Diagram



Joint



Site Plan



- A. the prototype 'showroom' [sunny]
- B. the prototype 'Rain collector' [sunny]
- C. the prototype 'showroom' [close]
- D. the prototype 'Rain collector' [Rainy]



B.



D.

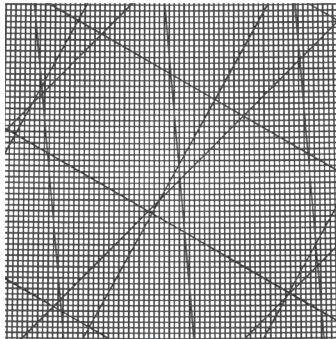
*#Installazioni
indoor*





.....**info I-Mesh**

Pattern: Custom Homo faber
Fibra: Fibra di Carbonio
Permeabilità alla luce: 75%
Sistema installativo:
Struttura in legno/Custom



.....**info progetto**

Crediti:

Light cones installation, Venice 2018
aMDL Michele De Lucchi Architects

Luogo Venezia

Anno 2018

Cliente aMDL

Tipologia Installazione indoor

Stato di avanzamento: Realizzato

.....**descrizione progetto**

Otto opere originali, commissionate dall'architetto Michele De Lucchi per conto della Michelangelo Foundation, sono le protagoniste della mostra Creativity and Craftsmanship / Designer e Maestri nell'ambito di Homo Faber, l'evento che Michelangelo

Foundation for Creativity and Craftsmanship ha organizzato a Venezia nel settembre del 2018.

De Lucchi ha chiesto a ciascuno di sviluppare la propria interpretazione di un tema comune: un oggetto che custodisca al suo interno la nozione spirituale del tabernacolo, ossia un luogo dove riporre e conservare qualche cosa di prezioso. Sebbene siano molto diversi tra loro, questi oggetti sono accomunati dal desiderio di esprimere una storia con un valore e un significato sia formale sia intrinseco, nella quale la mano dell'artigiano traduce con sapienza l'ispirazione del designer.

Le opere - esposte nel Cenacolo Palladiano all'interno della Fondazione Giorgio Cini, sotto l'affresco delle Nozze di Cana, dipinto dal Veronese - sono state poste sopra un piedistallo e al di sotto di una struttura conica, e illuminato sia internamente sia dall'alto: una scenografia di grande effetto, che riflette il carattere potente dello storico salone.

I coni, caratterizzati da una struttura in legno che sorregge il tessuto I-Mesh® in fibra di carbonio e posizionati ad un'altezza di 2 metri da terra, con la loro dimensione maestosa - 9,10 altezza con base maggiore di 3,20 m e base minore 1,50 m - permettono di diffondere la luce e allo stesso tempo di canalizzare l'attenzione sulle opere esposte.

La struttura si caratterizza per la semplicità compositiva; i coni infatti sono costituiti da 4 diversi elementi ricomposti in fase di installazione a formare un tutt'uno tra struttura e tessuto.

Una sperimentazione che unisce le peculiarità sia estetiche che funzionale del materiale. Anche se la membrana è di colore nero, la corretta e ragionata permeabilità del tessuto e la leggerezza della struttura fa sì che questi elementi fluttuanti, diventino diffusori di luce e catalizzatori di attenzione verso le opere d'arte poste al di sotto di essi.

(«AMDLCIRCLE», <https://amdcircle.com/>)



FIG. 70 Immagine pag. 125- aMDL, Light cones installation, Homo Faber, 2018, Venezia. Foto per gentile concessione dello studio aMDL.

FIG. 71 Ibidem: Sezione di dettaglio dell'istallazione caratterizzata da coni sospesi in tessuto I-Mesh. Immagine per gentile concessione dello studio aMDL.

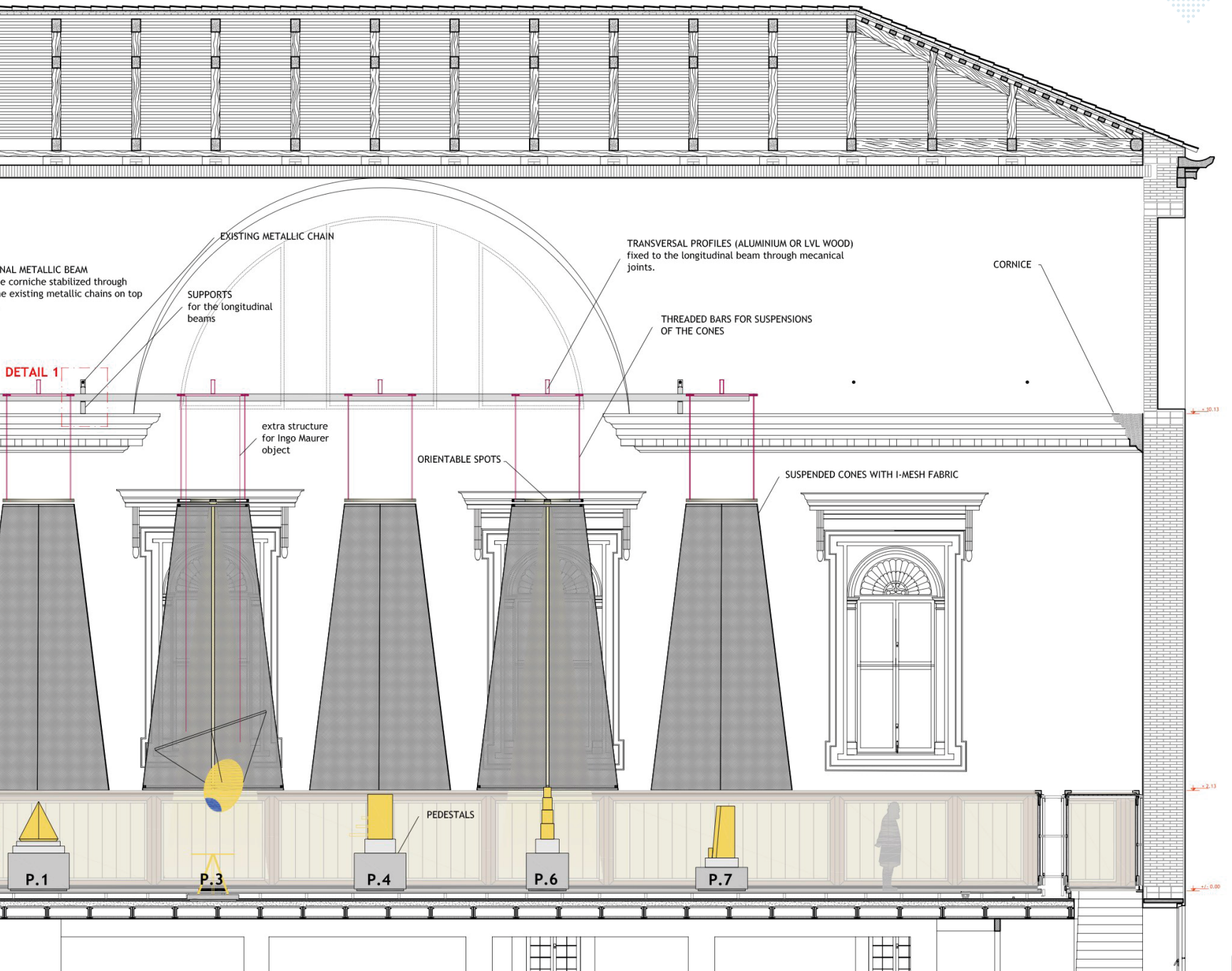
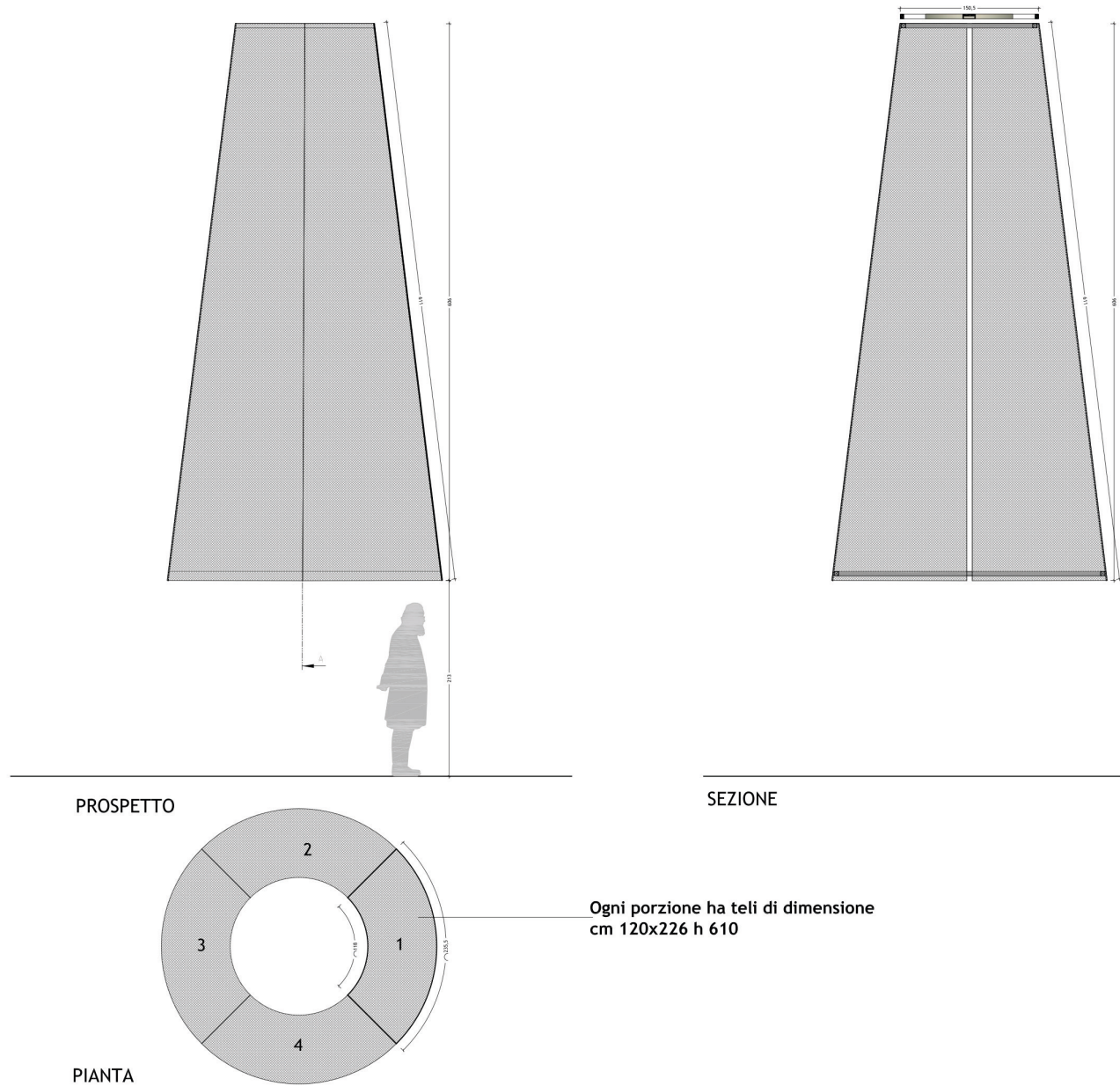




FIG. 72 *Ibidem: Disegni di dettaglio dei coni. Immagine per gentile concessione dello studio aMDL.*

FIG. 73 *Immagine pag. 128- 129. Particolari dell'installazione. Immagini per gentile concessione dello studio aMDL.*







*#Installazioni
indoor*



Weaving Architecture

133



.....info I-Mesh

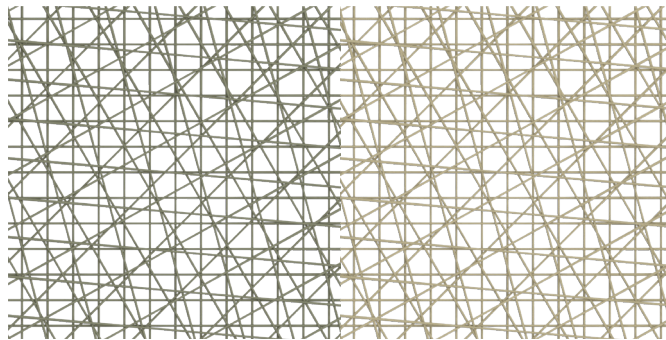
Pattern: Custom

Fibra: Technora, Basalto, Fibra di vetro, Custom color (arancione)

Permeabilità alla luce: 70%

Sistema installativo:

Struttura in legno/Custom



.....info progetto

Crediti:

Miralles Tagliabue EMBT

16a Mostra Internazionale di Architettura - La Biennale di Venezia

Luogo Venezia

Anno 2018

Cliente Miralles Tagliabue EMBT

Tipologia Installazione indoor

Stato di avanzamento: Realizzato

Benedetta Tagliabue - Miralles Tagliabue EMBT ha partecipato alla 16a Mostra Internazionale di Architettura - La Biennale di Venezia, a cura di Yvonne Farrell e Shelley McNamara, con l'installazione Weaving Architecture, con un'installazione intitolata "Weaving Architecture", situata nelle Corderie dell'Arsenale.

Weaving Architecture riassume il lavoro sperimentale di Benedetta Tagliabue e EMBT nel corso degli anni, a partire dal padiglione spagnolo di vimini di Expo 2010 Shanghai fino ad arrivare al progetto per la stazione della metropolitana (parte del Grand Paris Express) dove il rinnovamento urbano, è costruito tramite l'utilizzo di fibre, ovvero un materiale delicato ma al contempo resistente nel tempo e al clima.

Weaving Architecture, affronta lo stesso concetto di tessitura anche se con una scala diversa: in questo caso il "baldacchino" protagonista dell'installazione, offre protezione e ombra, creando uno spazio confortevole e semi-aperto per varie attività comuni. La sua natura colorata esprime lo spirito di Clichy-sous-Bois e Montfermeil richiamando modelli di abiti tradizionali africani e graffiti locali come se fosse un'opera d'arte di proprietà della gente. Questa architettura, come l'infrastruttura che rappresenta, collega i territori e crea un senso di inclusione sociale manifestando il ruolo sociale dell'architettura.

In questo caso, il sistema installativo a supporto della membrana, è caratterizzato da telai in legno triangolari incastonati l'uno su l'altro a formare una struttura complessa e articolata. Questo sistema assume un andamento sia verticale che orizzontale conferendo allo spazio una variazione cromatica data dal colore della fibra intrecciata sul telaio strutturale dei moduli.

La membrana I-Mesh è stata fissata alla struttura in legno attraverso delle piegature e grappe, facendo diventare struttura e tessuto un tutt'uno indistinto e di forte impatto emotivo e architettonico.

Il progetto, si caratterizza per una lunga e approfondita ricerca sul pattern. Esso evoca caratteri e alle iconografie dell'Africa



FIG. 74 Immagine pag. 130- Miralles Tagliabue EMBT, *Weaving Architecture*, 16a Mostra Internazionale di Architettura - La Biennale di Venezia, 2018, Venezia. Immagine per gentile concessione dello studio Miralles Tagliabue EMBT.
Dettaglio della copertura



FIG. 75 *Ibidem*: A_ Rendering dell'installazione.
B_ Arch. Tagliabue seduta sui cuscini appositamente disegnati per l'occasione.
Da <http://www.mirallestagliabue.com/exhibition/weaving-architecture/>

FIG. 76 *Ibidem*: Dettaglio del sistema installativo. Progetto I-Mesh Design dept. Da <http://www.mirallestagliabue.com/exhibition/weaving-architecture/>

attraverso un mix di trame intrecci e colori naturali e artificiali, che si sovrappongono a luci, ombre e cangianze. L'utilizzo di fibre incombustibili e inalterabili nel tempo ha come protagonisti il nero del carbonio, il bianco del vetro, il grigio/verde del basalto, l'arancio del Kevlar colorato.

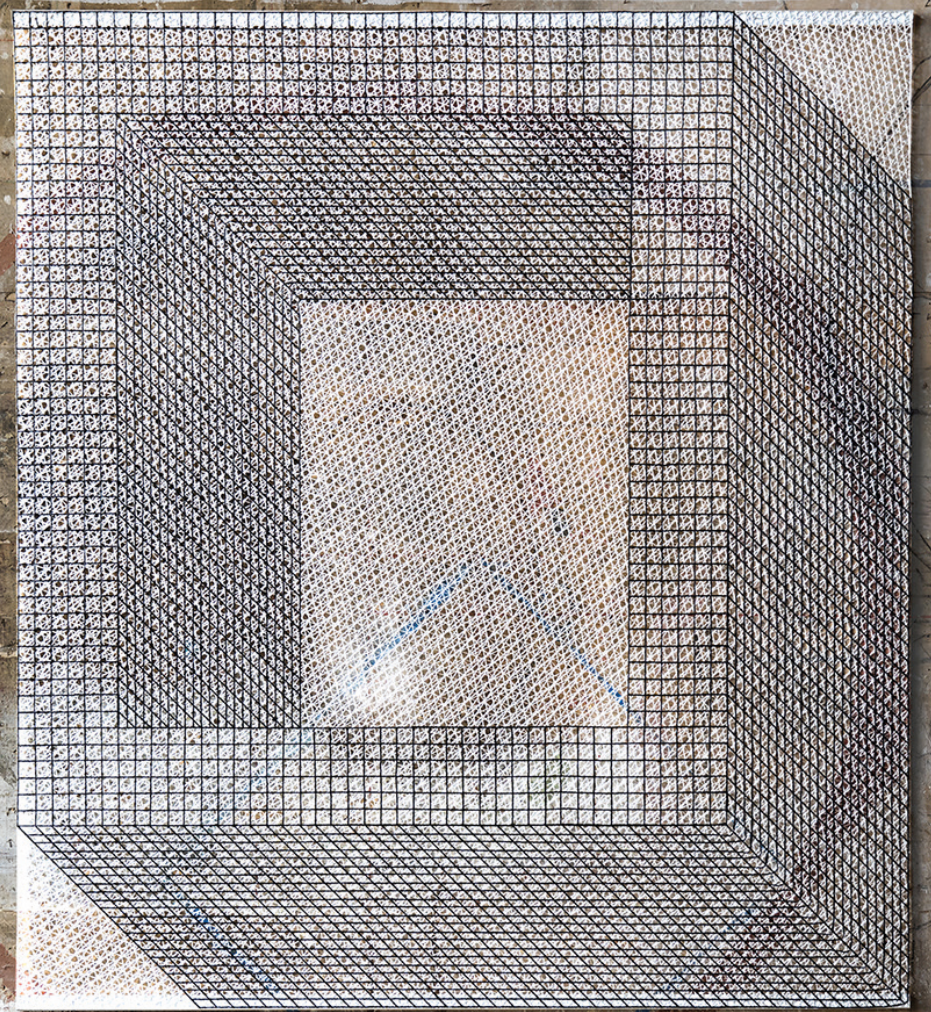
I-Mesh® in quest'installazione è oggetto e progetto allo stesso tempo, capace di interpretare la forma, il senso e i significati dello spazio pubblico.

(Miralles Tagliabue, 2018)





*#Installazioni
indoor*



Arazzi contemporanei

137



.....info I-Mesh

Pattern: Custom

Fibra: Technora, Basalto, Fibra di vetro, carbonio, Custom color (arancione)

Permeabilità alla luce: custom

Sistema installativo:

Custom

.....info progetto

Crediti

Un progetto di Alberto Fiorenzi

con Cristiano Toraldo di Francia/Cristiana Colli

Project Leader Dajla Riera

Graphic Designer Ester Bianchi

Community Manager Anna Clara Caimi

Visual Sirio Vanelli

Video Maker “Media Design” - NABA MILANO - II anno

Progetti di

Alberonero

Cristiano Toraldo di Francia

Ico Migliore/Migliore+Servetto Architects

Ippolito Fleitz Group

Lis Beltran & Alberto Lievore

Marco Ferreri

Pierpaolo Pitacco Rona Meyuchas Koblenz

Salida Basica

Fuori salone 2018 Alcova_Milano

Luogo Milano

Anno 2018

Tipologia Installazione indoor

Stato di avanzamento: Realizzato

Dopo anni di esperienze e incursioni nelle arti, I-Mesh con la Collezione “Arazzi Contemporanei” si presenta alla Design Week 2018 (all’interno dello spazio post-industriale della storica industria dolciaria Cova, zona NoLO a nord di Milano) con una sperimentazione che evoca tratti del passato (arazzi) rivisti e rivisitati in chiave contemporanea. Ricavandosi un posto all’interno del percorso installativo ALCOVA, Fuorisalone – art direction di Joseph Grima, a cura di Space Caviar e Studio Vedèt, questa installazione vuole essere *un luogo in transit* - come lo è I-Mesh® nelle sue tante e ogni volta interroganti metamorfosi - che con gli arazzi esposti negli immensi spazi invasi da una vegetazione scomposta e interrogante - trama anch’essa - in un contesto indecifrabile aperto/chiuso tra progetti sperimentali di design, gallerie, istituzioni e aziende all’avanguardia, si impegna nella ricerca del senso e della funzione rispetto ai temi del vivere e dell’abitare contemporaneo.

Un luogo Altro come altro è il modo con cui gli arazzi sono stati scelti – pezzi unici selezionati con la curatela di Cristiano Toraldo Francia – espressione di autori e poetiche che vanno dalla raffinata ricerca geometrica e materica sulla texture di Forte Fibra, la prima serie di arazzi disegnati quattro anni fa da Marco Ferreri, alla ricerca formale in ambito disciplinare incentrata sulla ricerca del vuoto e della sottrazione di Ico Migliore, Migliore + Servetto Architect, al virtuosismo dei cromatismi dei layer di colore di Alberonero. Progetti che esplorano la frontiera del graphic design con i cromatismi pieni di Pierpaolo Pitacco accanto alle forme esili e quasi disegnate di Lis Beltran&Alberto Lievore, per arrivare alle linee di Rona Meyuchas Koblenz che progressivamente si separano e si aprono come onde in movimento, approdano alle sintassi di Ippolito Fleitz Group e ritornano all’origine, all’iconico istogramma di Toraldo di Francia, una chiusura che riapre alle prospettive possibili della supersuperficie contemporanea.

In mostra anche le proposte di Salida Basica il collettivo di autori che

FIG. 77 Immagine pag. 16- Cristiano Toraldo di Francia, *Istogramma*, 2018, Tessuto I-Mesh fibra di vetro e fibra di carbonio, 200x200, Arazzi Contemporanei, Milano, FuoriSalone del Mobile, Spazio Alcova. Ph. Sirio Vanelli

FIG. 78 Ippolito Fleitz Group, *I-MESH3D*, Tessuto I-Mesh fibra technora-basalto, 5,0 m x 2,70 m, Arazzi Contemporanei, Milano, FuoriSalone del Mobile, Spazio Alcova. Ph. Sirio Vanelli

FIG. 79 *I-Mesh*, Arazzi Contemporanei, 2018, Milano, FuoriSalone del Mobile, Spazio Alcova. Ph. Sirio Vanelli

A_Disegni per la realizzazione dei pannelli in I-Mesh

B_Sulla destra l'arazzo di Pierpaolo Pitacco, *Trouble in Paradise*; sulla sinistra l'arazzo di Alberonero, *Prospettiva Centrale*.

lavora sul concetto di riciclo come scarto autoriale, ipertesto che contiene e ricombina forma e significato per una nuova creazione. Una collezione di arazzi – variabile nel formato – è rigorosa nella ricerca della libertà espressiva, nella ricerca della differenza linguistica tra gli autori, nelle suggestioni che arrivano dall'esperienza tattile della materia e dalle potenzialità espressive del filo – ora legate al minimalismo ora al decoro (Cristiana Colli, 2018).

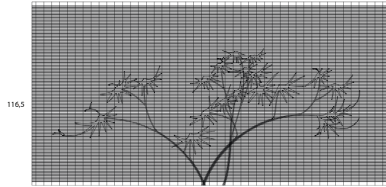
“Quando nel 1971 preparavo il film per la Mostra che doveva aprirsi l'anno successivo al MOMA cercavo di rappresentare il passaggio dall'uomo macchina raffigurato dal moderno e teorizzato nelle sue dimensioni in movimento dall'ergonomia, con un nuovo uomo esploso ed espanso con i suoi sensi sulla rete della Supersuperficie, stesa su tutta la superficie cablata del pianeta Terra – ricorda Toraldo di Francia. In realtà è avvenuto che questa rete diventasse quell'insieme di connessioni in parte reali, in parte virtuali che oramai ha disegnato una nuova geografia del pianeta, superando il disegno dei vecchi confini tra stati e accolto l'estensione dei nostri sensi nello spazio ma anche nel tempo. E' come se sulla superficie della terra fossero stati stesi diversi layers di segni, fili, tubi, ferrovie, strade, e sopra ancora altri segni digitali punteggiati da nodi di connessione, sparsi in più punti del pianeta e dell'atmosfera che lo circonda – conclude nel suo testo, e così rintraccia il senso di una vicinanza tra quelle intuizioni e la concreta pratica autoriale di I-Mesh®. L'infinito contemporaneo contenuto in un filo.

(«i-Mesh | Progetti | Progetti | Arazzi contemporanei», 2018)



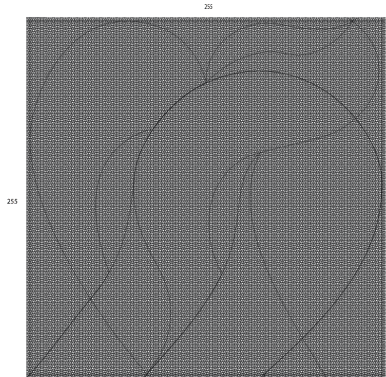
**LIS BELTRAN
& ALBERTO LIEVORE**

Autore: Lis Beltran & Alberto Lievore
Titolo: Fior de Lis
Formato: 2,25 m x 1,165 m
Materiale: _____
Anno di realizzazione: 2018
Mail autore: lis@lisbeltran.com



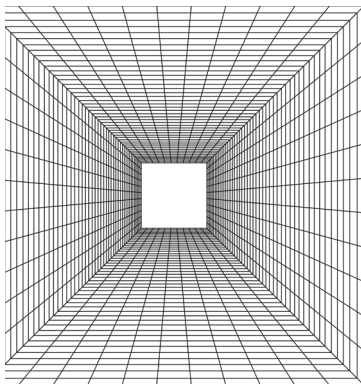
PIERPAOLO PITACCO

Autore: Pierpaolo Pitacco
Titolo: Trouble in paradise
Formato: 2,55 m x 2,55 m
Materiale: _____
Anno di realizzazione: 2018



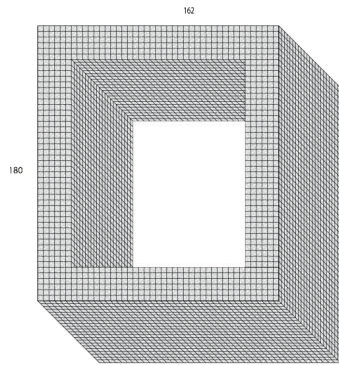
ALBERONERO

Autore: Alberonero
Titolo: Prospettiva Centrale
Formato: 1,00 m x 1,00 m
Materiale: Fibra di carbonio
Anno di realizzazione: 2018



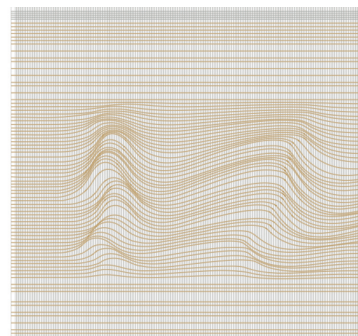
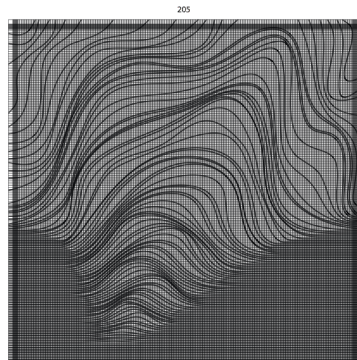
CRISTIANO TORALDO DI FRANCIA

Autore: Cristiano Toraldo di Francia
Titolo: Istogramma
Formato: 1,80 m x 1,62 m
Materiale: Fibra di vetro/Fibra di carbonio
Anno di realizzazione: 2018



RONA MEYUCHAS-KOBLENZ

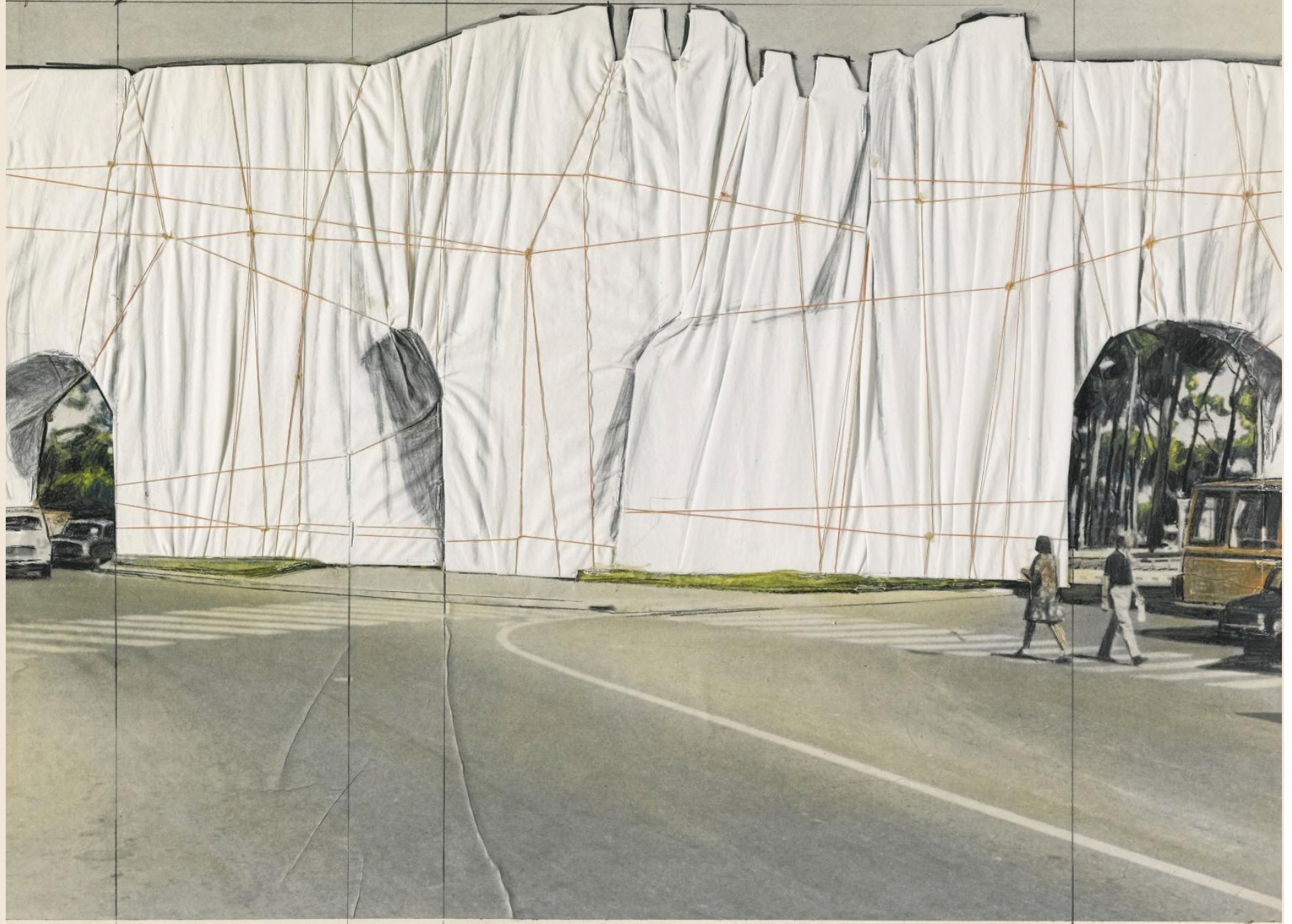
Autore: RONA MEYUCHAS-KOBLENZ
Titolo: Mountain
Formato: 2,05 m x 2,05 m
Materiale: Fibra di vetro/Fibra di carbonio
Anno di realizzazione: 2018



20
722
9.40 meters / 310 cm

70
340
1578
1410 meters

let 15 inch



THE WALL (PROJECT FOR A WRAPPED ROMAN WALL) PORTA PINCIANA DELLE MURA AURELIANE - LA VILLA BORGHESE - VIA VITTORIO VENETO

Sperimentazioni Teoriche

Per riuscire a capire se questi interventi morbidi possono essere il giusto strumento d'azione sono state fatte delle sperimentazioni teoriche atte a testare il processo metodologico fin ora descritto. I contesti presi in esame sono critici e non risolti come i territori colpiti dal terremoto e la riqualificazione di spazi interstiziali in luoghi dalla forte connotazione storica.

- Il primo caso, *“ANASTILOSIS (con)temporanea: l'effimero per la ricostruzione”* (pag. 142), è una riflessione sui modelli di sviluppo nel processo della ricostruzione. Propone un'architettura effimera che vuole colmare il *gap temporale* che va dal momento della distruzione all'effettivo restauro del manufatto, attraverso una nuova tecnica definita *“anastilosi (con)temporanea”*; una ricostruzione non in loco del volume e dei caratteri simbolici del monumento, con tecniche leggere e reversibili.

La sperimentazione vuole re-instaurare un rapporto fecondo tra storia e contemporaneità, generando diverse opportunità di fruizione e promozione turistica, puntando a un pubblico interessato a comprendere e scoprire le opere non più visitabili per effetto del terremoto (M. F. Ottone, Petrucci, & Riera, 2019).

- Il secondo caso, *Textile architecture: “dressing the Aurelian walls”* (pag.153) si concentra sulle mura aureliane di Roma. Si immagina un'applicazione temporanea di tessuti leggeri usati come protezione solare, in grado di interagire con la massa termica delle antiche mura, con il fine di aumentare il livello di comfort termico degli spazi urbani all'aperto. L'obiettivo è quello di simulare le prestazioni dei gusci tessili sviluppati e valutarne il potenziale come mitigatore di calore e al contempo, studiare le regole di replicabilità dell'architettura temporanea tessile, riattivando in modo sostenibile e reversibile il contesto urbano e il patrimonio culturale connesso (M. Ottone, Zanelli, & Riera, 2019)

Queste indagini sperimentali teoriche hanno lo scopo di testare l'efficacia di interventi morbidi caratterizzati da una convergenza di ambiti progettuali differenti in un unico progetto.

Entrambi i casi studio hanno in comune l'uso della membrana tessile I-Mesh®, la scelta di sistemi installativi flessibili-reversibili e lo stretto rapporto tra sistema tecnologico, percezione umana e flessibilità degli spazi (Kobayashi & O'Keefe, 2019). Ancora, entrambi partono dallo studio di azioni artistiche, riportando l'attenzione sull'importanza dell'estetica posta in relazione alla sperimentazione tecnologica.



FIG. 80 Immagine pag. 138- Christo , *The wall* (project for a wrapped roman wall) porta Pinciana delle mura aureliane, 1974, Painting, 71 x 56 cm. <https://www.mutualart.com/Artwork/THE-WALL--PROJECT-FOR-A-WRAPPED-ROMAN-WA/23496B5F79BE71DE>

ANASTILOSÌ (con)temporanea: l'effimero per la ricostruzione

MARIA FEDERICA OTTONE

Università di Camerino, Scuola di Architettura e Design

ENRICA PETRUCCI

Università di Camerino, Scuola di Architettura e Design

DAJLA RIERA

Università di Camerino, Scuola di Architettura e Design

Publicato in:

IFAU '18 - Territori fragili / Fragile territories. Paesaggi_Città_

Architetture / Landscapes_Cities_Architecture

2nd international forum on architecture and urbanism

Autore: Lorenzo Pignatti, Piero Rovigatti, Filippo Angelucci,
Marcello Villani (a cura di)

Data di pubblicazione:

2019

ISBN:

978-88-492-3667-5

Tipologia:

Contributo in atto di convegno su volume

*#Articoli
scientifici*

Abstract

In seguito al disastroso terremoto che ha colpito le Marche meridionali a partire dall'Agosto del 2016, sono venute meno alcune icone che rappresentavano la permanenza delle comunità nei luoghi, anche al di là della presenza delle persone.

I tempi del censimento e della valutazione dei beni immobili danneggiati, è stato particolarmente lungo e, per alcuni di essi, non sarà possibile pensare a una ricomposizione nel luogo stesso dove erano originariamente collocati.

Il caso studio della chiesa della Madonna del Sole di Capodacqua nel territorio di Arquata del Tronto consente di avviare una riflessione sul processo di ricostruzione e propone un'architettura effimera; questa vuole colmare il "gap temporale" che va dal momento della distruzione all'effettivo restauro del manufatto, ove possibile, rendendo evidente una permanenza che fisicamente non è presente, ma che in futuro potrebbe essere ricostruita. Per non perdere la memoria di questi beni si propone qui una ricostruzione in differita. Attraverso una nuova tecnica qui definita "anastilosi (con)temporanea" si propone una ricostruzione non in loco del volume e dei caratteri simbolici del monumento, con tecniche leggere e reversibili.

L'installazione è un'architettura virtuale, al contempo materiale, che consente una fruizione in differita del santuario, dichiarando la temporaneità dell'allestimento attraverso l'idea della leggerezza e del movimento.

La ricomposizione del volume avviene mediante una struttura in legno che riproduce la forma e le proporzioni del volume originale, caratterizzata dall'uso di lamelle verticali in I-Mesh, tessuto innovativo composto da fibre minerali intrecciate secondo una maglia multiassiale.

Con questo modello d'azione caratterizzato dall'utilizzo di installazioni temporanee, si vuole instaurare un rapporto fecondo tra storia e contemporaneità, generando diverse opportunità di fruizione

e promozione turistica, puntando a un pubblico interessato a comprendere e scoprire le opere non più visitabili per effetto del terremoto.

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



FIG. 1 Capodacqua del Tronto (Ap) pre/post terremoto. (Fonte GoogleEarth)

Introduzione

In seguito al disastroso terremoto che ha colpito le Marche meridionali a partire dall'Agosto del 2016, l'ISTAT ha stimato che 293 monumenti storici sono stati distrutti o dichiarati totalmente inagibili; cifra ulteriormente aumentata dopo le scosse successive avvenute nell'ottobre dello stesso anno e nel gennaio dell'anno successivo.

Questi eventi così distruttivi non coinvolgono solo il tessuto urbano, ma mettono in crisi tutto il contesto sociale che circonda le aree interessate dall'evento sismico. Infatti, queste torri, chiese, campanili, monasteri, palazzi storici che sono stati censiti e schedati, non rappresentano solo dei simboli storici di valore, ma anche l'identità sociale dei luoghi, generando con la loro perdita una profonda frattura sociale nelle comunità locali.



Non solo, le amministrazioni del territorio e tutta la comunità sono poste di fronte a scelte immediate che spaziano dalla ricostruzione/riproposizione dello status quo ante, il "dov'era e com'era" (Marconi,

2009), alla modifica sostanziale della struttura territoriale e sociale della zona colpita.

L'obiettivo che ci si pone sulla base di quanto detto, è l'individuare una strategia per ricostruire questi contesti profondamente lacerati da un evento così distruttivo, attraverso l'utilizzo dell'innovazione tecnologica sia in campo delle informazioni sia in campo architettonico. Infatti, le tecnologie applicate ai beni culturali, potrebbero essere uno strumento chiave per individuare un processo di supporto alla riproposizione di architetture temporaneamente o permanentemente rese inagibili dall'evento sismico.

Negli ultimi decenni il Virtual Heritage, ovvero l'introduzione del digitale nell'azione nel patrimonio culturale, si è focalizzato su quattro tematiche principali che riguardano lo studio, la conversione, il restauro e la fruizione dei beni culturali. Ha lo scopo di documentare

con precisione lo stato dei beni, anche quelli danneggiati, attraverso simulazioni formali e dinamiche. Quest'ultime variano dalle ricostruzioni tridimensionali alle guide elettroniche personalizzate,



FIG. 2 Facciata esterna del Santuario della Madonna del Sole. Archivio foto 2014 – Proprietà delle foto della Diocesi di Ascoli Piceno.

fino ad arrivare alle tecnologie immersive coadiuvate da software per la modellazione tridimensionale e la rappresentazione digitale (Giammusso, 2014). Interessanti sono anche le frontiere del restauro effimero, in quanto azione che può allestire spazi sensibili, sperimentare forme e temi, senza il fardello della durabilità. (Unali, 2010); evoca con completezza necessaria il testo originario, che non si presenta solo materialmente come ricostruzione, ma anche come ‘finzione virtuale’, mostrando qualcosa che è andato perduto e che non può essere trasmesso al futuro.

Quando si parla di azioni per la ricostruzione devono essere considerati anche gli aspetti legati alla dimensione turistico-culturale. Appare evidente come la recente devastazione operata dal terremoto del 2016-17 sul patrimonio culturale e ambientale del centro Italia, abbia messo in ginocchio, oltre alle comunità, tutta la filiera del turismo culturale, caposaldo e fonte principale di reddito di queste zone.

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

Per tale motivo si è inteso proporre una ricostruzione, attraverso un modello in scala, di uno dei beni fortemente compromesso dal terremoto, che può rappresentare il simbolo della rinascita: la chiesa

di S. Maria del Sole a Capodacqua di Arquata del Tronto.

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



Il caso studio può offrire la possibilità di applicare a un edificio di notevole valore storico_artistico, una nuova dimensione che qui viene definita “anastilosi (con)temporanea”, proponendo la



FIG. 3 Il tempietto della Madonna del Sole a Capodacqua, frazione di Arquata del Tronto dopo il primo terremoto di agosto 2016. Ph: Tommaso Della Dora

FIG. 4 Il tempietto della Madonna del Sole a Capodacqua, frazione di Arquata del Tronto dopo il secondo terremoto di ottobre 2016. Ph: Ennio Brilli



ricostruzione temporanea non in loco del volume e dei caratteri simbolici del piccolo monumento, attraverso l'utilizzo di materiali leggeri e completamente reversibili. Lo scopo è quello di generare una nuova opera architettonica, smontabile e trasportabile ove poter proiettare le immagini degli elementi più significativi della chiesa, oggi non più visibili.

L'obiettivo è quello di creare una diversa opportunità di fruizione e promozione turistica, puntando a un pubblico internazionale interessato a comprendere e scoprire le opere che non sono più visitabili per effetto del terremoto. Al tempo stesso si vuole avviare con questo tipo di riproposizione dell'opera, la possibilità di promuovere azioni di raccolta fondi proveniente dalla visita di tali nuove architetture. Associazioni operanti nella tutela dei beni storici, possono utilizzare tali introiti per la messa in sicurezza ed il restauro della chiesa di S. Maria del Sole e/o per altri importanti monumenti danneggiati dal sisma.

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

L'Oratorio della Madonna del Sole, nella frazione di Capodacqua di Arquata del Tronto, è un piccolo edificio religioso a pianta ottagonale risalente alla seconda metà del XVI secolo, la cui ideazione viene per tradizione attribuita a Nicola Filotesio, noto come Cola d'Amatrice (1489 – 1559), architetto, pittore e scultore originario di quei territori.

Non esistono documenti che possano supportare tale attribuzione, pertanto il tempietto può essere stilisticamente inquadrato come opera rinascimentale che segue l'impostazione delle chiese votive a pianta centrale presenti nelle aree transappenniniche dell'Italia centrale.

Questa e molte costruzioni consimili costituivano solidi punti di riferimento lungo le vie del commercio e della pastorizia, divenendo spesso lo scenario di fiere e mercati. Le molteplici fonti d'acqua sorgiva della zona costituivano già un imprescindibile motivo di richiamo nella vita e nell'economia del tempo, motivando anche l'ubicazione e l'accurata configurazione della chiesa. La pianta a

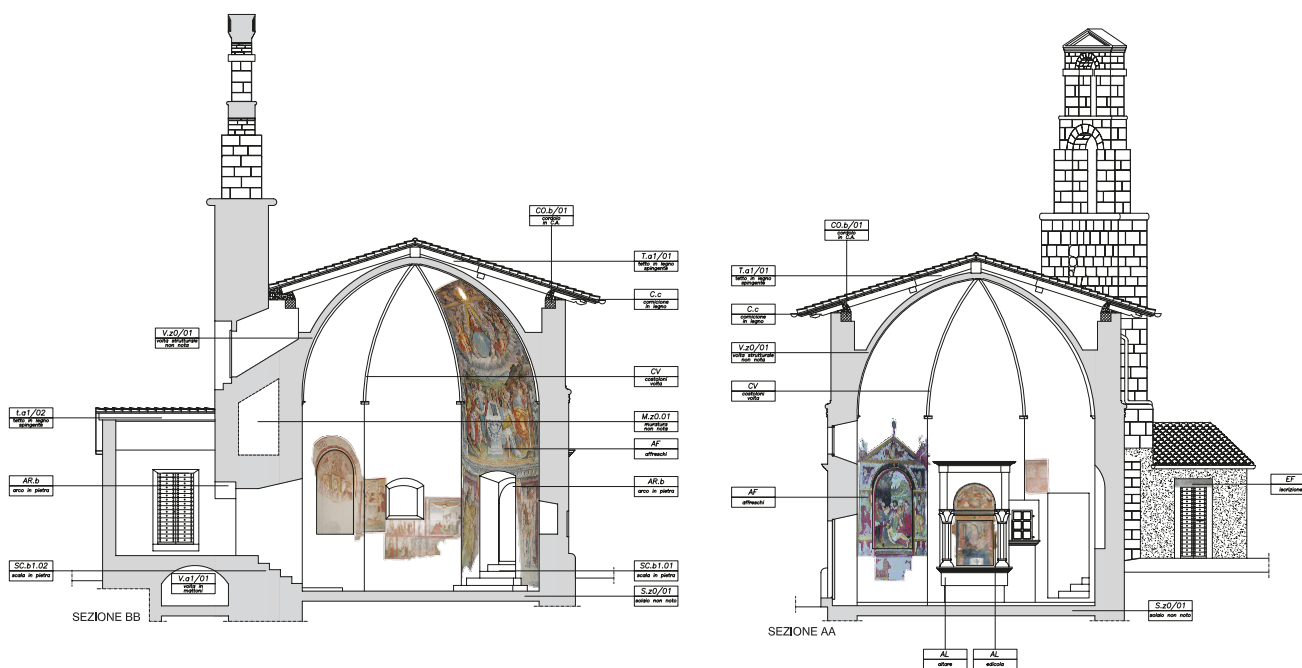




FIG. 5 Elaborati Laboratorio Restauro Architettonico 2006/2007 _Prof. Enrica Petrucci, Prof. Alessandro Zona Studenti: S.Corradetti, D. Di Giosa, S. Galiffa Università degli studi di Camerino

ottagono ha chiaro valore simbolico: l'ottagono, figura mediatrice fra il quadrato (la Terra) ed il cerchio (il Cielo) raffigura la salvezza che la Vergine, tramite il suo Figlio, assicura al popolo dei credenti. All'esterno la facciata è abbellita da un rosone, situato sopra l'ingresso principale, da iscrizioni e dalle stilizzazioni del Sole e della Luna. Il Sole simboleggia l'eternità di Dio, mentre la luna è espressione della provvisorietà della vita umana. Tali elementi accentuano la valenza simbolica dell'edificio, legando l'immagine del tempietto e di Maria a una cosmologia sacra dove fede e spiritualità si compongono in armonia con i ritmi della vita. Il tempietto presenta un alzato assai elegante in pietra arenaria tipica delle costruzioni della zona. I conci ben squadri e trattati alla martellina, secondo una tradizione costruttiva locale, sono connotati dalla variazione cromatica della

pietra dal giallo dorato all'azzurro brunito e costituiscono lo sfondo per un'articolata composizione di forte coesione formale. L'interno presenta affreschi di varie epoche, attribuiti a diversi artisti: fra i più interessanti l'Assunzione della Beata Vergine fra gli Apostoli (1556), opera drammatica e scenograficamente complessa. Anche l'affresco raffigurante la Madonna del Sole (1523) è di particolare interesse. L'immagine principale è contenuta all'interno di un'edicola in pietra. L'affresco maggiore è stato attribuito a un discepolo di Carlo Crivelli; tale attribuzione può essere supportata da alcuni elementi presenti all'interno dell'affresco: la decorazione damascata, l'assenza di prospettiva e il carattere delle vesti, oltre al volto della Vergine seduta in trono con il bambino sulle ginocchia che sorregge in mano il sole. Sopra l'altare maggiore un quadro di un



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

Anastilosi e architettura effimera

L'anastilosi, dal termine *αναστήλωσις* «riedificazione», prefigura la ricostruzione di un monumento attraverso la “cernita, il riconoscimento e il rimontaggio” in sito delle sue parti, ricomposte “secondo la necessaria congruenza e la logica costruttiva” (Rocchi, 1985).

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

È un'architettura effimera che vuole colmare quel “gap temporale” che va dal momento della distruzione all'effettiva ricostruzione ove possibile, dove il concetto di effimero viene declinato nel suo significato di “transitorio” contrario della visione tradizionale dell'architettura storica, basata sull'idea di permanenza e strutturata attraverso concetti quali proporzioni armoniche, ordini e numeri, profili e volumi. Nella storia dell'architettura si incontrano due opposti orientamenti: da un lato è chiara la volontà di perseguire una permanenza del segno attraverso la durata nel

tempo dell'architettura, per mezzo della sostanziale immutabilità del materiale. Dall'altra si manifesta una permanenza dell'idea che è conseguita mediante la continuità del pensiero, ma non del materiale. Anzi, in taluni casi, solo la precaria fugacità del tempo può donare una forte persistenza alla memoria (Scapicchio, 2017). Da ciò, si spiega l'apparente ossimoro effimero/permanente che in realtà non è tale, in quanto il primo termine è semmai da ritenersi riferente alla durata materiale, mentre il secondo alla sua continuità. A ben vedere, il primo termine, nell'accezione più vasta, non può ricondursi direttamente al concetto di tempo e quindi alla effimerità materiale, ma semmai è un peculiare modo di sviluppare e concepire l'architettura stessa. Per tale ragione possiamo parlare di architettura effimera non semplicemente attribuendole un valore di temporaneità. L'architettura effimera coinvolge il modo stesso in cui è concepita, e può essere espressa con un diverso linguaggio e una diversa matrice espressiva (Petrucci, 2017).

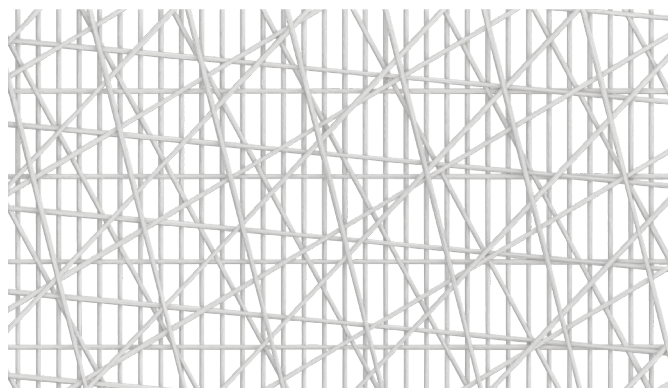
Dalle considerazioni fatte sul concetto di anastilosi ed effimero, nasce la volontà di applicare a un edificio di notevole valore storico, una nuova tecnica che qui viene definita come “anastilosi (con) temporanea”, ovvero la ricostruzione non in loco del volume e dei caratteri simbolici del piccolo monumento, attraverso l'utilizzo di materiali leggeri e completamente reversibili (Perego, 1987).

Tecnologia e materiali innovativi per la ricostruzione

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



FIG. 6 Tessuto I- MESH in fibra di vetro.



La struttura in legno è di 8,90m x 8,90m in pianta e si sviluppa per un'altezza di 10,30 m. Il telaio strutturale ha una sezione di 10x10 cm; la lunghezza delle singole componenti è di 4,5 m in copertura e di 3,60 m per quelli sottostanti. L'assemblaggio degli elementi non richiede l'uso di colla, chiodi o utensili elettrici di alcun tipo grazie all'ingegnerizzazione e prototipazione altamente high tech, ovvero con l'ausilio di macchine con taglio a controllo numerico, e a un assemblaggio low-tech caratterizzato da giunti a incastro. Questa tecnica dà la possibilità di porre in opera la struttura senza l'ausilio di installatori altamente qualificati e permette il coinvolgimento tangibile delle comunità locali interessate, dando un valore psicologico e sociale all'architettura ricreata (Kobayashi & O'Keefe, 2019).

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

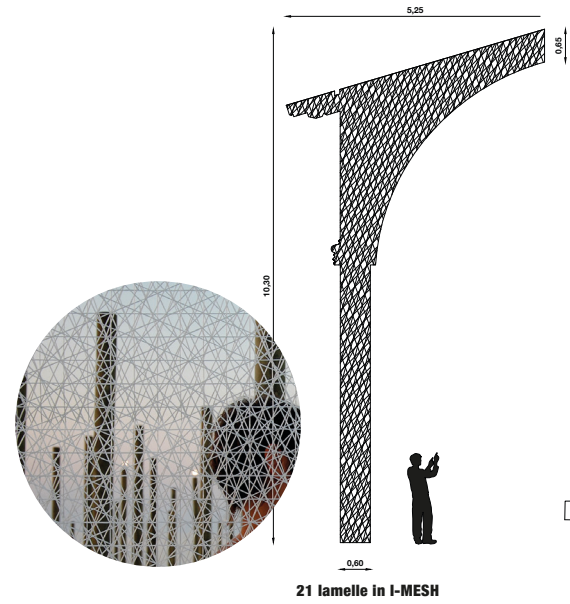
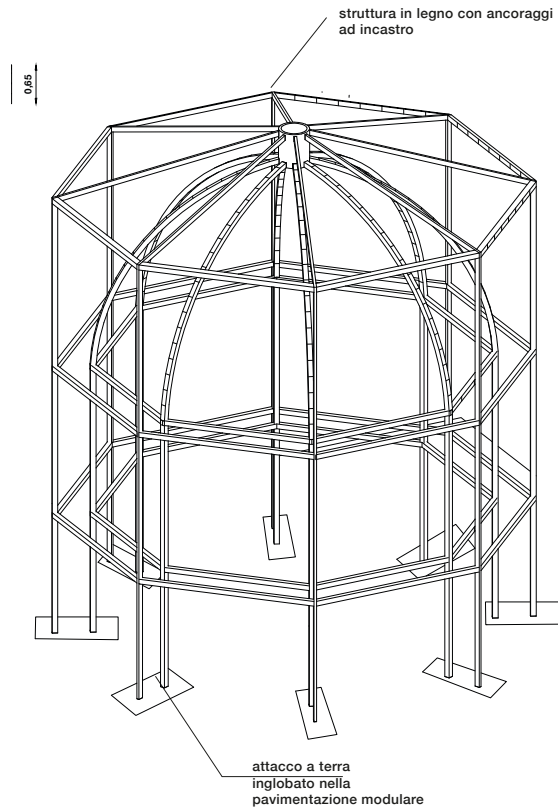
Le costole in tessuto I-Mesh® ricostruiscono il profilo di sezione del volume, riportando le modanature e le proporzioni della struttura originale sia in interno che in esterno. La tessitura del materiale, bianco in fibra di vetro, è ingegnerizzata in modo da conferire al tessuto una rigidità adeguata e stecche poste in tasche nella sommità della costola scongiurano l'effetto "spanciamento" nelle parti oblique della copertura. Con questo sistema installativo, viene preservato l'effetto del movimento e della morbidezza del tessuto, garantendo l'effetto di mutevolezza a seconda delle condizioni ambientali di contesto. La permeabilità del tessuto invece, allude alla dissolvenza dei limiti fisici innestando un'operazione permanente e innovativa di relazione tra ricomposizione storica e architettura temporanea.

Il sistema a costole è applicato solo in una porzione della struttura. Il resto è completamente permeabile e fruibile tranne per un'area dove il tessuto viene teso tra i montanti in legno, a ricostruire un'unghia interna, generando una quinta per le proiezioni.

Una delle tante peculiarità del tessuto utilizzato è l'essere riflettente e adatto a ricevere immagini proiettate sulla sua superficie. In questo caso, verranno proiettati gli affreschi conservati all'interno della chiesa, restituendo una memoria visiva e spaziale del tempio. L'intervento – di natura prevalentemente effimera – può essere interpretato come atto di restauro non eseguito direttamente sulla materia antica, ma che si indirizza alla sua 'comprensibilità'. Così come proposto dall'artista Tresoldi per la basilica di Siponto in Puglia, l'installazione vuole rappresentare un Landmark, un'architettura virtuale e al tempo stesso materiale, che consente una fruizione in differita dell'opera, oggi resa impossibile dall'evento catastrofico. In questo caso, l'effetto che si vuole ottenere è quello di evocare il volume e il colore non uniforme del monumento, dichiarando la temporaneità dell'allestimento attraverso l'idea della leggerezza e del movimento.

È un'architettura morbida che pone al centro della sua ideazione il

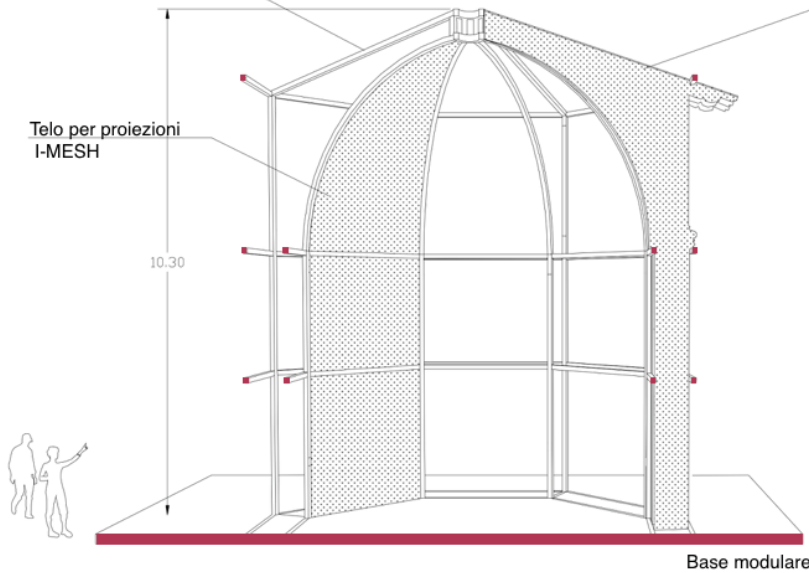
150



Struttura in legno
10x10 cm

Telo per proiezioni
I-MESH

Costola in I-MESH



Struttura in legno
10x10 cm

Costole in I-MESH

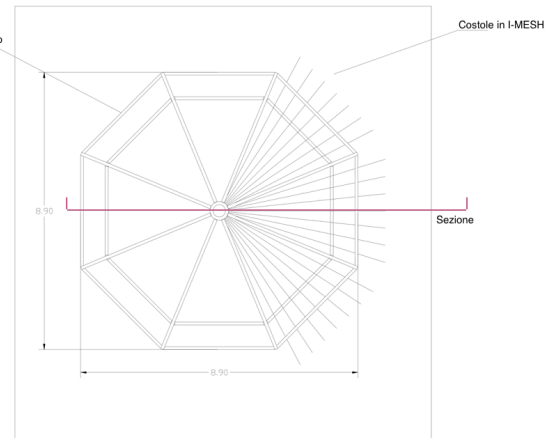


FIG. 6 *Disegni tecnici dell'installazione.*

A_Assonometria della struttura in legno

B_Prospetto lamella in I-Mesh.

C_Sezione prospettica della struttura

D_Pianta

FIG. 7 *Vista Prospettica _Anastilosi (con)temporanea*

connubio tra arte e tecnologia, quest'ultima intesa come processo di costruzione (declaratorie descrizione dei contenuti scientifico-disciplinari dei settori di cui all'art. 1 del d.m. 23 dicembre 1999, 2000) e mira a generare un sistema di relazioni aperte tra persone, luoghi, arte e tecnologia. Non è una fedele ricostruzione del manufatto, ma il ricordo della sua presenza, disegnata con le sue proporzioni, mantenendo intatte le relazioni con il paesaggio ospitante.

Un intervento contemporaneo e temporaneo che oltre a incrementare il valore culturale, genera una crescita economica della zona, facendola conoscere oltre i confini dell'area interessata dal sisma.

Scenari possibili e ricostruzione temporanea futura

Il progetto proposto ha lo scopo di suscitare interesse non solo delle istituzioni e dei cittadini, ma vuole anche incrementare un turismo culturale verso le opere più significative e rappresentative

del territorio.

Inoltre, è un'occasione per riflettere su pratiche innovative di ricostruzione della memoria dei luoghi, attraverso i manufatti simbolicamente più rappresentativi, prima ancora della loro ricomposizione fisica. Si ritiene importante restituire, attraverso installazioni temporanee, un rapporto fecondo tra storia e contemporaneità, per dare continuità di vita ai luoghi del terremoto. Questa concezione di architettura effimera ed empatica (Cucinella, 2018) che ha come scopo il distogliere l'attenzione dalle sole qualità estetiche degli edifici e di concentrarsi anche sulle prestazioni economiche, ambientali e sociali, potrebbe essere un punto di partenza per un esperimento di costruzione collaborativa e a basso impatto ambientale.

Poiché le componenti prefabbricate di questo tipo di costruzioni sono leggere, maneggevoli e con vocazione temporanea, si apre un nuovo scenario che dà la possibilità di sperimentare componenti innovative all'interno dei temi legati alla storia e al restauro e capirne

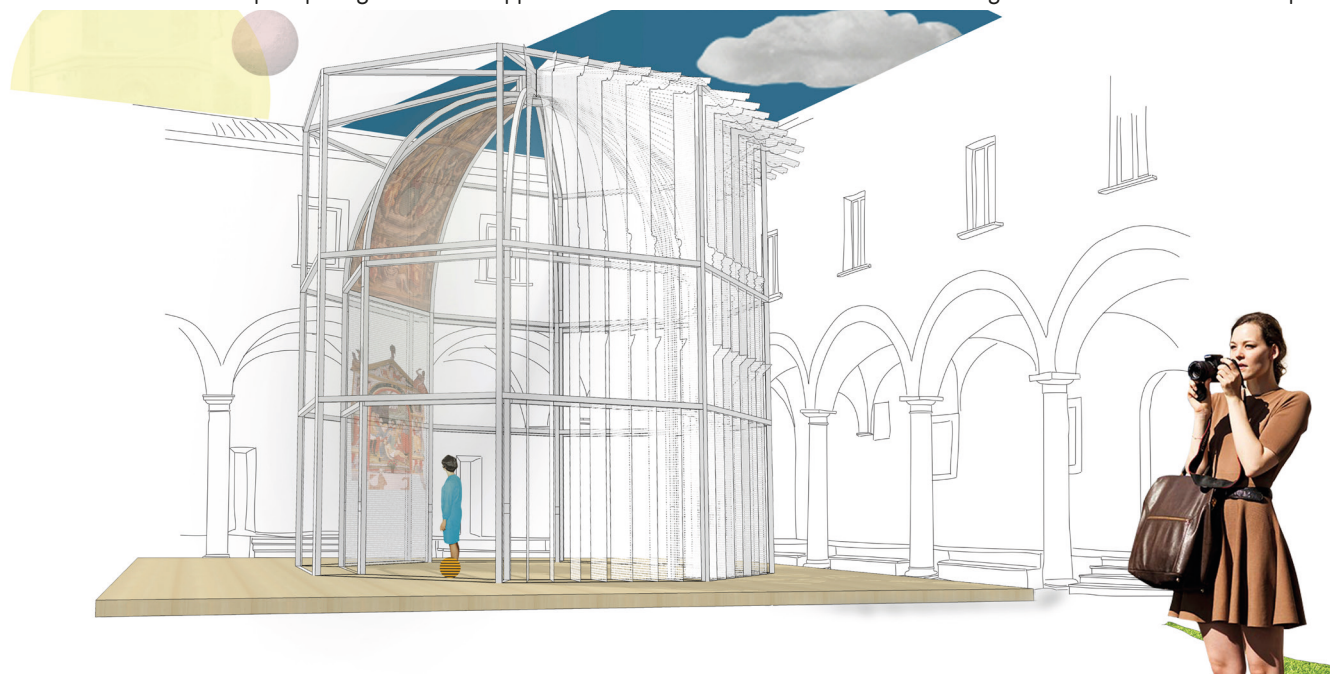




FIG. 7 Vista Prospettica _Anastilosì (con)temporanea

la risposta sociale e ambientale che possono avere nell'ambiente urbano (Ottone & Grifone, 2017)

Un nuovo modo di interpretare il territorio costruito, che recuperi il ruolo di responsabilità sociale dell'architetto verso la comunità,

non tralasciando aspirazioni e desideri.

È occasione per ricreare un filo conduttore tra l'architettura e i bisogni, anche immateriali, che le persone hanno, ricreando un'occasione di rilancio del territorio (Turnbull, 2012).



References

- Bellotti, F. Berta, R. De Gloria, A. Virtual Heritage: Le Tecnologie dell'Informazione (IT) applicate ai Beni Culturali. *Storicamente*, 1-7, 2013.
- Carbonara G., *La reintegrazione dell'immagine. Problemi di restauro dei monumenti*, Bulzoni, Roma 1976.
- Cucinella, M. Arcipelago Italia: progetti per il futuro dei territori interni del paese: padiglione Itala alle Biennale Architettura 2018, Quadlibet, Macerata. 2018
- Declaratorie descrizione dei contenuti scientifico-disciplinari dei settori di cui all'art. 1 del d.m. 23 dicembre 1999. (2000).
- Giammusso, F.M. La ricostruzione virtuale digitale come strumento per l'analisi storica dell'architettura, in «Infolio. Rivista del dottorato di ricerca in analisi, rappresentazione, pianificazione delle risorse territoriale, urbane, storiche-architettoniche e artistiche, Università di Palermo», XXXI, 2014, pp.43-46.
- Fabietti V., Giannino C., Sepe M. (eds.), *La ricostruzione dopo una catastrofe: da spazio in attesa a spazio pubblico*. Introduzione, in *INU/Dossier*, 5, 2013, pp.2-3
- ISTAT, *Caratteristiche dei territori colpiti dal sisma del 24 Agosto 2016*, 2016
- Kobayashi H, O'Keefe D. Empathic architecture: Digital fabrication and community participation. *Lecture Notes in Civil Engineering*. Springer. 2019. p. 1063-1086.
- Marconi P. Cosa fare nelle città distrutte dalla guerra, dai terremoti o dall'uomo?, in «*Ricerche di Storia dell'Arte*» 3, 2009, pp.1-77.
- Miglionico M., Temporaneamente costruibile, in G. Imbesi R. Lenci, M. Sennato, *Nella Ricerca. Annali Dipartimento di Architettura e Urbanistica per l'Ingegneria della Sapienza Università di Roma*, Gangemi, Roma 2008, pp. 179-190
- Ottone, F.Cocci, G. R. *Tecnologie urbane: Costruito e non costruito per la configurazione degli spazi aperti*, LISt Lab, Trento, 2017
- Perego, F. Anastilosi. *L'antico, il restauro, la città*. Laterza, Bari, 1986
- Petrucci, E. L'interpretazione dell'architettura antica e l'effimero: quali percorsi di sviluppo nella disciplina della conservazione, in Fiorani D. (a cura di), *RICerca/REStauo, Valorizzazione e gestione delle informazioni*, sez. 4, pp. 886-895, Roma, Edizioni Quasar. 2017.
- Rocchi, G. *Istituzioni di restauro dei beni architettonici e ambientali*, Hoepli. Torino, 1985. Scapicchio, E. (2017). *Edoardo Tresoldi e l'architettura dell'effimero*. *Professionearchitetto*. <https://www.professionearchitetto.it/news/notizie/24389/Edoardo-Tresoldi-e-l-architettura-dell-effimero>
- Turbull, J. *Toyo Ito: forces of nature*. Princeton Architectural, New York, NY, 2012.
- Unali, M. *Architettura effimera*, in *XXI Secolo, Gli spazi e le arti*, opera diretta da Tullio Gregory, Istituto della Enciclopedia Italiana, Roma 2010, pp. 345-353.

Textile architecture: “dressing the Aurelian walls”

MARIA FEDERICA OTTONE

Università di Camerino, Scuola di Architettura e Design

ALESSANDRA ZANELLI

Alessandra Zanelli

Politecnico di Milano, Architecture, Built Environment and
Construction Engineering Dept.

DAJLA RIERA

Università di Camerino, Scuola di Architettura e Design

Publicato in:

**SOFTENING THE HABITATS - Sustainable innovation in
minimal mass structures and lightweight architectures.**

Autore: Alessandra Zanelli, Carol Monticelli, Marijke Mollaert
Bernd Stimpfle

Data di pubblicazione:

2019

ISBN:

978-88-916-3245-6

Tipologia:

Contributo in atto di convegno su volume

*#Articoli
scientifici*

Abstract

Rome has been exponentially increasing its lands use till 2030, with a rate of 3sm/minute. In the near future developers and authorities will have to face not only the restorations of existing building stocks, but also the environmental and social sustainable regeneration of wider open-air zones and still empty urban spaces (Ottone, Cocci Grifoni, 2018; Gehle, 2017). The study focuses on a representative cultural heritage built system in Rome - the Aurelian walls - which is listed as outstanding part of a new green infrastructure by the city regulatory plan. This ancient wall-ring surrounding the historical centre of Rome has seen as a potential area where to apply novel strategies of urban regeneration, due to the presence of several neglected urban zones and uncomfortable public spaces. Taking inspiration from Christo and Jean-Claude's artistic avant-gardes interventions, the authors are envisioning the temporary application of lightweight composite meshes as a sun-shading protective path, able to interact with the thermal mass of the ancient walls, in order to increase the level of thermal comfort of the open-air urban spaces. The final goal is, on one hand, to simulate the performances of the developed textile shells' building system and to assessment its potential of heatwaves mitigation, and, on the other hand, to investigate the replicability rules of temporary textile-based architecture as a mean for re-activating - in a sustainable and reversible manner - the urban live and the care of ancient and delicate, cultural heritage contexts.

Keywords: outdoor comfort, fiber design, parametric design, composite meshes, urban heatwaves mitigation.

Introduction

Starting from the visionary experiences of technological and constructive avant-gardes and taking inspiration from Christo and Jean-Claude's specific artistic intervention, that covered 259 meters of urban walls with polypropylene and rope for 40 days, this essay investigates how to improve climatic conditions through the use of technological textile shells matched to the thermal mass of the walls. The study aims to verify - through a performative design process and comparative analysis of simulated constructive alternatives - the hypothesis that, thanks to the application of light and breathable materials connected to a massive long-line construction system as the Aurelian Walls in Rome, a comfortable open-air zone can be created, offering a new quality to the urban areas adjacent to ancient wall ring.

The material taken into consideration, a key factor and the power supply of new locations, is based on an innovative technology, composed of multi-axial natural fibers, with high solar reflectance and high thermal emissivity (Cocci Grifoni, Tascini, Cesario, 2017). The thermal characteristics of textile depend on the fiber type and the density of the "weaving" technique, for instance the specific pattern created by the overlapping of several fibers before the finishing lamination process. Through a parametric design, it is possible to modify not only the aesthetic yield of the material but, after a survey of the stress agent on the surface, it is possible to make the texture itself structural, optimizing the use of the installation systems.

This fiber-designing methodology can shape a novel kind of soft, sinuous, light, non-invasive and reversible architecture. Through the Aurelian Walls' case study we are willing to validate this design methodology, which allows:

- the definition of innovative technological systems that use external thermal comfort as one of the main requirements to consider in the design phase.

- the integration of the parametric climatic simulations already carried out (Ottone-Cocci Grifoni, 2017) with further data deriving from the material and its structure.

The optimization of the life span of textiles materials in relation to the desired structural form and functional needs; the replicability of the technological solution to be applied in historical urban contexts. The dissemination of these reproducible, temporary and transformable systems could contribute to the environmental regeneration of parts of untapped urban fabric, using the thermal mass already present and expanding its effectiveness as a climate mitigation mean.

The Aurelian walls: an urban resource

The Aurelian Walls were built in only 5 years in 270-275 a.C. by the Emperor Aureliano and elevated by Onorio start of 4th Century a.C. were developed for about 19 km. The Walls have been restructured and reinforced along the centuries, depending on the functional and military requirements, and saved almost the total integrity until the modern age.

The modifications realized on the original structure in course of the ages, such as the modernization of the original doors and the introduction of new passages, have been necessary for the development of the road networks. Only 13 km are currently left of the ancient walls: it is an open-air monument, at the same time an urban infrastructure symbol of the identity of Rome.

Though the Aurelian Walls are a unique patrimony of their kind, being an inestimable source of historical/cultural- and social value, continuous changes happened over the years, the rapid changes of the city, as well as several social and historical changes, made this monument loose identity and value. A program strategy for the realization of a linear park along its perimeter has been introduced the last General town development plan, with the aim of “recovering all the open spaces that can be redeveloped or

restructured to enhance this exceptional building”. (Municipality of Rome, PRG, 2008).

In particular, the case-study project of “Dressing the Aurelian walls” focuses on just a part of the Aurelian’ Walls, exactly between Porta San Giovanni and Porta Maggiore, which identify the limit of the historical centre of Rome. This is a problematic area because of the concentration of car traffic and the lack of green areas able to regenerate air quality. Currently, a small linear garden runs along the stretch of walls without giving a significant contribution to this area’s microclimate.

The problem of heatwaves mitigation in Rome

In just one year, the City of Rome has transformed 54 hectares of soil, the highest value in front of the Italian big cities - Turin 22 hectares, Bologna 17 hectares. In numbers, land use passed from 31.064 to 31.594 hectares (24,58 %) between the 2012 and the 2016. If this current trend continue, we can foresee up until 2030 an increase of 2.895 hectares , 161 hectares per year, it means 3 square meters per minute, so + 9,32% (source ISPRA).

One of the easily predictable effect of this soil loss is, for sure, the rise in temperature.

According to the report “Future heat-waves, drought and floods in 571 European cities”, drawn up by a team of the Newcastle University and the Willis Research Network (Guerreiro, Dawson, Kilsby, Lewis, Ford, 2018), which has analyzed the climate changes in European cities, noting an aggravation of the heatwaves in all of these 571 examined cities (Rome is in the high eight of this ranking).

The United Nations’ International Panel on Climate Change (IPCC) recognized the key role of the cities to deal with climate change, and it highlights «Micro-climates at urban/city scales and their associated risks for natural and human systems, within cities and in interaction with surrounding areas. For example, current

projections do not integrate adaptation to projected warming by considering cooling that could be achieved through a combination of revised building codes, zoning and land use to build more reflective roofs and urban surfaces that reduce urban heat island effects (Hoegh-Guldberg, Jacob, Taylor, 2018).

Starting from these considerations, we can state that, in the near future, professionals, construction companies and city administrators will have to identify new possibilities of under-exploited urban spaces transformation, without further soil consumption, with the goal to turn them into new urban resources, improving climate, social and economical conditions.

We therefore imagine an architecture for the open space, which can modify the framework of the city, enhancing environmental quality and connecting with the city from a physical-perceptive point of view.

Furthermore, ephemeral installations can be seen as a valid alternative to create contemporary architecture within the city of Rome, due to the very restrictive limitation of the authority dedicated to the protection of historical and architectural heritage.

The need and the opportunity of temporary and soft architecture in cultural heritage contexts “To design sustainable buildings means to get in touch directly with the weather and the core concept of place. This process seems a step towards the complexity of the nature rather than the man-made mechanicals. We need buildings with a high degree of empathy, a creative empathy” (Mario Cucinella, 2016).

Through the design of a big, ephemeral, light and soft architecture, we imagine a different use of an almost forgotten portion of the city, even if it is placed in the central urban fabric and near to the public transport infrastructures.

The design simulation process here presented has to be seen as a programmatic research exercise, which is motivated by the need to

carry out a verification of the effects that the project can achieve on the microclimate, acting on a grand scale (almost hyperbolic), in order to stress the result and make it more meaningful.

The project idea starts from the utopian thoughts, looking on the one hand at Buckminster Fuller’s utopias (Emili, 2003), like the geodesic climatic dome above the center of Manhattan in 1960, but on the other hand at the radical architecture of the 60s and 70s (Archigram, Superstudio, Cedric Price), that aimed at the creation of a functional urban superstructure for the city. These theories however were at the time impossible to carry out in the practice, due to technological lacks. «But we’re at time when Bucky said that there would be ample resources to support all life at a higher standard of living than anyone has ever known. All we need to do is shift our focus and resources from weaponry to “livingry” as Bucky championed for most of his life» (Sieden, 2013).

Approaching Rome’s specific case, the limitations for the protection of ancient monuments have generated, since the 1980s, a reflection on temporary and ephemeral architecture as an opportunity to intervene in historic cities with events capable of re-activating neglected sites that would suddenly come alive. The artwork “The Wall - Wrapped Roman Wall” (1974) by Christo and Jean-Claude, who wrapped part of the Aurelian wall with 259 meters of polypropylene fabric and ropes for 40 days, is the main example of the creative possibilities of this area. Other crucial references are the experimentations conducted by Renato Nicolini, Petroselli and Costantino Dardi’s art exhibition “Transavanguardia, Mura Aureliane”.

The goal is therefore to transform these conceptual and visionary experiences into a methodology of intervention within historical contexts, using the same communicative and symbolic force to obtain an environmental result that would transform some areas of the city, making them less exposed to the effects of climate change. Through this study, we want to put forward the use of a light



FIG.1 Assonometria modulo composto da I-Mesh e struttura in legno

material, an innovative fabric, reusable and able to not only to regenerate an urban context left unused, in totally abandoned, but also to generate a system able to improve the urban comfort from several points of view, architectural, climatic / environmental and perceptual.

In addition to the survey methodology based on the CFD simulation system (Computational Fluid Dynamics), we thought it would be appropriate to stress dimensional data using the concept of paradox, to bring the project in an ideal scenario with extreme dimensions to obtain convincing and significative responses.

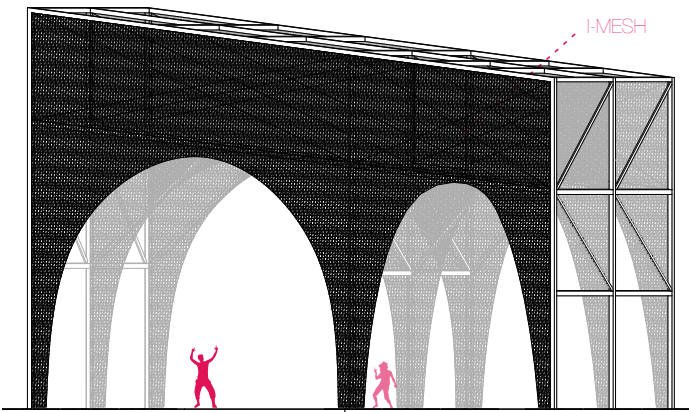
The concept of “dressing walls”: a weather-adaptive sun-shading path for the city of Rome

This project’s conceptual idea was developed during the teaching experience of the Environmental Design Laboratory at the University of Camerino, School of Architecture and Design. A long-line of wooden portals climb over the existing walls, without interfering with the ancient structures. The preliminary study of the shadows and the measurement of the thermal mass of the walls determined the distribution of the ribs according to a rhythm able to maintain a stable shade, with the aim of contributing to the summer cooling of the intervention area. The study was then extended with the definition of the material, a completely reversible structure.

The final aims of this conceptual design proposal of a novel wood and fabric-based promenade to the ancient walls of Rome, is the simulation of the comfort benefits, and the decrease of the urban heat island effect, by the integration of massive and light materials. Eventually two technological options for the new shading portals are here simulated and comparatively investigated. In the first scenario, the portals are designed as opaque and rigid frames, while the latter scenario redefines the portal as an ultra-lightweight screen made of I-Mesh®, an innovative fabric composed of

interwoven mineral fibers in a multiaxial mesh, supported by a wooden structure designed according to the Segal construction method (Fabris, 2002) and based on a modular wooden grid similar to the balloon frame. (figure 1).

In both cases, the join between the structure and the ground is done through the support on plinths foundation, hidden inside a platform that divide the structure from the flooring that will host the installation.



The installation is supposed to be modular and fully removable, without affecting the existing supporting surfaces.

The mesh fabric

I-Mesh® is an innovative fabric composed of mineral fibres coated with a polymer resin. The fibres may be fibreglass, carbon, basalt, technora, or zylon. The unique nature of the material makes I-Mesh® an exceptionally good outdoor performer. The energy studies conducted on I-Mesh® concern the effect of the material when it is used as a outdoor shading device.

The shape of I-Mesh® can be customized and parameterized; the



FIG.2 Immagine pag. 158

A_ "Urban Portal" Laboratorio di progettazione ambientale, Univerità di Camerino, Scuola di Architettura e Design, Prof. Federica Ottone, studenti: S. Castellani e C. Vagnozzi

Vista d'insieme

B_ "Urban Portal" Laboratorio di progettazione ambientale, Univerità di Camerino, Scuola di Architettura e Design, Prof. Federica Ottone, studenti: S. Castellani e C. Vagnozzi

Planimetria Ante-Operam

Planimetria Post-Operam

characteristics of I-Mesh® obviously depend on the different fibres used. In this case, the fibreglass fibre was chosen for the research. (figure 2)

The main physical characteristics of the fibreglass I-Mesh® are the following (Cocci Grifoni, Ottone, Cesario, Marchesani, 2017):

- thickness 2.5 mm;
- reflectance 0.60;
- emissivity 0.9;
- thermal conductivity 0.18 W/m*K at 20°C;
- heat capacity at constant pressure 1200 J/Kg*K at 20°C;
- specific heats 1200/1175 = 1.02.

The pattern of the material is engineered to give the fabric an adequate stiffness, in according to a parametric design methodology, developed by the company in collaboration with the Politecnico di Milano.

The rovings that composes the material is placed freely in 2D space to create a soft mesh where both structure and decorative motives are blended. The positioning and composition of the rovings are custom. The fiber layout can be designed to absorb and distribute the loads generated by the weight of the material and wind load, in relation to the specific constraints dictated by the construction technology adopted.

The urban-scale simulation: objectives

To monitor the interaction of human-environmental phenomena, preliminary multi-level analysis were made. Each of them produced multiple information, deriving from the different sources, measured with the help of the current urban monitoring devices (mobility, climate, etc.) and, in some cases, with empirical measurements carried out on the site. To conduct the comfort estimation, a CFD (envimet) tool has been used. Such tool is able to work on an urban scale returning a map where is possible to read the values of PMV (Predicted Mean Vote), defined by the classic chromatic scale, that indicates wealth as much as they tend to zero.

First of all, the calculation was made on a larger scale considering the geometries of the actual state (figure 3). A subsequent enlargement of the same area, allows a better evaluation of the effects that the design project produces on the urban system of the Aurelian Walls.

The simulation has been carried on in two-steps:

- analysis of the project "Urban Portal" (figures 4.a and 4.b), that uses opaque and rigid material. The material utilized, although shading, did not offer acceptable results from the PMV's point of view, as it was designed as impermeable full screens.

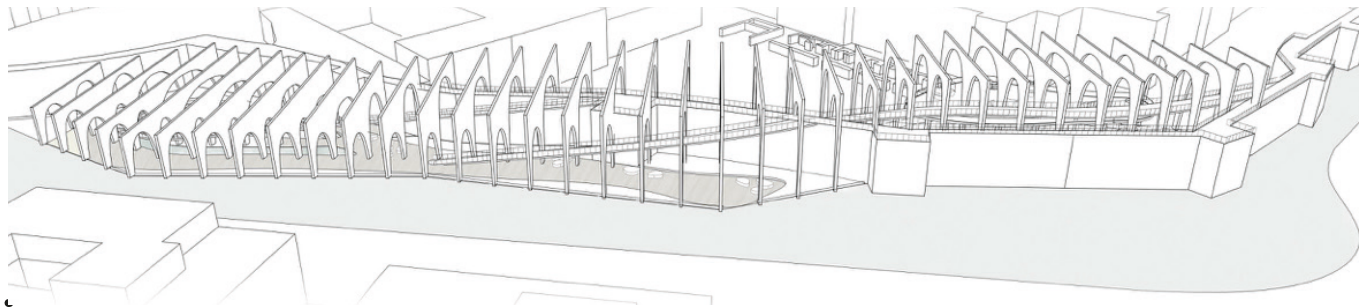
- analysis of the project, that has the same spatial composition and morphology of "Urban Portal", by replacing the opaque and rigid material with I-Mesh®.

This investigation was simulated on August 19th. This day is considered as representative day in comparison to temperature data in the summer period (Ottone, Cocci Grifoni, 2017). The pictures show the comfort scenery at 12 o'clock, obtained by cutting the geometries at eye level, with an air temperature of 30° and a humidity of 45%. The mean radiant temperature and the wind speeds data are obtained thanks to the software.

Results

Considering the existent scenario before the project (fig. 5) and then comparing the two alternative materials applied to the project proposal (fig. 6 and fig.7), it can be argued that the non-conventional use of vertical textile screen, instead a normal horizontally oriented shading system, may create a valid shading and filtering system, better allowing the circulation of air flows, avoiding overheated zones and creating a qualitative effect of textile promenade beside the ancient massive walls.

In particular, the characteristic of I-Mesh® may mean that even in a situation like the one designed, with big light portal, the installation system can become stable without the need for additional substructures, thanks to the composite nature of



the material. Furthermore, it is well-known that the application of meshes in outdoor structures may improve the thermohygrometric comfort of a covered area. The innovative application of the I-Mesh® product in a large-span vertical panel opens a new way of designing shading systems, allowing the perceptive comfort of the fully open-air environment, compared to other traditional solutions. This is also possible due to the high strength performances of the I-Mesh® composite fabric.

Moreover, the developed portals long-line integrated to the urban existing building are thought as a easily transformable, transportable ultra-lightweight structure; the mesh material has the qualities



Conclusion

This experimentation wants to be an occasion to investigate on innovative practices of intervention on important historical urban contexts, preserving their memory, and applying on them reversible, lightweight artifacts able to generate places dedicated to the development of a new urban sociality.

At the same time, we are convinced that this opportunity gives the chance to restore, through temporary installations, a fruitful relationship between history and contemporaneity, giving continuity of life and meaning to the presences and triggering new scenarios of urban regeneration, through the reconfiguration of open spaces, increasingly protagonists of historic cities.

References

- Strollo, A., et al (eds.) (2017), "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici", ISPRA.
- Guerreiro S.B., Dawson R.J., Kilsby C., Lewis E., Ford A., (eds.) (2018) "Future heat-waves, droughts and floods in 571 European cities", Environmental Research Letters.
- Cucinella M., (eds.) (2016) "Creative Empathy", Skira Editore.
- Emili, A.R. (2003), "Richard Buckminster Fuller e le neoavanguardie", Roma, Editore Kappa.
- Sieden, S. (2013) Buckminster Fuller: "A Verb Who Supported All Life on Spaceship Earth" (https://www.huffpost.com/entry/buckminster-fuller-a-verb_b_2764737)
- Comune di Roma, PRG, Ambito di programmazione strategica Mura Obiettivi (http://www.urbanistica.comune.roma.it/images/uo_urban/prg_adottato/i6_02.pdf).
- Baal-Teshuva J., (eds.) (2016) Christo & Jeanne-Claude. Köln, Taschen.
- Fava F., (eds.) (2017) "Estate romana. Tempi e pratiche della città effimera", Quodlibet.
- Oke, T. R. (1982). "The energetic basis of the urban heat island".

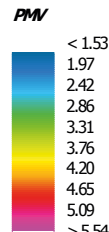
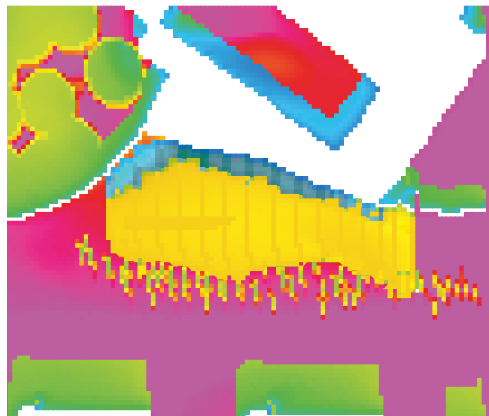
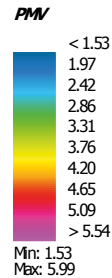
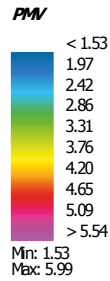


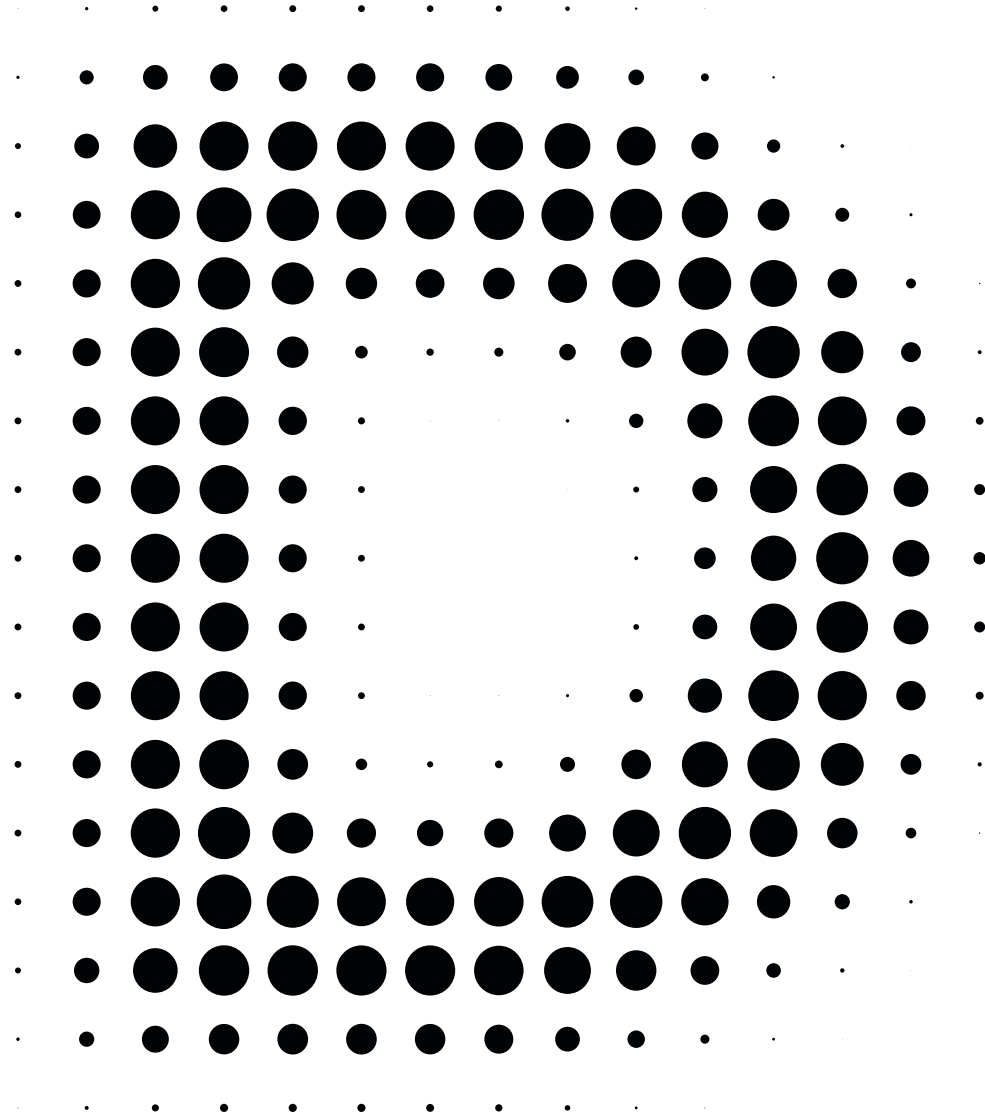
FIG.3 “Urban Portal” Laboratorio di progettazione ambientale, Univerità di Camerino, Scuola di Architettura e Design, Prof. Federica Ottone, studenti: S. Castellani e C. Vagnozzi

A_PMV Ante Operam
B_PMV Materiale Opaco
C_PMV I-mesh



Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. 108 (455): 1–24.

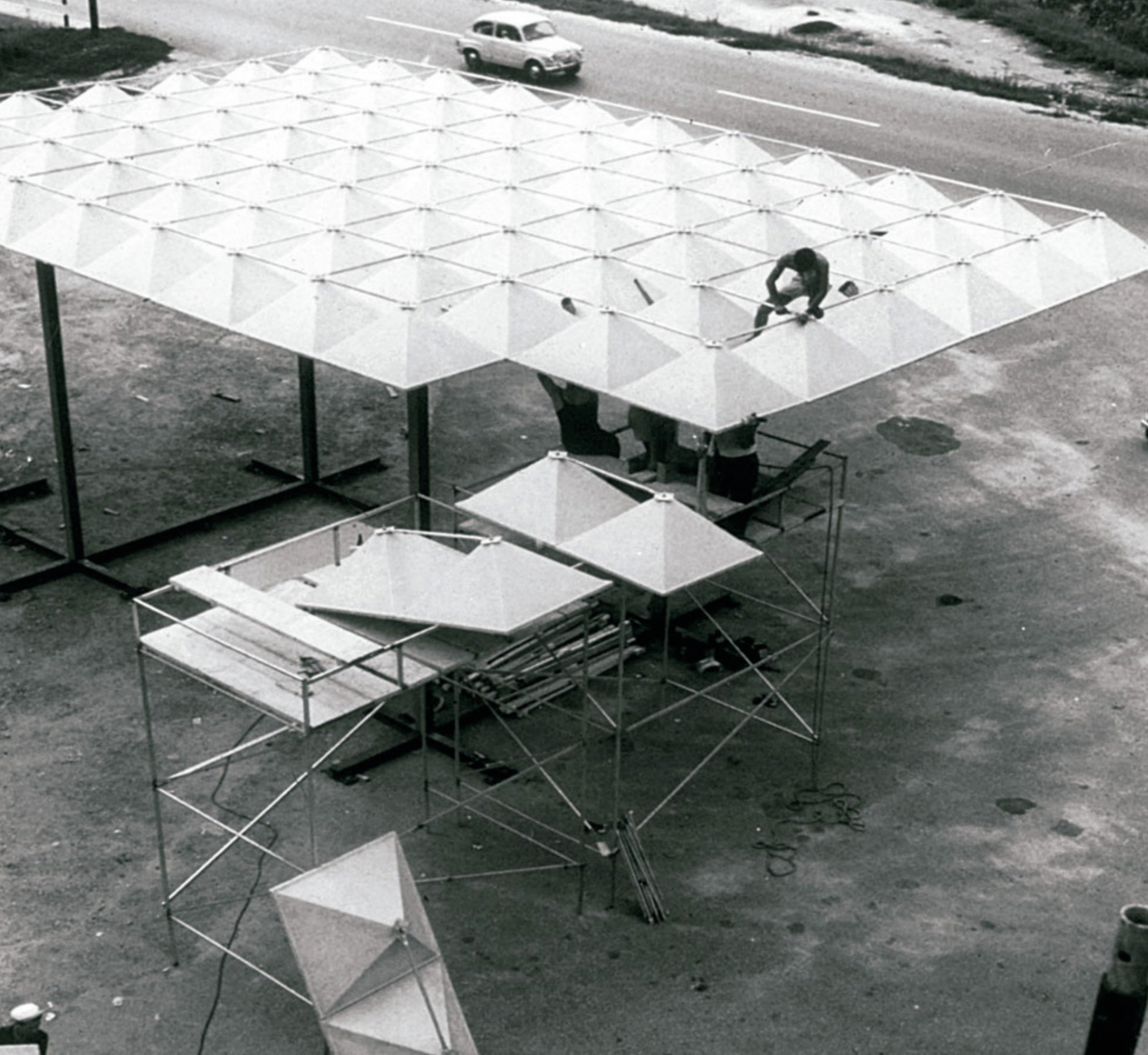
- Gehl, J., (eds.) (2017) “Città per le persone”, Maggioli Editore.
- Scuderi, M., (eds.) (2014). Philippe Rahm architectes. Atmosfere costruite, Postmedia Books.
- Cocci Grifoni R., Tascini S., Cesario E., Marchesani G. E., “Cool façade optimization: a new parametric methodology for the urban heat island phenomenon (UHI)”, 2017 IEEE International Conference on Environment and Electrical Engineering and 2017 IEEE Industrial and Commercial Power Systems Europe (EEEIC / I&CPS Europe).
- Ottone M.F., Cocci Grifoni R., (eds.) (2017) “Tecnologie Urbane. Costruito e non costruito per la configurazione degli spazi aperti”, List.
- Monticelli C., Zanelli A. (2016), “Life Cycle Design and Efficiency Principles for Membrane Architecture: Towards a New Set of Eco-design Strategies”, Procedia Engineering, Vol. 155, DOI: 10.1016/j.proeng.2016.08.045, pp.416-425.
- Barozzi M.; Liehnard J.; Zanelli A.; Monticelli C. (2016), “The Sustainability of Adaptive Envelopes: Developments of Kinetic Architecture”, Procedia Engineering, Vol. 155, DOI:10.1016/j.proeng.2016.08.029, p. 275-284.
- Butera, F.; Aste, N.; Adhikari, R.S.; Del Pero, C.; Leonforte, F.; Zanelli, A. (2017), “Wet Curtain Wall: A Novel Passive Radiant System for Hot and Dry Climates”, Energy Procedia, Vol. 105, May, DOI: 10.1016/j.egypro.2017.03.424, p. 953-960.



Cap.6



Diamante
Morbido



Low tech-High tech: nuovo sistema tecnologico per I-Mesh®

Il progetto secondo serve a definire un legame più intenso con la produzione degli elementi destinati all'architettura, per ottenere un migliore e rinnovato scambio tra industria e professionalità dell'architetto. Un legame che prevede il lavoro dentro l'industria.¹

Federica Ottone, 2008

L'Architettura Morbida vuole essere una possibile strategia per una messa in discussione delle procedure consolidate in ambito architettonico/edilizio e agisce all'intero dell'ambito della cultura tecnologica, nel progetto per la sostenibilità e l'innovazione attraverso processi e dispositivi rigenerativi deputati a gestire le risorse naturali e artificiali in modelli circolari.

Pone al centro della ricerca i materiali, la tecnologia con cui essi vengono applicati e infine, ma non meno importante, l'attenta analisi su come questi interagiscono con il contesto; è un'architettura che si confronta con la complessità dei fenomeni e dei vincoli del contesto, ereditandone le peculiarità, innescando uno scambio continuo e simbiotico tra la persona, architettura e l'ambiente.

Si parte quindi dal presupposto che si intervenire su processi già avviati e con tecnologie sostenibili, tese ad invertire la rotta del processo innescato precedentemente. Un progetto secondo quindi, che si assume l'onere di individuare dispositivi architettonico-tecnologici atti a operare questa inversione di tendenza e che traduce le decisioni assunte ed elaborate in forma e fattibilità tecnica (F. Ottone, 2008).

Conducendo questa ricerca applicata si vogliono innescare, attraverso iniziative interdisciplinari e *bottom-up*, una nuova coscienza progettuale capace di migliorare il contesto in cui abitiamo e capace di amplificare il rapporto tra uomo e natura e di

spingersi verso un uso consapevole della tecnologia.

Quello che si espone nei paragrafi successivi è una possibile, ma non unica, soluzione progettuale di ancoraggio per la messa in opera del tessuto I-Mesh®; un esempio di applicazione di sistema morbido rispondente alle caratteristiche fin ora esplicitate.

Si tratta di un progetto che utilizza le tecnologie avanzate in modo creativo con l'obiettivo di fornire soluzioni *site-specific* ottimizzando le risorse a disposizione. In tal senso la ricerca considera come elemento generativo del progetto lo stretto rapporto tra sistemi costruttivi ed i materiali sostenibili; utilizza un approccio *information based* in grado di definire un sistema di relazioni che regola il rapporto tra forma e performance di un elemento architettonico. Per quanto riguarda gli aspetti della costruzione si esplora la possibilità di auto-produrre componenti strutturali *low-cost*, facilitando il più possibile la fattibilità di produzione dell'elemento all'azienda distributrice di I-Mesh®. Questi, che possono sembrare i vincoli del progetto, diventano invece le peculiarità dello stesso se integrati sin dal principio nel processo di *form finding*.

Con questo approccio si ha la possibilità di poter sviluppare un processo progettuale evolutivo capace di generare diverse soluzioni pur partendo da uno stesso principio. Per far ciò gli strumenti digitali di progettazione parametrica facilitano la capacità di simulare le performance strutturali o ambientali del sistema ipotizzato, anticipando i possibili scenari del progetto sia sotto l'aspetto del materiale tessile sia del suo sistema costruttivo d'applicazione.

Si riprendono quindi i concetti esposti da prima da Fabrizio Carola e successivamente sviluppati da Paolo Cascone, dove il processo progettuale viene definito come un approccio di high tech design e

¹ Da Ottone, Federica. 2008. Il progetto secondo: nuovi spazi del progetto ambientale. Macerata: Quodlibet, pp. 61.



FIG.81 Renzo Piano, *Copertura con elementi piramidali*, 1964/66, Erzelli, Genova
Assemblaggio della copertura composta da elementi piramidali di poliestere rinforzato



FIG.82 Christo and Jeanne-Claude, *The Wall - Wrapped Roman Wall*, Via Veneto and Villa Borghese, Rome, Italy, 1973-74
Photo: Shunk-Kender. Da <https://christojeanneclaude.net>

FIG.83 Edoardo Tresoldi, *Permanent installation Arte Sella*, 2019, Borgo Valsugana (TN), Italy

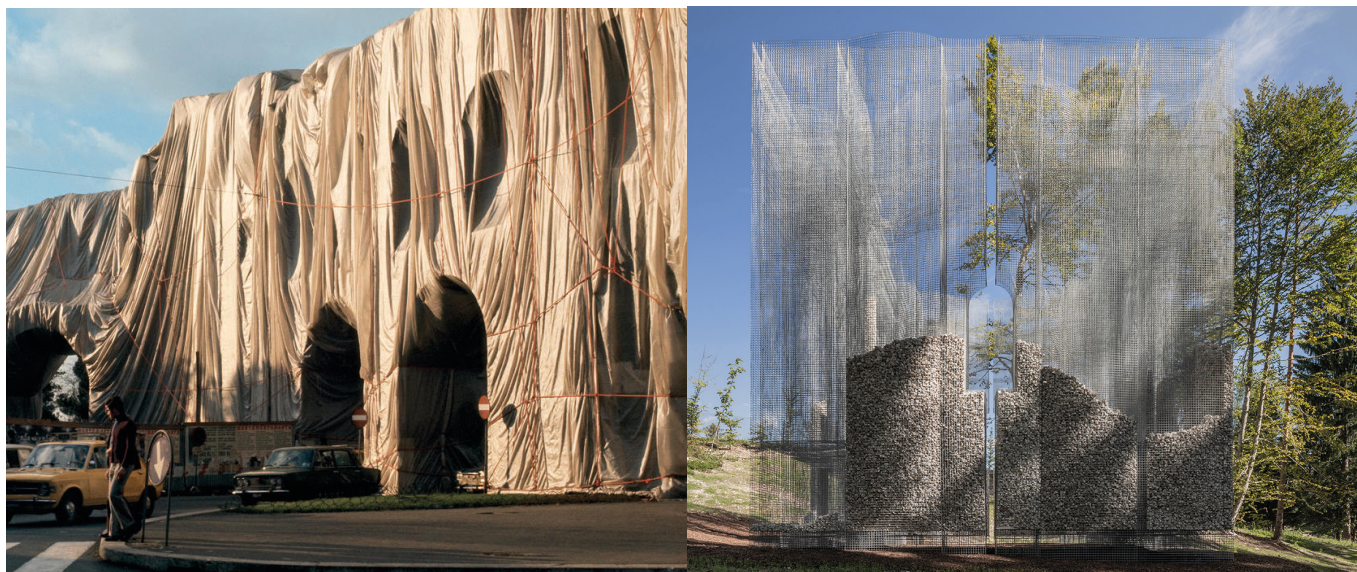


low-tech construction² (Cascone, Ciancio, Galdi, & Giglio, 2018) la differenza con questa teorizzazione sta nell'individuazione della materialità. In questo caso i materiali presi in considerazione non sono solo quelli naturali e sostenibili trovati in situ, ma sono tutti quei materiali appartenenti alla categoria dei materiali morbidi, precedentemente descritti, ovvero innovativi e rientranti nelle tematiche dell'economia circolare.

Ancora, si ereditano le considerazioni fatte da Frei Otto per la capacità di sperimentare sistemi strutturali performativi a basso costo o le sperimentazioni fatte da Kengo Kuma e Kobayashi che del concetto di low-tech nella costruzione ne hanno fatto un linguaggio.

Il processo non esclude tuttavia considerazioni derivanti dall'arte e dalle sue manifestazioni. L'approccio *site-specific* e la contrapposizione *high tech/low tech*, lo ritroviamo nelle opere di Edoardo Tresoldi o nelle installazioni temporanee di Christo e Jeanne-Claude; da questi due seppur diversi approcci, si eredita la monomaterialità degli interventi e l'attenta progettazione strutturale caratterizzati da bassa tecnologia ma con alto impatto estetico e sensoriale.

Esempi di sperimentazione, laboratori in cui si ragiona su possibili luoghi da ri-attivare, occupando letteralmente, attraverso pratiche situazioniste, luoghi che improvvisamente si trasformano e si animano per la compresenza di persone, arte e tecnologia.



² L'approccio innovativo di Paolo Cascone definisce un nuovo modo di mettere in relazione high-tech design e low-tech construction; vengono messe in pratica architetture provenienti dalla progettazione parametrica unita alle simulazioni di performance ambientali, poste in opera senza maestranze specializzate, in tempi brevi e con poche risorse.



FIG.84 Renzo Piano, Copertura con elementi piramidali, 1964/66, Erzelli, Genova
Renzo Piano mentre assembla la copertura composta da elementi piramidali di poliestere rinforzato.

Riferimenti e origine

Le considerazioni sulle azioni da compiere in contesti già delineati e sulle diverse interazioni agenti nello spazio individuato, ha portato alla progettazione e definizione di un sistema costruttivo modulare capace di mettere in evidenza tutte le peculiarità del materiale I-Mesh®.

Un *elemento componente*³ concepito come parte a sé stante e autonomo, ma potenzialmente componibile e aggregabile, con un alto grado di possibilità d'uso e flessibilità.

Il caso studio di riferimento per questo nuovo sistema d'installazione sono le strutture piramidali che Piano ha progettato e realizzato tra il 1964 e il 1966 ad Erzelli vicino Genova (Ciccarelli & Sadleir, 2017) Non ci sono disegni di questi elementi, sintomo che Piano li ha ideati lavorando direttamente sulla materia uno ad uno, adottando un approccio da artigiano o da designer industriale più che da architetto tradizionalmente inteso.

Per la realizzazione delle piramidi Piano sceglie il poliestere rinforzato poiché l'inserimento di fibre di vetro avrebbero reso la resina polimerica più resistente a trazione e flessione. Sebbene "lento e costoso" questo sistema ha "un grande interesse pratico e sperimentale" (Ciccarelli & Sadleir, 2017). *Infatti, una volta che tutti i dettagli sono stati definiti attraverso numerosi test di carico portati fino al punto di rottura, l'elemento può essere prodotto in serie più velocemente ed economicamente attraverso lo stampaggio a caldo.*⁴

Questo approccio di piccola prefabbricazione in officina precede

l'assemblaggio sul posto con giunti accuratamente progettati e dettagliati, risultando fondamentale per innescare un processo di industrializzazione dell'edilizia senza però tralasciare il genio e la creatività di chi idea l'elemento generatore.

All'epoca Piano si fece carico di una realizzazione manuale dei diversi prototipi fino al raggiungimento della forma più adatta e resistente alla funzione stabilita.

Oggi attraverso la progettazione parametrica è possibile agevolare il processo attraverso simulazioni di performance e resistenza, ottenendo il risultato ottimale desiderato ancor prima di realizzarlo fisicamente.



3 [...] Sappiamo a quali esiti negativi sia andata incontro l'idea di prefabbricazione portata avanti nell'architettura residenziale degli anni successivi alla pubblicazione del libro appena citato, come conseguenza dell'uso incondizionato di sistemi di prefabbricazione di tipo "pesante". Pur tuttavia si è andato sviluppando nel tempo un'idea di industrializzazione meno aggressiva e più adatta alle esigenze sempre diverse degli utenti e dei professionisti. Ciò ha determinato una sempre maggiore utilizzazione di elementi prefabbricati, di dimensioni più contenute e pensati per entrare a far parte di un sistema più complesso. L'elemento "componente" è dunque una parte a sé stante, potenzialmente autonoma, ma di fatto pensata per essere componibile, aggregabile, con un alto grado di possibilità d'uso e di flessibilità. [...]

Da Ottone, F. (2008). Il progetto secondo: Nuovi spazi del progetto ambientale. Quodlibet, p.29

4 Da Ciccarelli, L. (2017). Renzo Piano prima di Renzo Piano: I maestri e gli esordi. Quodlibet, p.160-165.

*“Le aziende che producono innovazioni design-driven danno molto valore alle loro interazioni con il network degli interpreti. Tali imprese sanno di essere immerse in un laboratorio collettivo di ricerca attraverso il quale le aziende, i designer, gli artisti e le scuole stanno portando avanti la propria esplorazione. Questi ricercatori sono coinvolti, esplicitamente e implicitamente, in un dialogo continuo: si scambiano intuizioni, interpretazioni e proposte sotto forma di studi, conversazioni, prototipi, immagini e prodotti. Testano la robustezza delle loro supposizioni e condividono le loro visioni. Questo processo di ricerca a 360 gradi sui possibili significati delle cose è il design discourse”.*¹

Consuelo Nava, 2019

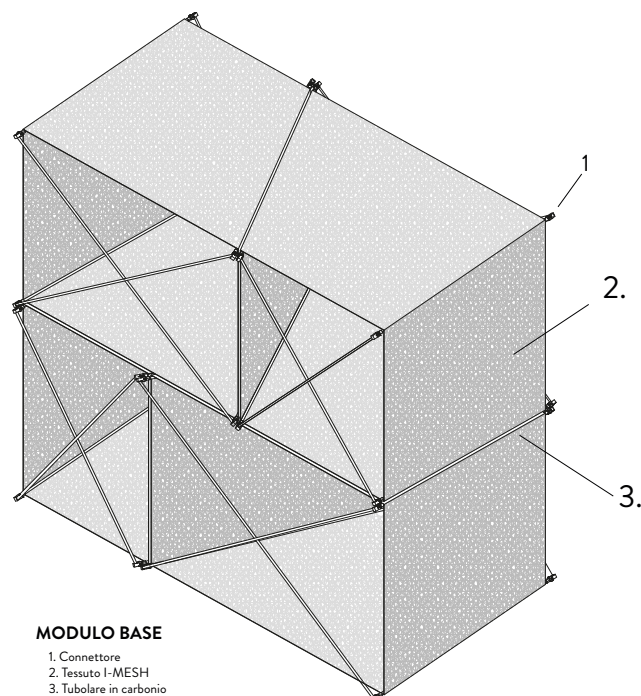
Prendendo per assunto le parole di Campioli (Campioli, 1997), il quale afferma che *l'attività di progettazione deve necessariamente confrontarsi con la categoria del possibile*, è dunque ovvio che il progetto deve tenere in considerazione le innovazioni presenti nel mercato della produzione. Si ha la necessità quindi di avere un'ampia consapevolezza della produzione dei materiali, in questo caso legati alla costruzione edilizia, per controllare la progettazione a tutte le scale. Bisogna quindi innescare un passaggio che traghetti le attività di tipo scientifico e di ricerca a quelle tecnico-industriali per validare le considerazioni e i processi intrapresi.

L'azienda SailMaker Int. con lo studio svolto sulla membrana che produce, vuole raggiungere nuove soluzioni tecniche per l'applicazione indoor-outdoor del tessuto I-Mesh® in grado di soddisfare la maggior parte delle richieste provenienti dal mercato - come quello dell'architettura tessile - in forte crescita, perseguendo così una vera e propria strategia d'innovazione. La progettazione e implementazione di un sistema installativo funzionale, efficace, a basso impatto sia economico che ambientale, opportunamente gestito in termini produttivi e operativi-gestionali, capace di sancire con sicurezza l'applicabilità del tessuto in esame in qualsiasi ambito

Diamante morbido

architettonico, ne aumenta la qualità e il livello prestazionale del prodotto stesso. Tutto questo contribuisce a qualificare l'azienda come “innovatrice” in quanto *early adopters*, identificabili come coloro che adottano nuove tecnologie e innovazioni radicali caratterizzate da originalità e complessità progettuale.²

L'obiettivo della ricerca qui descritta, oltre ad individuare una strategia di processo vuole sperimentare una strategia del fare, ovvero una strategia che sia in grado di trasformarsi in proposte tangibili e soprattutto attuabili nel campo delle costruzioni.



MODULO BASE

1. Connettore
2. Tessuto I-MESH
3. Tubolare in carbonio

¹ Da Nava, Consuelo. 2019. *Ipersostenibilità e tecnologie abilitanti. Teoria, metodo e progetto*. Ariccia (RM): Aracne, pp. 49

² *Ibidem*, pp. 358



FIG.85 Assonometria del sistema installativo "Diamante Morbido"

FIG.86 Utilizzo della tecnologia leggera "Diamante Morbido" in diverse situazioni spaziali indoor/outdoor: Facciate, Coperture orizzontali, partizioni verticali.

Si propone di seguito un sistema costruttivo per il materiale I.MESH che sia in grado di rappresentare i concetti e le strategie dettate dall'architettura morbida e nel contempo portare ad un'innovazione tecnologica applicata al campo aziendale/produttivo.

Si descrivono di seguito le caratteristiche fondanti del sistema applicativo ipotizzato:

- messa a sistema delle innovazioni aziendali in ambito di produzione e realizzazione del tessuto
- innovazione tecnologica di produzione
- innovazione tecnologica costruttiva
- ampliamento del business dell'azienda
- aumento del livello di competitività all'interno del mercato dell'architettura tessile.

Descrizione del sistema

Il sistema costruttivo, denominato diamante morbido, utilizza la progettazione parametrica e simulazioni di performance e resistenza, per ottenere una forma e una dimensione idonea a sfruttare tutte le capacità del materiale I-Mesh®, come la riflettanza e la resistenza, utilizzando elementi semplici facilmente assemblabili e reperibili. È un elemento tridimensionale in tessuto I-Mesh® teso e tenuto insieme da aste in carbonio leggere, capaci di generare forme tridimensionali diverse a seconda dell'inclinazione che viene attribuita alla superficie facente parte del modulo principale. L'utilizzo di questo tipo di tecnologia permette di realizzare strutture leggere e assemblate pensate per essere applicate in diverse situazioni come:

- Double skin per facciate architettoniche

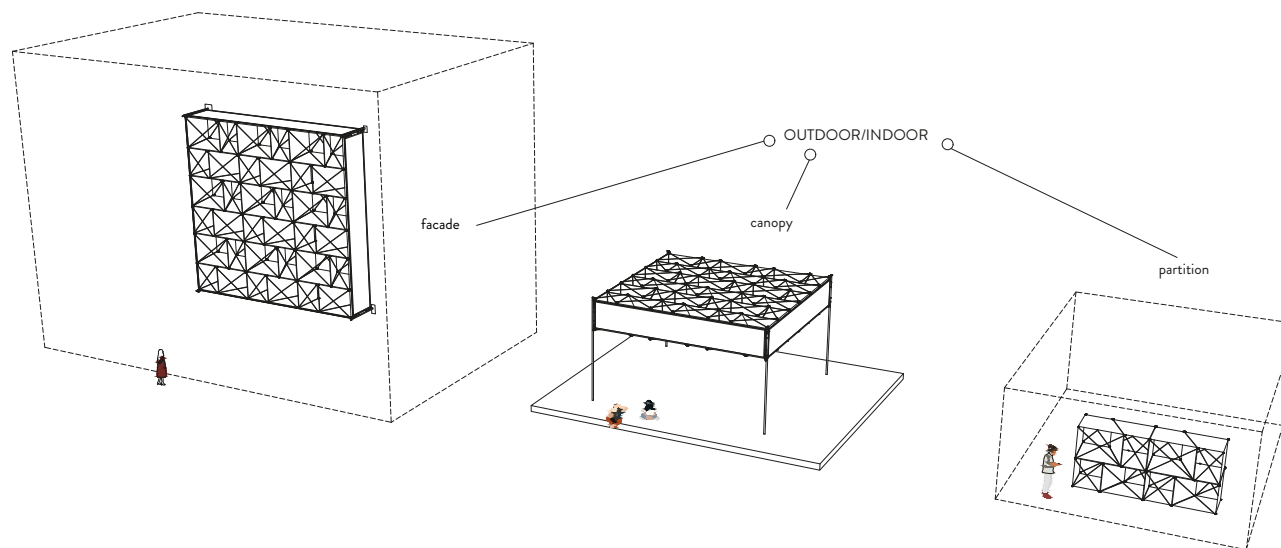




FIG.87 Dimensioni e scomposizione in sottomoduli del sistema installativo

FIG.88 Abaco delle componenti per la composizione del modulo e calcolo del peso totale



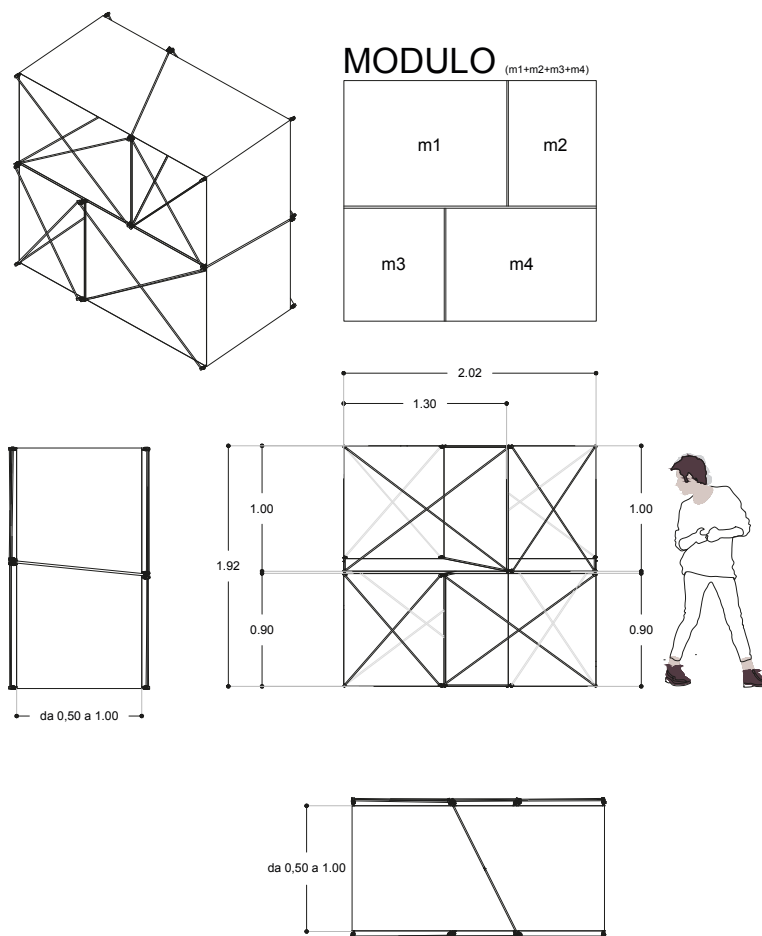
- Schermatura solare orizzontale
- Divisorio autoportante indoor/outdoor per la definizione di spazi ibridi e flessibili.

La struttura modulare è caratterizzata da facce inclinate ottimizzate in base al posizionamento nello spazio. A seconda di dove esso viene posizionato nell'ambiente l'inclinazione delle superfici che lo compongono variano per sopperire al meglio alla funzione designata; questo è possibile grazie ad una progettazione parametrica dell'elemento, ottenendo risultati ottimizzati per i diversi ambiti di indagine come:

- maggiore superficie schermata dai raggi solari;
- ottimizzazione dei materiali da impiegare nella costruzione dell'elemento;
- realizzazione in fabbrica dei vari componenti semi-assemblati ottenendo una più semplice e immediata posa in opera dell'elemento architettonico.

Gli obiettivi finali di questo sistema risultano quindi legati alla:

- minimizzazione della componente strutturale del sistema
- ottimizzazione del peso dell'intero sistema
- riduzione dei costi del sistema
- riduzione dei costi di trasporto derivanti dal ridotto ingombro del sistema.
- riduzione della dismissione i rifiuti post attività.

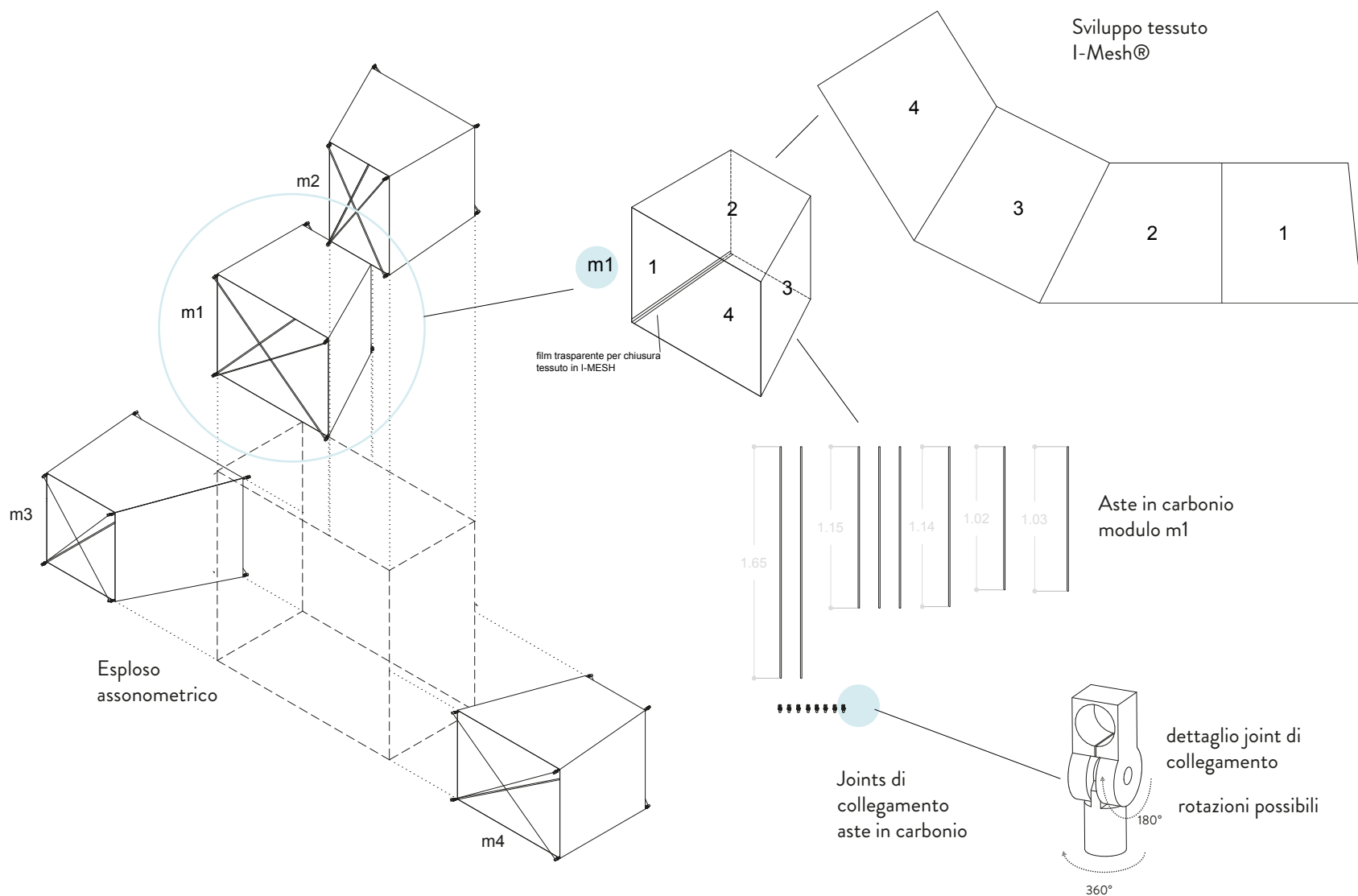


ABACO DELLE COMPONENTI:

- n.2 aste in carbonio da 165 cm
- n.3 aste in carbonio da 115 cm
- n.1 asta in carbonio da 102 cm
- n.1 asta in carbonio da 103 cm
- n.1 asta in carbonio da 114 cm
- n. 8 connettori per aste
- n.1 tessuto in I-Mesh® 4,11 mq

PESO DEL MODULO:

- 1,40 kg ASTE IN CARBONIO
- 80 g connettori
- I-Mesh® (500g mq) area 4,11 mq
- 2,05 kg
- **Peso totale modulo 3,53 kg**



Ingegnerizzazione e Design Computazionale

172

*“Forget the algorithms.
They will not tell you anything.
Look at the pictures”*
Mandelbrot, 2001

Procedimento e processo

Una volta impostata l'idea di forma del sistema installativo e gli obiettivi da ottenere, è necessario ottimizzare, attraverso appositi processi e strumenti, le intuizioni avute in fase di progettazione. Insieme al team design dept. dell'azienda I-Mesh®, nello specifico nella figura di PhD Arch. Luciano Ambrosini², si è sviluppato un algoritmo capace di modellare parametricamente la morfologia del sistema ottenendo l'ottimizzazione della forma - a seconda delle condizioni a contesto- e dati quantitativi delle componenti atti a produrre l'elemento e a porlo in opera.

Il lavoro svolto eredita le considerazioni e gli studi fatti dalla precedente esperienza di dottorato Eureka attivata dall'azienda negli anni 2016/17/18, riguardante lo studio degli effetti del materiale se usato come dispositivo di ombreggiatura e applicato alle facciate architettoniche. I casi studio proposti in questa ricerca hanno mostrato i vantaggi in termini di risparmio energetico di un edificio architettonico che utilizza l'I-Mesh® come dispositivo di schermatura solare, analizzando i dati sia in outdoor che in indoor. L'output della ricerca è un flusso di lavoro specifico che collega i modelli parametrici 3d ai software di efficienza energetica e mostra routine algoritmiche specifiche che valutano il bilancio energetico di un edificio quando l'I-Mesh® viene utilizzato come dispositivo di ombreggiatura, sia orizzontale che verticale (Cesario, 2018).

Viste le conclusioni dello studio precedentemente svolto, che ha portato all'affermazione che I-Mesh® se utilizzato come dispositivo di schermatura solare, incide positivamente sul risparmio energetico interno all'edificio e contribuisce a ostacolare il fenomeno dell'isola di calore urbana, si vuole approfondire la tecnologia costruttiva con la quale il tessuto può essere applicato in un contesto architettonico. Si ereditano dall'indagine precedente i dati di caratterizzazione del materiale -ovvero tutti i valori che identificano la fattezze fisica e chimica del materiale in quanto invariata rispetto alla simulazione precedente- e l'approccio di routine che caratterizza tutto il lavoro. Per la simulazione del sistema installativo denominato “diamante morbido” è stata presa in analisi la fibra di vetro poiché risulta essere la più performante (dato derivante dalla sua colorazione bianca) per applicazioni riguardanti la schermatura solare.

Di seguito si elencano le principali caratteristiche fisiche della vetroresina I-Mesh® (M. F. Ottone, Cocci Grifoni, Cesario, & Marchesani, 2017)

- spessore 2,5 mm;
- riflettanza 0.60;
- emissività 0.9;
- conducibilità termica 0,18 W / m * K a 20 ° C;
- capacità termica a pressione costante 1200 J / Kg * K a 20 ° C;
- rapporto tra batterie specifiche 1200/1175 = 1,02.

Ereditata la caratterizzazione del materiale, è stato possibile sviluppare uno strumento computazionale che consente di generare forme e conformazioni per il sistema di schermatura solare o recladding di facciate. Esso è in grado di calcolare le inclinazioni ottimali dei piani che formano il modulo base e individuare la

¹ Da Ratti, Carlo. 2002. «Urban Analysis for Environmental Prediction». The Martin Centre, University of Cambridge, pp. 03

² Luciano Ambrosini Arch. e computational designer è PhD in Tecnologia dell'Architettura. Il suo lavoro di ricerca ed applicazione approfondisce tematiche relative al Parametric Environmental Design, all'Algorithm-Aided Design e al BIM. Attualmente è computational designer presso i-Mesh “soft architecture” lucianoambrosini.it



corretta profondità, tutto in stretta relazione al contesto in cui esso verrà applicato.

Una volta individuata la geometria lo step successivo è quello di implementare l'algoritmo per restituire un resoconto delle quantità e delle tipologie di componenti che compongono il modulo, ottenendo un abaco dettagliato come output, indispensabile per la produzione e costruzione del modulo base.

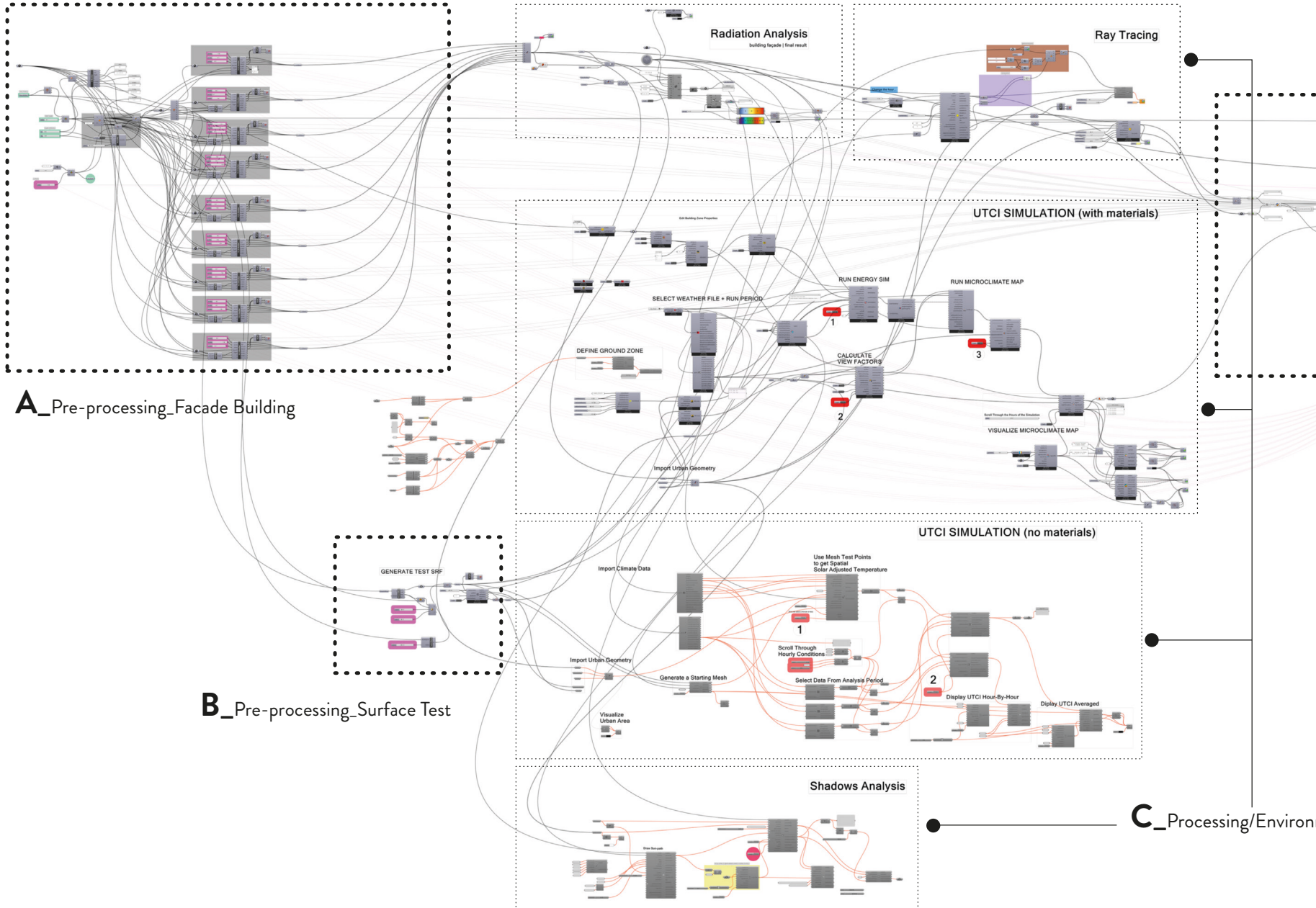
Al processo di definizione della forma si affianca un'indagine conoscitiva e di individuazione del dato legata alla sostenibilità del sistema costruttivo. Dopo una prima indagine del contesto, con la conseguente individuazione del file climatico legato alla localizzazione del sistema installativo, il procedimento consente un'analisi ambientale e una prototipazione della famiglia di soluzioni, derivante dalla composizione del sistema, che meglio soddisferà il criterio di minimizzazione del valore medio dell'indice UTCI simulato (Avg UTCI).

Il lavoro svolto si articola in 5 diverse fasi, descritte nel dettaglio nei paragrafi successivi:

- A**_Pre-processing_Facade Building
- B**_Pre-processing_Surface Test
- C**_Processing/Environmental Analysis
- D**_Processing/Optimisation
- E**_Post-processing/Quantity take-off



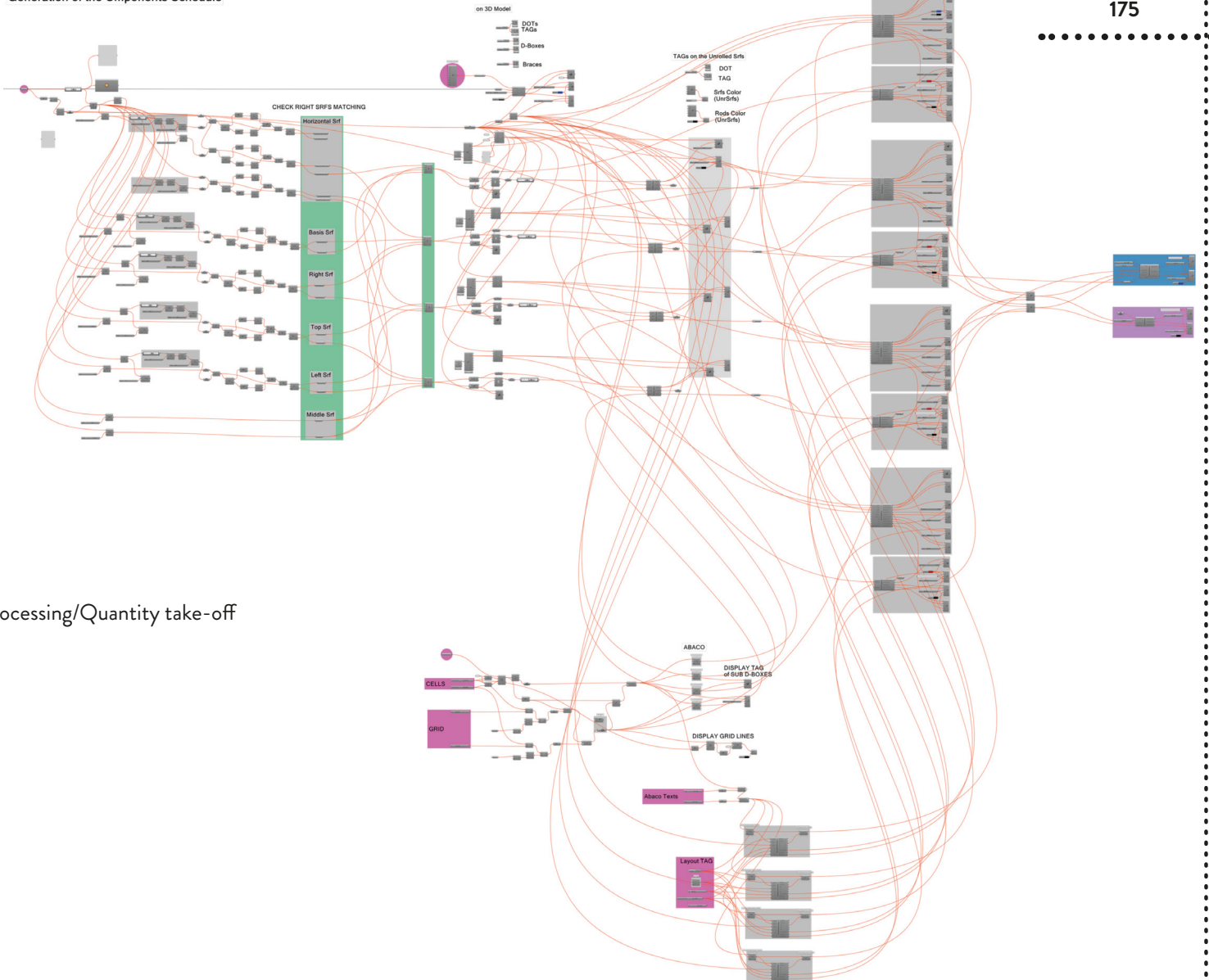
FIG.89 Descrizione dell'algoritmo



D Processing/ Optimisation

Optimisation
Evolutionary solvers

Surface Development and
Generation of the Components Schedule

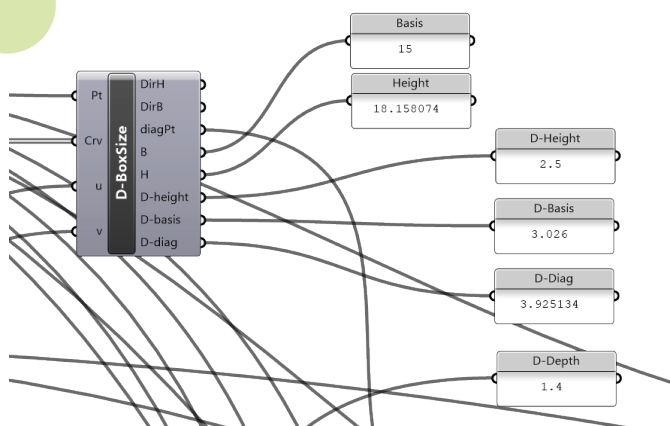


E Post-processing/Quantity take-off

Environmental Analysis

FIG.90 Pre-processing: dimensionamento del modulo base

- Schema dimensionamento D-Box
- Schema generativo D-Box

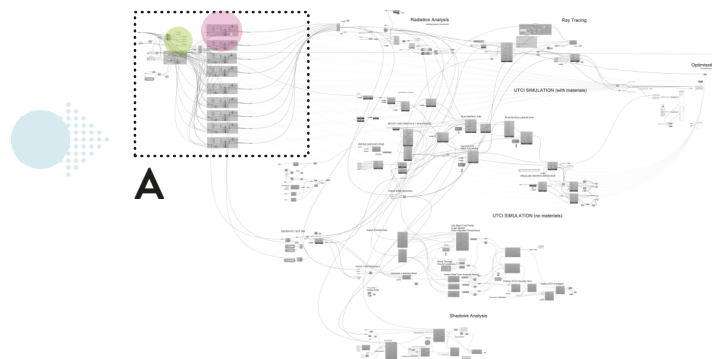


A_Pre-processing_Facade Building

Questa prima fase prevede l'individuazione dell'edificio e della facciata interessata dal recladding mediante il sistema schermante denominato nell'algoritmo "D-Box" e il dimensionamento dell'elemento minimo del sistema, ovvero della cellula schermante costituita da numero 4 box interconnessi da superfici inclinate.

In questo modo sarà possibile giungere a una soluzione morfologica in grado di adattarsi ai parametri dimensionali della facciata dell'edificio su cui intervenire.

La parametrizzazione e codifica dell'idea progettuale posta alla base del sistema D-Box è stata predisposta a monte di tale definizione. Per semplicità la procedura di generazione della cellula minima del sistema ombreggiante (dispositivo contrassegnato con

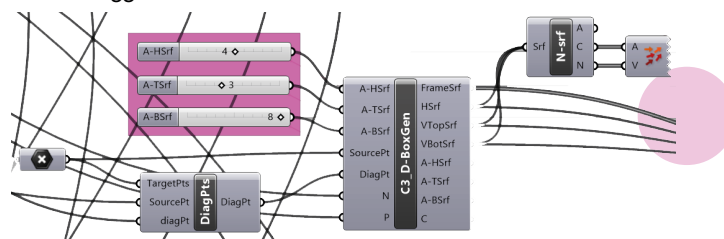


lettera A nell'immagine sotto) è stata clusterizzata in modo da semplificare il posizionamento della cellula sull'intera facciata (cluster "D-BoxGen").

Il piano orizzontale della cellula (HSrf) può assumere 9 posizioni/inclinazioni comprese tra -45° e +45° (dove con 0° si assume la posizione orizzontale). Allo stesso modo le due superfici verticali (VTSrf e VBSrf) possono assumere 9 posizioni/inclinazioni comprese tra due valori angolari determinati dall'algoritmo al fine di lasciare invariata la morfologia del "D-Box"³ (dove con 0° si assume la posizione verticale). Il gruppo di tre sliders (Gen1 – genoma 1) nell'immagine sopra consente di gestire l'inclinazione delle superfici il cui comportamento è stato appena descritto.

Il sistema ombreggiante prevede 5 diversi valori di profondità/aggetto da 0.50 m a 2.00 m (con possibilità di ri-editare il range nei parametri dimensionali).

Dopo aver settato opportunamente le dimensioni del sistema D-Box è possibile collocare in posizioni opportunamente determinate dall'algoritmo il numero necessario di cluster D-BoxGen sulla facciata oggetto di studio.

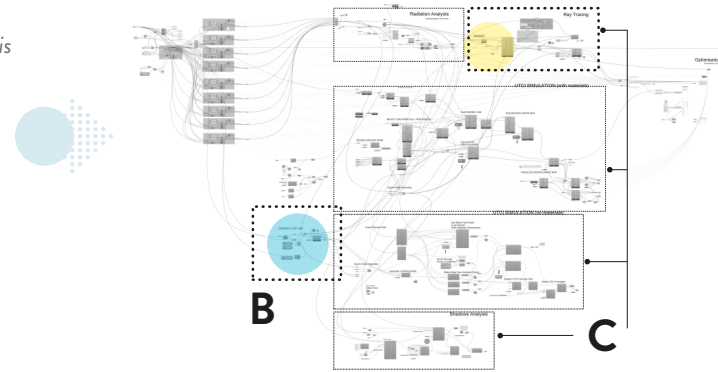


B_Pre-processing_Surface Test

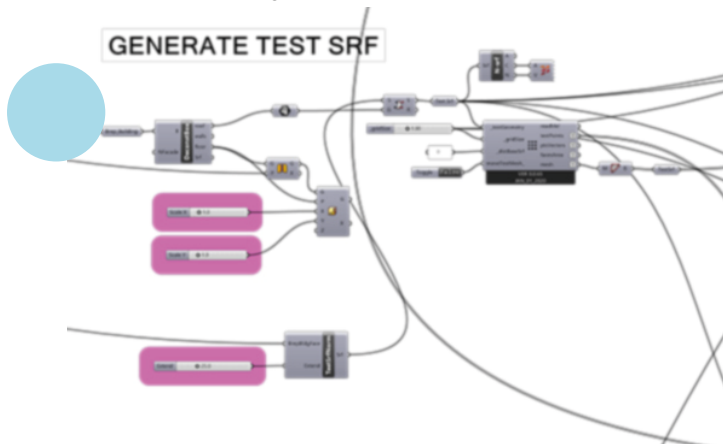
Seconda fase che consente la generazione della superficie virtuale

3 Il sistema D-Box è stato parametrizzato in modo tale da lasciare inalterato il design dei 4 quadranti che costituiscono la cellula minima. Sono esclusi dall'algoritmo tutti quei valori angoli per cui, data una specifica geometria della facciata su cui effettuare il *recladding*, il D-Box generato ha uno o due quadranti completamente occlusi dalle superfici verticali (superiore e/o inferiore).

FIG.91 Pre-processing_Surface Test e Processing/Environmental Analysis
 -Schema generativo della superficie di recladding
 -Environmental Analysis_weather_file-selection



su cui testare l'impatto che la morfologia del sistema ombreggiante, nonché del materiale/tessuto i-Mesh impiegato, sortiscono sull'area antistante l'edificio selezionato. L'algoritmo permette di settare le dimensioni e la densità dei "sensori" su cui leggere l'impatto che il sistema "D-Box" registra in termini di comfort in outdoor.



C_Processing/Environmental Analysis

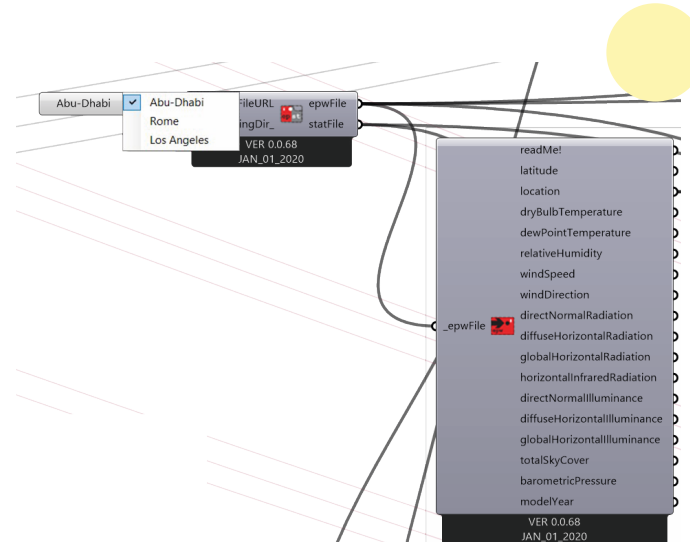
Una volta analizzata e parametrizzata la geometria del sistema installativo, si procede con la simulazione del comportamento termico⁴ del sistema di ombreggiamento opportunamente codificato attraverso l'uso di plugins del VPL Grasshopper quali: Ladybug, Honeybee e DIVA.

In questa fase l'obiettivo è di leggere il valore dell'indice di comfort UTCI (Universal Thermal Climate Index) sulla superficie di test

generata nella fase Pre-processing_Surface Test, funzione della localizzazione climatica del sito.

Per tale processamento è fondamentale caratterizzare in ambiente RADIANCE⁵ il materiale i-Mesh, tessuto con cui sono ricoperte le superfici orientabili del D-Box.

Al fine di semplificare la complessità computazionale e agevolare la fase successiva, si è ritenuto opportuno tenere conto in sede di codifica dell'algoritmo, del processo di ray tracing e ray bouncing a cui è soggetto il sistema D-Box e rispettiva superficie di test per il calcolo dell'indice UTCI.



4 Il periodo di analisi è funzione dei dati climatici contenuti nel file EPW (EnergyPlus Weather File). Di default l'algoritmo considera la settimana più calda dell'anno (Extreme Hot Week - EHW).

5 È una suite di strumenti progettata da Greg Ward (Catalog of research projects at Lawrence Berkeley Laboratory, 1985) per eseguire la simulazione dell'illuminazione. Consente inoltre di generare render fisici e ulteriori strumenti per misurare i livelli di luce simulati. Utilizza il ray tracing per eseguire tutti i calcoli dell'illuminazione.



FIG.92 Caratterizzare in ambiente RADIANCE il materiale i-Mesh

178

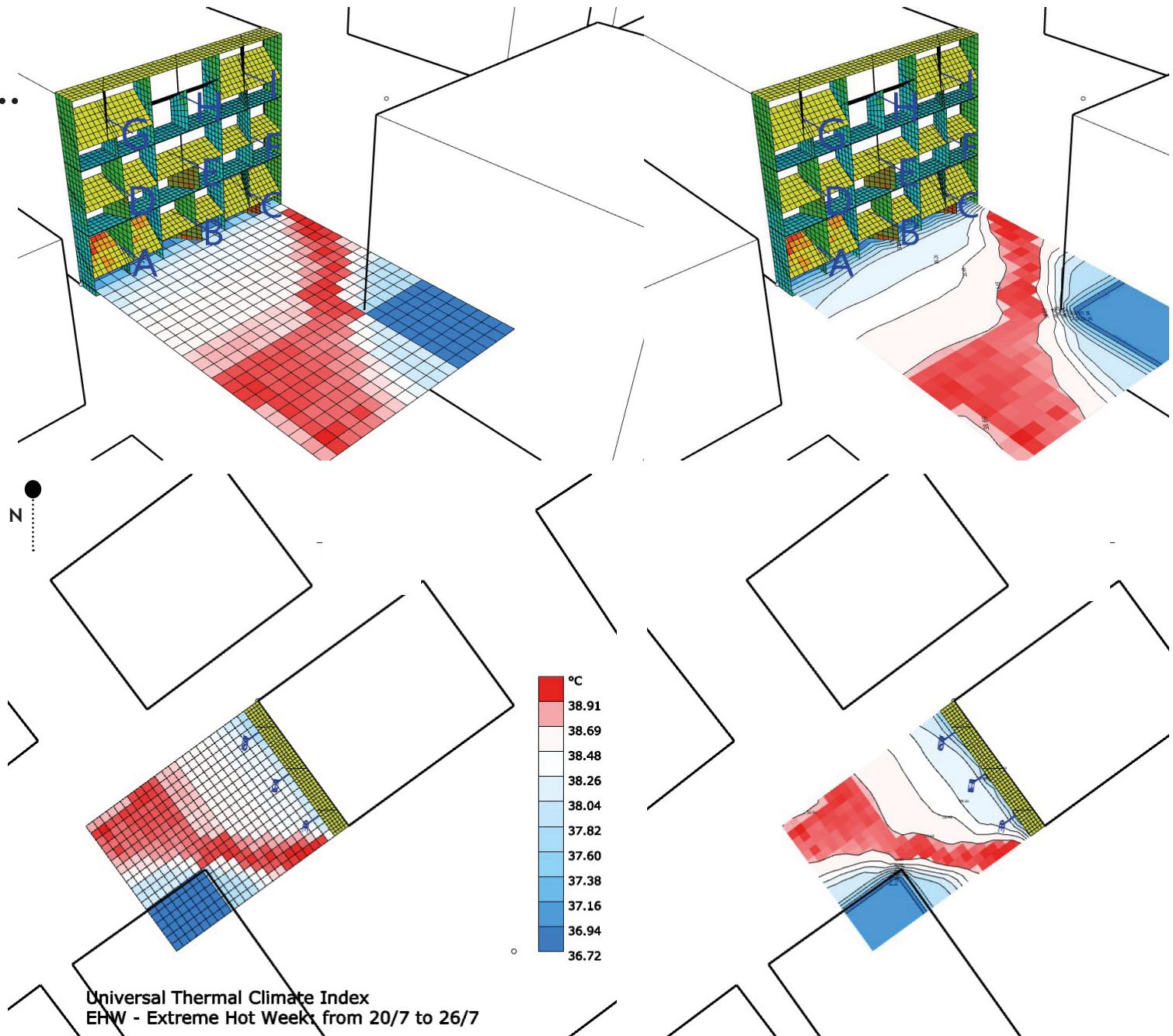
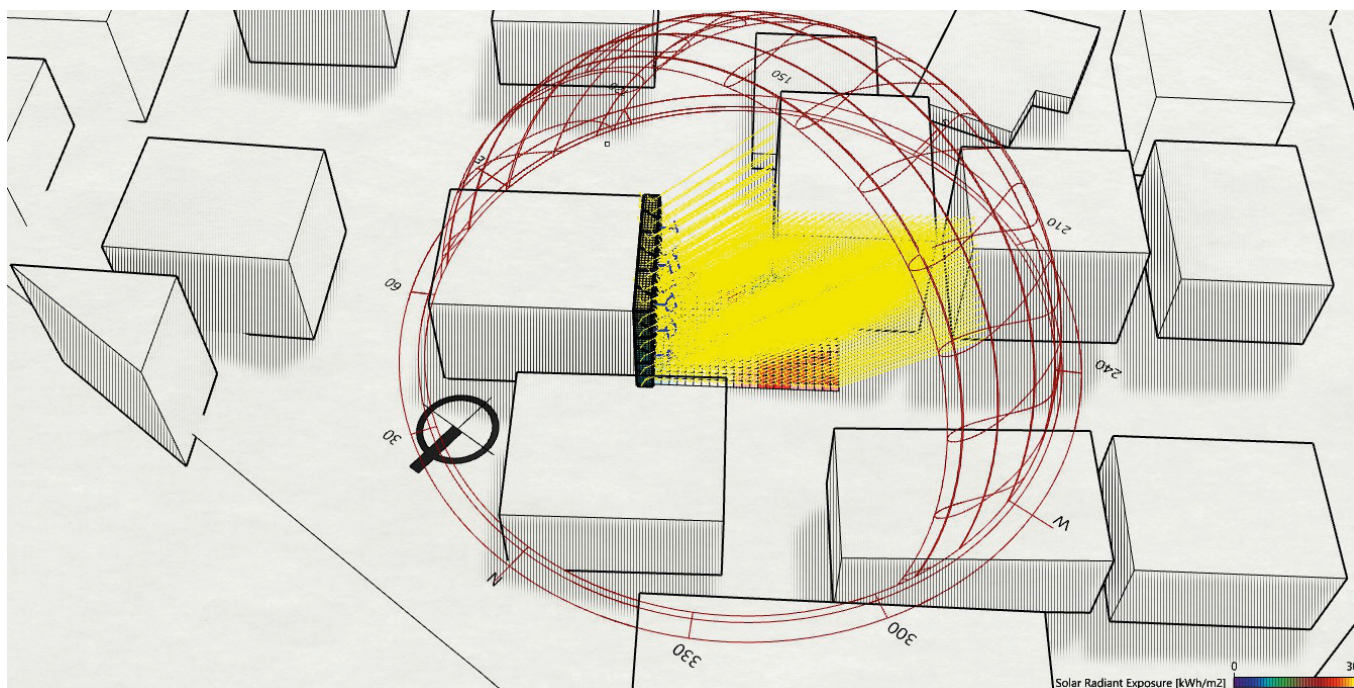




FIG.93 Processo di ray tracing e ray bouncing a cui è soggetto il sistema D-Box e la superficie di test per il calcolo dell'indice UTCI.



D_Processing/Optimization

Fase che prevede la definizione del processo di morfogenesi computazionale (Form Finding) mediante l'utilizzo di componenti del VPL Grasshopper che sfruttano algoritmi solutivi evolutivi⁶ basati sui principi di evoluzione della specie.

Assegnato in input il genoma, i solutori restituiscono in output fenotipi (famiglie di soluzioni) in grado di soddisfare l'obiettivo

da raggiungere definito in fase di progettazione dell'algoritmo. Il processo diviene efficace solo a valle di una opportuna codifica della funzione di fitness (obiettivo) che il designer computazionale ha individuato e opportunamente codificato⁷.

In questa fase è possibile archiviare dati relativi all'incidenza solare e al valore medio relativo all'indice UTCI (theoretical ray-bouncing percentage, Avg UTCI).

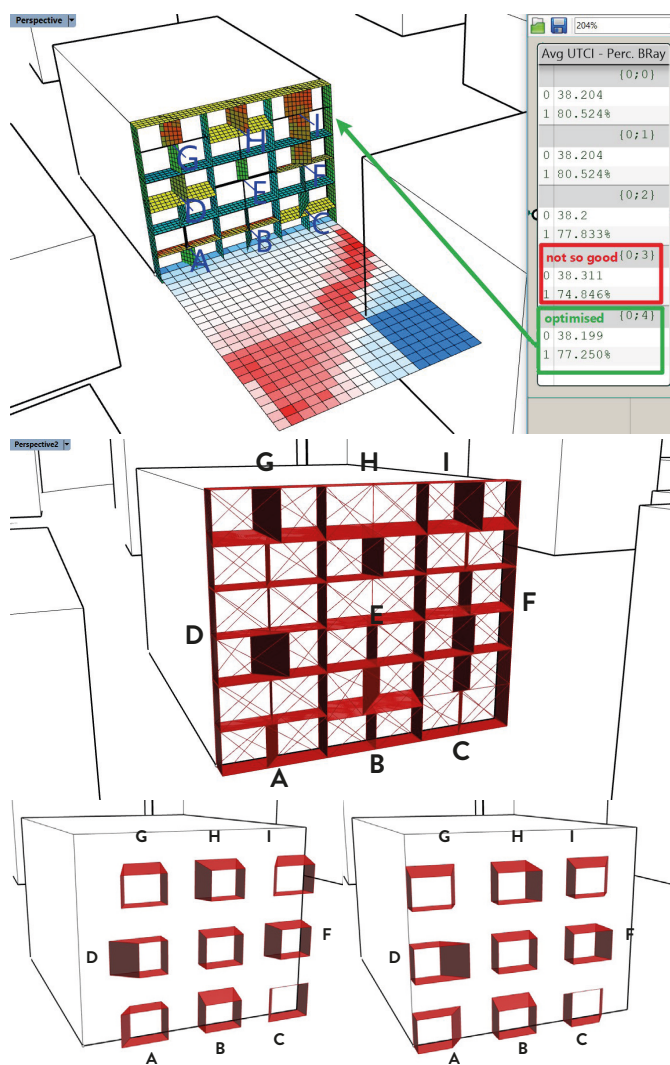
⁶ Un risolutore evolutivo è un'implementazione particolare di un algoritmo di ricerca meta-euristico che utilizza concetti relativi all'evoluzione biologica per esplorare possibili soluzioni a un problema di ottimizzazione generico.

⁷ Da Generative Design: sintassi esplicativa e concetti costitutivi in Ambrosini, Luciano. 2019. «Data, Digital & Design - Produzione del progetto digitale e processi decisionali: la progettazione "flessibile" nell'Era dello Scripting e del Building Information Modelling come nuovo paradigma tecnologico». University of Naples Federico II. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27158.29769>.

FIG.94 Archiviazione dei dati relativi all'incidenza solare e al valore medio relativo all'indice UTCI (theoretical ray-bouncing percentage, Avg UTCI).

FIG.95 Soluzione ottimizzata prescelta

FIG.96 Individuazione dei moduli che compongono la facciata per poi avviare la scomposizione e il calcolo delle quantità.



E_Post-Processing/Quantity take-off

Fase di generazione virtuale della soluzione progettuale a valle del processo di decision making prodotto nella fase Processing/Optimization.

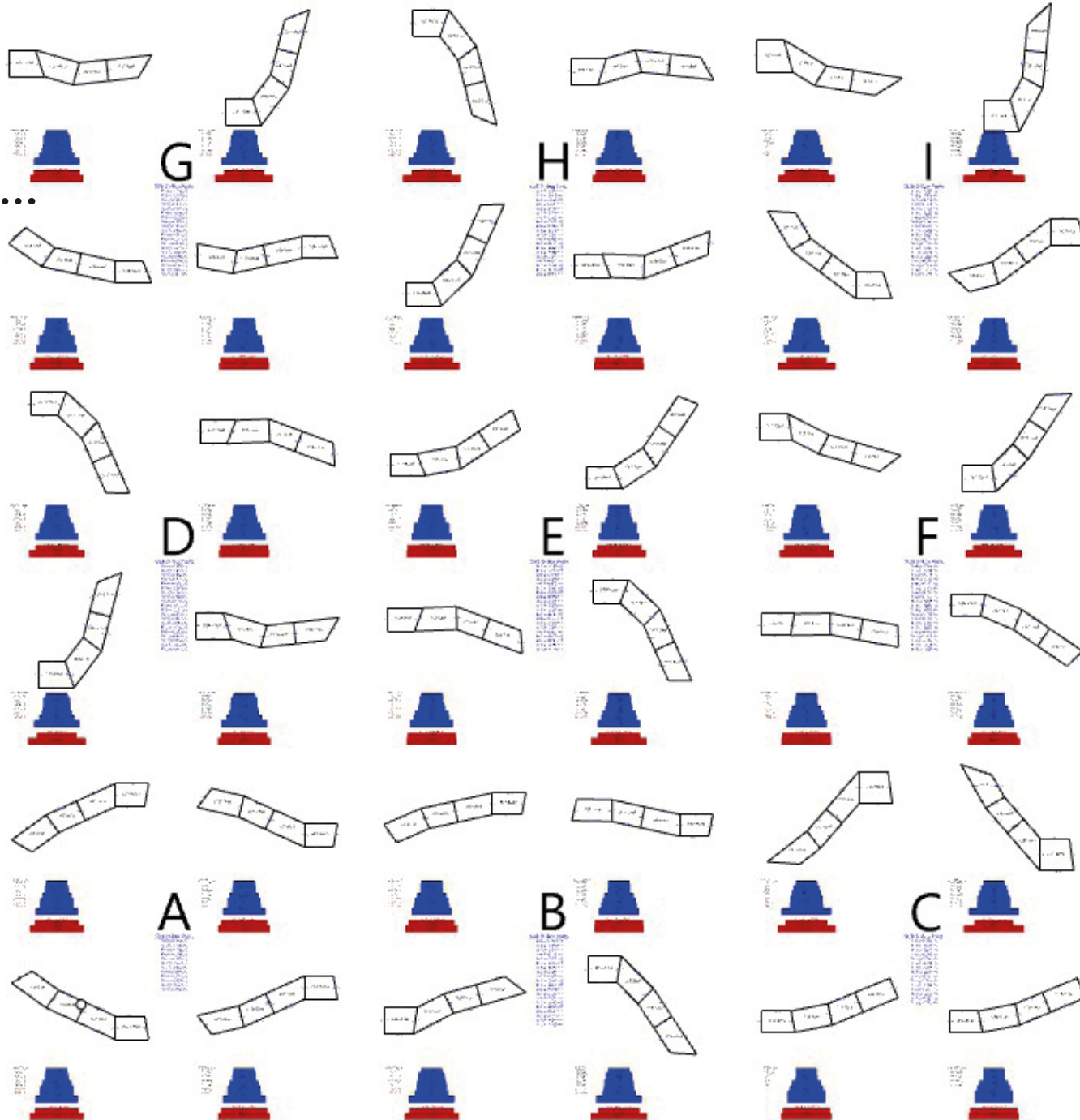
In questa fase di post-processamento l'algoritmo parametrizza la soluzione adottata in termini di estrazione dei componenti che costituiranno il sistema D-Box (aste e superfici i-Mesh) semplificando le fasi di installazione fisica dello stesso. In tal proposito lo schema distributivo delle cellule minime elaborato in fase di codifica prevede la suddivisione in 4 quadranti enumerati alfabeticamente.

Contemporaneamente alla procedura di quantity take-off (tipica dei processi BIM) l'algoritmo è stato codificato di modo tale da etichettare tutte le parti costituenti il sistema ombreggiante, in grado di restituire informazioni atte a semplificare la produzione e la messa sul mercato del sistema.

L'abaco scaturito dal procedimento sviluppa le seguenti informazioni riguardanti gli elementi che compongono i moduli:

- sviluppo e posizionamento delle superfici del tessuto i-Mesh;
- ordinamento crescente delle aste che costituiscono il sistema di irrigidimento di ogni singolo box;
- resoconto parziale delle quantità e tipologie di componenti (aste raggruppate per cellula minima e per medesima lunghezza);
- joints di ancoraggio delle singole aste
- resoconto complessivo di tutti i componenti costituenti l'intero sistema ombreggiante.

Infine, l'algoritmo consente di effettuare un settaggio minimo del layout e delle azioni di tagging dell'abaco dei componenti del sistema D-Box.



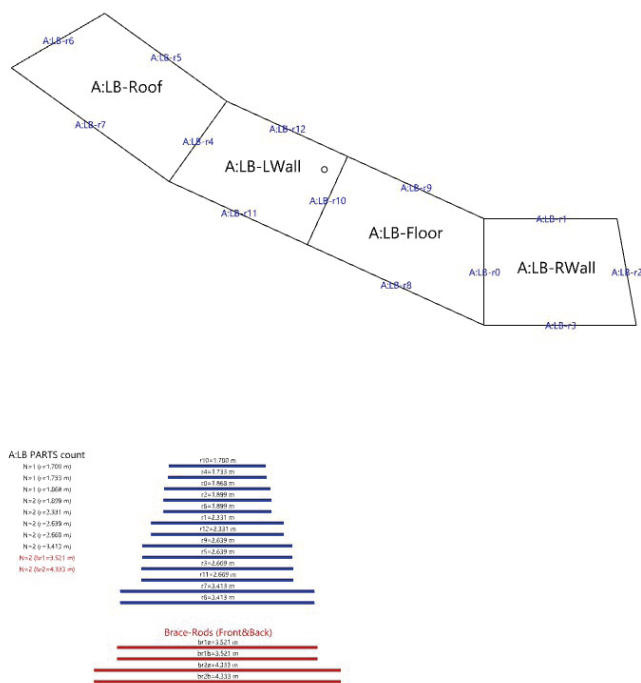
TOTAL D-Box Parts

N=40 (r=1.709 m)
 N=18 (r=1.733 m)
 N=12 (r=1.740 m)
 N=6 (r=1.772 m)
 N=20 (r=1.840 m)
 N=16 (r=1.868 m)
 N=6 (r=1.877 m)
 N=8 (r=1.899 m)
 N=6 (r=1.997 m)
 N=8 (r=2.048 m)
 N=22 (r=2.122 m)
 N=44 (r=2.148 m)
 N=10 (r=2.235 m)
 N=32 (r=2.331 m)
 N=24 (r=2.391 m)
 N=6 (r=2.591 m)
 N=4 (r=2.613 m)
 N=20 (r=2.639 m)
 N=32 (r=2.669 m)
 N=2 (r=2.685 m)
 N=16 (r=2.841 m)
 N=40 (r=2.852 m)
 N=2 (r=2.968 m)
 N=8 (r=3.026 m)
 N=2 (r=3.103 m)
 N=16 (r=3.211 m)
 N=8 (r=3.214 m)
 N=4 (r=3.339 m)
 N=2 (r=3.364 m)
 N=6 (r=3.402 m)
 N=20 (r=3.413 m)
 N=2 (r=3.511 m)
 N=4 (r=3.521 m)
 N=4 (r=3.562 m)
 N=4 (r=3.584 m)
 N=24 (r=3.661 m)
 N=4 (r=3.675 m)
 N=8 (r=3.722 m)
 N=4 (r=3.753 m)
 N=4 (r=3.820 m)
 N=4 (r=3.863 m)
 N=6 (r=3.885 m)
 N=4 (r=3.898 m)
 N=4 (r=3.967 m)
 N=8 (r=4.004 m)
 N=4 (r=4.026 m)
 N=6 (r=4.033 m)
 N=4 (r=4.035 m)
 N=4 (r=4.133 m)
 N=4 (r=4.175 m)
 N=8 (r=4.244 m)
 N=4 (r=4.294 m)
 N=4 (r=4.333 m)
 N=4 (r=4.340 m)
 N=6 (r=4.448 m)
 N=4 (r=4.530 m)
 N=2 (r=4.544 m)
 N=2 (r=4.633 m)
 N=8 (r=4.641 m)
 N=2 (r=4.812 m)
 N=2 (r=4.916 m)



FIG.97 Scomposizione delle componenti e calcolo delle quantità

FIG.99 Modulo tipo con l'individuazione del numero di aste che compone il sistema e le dimensioni del tessuto I-Mesh



Risultati e applicazioni

Il medesimo procedimento, a meno di settaggio del pre-processing e della selezione del file climatico d'interesse, consente una rapida analisi ambientale e prototipazione della famiglia di soluzioni che meglio soddisferà il criterio di minimizzazione del valore medio dell'indice UTCI simulato (Avg UTCI).

Inoltre, oltre all'ottimizzazione del sistema installativo appena descritto, questa metodologia è stata pensata per essere riproposta e riutilizzata anche in altri progetti di sistemi installativi e può essere ri-adattato e utilizzato per lo sviluppo di componenti atte a

conformare altre situazioni spaziali.

Come detto in precedenza, questo sistema installativo nasce dalla volontà di poter essere applicato a diverse situazioni spaziali; dal sistema di facciata alla schermatura solare orizzontale urbana fino ad arrivare a essere, con le giuste proporzioni di scala anche un divisorio per spazi indoor o outdoor.

Per questo motivo l'algoritmo sviluppato è flessibile e riadattabile con semplicità alle diverse situazioni, tanto da divenire uno strumento di lavoro utile all'azienda in fase di progettazione delle commesse che il mercato prospetta.

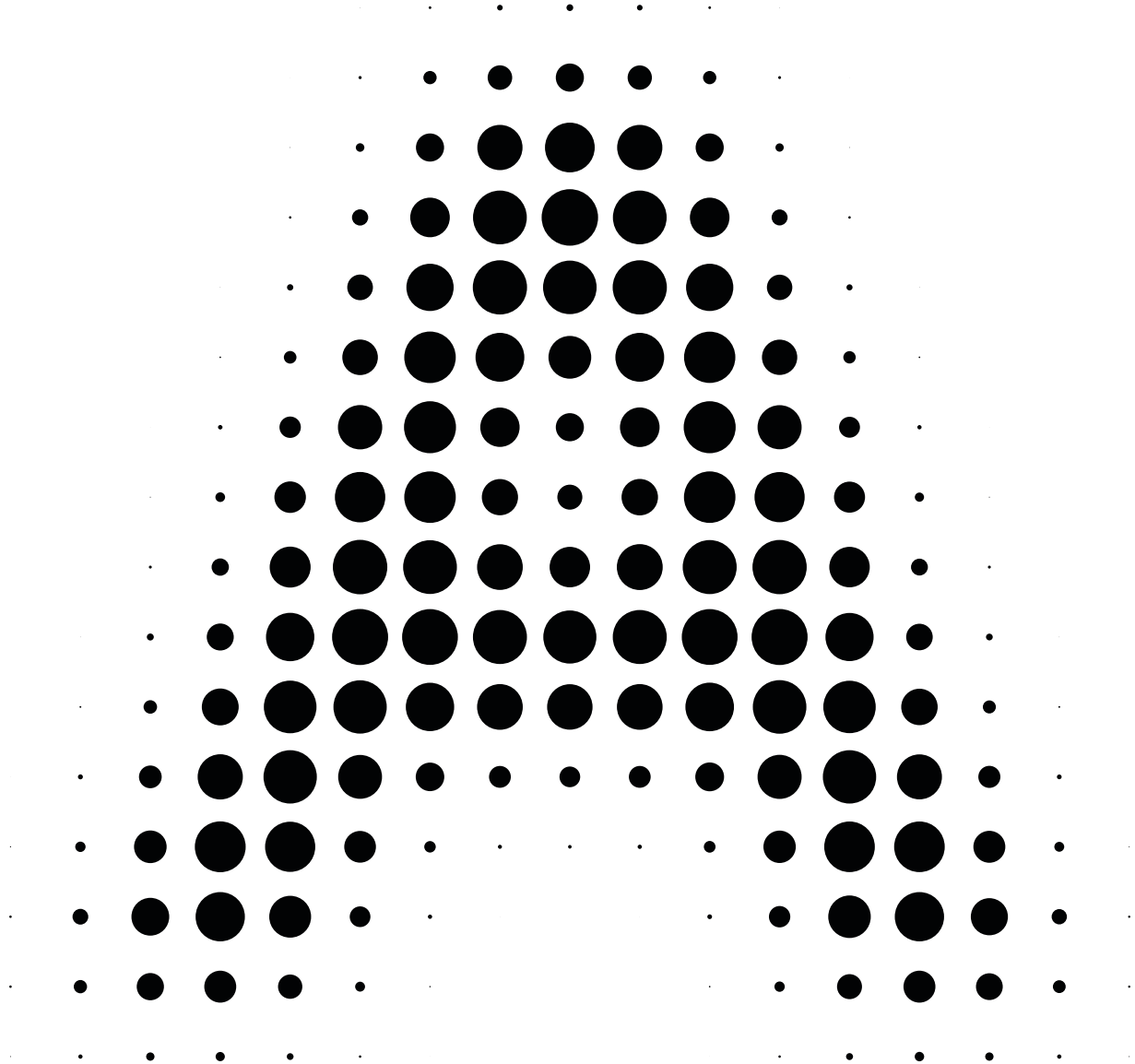
Inoltre, come sviluppo futuro questo tipo di approccio parametrico potrà essere adattato anche ad altre forme di sistema installativo così da velocizzare e ottimizzare tutti i progetti che l'azienda sviluppa e produce.

Questo sistema non è pensato solo per il calcolo e la valutazione del comfort derivante da un dato sistema installativo, in ambito outdoor e indoor, ma ha anche l'obiettivo di velocizzare i sistemi di ingegnerizzazione e produzione di tutte le componenti che formano il sistema. Infatti, l'abaco che deriva da questo algoritmo è una lista dettagliata e precisa nelle dimensioni e nelle quantità di tutte le componenti compresi gli ancoraggi e le dimensioni della membrana che dovrà essere applicata.

Ne deriva anche una semplificazione della definizione dei costi di produzione e conseguentemente, anche un mezzo atto a predisporre una stima dettagliata del prezzo di vendita per l'immessa sul mercato.

Con questo metodo si vuole innescare un procedimento atto a rendere sostenibile non solo il processo di ideazione del sistema (progettazione), ma anche la consapevolezza della sua fattibilità, ovvero di poter essere concorrenziale nel mercato con alti livelli di sostenibilità.





Cap.7



Conclusioni



Sviluppi, visioni e collaborazioni tra ricerca e industria

Campo d'azione e sviluppi collaborativi

Fin dall'inizio questo studio si è presentato come una “prova di prassi” sul vantaggio di instaurare una collaborazione tra industria e ente di ricerca e per analizzare i sistemi architettonici urbani da dover impiegare nel contesto in cui viviamo. La domanda iniziale a cui si è cercato di voler dare risposta è legata innanzitutto a questo tipo di collaborazione, e quindi: l'attività di ricerca svolta in collaborazione con aziende agenti all'interno del campo delle costruzioni può essere una pratica qualificante per risolvere problematiche incalzanti dell'abitare contemporaneo?

La sempre maggiore consapevolezza della crisi climatica¹ globale sta spostando l'economia mondiale verso nuove forme di organizzazione della ricerca, attribuendo valore strategico al rapporto tra istituti di ricerca e impresa. Questo avviene in particolare per le piccole e medie imprese che, se da una parte vogliono mettersi in prima linea nel contrastare gli effetti del cambiamento di qualsiasi genere, dall'altra non hanno la forza per agire in autonomia e necessitano di strutture di ricerca organizzate e di risorse umane adeguate. L'obiettivo comune è quello di individuare metodologie efficaci per riconfigurare i prodotti e i processi in chiave di maggiore sostenibilità, riducendone l'impatto ambientale all'interno dell'ecosistema.

Le università e i centri di ricerca sono i principali artefici del trasferimento tecnologico, perché posseggono strumenti e metodologie per ottenere risultati in campo scientifico; le imprese rappresentano coloro che svolgono sul campo e in maniera concreta

attività di sviluppo ed innovazione. Il connubio tra università e impresa promuove il miglioramento di un processo, di un prodotto o servizio, all'interno di un mercato che oggi necessita un cambiamento forte dei paradigmi sui quali fondare il loro stesso sviluppo.

Le attività di “matching” tra enti di ricerca e imprese basate sul saper fare, favoriscono l'incontro tra diversi modi di pensare, di strumenti e metodi, con lo scopo di rendere sempre più forte e interdipendente il legame tra le due forze in campo, in un contesto globale dinamico e mutevole, quale quello a cui oggi si deve necessariamente fare riferimento.

Nel campo dell'architettura questo aspetto è ancora più necessario dal momento che la ricerca si sta muovendo con grande velocità sulla questione del cambiamento climatico, che non investe più solamente l'impatto energetico delle strutture edilizie, ma anche il loro impatto climatico in termini di contributo al riscaldamento globale, soprattutto per le grandi città (vedi isole di calore urbane). Occorre dunque sperimentare materiali e tecnologie già disponibili sul mercato per adattarli a situazioni mutevoli, che richiedono di volta in volta una precisa valutazione. In questo senso, la progettazione parametrica, unita a materiali che si prestano ad essere adattabili e ad assumere diverse configurazioni, può essere oggetto di un lavoro di “testing” da svolgere in contesti diversi e con differenti caratteristiche.

Lo studio sull'architettura morbida qui descritto è il risultato di questa collaborazione. Il connubio tra le due diverse realtà è

1 [...] Vasti settori della popolazione mondiale hanno ormai la piena consapevolezza che l'attuale degrado ambientale costituisce una minaccia per il destino dell'umanità (macrosfera): se si cerca però di tramutare tale consapevolezza in azione da svolgere livello della politica nazionale (mesosfera) le difficoltà aumentano notevolmente. Il blocco si dimostra quasi sempre insuperabile allorché si tratta di fare lo stesso a livello ancora inferiore, alla scala della vita quotidiana delle persone (microsfere). In altre parole, una cosa è riconoscere la gravità della odierna crisi ambientale, tutt'altra è essere disposti a cambiare i nostri comportamenti per favorire il superamento (o impedire il peggioramento) di tale crisi.[...]

Da Maldonado, Tomàs. 1990. Cultura, democrazia, ambiente. Saggi sul mutamento. 3. ed. Milano: Feltrinelli, pp. 68



FIG.100 Immagine pag. 185- Gray Mallin, *Two Llamas with Pink Balloons II, Far Far Away*, 2019.

risultato fruttifero sia dal punto di vista dello sviluppo tecnologico sia dal suo conseguente trasferimento, pur non avendo incontrato difficoltà oggettive legate alle tempistiche di ricerca e sviluppo completamente differenti tra il campo accademico e quello imprenditoriale.

Workshop e architettura morbida

L'architettura morbida è considerata come una strategia progettuale che può agire nei processi di rigenerazione urbana, adottando un approccio scalare non convenzionale; essa parte dalla scala del materiale e del suo rapporto con la persona, per giungere a delineare nuovi modelli adattivi per le trasformazioni architettoniche e urbane.

Un approccio morbido in grado di sfatare la percezione di un'architettura fissa e di sviluppare forme architettoniche che, attraverso la scelta di materialità intelligenti e processi di costruzione tecnologica, migliorano lo spazio dell'abitare contemporaneo, mettendo al centro del ragionamento da una parte le percezioni e il comfort ambientale, e dall'altra la riduzione dell'impatto del costruito sull'ambiente in termini di calore.

I-Mesh® si è fatto promotore di questo nuovo modo di intendere l'architettura, in quanto rispecchia gli obiettivi aziendali in ambito architettonico e ritrova nella definizione di materia morbida tutte le sue caratteristiche e prerogative.

La proposta di una strategia progettuale morbida si avvale, oltre che dell'uso di materiali flessibili e adattabili, anche di tutti quei materiali - provenienti da un'economia circolare e sostenibili - definiti freddi, ovvero capaci di contribuire a mitigare l'effetto dei flussi energetici presenti in un'area urbana e a contenere l'effetto dell'isola di calore urbana (UHI). Una materialità capace di rendere

l'architettura più fluida, adattabile, interattiva, variabile, funzionale e dinamica, multimediale.

Una strategia di collaborazione futura tra università e azienda ha lo scopo di rendere noto il lavoro fin ora sviluppato. L'intenzione è quella di organizzare dei workshop internazionali sia per divulgare la strategia adottata ma anche per implementare la prassi delle metodologie di sviluppo e progettazione presentate nella ricerca. Con questo tipo di eventi, si intende testare le potenzialità di I-Mesh® ed indagare, attraverso processi innovativi e di *sustainable total design*², nuovi ambiti applicativi e sperimentazioni di nuove tecnologie, con l'obiettivo di fare degli stessi esiti dei modelli/prototipi esportabili e applicabili in ambito scientifico e aziendale. Nei workshop saranno coinvolte Università, centri di ricerca e sperimentazione internazionali che già collaborano con il team dell'Università di Camerino con la quale l'azienda è in continuo contatto.

Per valutare la fattibilità di questo intento è già stata fatta un'esperienza simile a quella che si vorrà sviluppare.

In occasione del workshop tenutosi a Taichung (Taiwan) a settembre 2019, dal titolo "Dynamic Prototypes For Unstable Cities Stability Through Transformation" rientrante all'interno del programma "TTT Workshop", che ha riguardato lo studio e la realizzazione di prototipi in scala (posizionati a fine workshop negli spazi adiacenti alla Feng Chia University), I-Mesh® ha partecipato come sponsor e come expertise in ambito di materia tessile e sistemi tecnologici costruttivi.

L'obiettivo del lavoro, che ha coinvolto studenti universitari e ricercatori internazionali, è stato quello di progettare e realizzare, attraverso processi parametrici, strutture dispiegabili in grado di generare una risposta adattabile al contesto urbano adiacente

² Processo progettuale definibile come una metodologia che procede secondo un metodo autoinformativo, assunto prodotto e provato con assetti variabili domini di dati, design, simulazioni e mappature in forte relazione con gli scenari che comunicano le visioni (Nava, 2019)

all'Università Feng Chia.

Queste architetture hanno avuto lo scopo di creare una nuova relazione tra le attività pubbliche e private, aprendo discussioni sull'efficienza e sulla resilienza di strutture innovative inserite in contesti architettonici e urbani estremi (nelle caratteristiche sia sociali che climatiche) e al contempo si è evidenziata la volontà di anticipare come l'architettura possa interagire con le persone e l'ambiente, migliorando il contesto e la vivibilità degli spazi.

Passato, presente e futuro

La modellazione al computer è probabilmente destinata alla rapida obsolescenza. Se oggi esaminassimo le simulazioni digitali urbane e architettoniche sviluppate alcuni decenni fa ci sembrerebbero ormai archeologia (Ratti, 2002). Tra qualche anno, le persone mostreranno lo stesso rispetto per i nostri tentativi di analisi dei contesti urbane e dei sistemi tecnologici progettati?

Se avessimo sviluppato dei software per elaborare il processo sicuramente sì, ma visto che si è sviluppato un algoritmo i principi dietro di esso sono relativamente stabili.

L'obiettivo finale della ricerca va oltre la programmazione informatica, pertanto il tentativo che si vuole fornire è una prova dell'uso degli strumenti parametrici e algoritmici applicati agli studi urbani e architettonici; si auspica che i risultati ottenuti possano essere considerati un contributo alla vasta gamma di sperimentazioni che si stanno svolgendo per decifrare l'ambiente urbano e il suo relativo comfort. Non solo, oltre a voler assumere valenza scientifica per il metodo, esso vuole divenire strumento per l'accrescimento aziendale.

L'algoritmo proposto e sviluppato con la collaborazione del team Design dept. dell'azienda sarà adottato da quest'ultima come strumento metodologico capace di essere applicato a tutte le

occasioni progettuali che si prospetteranno nelle commesse future. La ricerca quindi, oltre a fornire un sistema installativo innovativo e capace di assolvere con un unico sistema molteplici funzioni, ha innanzitutto lo scopo di sviluppare un processo di progettazione innovativo capace di far allineare l'azienda con le innovazioni riguardanti l'ambito dell'INDUSTRIA 4.0.

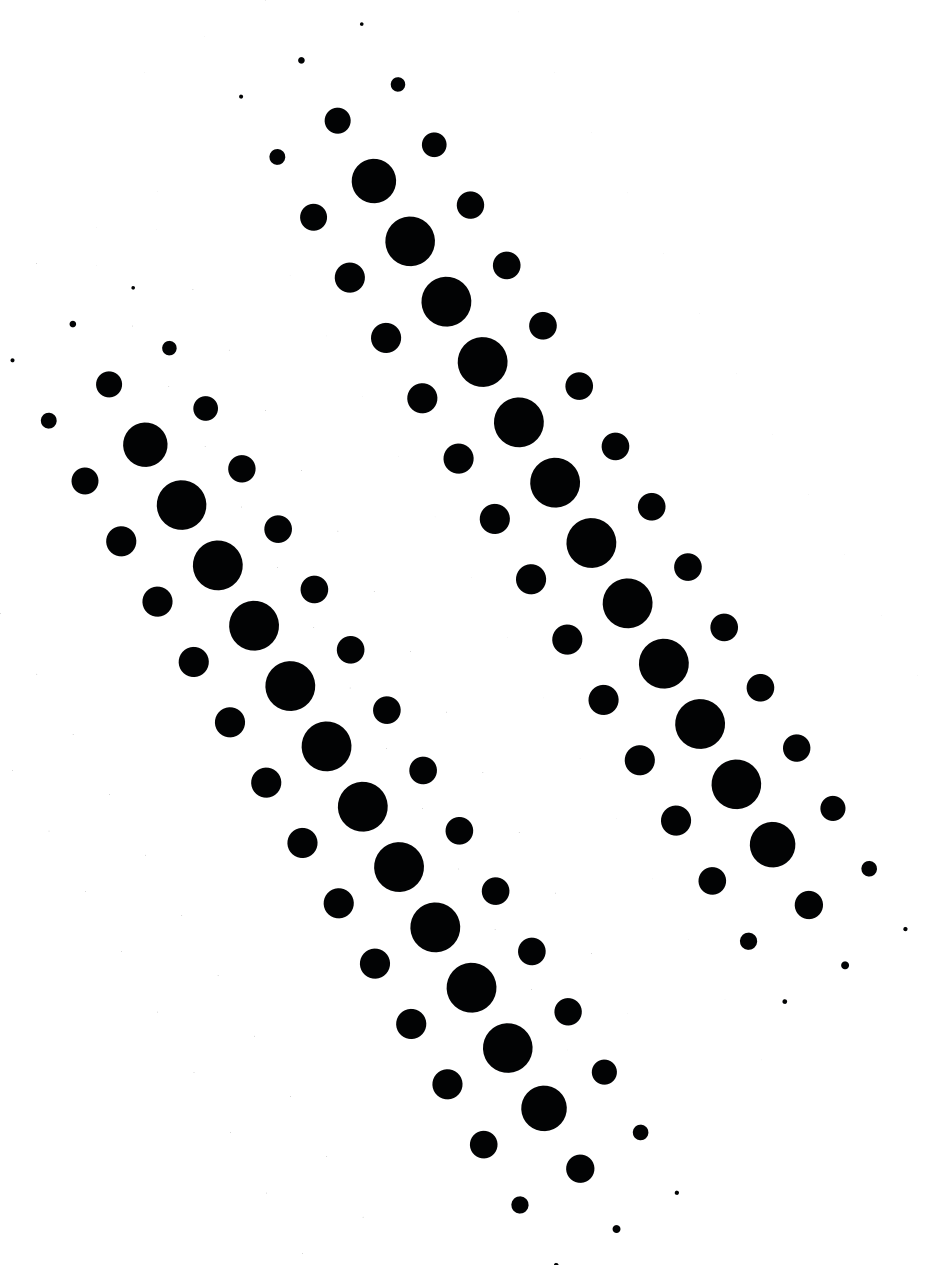
Questo ambito dovrà essere maggiormente implementato e ottimizzato per essere adattato sia a progetti semplici sia a progetti più articolati come quelli custom precedentemente descritti, ai quali l'azienda è chiamata a rispondere.

Per far ciò bisognerà integrare nell'algoritmo la progettazione della membrana stessa in modo da ottimizzare la texture della membrana al sistema installativo prescelto, minimizzando gli sforzi sul sistema di ancoraggio e facendo diventare essa stessa elemento portante. Questo tipo di indagine è stato già svolto dall'azienda insieme ad altri enti di ricerca e per questo lo sforzo successivo dovrebbe essere quello di integrare i due ambiti di ricerca per ottenere uno strumento ancora più efficiente e utilizzabile da ogni operatore interno all'azienda.

*[...] Nell'epoca della "post-produzione dilagante" e negli anni che si potranno definire "della più veloce rivoluzione tecnologica della storia" rintracciabili in tutti i settori che hanno a che fare con le trasformazioni di prodotto e di processo, [...]*³ definire una nuova strategia d'azione come l'**architettura morbida**, significa sostenere un cambiamento di visione necessario per esser pronti a mettere in pratica nuove pratiche sostenibili per l'abitare contemporaneo.

Per far ciò è fondamentale tener presente che il progetto derivante da tale approccio deve *[...] porre a confronto ancora di più, i vecchi riferimenti disciplinari con i nuovi dispositivi della conoscenza. [...]* (Nava, 2019).

3 da Nava, Consuelo. 2019. Ipersostenibilità e tecnologie abilitanti. Teoria, metodo e progetto. Ariccia (RM): Aracne, pp.13





Bibliografia

Abstract, Prefazione, Introduzione:

- Branzi, A. (1984). *The Hot House: Italian New Wave Design* (1st MIT Pr). Cambridge: MIT Press.
 - Cesario, E. (2018). I-Mesh® for FACADES - energy efficiency and environmental sustainability of textile devices by analysis and numerical simulation. Università degli studi di Camerino.
 - Guazzo, G. (1984). *Progetto e qualità ambientale: abitare e costruire in un campo di variabilità*. Roma: Vestro.
 - Hall, P., & Raban, J. (1975). *Soft City*. *The Geographical Journal*, 141(1), 127. New York: New York Review Books
 - Mastrigli, G., & Superstudio (Group). (2016). *Superstudio : opere : 1966-1978* (Prima ediz). Macerata: Quodlibet.
 - MIUR. D. M. del 4 ottobre 2000 n.249, Settori scientifico-disciplinari.
 - Olgyay, V. (1962). *Progettare con il clima, un approccio bioclimatico al regionalismo architettonico* (Nuova ed.). Roma: Muzzio.
 - Perriccioli, M. 2013. «Il “pensiero progettante” di Eduardo Vittoria». In *TECHNE 05-2013*: 203. <http://www.fupress.com/techne>.
 - Piaget, J., & Deva, F. (1983). *Pedagogia strutturalista* (1. ed.). Torino: Paravia.
 - Ratti, C., & Claudel, M. (2014). *Architettura Open Source. Verso una progettazione aperta*. In *Vele*. Torino: G. Einaudi.
 - Toraldo di Francia, C. (2015). *L'utopia è morta viva l' utopia!* Recuperato 1 aprile 2020, da <https://www.cristianotoraldodifranzia.it/utopia/>
 - Toraldo di Francia, C. (2018). *Ri-vestire. Vestire il pianeta/vestire un corpo: dalla Supersuperficie al Librabito*. Macerata: Quodlibet.
- Cap.1_ Morbido eredità del passato:**
- Attali, J. (2006). *L'uomo nomade*. Milano: Spirali.
 - Bhatia, N. (2012). *Goes soft*. Barcelona: Actar.
 - Branzi, A. (1984). *The Hot House: Italian New Wave Design* (1st MIT Pr). Cambridge: MIT Press.
 - Emili, A. R., & Romagni, L. (2017, giugno). 10 domande a Cristiano Toraldo di Francia. Recuperato 1 aprile 2020, da *INTERVISTA N.00* website: <https://intervista.unicam.it/archivio/superstudio-da-quaderna-alle-dodici-città-ideali/intervista/10-domande-cristiano-toraldo-di>
 - Gambaro, F. (2004, febbraio 13). *il futuro è dei nomadi*_Intervista a Jacques Attali. Recuperato 1 aprile 2020, da *la Repubblica.it* website: https://ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/2004/02/13/il-futuro-dei-nomadi.html?refresh_ce
 - Hall, P., & Raban, J. (1975). *Soft City*. *The Geographical Journal*, 141(1), 127. New York: New York Review Books

- Meschiari, M. (2014). *Less is home : antropologie dello spazio domestico*. Milano: Meltemi.
- Mòrbido . (s.d.). In *Vocabolario online Treccani*.
<http://www.treccani.it/vocabolario/morbido/>
- Nye, J. S. (2005). *Soft power : un nuovo futuro per l'America*. Torino: Einaudi.
- Pacelli, D., & Marchetti, M. C. (2007). *Lo spazio della società*. In *Tempo, spazio e società: la ridefinizione dell'esperienza collettiva*, a cura di D. Pacelli e C. Marchetti, (pag. 141). Milano: Franco Angeli Editore.
- Pawley, M. (1970). *Architecture Versus the Movies or Form Versus Content*. *Architectural Design*, n.40.
- Superstudio. (2016). *Superstudio. Utopia, Antiutopia, Topia*. Recuperato 2 aprile 2020, da <https://www.quodlibet.it/letture/superstudio-utopia>
- Toraldo di Francia, C. (2015). *L'utopia è morta viva l' utopia!* Recuperato 1 aprile 2020, da <https://www.cristianotoraldodifracia.it/utopia/>
- Vaccarini, I. (2000). *Il dibattito teorico sulla globalizzazione*. In *Globalizzazione e contesti locali : una ricerca sulla realtà italiana*, a cura di Vincenzo Cesario (pagg. 46-59). milano: Franco Angeli Editore.
- **Cap.2_ Abitare morbido:**
- Archivio privato Billa Pedroni Zanuso. Marialisa (Billa) Pedroni Zanuso.
Recuperato 3 aprile 2020, da Aspi - Archivio storico della psicologia italiana Le scienze della mente on-line website: <https://www.aspi.unimib.it/collections/entity/detail/376/>
- BalboaRafael A., & Paklone, I. (2013, febbraio 7). *Casa sperimentale di Meme Meadows*.
Recuperato 3 aprile 2020, da Domus Web website: <https://www.domusweb.it/it/architettura/2013/02/07/casa-sperimentale-di-meme-meadows.html>
- Behringer, W. (2016). *Storia culturale del clima : dall'era glaciale al riscaldamento globale*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Bhatia, N. (2012). *Goes soft*. Barcelona: Actar.
- Brodey, W. M. (1967). *The Design of Intelligent Environments, soft architecture*. *Landscape*, Vol. 17, pagg. 8-12.
- Bunčuga, F. (2000). *Conversazioni con Giancarlo De Carlo*. *Architettura e libertà*. Milano: Elèuthera.
- De Carlo, G. (2013). *L'architettura della partecipazione - Giancarlo De Carlo*. Macerata: Quodlibet
- De Lucchi, M. (2018). *Contamination. Hybridisation*. *Domus*, N. 1027, p. 38-39.
- Gehl, J. (2011). *Life Between Buildings: Using Public Space*. Washington, DC: Island Press

-
- Gehl, J. (2017). *Città per le persone*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore.
-
- Hertzberger, H. (2005). *Lessons for Students in Architecture*. (17), 274. Rotterdam: 010 Publishers
-
- Konijn, J. (2018, ottobre 4). *The Playful City: From the 1960s Strive for Spontaneity to Today's Space of Entertainment - Failed Architecture*.
Recuperato 3 aprile 2020, da Space Battle website: <https://failedarchitecture.com/the-playful-city-from-the-1960s-strive-for-spontaneity-to-todays-space-of-entertainment/>
-
- Kuma, K., & Ferrari, M. (2012). *L'anti-oggetto : dissolvere e disintegrare l'architettura*. Bari: Ilios.
-
- Mallgrave, H. F. (2015). *Empatia degli spazi : architettura e neuroscienze*. Milano: Cortina.
-
- Mario Cucinella Architects. (2016). *Mario Cucinella Architects : creative empathy*. (First edit). Milano: Skira
-
- Nava, C. (2018). Il paradigma "dell'ipersostenibilità": i processi circolari delle tecnologie abilitanti per il progetto avanzato in ambiente resiliente. In Editore Gangemi (A c. Di), IFAU '18-TERRITORI FRAGILI/FRAGILE TERRITORIES. Pescara.
-
- Negroponete, N. (1975). *Soft architecture machines*. The New Media Reader, Vol. 464, pag. 239. Cambridge: The MIT Press
-
- Ottone, F., & Cocci Grifoni, R. (2017). *Tecnologie urbane: costruito e non costruito per la configurazione degli spazi aperti*. Trento: LISt Lab
-
- Rahm, P., & Scuderi, M. (2014). *Constructed Atmospheres - Architecture as Meteorological Design*. Milano: Postmedia books
-
- Ratti, C., & Claudel, M. (2014). *Architettura Open Source. Verso una progettazione aperta*. In Vele. Torino: G. Einaudi.
-
- Robertson, L. (2011). *Occasional work and seven walks from the Office for Soft Architecture (3rd ed.)*. Toronto: Coach House Books.
-
- Rui, A. (2012). LACATON VASSAL. SOFT REVOLUTION. *Abitare* n.520, 152-161.
-
- Sim, D. (2019). *Soft city: building density for everyday life*. Washington; Covelo; London: Island Press.
-
- Tresoldi, E. (s.d.). *CONCEPT - Edoardo Tresoldi*.
Recuperato 3 aprile 2020, da edoardotresoldi.com website: <https://www.edoardotresoldi.com/concept/>
-
- Tschumi, B., & Abram, J. (1999). *Tschumi Le Fresnoy : architecture in/between*. In *Architecture in/between*. New York: Monacelli Press.
-
- Vittoria, E. (2013). *La leggerezza maestra della tecnologia, ovvero la leggerezza della pensosità progettuale*. In *Architettura atopica e tensostrutture a membrana: segno e segni del nuovo archetipo costruttivo tra etica e forma = Atopic architecture and membrane structures : sign and signs of a new building archetype between ethics and form* (pagg. 100-125). Napoli: Clean.

Cap.3_ Tecnologia morbida:

- Archifest 2016 Pavilion / DP Architects. (2016, ottobre 14). Recuperato 4 aprile 2020, da ArchDaily website: <https://www.archdaily.com/796471/archifest-2016-pavilion-dp-architects>
- BalboaRafael A., & Paklone, I. (2013, febbraio 7). Casa sperimentale di Meme Meadows . Recuperato 3 aprile 2020, da Domus Web website: <https://www.domusweb.it/it/architettura/2013/02/07/casa-sperimentale-di-meme-meadows.html>
- Bar Al Bahrain Pavillion / Noura Al Sayeh Leopold Banchini. (2012, aprile 2). Recuperato 3 aprile 2020, da ArchDaily website: <https://www.archdaily.com/222125/bar-al-bahrain-pavillion-noura-al-sayeh-leopold-banchini>
- Blaisse, P. (2000). *Movements : introduction to a working process*. New York: Storefront for Art and Architecture.
- Blaisse, P. (2007). *Inside outside*. Rotterdam: NAI.
- Chiorino, F., & Sadleir, R. (Richard M. (2017). *Homes in Japan*: Tadao Ando, Shigeru Ban, CUBO Design Architect, Shuhei Endo, Terunobu Fujimori, Sou Fujimoto, Go Hasegawa, Jun Igarashi, Junya Ishigami, Arata Isozaki, Toyo Ito, Keisuke Kawaguchi, Katsufumi Kubota, Kengo Kuma, Ryue Nishizawa, Shinichi Ogawa, Satoshi Okada, Kazuyo Sejima, TNA Architects, UID Architects. Milano ;New York NY: Electa Architecture ;Distributed in English throughout the world by Rizzoli International Publications Inc.
- Corboy, P. (Designboom). (2016). DP architects anchors archifest around technicolor pavilion. Recuperato 4 aprile 2020, da Designboom website: <https://www.designboom.com/architecture/dp-architects-singapore-archifest-technicolor-pavilion-09-27-2016/>
- Designing the shade - Domus. (2006, ottobre 5). Recuperato 3 aprile 2020, da Domus Web website: <https://www.domusweb.it/en/design/2006/10/05/designing-the-shade.html>
- Duque Estrada, R., Wyller, M., & Dahy, H. (2019). Aerochair Integrative design methodologies for lightweight carbon fiber furniture design. *Interaction - HUMAN-COMPUTER - Volume 1 - eCAADe 37 / SIGraDi 23*.
- Espegel, C., Frampton, K., & Giral, A. (2017). Women architects in the modern movement. In *Women Architects in the Modern Movement*. Milano: Abingdon: Taylor & Francis Ltd <https://doi.org/10.4324/9781315189154>
- Fairs, M. (2007, gennaio 24). *dezeen loves... Public Space Shading Canopy | Dezeen*. Recuperato 3 aprile 2020, da Dezeen website: <https://www.dezeen.com/2007/01/24/dezeen-loves-public-space-shading-canopy/>
- Frampton, K. (1996). *Modern Architecture, a Critical History*. 360. London: Thames & Hudson
- Garcia, M. (2006). *Architextiles*. *Architectural design* (London, England 1971), 76(6).
- Gasparini, K. (2019). Garden textile shade Protezioni solari per giardini e spazi pubblici. *Tenda In&Out*.

-
- Gehl, J. (2011). *Life Between Buildings: Using Public Space*. Washington, DC: Island Press
-
- Grima, J. (2009, aprile). Asif Khan. Un piccolo passo per un (giovane) architetto A small step for a (young) architect. *Abitare* n. 491.
-
- Guazzo, G. (1984). *Progetto e qualità ambientale: abitare e costruire in un campo di variabilità*. Roma: Veutro.
-
- Herzog, T., Krippner, R., & Lang, W. (2018). *Facade Construction Manual*. In *Facade Construction Manual*. Munich: Detail <https://doi.org/10.11129/9783955533700>
-
- John Wiley & Sons Ltd. (2006). *Impending Landscapes of the Architextile City_An Interview with Dominique Perrault*. *Architextiles_Architectural Design* n.76, 28–34.
-
- Knippers, J., Koslowski, V., Solly, J., & Fildhuth, T. (2016). *Modular coreless filament winding for lightweight systems in architecture. Formal Verification of Virtual Network Function Graphs in an Financial Development, Trade Costs and Bilateral Trade Flows: Connecting the Nexus in ECOWAS*.
-
- Kobayashi, H., & O’Keefe, D. (2019). *Empathic architecture: Digital fabrication and community participation*. In *Lecture Notes in Civil Engineering* (Vol. 24, pagg. 1063–1086). https://doi.org/10.1007/978-3-030-03676-8_43
-
- Krüger, S. (2009). *Textile Architektur*. Berlin: Jovis.
-
- Kuma, K. (2010). *Kyokai : a japonese technique for articulating space*. Japòn: Tankosha.
-
- Kuma, K. (2018). *KUMA LAB: Weaving*. Recuperato da <http://www.livingculture.lixil/gallery/>
-
- Kuma, K., & Alini, L. (2007). *Kengo Kuma exhibition*. Siracusa: LetteraVentidue.
-
- Kuma, K., Saikawa, T., & Moribe, Y. (2016). *Même-Experimentalhaus in Taiki / Même Experimental House in Taiki*. In *best of DETAIL Material + Oberfläche/ best of DETAIL Materials + Finishes*. Munich: Detail <https://doi.org/10.11129/9783955533236-027>
-
- Lier, B. van (Bas C. ., & *What Design Can Do* (Amsterdam). (2017). *Good news : 31 brilliant ideas for climate action*. Amsterdam: *What Design Can Do*.
-
- Lombardero, N. Á. (2018). *Soft-architecture. El trabajo de Lilly Reich y Petra Blaisse como “soporte lógico” de la arquitectura de Mies van der Rohe y Rem Koolhaas*. *REIA #10 REVISTA EUROPEA DE INVESTIGACIÓN EN ARQUITECTURA*, 61–77.
-
- Losasso, M. (2013). *Per una visione leggera della tecnologia. In Architettura atopica e tensostrutture a membrana: segno e segni del nuovo archetipo costruttivo tra etica e forma = Atopic architecture and membrane structures : sign and signs of a new building archetype between ethics and form* (pagg. 8–15). Napoli: Clean.
-
- Maak, N. (2013, marzo 25). *Maison à Bordeaux. Una rivisitazione tessile - Domus*.

Recuperato 3 aprile 2020, da Domus Web website: <https://www.domusweb.it/it/design/2013/03/25/maison-a-bordeaux-una-rivisitazione-tessile.html>

•

Manzini, E., & Jégou, F. (2003). *Sustainable everyday: scenarios of urban life*. in Edizioni Ambiente. Milano: Ambiente.

•

Meissner, I., & Möller, E. (2015). *Frei Otto*. In *Frei Otto*. Munich: Detail
<https://doi.org/10.11129/9783955532536>

•

Nardi, G. (2008). *Tecnologie dell'architettura : teorie e storia*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli.

•

Nava, C. (2019). *Ipersostenibilità e tecnologie abilitanti. Teoria, metodo e progetto*. Ariccia (RM): Aracne.

•

Nikolopoulou, M., Lykoudis, S., & Kikira, M. (2004). *Thermal Comfort Models for Open Urban Spaces*. In M. Nikolopoulou (A c. Di), *Designing open spaces in the urban environment: a bioclimatic approach* (pagg. 2-6). CRES (Centre for Renewable Energy Sources).

•

Noura al Sayeh + Leopold Banchini. (2012). *noura al sayeh + leopold banchini: bab al bahrain pavilion*.

Recuperato 3 aprile 2020, da designboom website: <https://www.designboom.com/architecture/noura-al-sayeh-leopold-banchini-bab-al-bahrain-pavilion/>

•

Ottone, F. (2008). *Il progetto secondo : nuovi spazi del progetto ambientale*. Macerata: Quodlibet.

•

Pierro, L., & Scarpinato, M. (2016, ottobre 17). *Kengo Kuma: serve*

umiltà di fronte alla potenza della natura.

Recuperato 4 aprile 2020, da *Giornale dell'Architettura*, Periodico in edizione multimediale website: <https://ilgiornaledellarchitettura.com/web/2016/10/17/kengo-kuma-serve-umilta-di-fronte-alla-potenza-della-natura/>

•

Prestinzenza Puglisi, L. (2017, gennaio 25). *Nove storie sulla tappezzeria. #6: Lilly Reich e Mies van der Rohe - prestinzenza.it*. Recuperato 3 aprile 2020, da <https://www.prestinzenza.it/2017/01/reich/>

•

Rembert, V. P., McQuaid, M., & Droste, M. (1997). *Lilly Reich: Designer and Architect*. *Woman's Art Journal*, 18(2), 57. New York: The Museum of Modern Art
<https://doi.org/10.2307/1358560>

•

ROMANIUK, O. (2016, ottobre 4). *A Pavilion That Invites Pause*. Recuperato 4 aprile 2020, da *INDESIGNLIVE SINGAPORE | Daily Connection to Architecture and Design* website: <https://www.indesignlive.sg/projects/a-pavilion-that-invites-pause>

•

Rudofsky, B. (1977). *Architettura senza architetti : una breve introduzione alla architettura «non-blasonata» : mostra New York, 9 novembre 1964 al 7 febbraio 1965*. Napoli: Editoriale scientifica.

•

Sack and Reicher + Muller with Eyal Zur. (2015). *Un padiglione leggero*.

Recuperato 5 aprile 2020, da Domus Web website: https://www.domusweb.it/it/notizie/2015/10/20/sack_and_reicher_muller_con_eyal_zur_sway.html

•

Schittich, C., Lenzen, S., Messemer, H., & Rackwitz, J. (2016). *Material + Oberfläche = Materials + finishes*. Munich: Detail

- Semper, G., Burelli, A. R., Cresti, C., Gravagnuolo, B., & Tentori, F. (1992). *Lo stile nelle arti tecniche e tettoniche o estetica pratica. Manuale per tecnici, artisti e amatori.* Roma; Bari: Laterza.
- Semper, G., Mallgrave, H. F., & Robinson, M. (2004). *Style in the Technical and Tectonic Arts, or, Practical Aesthetics.* 2. print., pag. 980. Los Angeles, California: Getty Research Institute
- Sim, D. (2019). *Soft city: building density for everyday life.* Washington; Covelo; London: Island Press.
- Toraldo di Francia, C. (2018). *Ri-vestire. Vestire il pianeta/vestire un corpo: dalla Supersuperficie al Librabito.* Macerata: Quodlibet.
- University of Stuttgart. (2019). *Fibre Facade | Institute of Building Structures and Structural Design | University of Stuttgart.* Recuperato 5 aprile 2020, da <https://www.itke.uni-stuttgart.de> website: <https://www.itke.uni-stuttgart.de/research/built-projects/fibre-facade-prototype/>
- Ursprung, P. (2005). *Herzog & De Meuron: natural history.* Baden : Canadian Centre for Architecture
- Vittori, A. (Architecture and V. (2017). *Warka Water: every drop counts.* Recuperato 5 aprile 2020, da Warka Water Presentation website: <http://www.warkawater.org/>
- Vittoria, E. (1975). *Argomenti per un corso di tecnologia dell'architettura.* Roma: Multigrafica Brunetti.

Cap.4_ Materia morbida:

- Alutech Italia Group - totem e insegne pubblicitarie, profilati in alluminio. (s.d.). Recuperato 6 aprile 2020, da <http://www.alutechitaliagroup.it/>
- Bio climatic facade based on fabric facade. (s.d.). Recuperato 6 aprile 2020, da <https://en.rohoarchitecture.com/>
- Cardinali, M., Gambelli, A. M., Piselli, C., Filipponi, M., Castellani, B., Nicolini, A., & Rossi, F. (2019). *Experimental analysis and optimization of outdoor curtain materials for solar protection as a solution for urban heat island mitigation and thermal comfort improvement.* XIX Congresso Nazionale CIRIAF Energia e Sviluppo Sostenibile, 105–116. Perugia: Morlacchi Editore University Press.
- Cesario, E. (2018). *I-Mesh® for FACADES - energy efficiency and environmental sustainability of textile devices by analysis and numerical simulation.* Università degli studi di Camerino.
- CLIPSO | Your french stretch wall and ceiling manufacturer. (s.d.). Recuperato 6 aprile 2020, da <https://www.clipso.com/en/home.html>
- FACADE TEXTILE INTERNATIONAL- Facade Textile International. (s.d.). Recuperato 6 aprile 2020, da <https://facade-textile-international-shop.myshopify.com/>
- FACID - flexible façade. (s.d.). Recuperato 6 aprile 2020, da https://www.schueco.com/web2/facid_en

- Gerriets. (s.d.). Recuperato 6 aprile 2020, da <https://www.gerriets.com/it/?gst=1>
 - Lanaro Steel Technology. (s.d.). Recuperato 6 aprile 2020, da <http://www.lanarosrl.it/it/>
 - MV Living | Il bello di sentirsi protetti. (s.d.). Recuperato 6 aprile 2020, da <https://www.mvliving.it/>
 - Progettazione Tende - RESSTENDE Srl. (s.d.). Recuperato 6 aprile 2020, da <http://www.resstende.it/>
 - Silent Gliss - Home. (s.d.). Recuperato 6 aprile 2020, da <https://www.silentgliss.it/>
 - Zanelli, A. (2008). Tecnologia tessile. Arketipo n.29, Materiali e sistemi _Tessuti e non-tessuti per l'edilizia, 102-110.
- Cap.5_ Progettare morbido:**
- AMDL CIRCLE. (s.d.). Recuperato 6 aprile 2020, da <https://amdlcircle.com/>
 - Bolici, R. (2012). Produzione edilizia e costruzione. In *La ricerca tra innovazione, creatività e progetto / research among innovation, creativity and design* (pagg. 187-202). Firenze: Firenze University Press.
 - Certeau, M. de., Maffesoli, M., Abruzzese, A., & Di Cori, P. (2010). *L'invenzione del quotidiano*. Roma: Edizioni Lavoro.
 - Competizione | Solar Decathlon Middle East 2018. (2018). Recuperato 6 aprile 2020, da <http://www.restart4smart.com/it/competition/>
 - Colli, C. (2018) Comunicato stampa Arazzi Contemporanei. Recuperato 6 aprile 2020, da <http://www.arazzicontemporanei.eu>
 - I-Mesh | Progetti, Arazzi contemporanei. (2018). Recuperato 6 aprile 2020, da <https://it.i-mesh.eu/projects/contemporary-tapestry-collection>
 - Kobayashi, H., & O'Keefe, D. (2019). Empathic architecture: Digital fabrication and community participation. In *Lecture Notes in Civil Engineering* (Vol. 24, pagg. 1063-1086). Cham: Springer https://doi.org/10.1007/978-3-030-03676-8_43
 - Kuma, K., & Ferrari, M. (2012). *L'anti-oggetto : dissolvere e disintegrare l'architettura*. Bari: Ilios.
 - Miralles Tagliabue. (2018). *Weaving Architecture*, Biennale Architettura 2018 – Miralles Tagliabue EMBT. Recuperato 6 aprile 2020, da <http://www.mirallestagliabue.com/exhibition/weaving-architecture/>
 - Ottone, M. F., Petrucci, E., & Riera, D. (2019). Architettura effimera per la ricostruzione. ANASTILOSÌ (Con)temporanea. IFAU '18 - Territori fragili / Fragile territories. *Paesaggi_Città_Architetture / Landscapes_Cities_Architecture*. Roma: Gangemi Editore.
 - Ottone, M., Zanelli, A., & Riera, D. (2019). Textile architecture: "dressing the Aurelian walls". *TensiNet Symposium 2019 Softening the habitats*, 514-525. <https://doi.org/10.30448/ts2019.3245.19>

- Perriccioli, M., & Ginelli, E. (2018). Progettare per l'abitare: strategia e tattiche per affrontare il mutamento. In *Progettare resiliente* (pagg. 97-107). Maggioli editore.

- Redazione Vita Società Editoriale S.p.A. (2018, dicembre 12). Inaugurata una nuova Scuola per l'Infanzia a Pieve Torina (12/12/2018) - Vita.it.

Recuperato 6 aprile 2020, da Vita online _Società Editoriale S.p.A. website: <http://www.vita.it/it/article/2018/12/12/inaugurata-una-nuova-scuola-per-linfanzia-a-pieve-torina/150087/>

- Spena, A. (2018, aprile 5). Pieve Torina, al via la posa della prima pietra per la nuova scuola (05/04/2018) - Vita.it.

Recuperato 6 aprile 2020, da Vita online _Società editoriale Spa website: <http://www.vita.it/it/article/2018/04/05/pieve-torinal-via-la-posa-della-prima-pietra-per-la-nuova-scuola/146461/>

- www.spainiaa.com – Spaini Architetti Associati s.r.l. (s.d.). Recuperato 6 aprile 2020, da <http://www.spainiaa.com/>

Cap.6_Diamante Morbido:

- Campioli, A. (1997). *Le culture del progetto*. In *Aspettando il progetto*. Milano: Franco Angeli Editore.

- Cascone, P., Ciancio, E., Galdi, F., & Giglio, A. (2018). *Architectural Fabrication: Towards Eco-Digital Design to Build Process in Architecture*. In *Computational Morphologies* (pagg. 1-19). Cham: Springer International Publishing https://doi.org/10.1007/978-3-319-60919-5_1

- Catalog of research projects at Lawrence Berkeley Laboratory.

(1985). Berkeley, CA (United States): Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL) <https://doi.org/10.2172/5959075>

- Cesario, E. (2018). I-Mesh® for FACADES - energy efficiency and environmental sustainability of textile devices by analysis and numerical simulation. Università degli studi di Camerino.

- Ciccarelli, L., & Sadleir, R. (2017). *Renzo Piano before Renzo Piano : masters and beginnings* (First edit). Macerata: Quodlibet.

- Ottone, F. (2008). *Il progetto secondo : nuovi spazi del progetto ambientale*. Macerata: Quodlibet.

- Ottone, M. F., Cocci Grifoni, R., Cesario, E., & Marchesani, E. G. (2017). I-M Cool: I-Mesh cool façade to reduce the urban heat island effect. Special session: Adaptive Building Skins for Energy Saving and User Comfort in 12nd Conference on Advanced Building Skins. Bern, Switzerland.

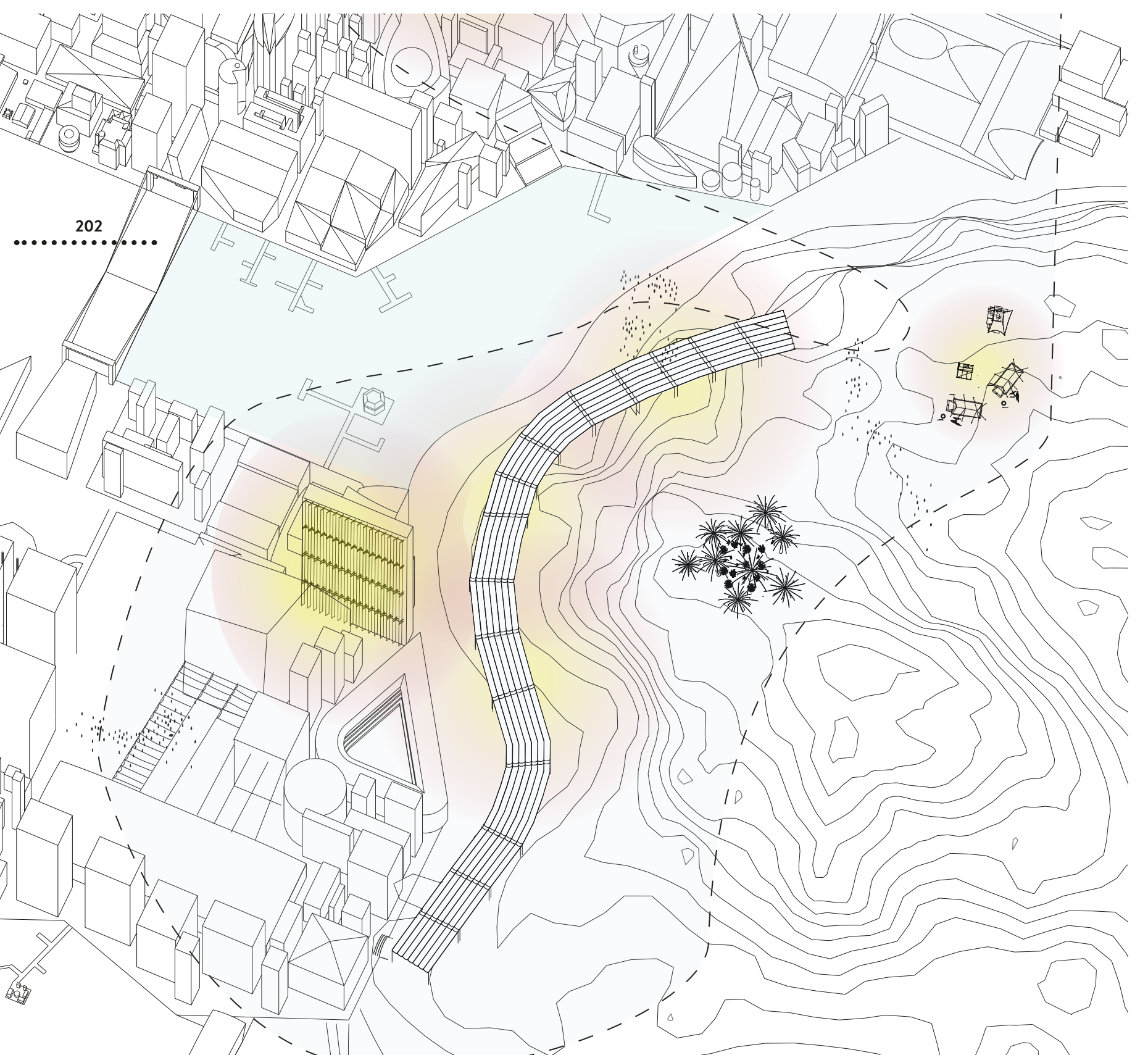
Cap.7_Sviluppi, visioni e collaborazioni tra ricerca e industria:

- Maldonado, T. (1990). *Cultura, democrazia, ambiente. Saggi sul mutamento* (3. ed.). Milano: Feltrinelli.

- Nava, C. (2019). *Ipersostenibilità e tecnologie abilitanti. Teoria, metodo e progetto*. Ariccia (RM): Aracne.

- Ratti, C. (2002). *Urban Analysis for Environmental Prediction*. The Martin Centre, University of Cambridge.





202



School of Advanced Studies

UNIVERSITÀ DI CAMERINO
SCHOOL OF ADVANCED STUDIES

Scuola di Ateneo di Architettura e Design
"Eduardo Vittoria" sede di Ascoli Piceno

Supervisor - **Federica Ottone (Unicam)**
Co-Supervisor - **Alberto Fiorenzi (S.I. srl)**
PhD Candidate: **Dajla Riera**



Quali sono le strategie progettuali da adottare in un periodo di importanti cambiamenti sociali-climatici-politici?

L'ambiente costruito è capace di adattarsi ai mutamenti continui della società (sempre più imprevedibili) continuando a soddisfare le esigenze dell'abitare contemporaneo? Quali azioni noi architetti/ricercatori, operanti nell'ambito dell'architettura e dell'edilizia, dobbiamo adottare per proporre un reale avanzamento della disciplina architettonica, garantendo uno spazio sociale sostenibile?

L'Architettura Morbida vuole essere uno strumento di supporto per rispondere a queste domande. Con il termine "morbido" si descrive un processo che parte dalla qualità dei materiali, evoca nuovi tratti caratteriali, definisce strategie sociali e modelli di pensiero sistemico. Ha l'intento di innescare un nuovo approccio progettuale transdisciplinare e multi-scalare, adatto ad affrontare le complessità urbane contemporanee e le loro continue trasformazioni.



Scuola di Ateneo
Architettura e Design "Eduardo Vittoria"
Università di Camerino

i-Mesh

