POLITECNICO DI TORINO

Dipartimento di Architettura
Corso di Laurea Magistrale
in Architettura Costruzione e Città

Tesi di Laurea Magistrale

Edifici Diversamente Tettonici
Il ruolo dello spazio nell'architettura contemporanea

Differently Tectonic Buildings.
The role of space in contemporary architecture

Relatore
Prof. Marco Trisciuoglio
Co-Relatore
Prof. Alberto Bologna

Candidato
Milena Vitaggio
Mat. 261878

Anno Accademico
2020/2021

A mamma e papà che con tanti sacrifici mi hanno sostenuta e regalato un futuro.
A Paolo che c'è sempre stato e sempre ci sarà.
A Gianvito che è il mio pilastro e il mio punto fisso.

Tesi di Laurea Magistrale

Edifici Diversamente Tettonici
Il ruolo dello spazio nell'architettura contemporanea

Indice

Introduzione 06

Temi 17

Spazio 18
Cos'è lo spazio?
Spazio come vuoto
Disoccupazione dello spazio
Lo spazio urbano
Lo spazio percepito

Tettonica 22
Origine semantica ed etimologica
La tettonica tra forma e simbolismo
La Tettonica dell'archetipo semperiano
Struttura, Costruzione e Tettonica
Il concetto di A-Tettonico

Rivestimento 30
I principi del rivestimento
La smaterializzazione dell'involucro
Letture del rivestimento
Rivestimento d'ispirazione tessile
Il curtain-wall

Principi 39
Terra vegetale
Le tecniche antiche e la recinzione
I ponti viventi
La Pittura Parietale
La capanna primitiva
La modellazione degli alberi
I giardini pensili
Il verde sul tetto nell'età moderna
Il verde urbano

Atlante 53
Terra vegetale
La Cattedrale Vegetale 56
La Cattedrale Verde 64
The Plane Tree Cube 72

Principi 81
Terra minerale
La nuova architettura del ferro
La prima Grande Esposizione Universale 1851
La Grande Esposizione Universale del 1889
L'Art Nouveau

89 **Atlante**
Terra minerale
92 La basilica di Siponto
100 Aura
108 Reading between the lines

117 **Principi**
Aria
Il vuoto dell'eterno
Il vuoto urbano
Il vuoto orientale

125 **Atlante**
Aria
128 Bubble
136 Les Voutes Filantes

145 **Principi**
Acqua
L'acqua nella storia dei giardini
L'acqua nel progetto d'architettura
L'acqua nel progetto urbanistico

151 **Atlante**
Acqua
154 Digital Water Pavilion
162 Blur Building

171 **Principi**
Fuoco
Il focolare semperiano
Il focolare della casa giapponese
Il fuoco sacro del tempio

179 **Atlante**
Fuoco
182 Galaxia temple

191 **Conclusione:**
Una nuova corrente

196 **Bibliografia**

201 **Sitografia**

Introduzione

L'architettura del XXI secolo è il frutto dell'innovazione, delle tecnologie digitali che hanno permesso di creare strutture che fino a qualche tempo fa sarebbero state impossibili da pensare, dell'uso di materiali nuovi e sperimentazione dei materiali più tradizionali, di una concezione diversa del progetto architettonico, legato ai nuovi ideali estetici e ambientali. Siamo oggi bombardati da progetti di forte impatto, grattacieli, ponti, che puntano a diventare sempre più alti e sempre più resistenti. Ma ci sono anche delle architetture che si pongono con uno sguardo diverso, emergendo come dei piccoli diamanti compositivi, diversi nella concezione dello spazio che generano, non solo all'interno di essi ma anche all'esterno. Opere che sfruttano dei concetti elementari e semplici, per generare delle architetture innovative, accettando la sfida che si possa progettare ragionando in un altro modo. Un modo di progettare che sfida le leggi della gravità, di ciò che è visibile e ciò che è illusione, che rileggono il concetto di delimitazione di uno spazio, attraverso l'uso di tecniche costruttive alternative.

L'idea alla base è quella di porre l'attenzione su alcune opere, accomunate da un approccio compositivo innovativo. Sono costruzioni che rompono l'idea tradizionale della delimitazione fatta di mattoni, delle strutture intelaiate, del rivestimento, per generare degli spazi con delle delimitazioni deboli, sfrangiate, smaterializzate e mutevoli che reinterpretano i concetti di spazio, tettonica e rivestimento, diventando i pionieri di un nuovo modo di concepire l'architettura.

La tesi proposta è dunque un ragionamento sulle forme dell'architettura contemporanea. In particolare, lo scopo è quello di creare, attraverso lo studio dei casi, un filo conduttore che delinea una metodologia compositiva generale, comune in tutti i casi, che getta le basi per l'interpretazione e la lettura di tutte le opere, di quella che potremmo definire, una nuova corrente compositiva contemporanea.

La tesi è composta da tre punti ben definiti, che si intrecciano durante tutto il percorso:

I **temi**, che rappresentano le radici del ragionamento, all'interno del quale vengono analizzati il concetto di spazio, tettonica e rivestimento, quasi fosse un vocabolario tematico da cui attingere nozioni e interpretazioni.

I **principi** rappresentano gli elementi teorici che stanno alla base della storia dell'architettura.

E infine, l'**atlante**, realizzato come una sorta di schedatura replicabile, dove sono inseriti 11 casi. Essendo le opere studiate pioniere di questo nuovo modo di concepire l'architettura, i principi e l'atlante sono stati organizzati all'interno di sottoinsiemi classificati utilizzando gli elementi naturali, dunque terra (vegetale e minerale), aria, acqua e fuoco, che rappresentano anche un rimando al concetto dell'archè *ἀρχή*, che rappresenta il principio di tutte le cose.

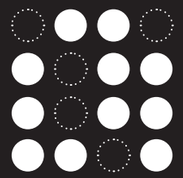
Nei casi inseriti all'interno della terra vegetale le architetture approfondite sono completamente realizzate da vegetazione che cresce e si trasforma, in contrasto con l'idea tradizionale di delimitazione in mattoni, generando uno spazio flessibile, mutevole e atipico, ben lontano da l'idea primordiale di riparo e delimitazione, dove gli alberi prendono il posto delle colonne portanti e la vegetazione sostituisce il rivestimento. Nelle opere della terra minerale l'elemento generatore è il ferro, nelle sue diverse accezioni, che crea delle architetture trasparenti e leggere, attraverso l'uso sapiente del materiale che viene modellato quasi fosse plastico, generando degli spazi dove la luce e la trasparenza giocano il ruolo più importante, di ricongiungimento con la natura ed effimericità e smaterializzazione della materia stessa. Per spiegare meglio questo concetto è forse più saggio affidarsi alle parole del creatore di due di queste opere, ovvero Edoardo Tresoldi, che durante un'intervista disse: «*si tratta di Architetture nel paesaggio in cui l'orizzonte delimita il pavimento*

e le montagne entrano nelle pareti e delle volte, le nuvole decidono quanto siamo lontani dal cielo.»
I casi inseriti nell'aria sono invece accomunati dal vuoto, un vuoto che non è soltanto fisico ma simbolico, di una mancanza o di un bisogno, che crea delle architetture fragili, trasparenti come bolle di sapone.
Le architetture dell'acqua sono opere in cui la delimitazione e lo spazio generato sono frutto di un sistema, in cui viene rivisitato il concetto di rivestimento e schermature, attraverso l'uso di una delimitazione ottenuta attraverso l'acqua, che viene plasmata grazie a sistemi innovativi, come la vaporizzazione nell'aria di goccioline o lame l'acqua che si aprono al passaggio, creando uno spazio mutevole, flessibile e alle volte indefinito.
L'ultimo dei casi è quello del fuoco, rappresentato da architetture progettate con lo scopo di essere bruciate. Lo spazio generato da queste strutture è duplice, ed è possibile individuarlo in due momenti della vita dell'opera. Il primo è uno spazio della contemplazione, dell'osservazione, mentre, quando l'architettura si riveste di fuoco, lo spazio si sposta all'esterno, diventando uno spazio smaterializzato e indefinito, che permette di ragionare sulla fragilità di una delimitazione.
Gli elementi comuni che emergono dalle analisi compositive delle 11 architetture, sono il bisogno di una rottura con la tradizionale concezione dello spazio e della tettonica, per puntare ad una maggiore attenzione allo spazio definito dai limiti, seppure deboli e mutevoli, di architetture che si pongono con un atteggiamento atipico, estremamente legati al contesto in cui sorgono, dove non è importante il pilastro o la trave, ma cosa quel limite genera nello spazio, sia interno che esterno. In queste architetture conta maggiormente ciò che l'immagine di esse vuole comunicare, piuttosto che la forma stessa. La metodologia che si delinea dunque, è l'uso della trasparenza, della delimitazione fragile e mutevole, per la creazione di spazi che pongono estrema attenzione al *Genius Loci* del luogo, sfruttando elementi naturali, modellati sapientemente per creare delle architetture diversamente tettoniche. Queste architetture vogliono essere delle provocazioni, dei campanelli d'allarme, per dimostrare come oggi l'architettura contemporanea sta spostando la sua attenzione verso un nuovo modo di pensare l'architettura, producendo un salto di paradigma, che genera una nuova corrente di progettazione che rilegge il concetto di tettonica, un pò come Semper guardò nel 1851 la Capanna Caraibica esposta al Crystal Palace, un'architettura esotica, che incarnava i principi di una nuova corrente progettuale.

Design Principles

Spazio

Variabile

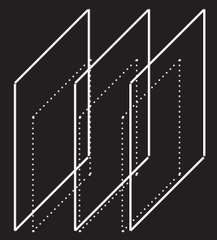


Permeabile

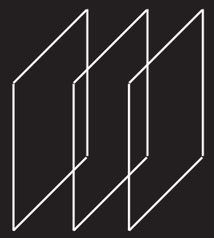
Effimero

Riflessivo

Tettonica



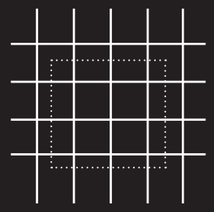
Dinamica



Statica

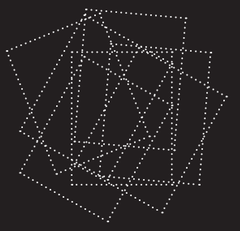
Rivestimento

Trasformabile



Trasparente

Smaterializzato

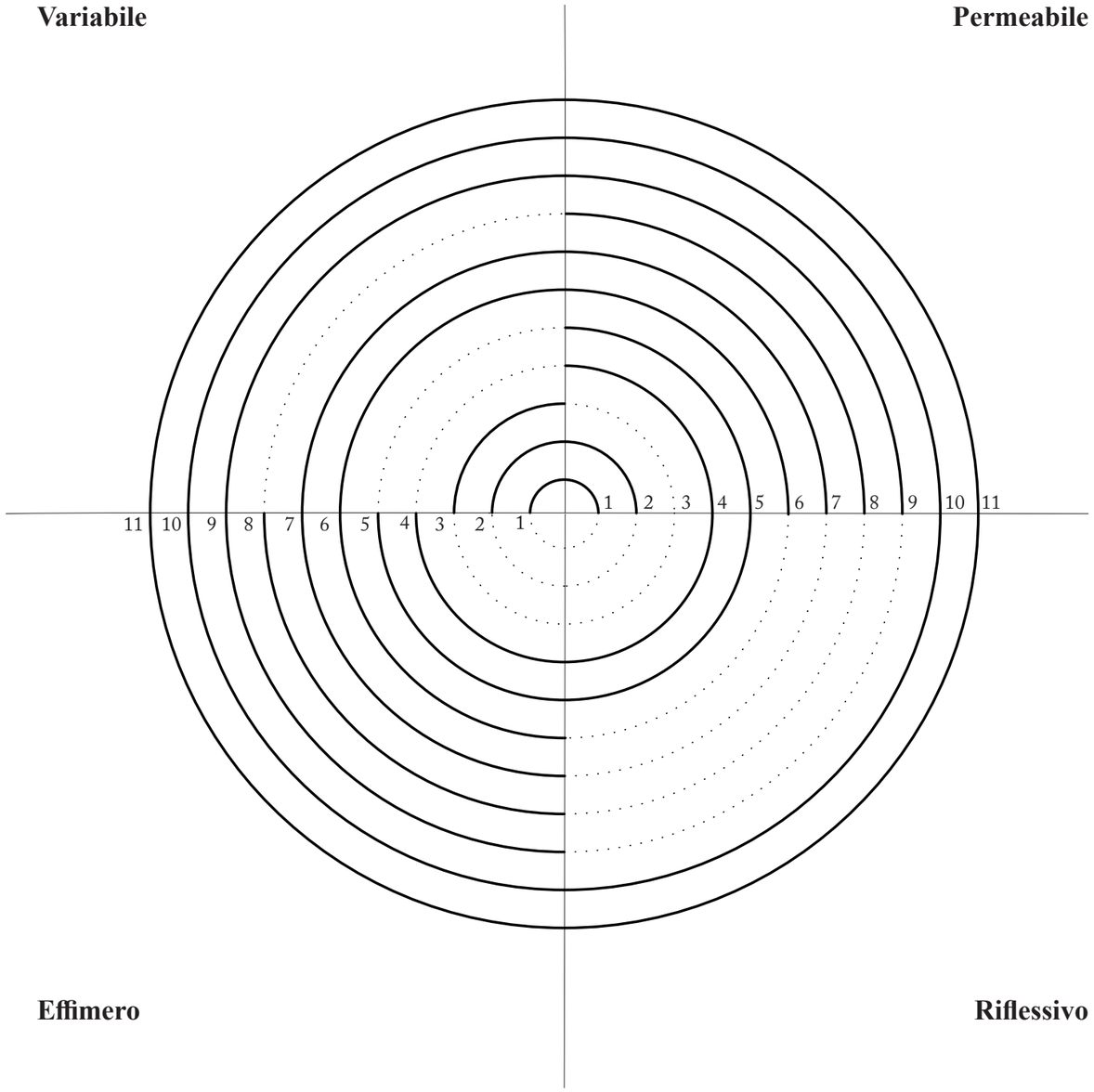


Indefinito

Spazio

Le architetture analizzate hanno portato alla luce una concezione dello spazio classificabile in quattro categorie, generato da un diverso modo di concepire la delimitazione che lo racchiude. Si parla di spazio ***variabile*** quando le architetture sono accomunate da una condizione di dinamicità, che le porta a modificare la loro delimitazione e di conseguenza la percezione dello spazio che si ottiene, non è mai uguale ma sempre diverso. Lo spazio ***permeabile*** è uno spazio caratterizzato dalla leggerezza e dalla trasparenza, consente di entrare in contatto con la natura e il contesto in cui sorge l'architettura. Lo spazio ***effimero*** è generato da una condizione di immaterialità, di libertà e di rottura dei limiti, ma è anche inteso come uno spazio debole. Lo spazio ***riflessivo*** è quello della memoria, legato alla parte più intima dell'architettura, è uno spazio che punta alla lettura dell'anima del progetto, del bisogno di un cambiamento o il ricordo di un qualcosa. Le quattro accezioni dello spazio sono combinate tra loro nei diversi progetti, nessuna opera ne possiede una soltanto, ma diventano il risultato di più sfaccettature dell'architettura, che insieme gerano un nuovo modo di concepire lo spazio

La Cattedrale Vegetale 01
La Cattedrale Verde 02
The Plane Tree Cube 03
La basilica di Siponto 04
Aura 05
Reading between the lines 06
Bubble 07
Les Voutes Filantes 08
Digital Water Pavilion 9
Blur Building 10
Galaxia Temple 11

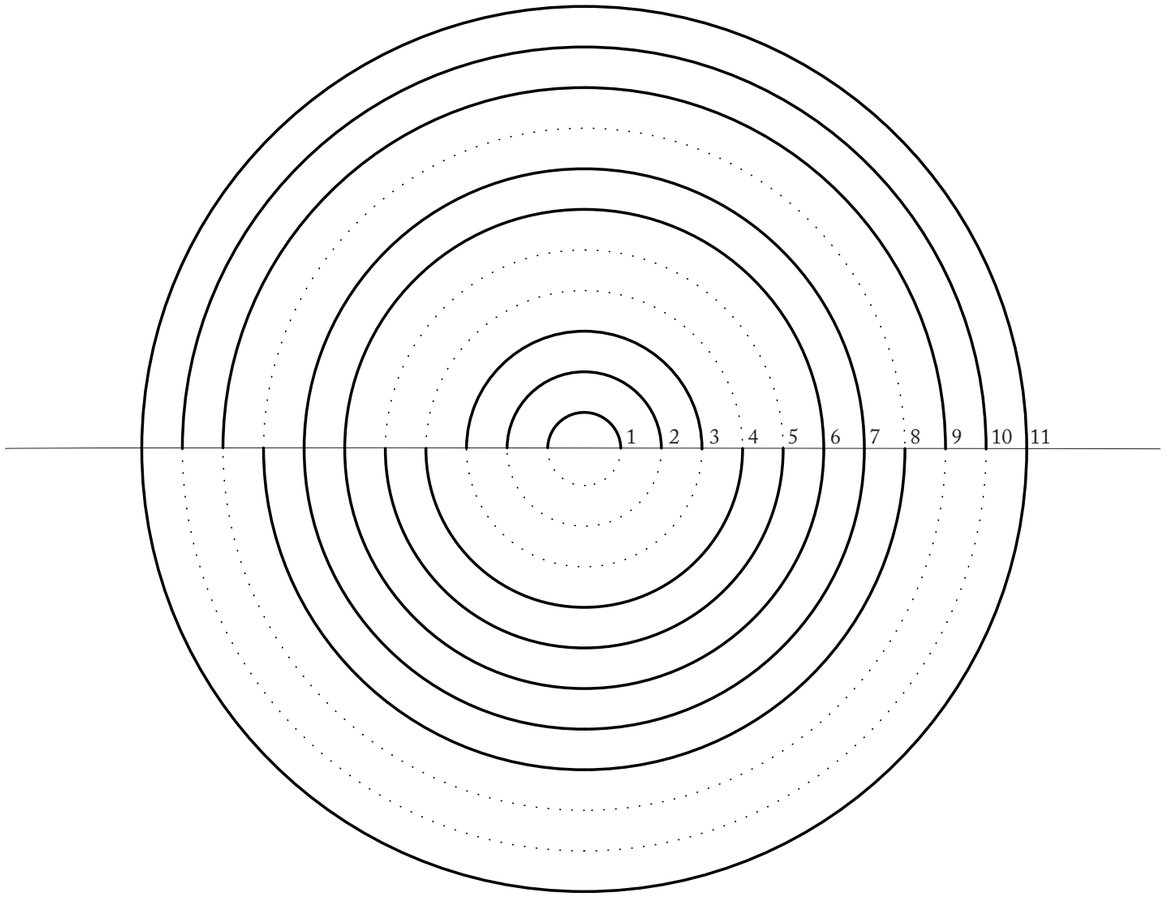


Tettonica

Le analisi effettuate sui casi dell'atlante hanno portato alla luce una scomposizione della tettonica degli edifici che si potrebbe riassumere con tettonica *dinamica* e tettonica *statica.* Per la prima accezione del termine, si vuol fare riferimento alla caratteristica di mutevolezza degli edifici, in quanto tendono a modificare la loro struttura, come per esempio le opere della terra vegetale la cui componente strutturale è principalmente composta da vegetazione che cresce e si trasforma, generando una struttura sempre diversa, o il Digital water Pavilion caratterizzato da una componente strutturale, sia del tetto che perimetrale, che si modifica. Per quanto riguarda la tettonica ***statica***, si tratta di architetture che non modificano la loro struttura nel tempo, ma questa resta invariata. Ciò che le rende diversamente tettoniche è come queste sono state realizzate, per esempio la Basilica di Siponto di Tresoldi, non si può definire una struttura tradizionale, ma comunque è concepita come una struttura che rilegge il concetto di tettonica, restando comunque uguale a se stessa. Inoltre vi sono delle architetture che contengono al loro interno una duplice concezione della struttura, sia statica che dinamica.

La Cattedrale Vegetale 01
La Cattedrale Verde 02
The Plane Tree Cube 03
La basilica di Siponto 04
Aura 05
Reading between the lines 06
Bubble 07
Les Voutes Filantes 08
Digital Water Pavilion 9
Blur Building 10
Galaxia Temple 11

Dinamica



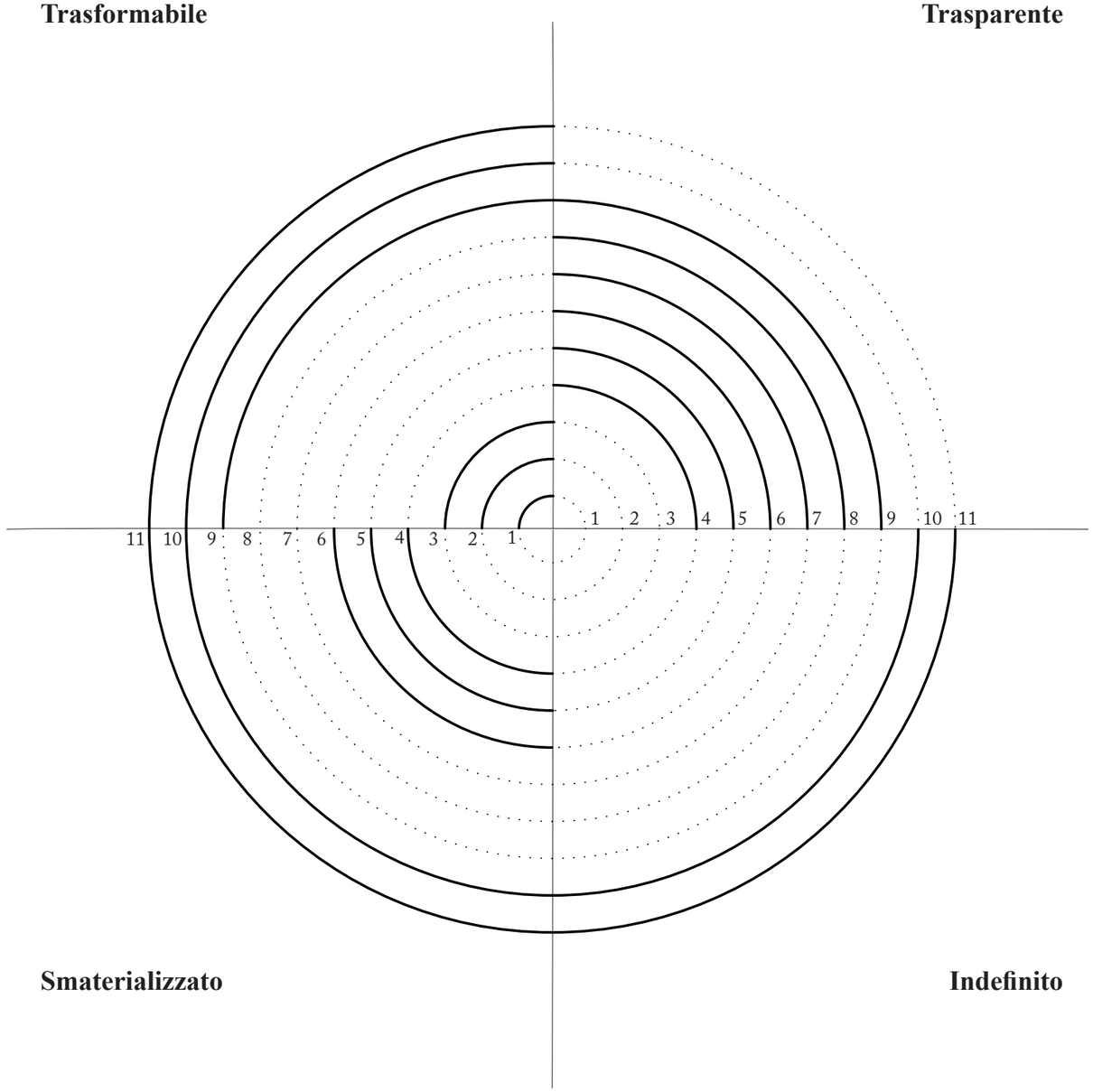
Statica

Rivestimento

Lo studio delle architetture dell'atlante ha portato alla luce una diversa concezione del rivestimento, identificabile in quattro macro categorie, ovvero rivestimento *trasformabile*, *trasparente*, *smaterializzato* e *indefinito*.

Per la prima accezione del termine rivestimento, si definiscono ***trasformabili*** quelle architetture che presentano una pelle mutevole, che cambia la sua forma, come per esempio il caso del Digital Water Pavilion, il cui rivestimento è generato da water walls che si trasformano grazie ad impulsi computerizzati. Per quanto riguarda il rivestimento ***trasparente***, si tratta di superfici che permettono l'ingresso della luce. Il rivestimento ***smaterializzato*** è una tipologia di pelle che tende a scomparire, a diventare immateriale, generando un limite labile e debole. Infine, il rivestimento ***indefinito*** è un tipo di protezione con dei confini poco chiari, incerti, flessibili, come nel caso del Blur Building dove l'architettura è avvolta da una nuvola d'acqua vaporizzata che rende difficile l'identificazione di una forma ben definita, o nel caso del fuoco, Galaxia Temple, dove la struttura si riveste di fiamme che delineano un rivestimento incerto e confuso.

La Cattedrale Vegetale 01
La Cattedrale Verde 02
The Plane Tree Cube 03
La basilica di Siponto 04
Aura 05
Reading between the lines 06
Bubble 07
Les Voutes Filantes 08
Digital Water Pavilion 9
Blur Building 10
Galaxia Temple 11



Temi

I temi contengo al loro interno tre vocaboli, *spazio, tettonica* e *rivestimento*, che rappresentano le fondamenta attraverso il quale spiegare i concetti affrontati nell'intera tesi. Questo primo capitolo è stato strutturato come una sorta di vocabolario tematico, ispirato al libro *Parole e edifici* di Adrian Forty, all'interno del quale, per ogni termine, viene spiegata la sua storia, dall'etimologia allo sviluppo in ambito architettonico con i relativi casi e chiavi di lettura. Lo scopo è quello di creare una base a tuttotondo delle tre tematiche principali affrontate nelle seguenti pagine, cercando di fissare dei punti essenziali, in grado di spiegare alcuni approcci e soluzioni adottati nei casi analizzati nell'atlante. I tre elementi sono indissolubilmente legati tra di loro, generando delle architetture che rompono con l'idea tradizionale del costruire. I tre temi verranno affrontati durante le analisi dei casi parallelamente, in quanto lo spazio è definito dal limite che lo rachiude, e questo limite è proprio individuabile attraverso la tettonica e il rivestimento.

Ludwig Mies van der Rohe, Padiglione per l'Esposizione Universale di Barcellona, 1929. In miesbcn.com

Temi

Spazio

«*Lo spazio è un vuoto, una manciata d'aria racchiusa da materia che ne definisce il limite. La sua precisione coincide con l'esistenza necessaria del suo intorno, che gli conferisce identità. Disegnare spazi è disegnare possibilità di vita, materializzandone il limite* »

Francisco e Manuel Aires Mateus, Mostra Internazionale di Architettura 2010, People meet in architecture. In http://www.labiennalechannel.org

Cos'è lo spazio?

Il termine spazio deriva dal latino *spatium* che sta ad indicare comunemente un luogo, oppure un intervallo di tempo tra due avvenimenti. In tedesco per indicare lo spazio si utilizza la parola *raum* che letteralmente significa area circoscritta, implicando l'esistenza della delimitazione dello spazio. Nella teoria antica di origine aristotelica, il termine invece, stava ad indicare un entità assoluta non delimitabile, in grado di contenere le cose e i corpi. In generale, in ambito architettonico lo spazio è associato al concetto di vuoto, come qualcosa che non c'è. Come osserva Bruno Zevi, nel suo ***Saper vedere l'architettura*** del 1993, lo spazio non può essere rappresentato attraverso la forma in quanto si tratta di un'esperienza che l'uomo fa nell'architettura. Ed in particolare, l'autore pone l'attenzione sull'importanza che lo spazio interno genera sull'edificio, in quanto se lo spazio è positivo, di conseguenza l'architettura sarà positiva e viceversa se si tratta di uno spazio negativo. Ma ciò non esclude che nonostante si tratti di spazi positivi e ben organizzati, se la delimitazione a sua volta è rovinata o non piacevole, lo spazio all'interno diventa di conseguenza negativo. Nonostante si parli di spazio in generale, solitamente ci si sofferma subito sullo spazio interno, quello delimitato e chiuso, ma non esisteste soltanto questa accezione del termine, ma va considerato anche lo spazio esterno all'architettura, in quanto è lo spazio definito dalle diverse architetture attigue. E' importante precisare come lo spazio in se, non è l'unico elemento in grado di definire un'architettura, ma l'insieme degli elementi (come per esempio la tettonica e il rivestimento, che si vedrà nei capitoli successivi) che collaborando inseme definiscono l'unità dell'opera. Anche in questo caso Zevi scrive:

«*Che le facciate siano belle o brutte è secondario... quattro pareti ben decorate non creano di per sé un bell'ambiente.* »[1]

Sottolineando come è l'unità a generare lo spazio, e la loro funzione, e non i singoli elementi.

E' inevitabile parlare di spazio quando si fa riferimento all'architettura, in quanto è proprio lo scopo primitivo di quest'ultima quello di generare un luogo ove abitare, uno spazio per vivere, e ciò la distingue dalle altre arti figurative come la pittura, in quanto non è solo immagine e linee ma soprattutto ambiente in cui si svolge la vita.

«*Le facciate e gli spaccati, interni ed esterni, servono a misurare le altezze. Ma l'architettura non deriva da una somma di larghezze, lunghezze e altezze degli elementi costruttivi che racchiudono lo spazio, ma proprio dal vuoto, dallo spazio racchiuso, dallo spazio interno in cui gli uomini camminano e vivono*»[2]

Spazio come vuoto

Aristotele parla dello spazio come il luogo occupato dai corpi che ne usufruiscono, evidenziando il limite visibile e fisico del pieno in netto contrasto con il vuoto. Quando si parla di vuoto si pensa subito di definirlo come assenza del pieno, dando un'accezione negativa alla parola, in quanto non è semplice definire qualcosa che non ha corpo, ma è anche vero che in architettura, non esiste il vuoto assoluto, ma si potrebbe identificare il vuoto come una porzione dell'aria, il volume d'aria racchiuso tra dei limiti. Rem Koolhas nel progetto per la Biblioteca Nazionale di Francia (fig.1) realizza due plastici che riprendono il concetto di volume come pieno, infatti attraverso i pieni evidenzia la logica di aggregazione dei volumi dell'edificio, dimostrando come non si tratta semplicemente di costruzione di muri ma sono gli spazi a generare l'architettura.

Francesco Purini, riguardo al rapporto tra spazio e vuoto sosteneva che:

«*È immediato pensare che il vuoto e lo spazio coincidano, e nel discorso corrente tale identificazione è del tutto lecita. [...] In realtà, una volta che si approfondisce la questione, emerge con una certa chiarezza che i due termini non sono del tutto equivalenti. In qualche modo la parola vuoto è più complessiva di quella di spazio, comportando un incremento semantico relativo al fatto che il vuoto è l'esito di un'operazione effettuata sullo spazio, è la sua derivata prima. Si potrebbe dire, piuttosto semplicemente, che il vuoto è uno spazio svuotato, vale a dire che una cavità è stata sottoposta a una compressione che ne ha messo in tensione la configurazione e il senso introducendo in essa, nello stesso tempo, valori nuovi* »[3]

Disoccupazione dello spazio

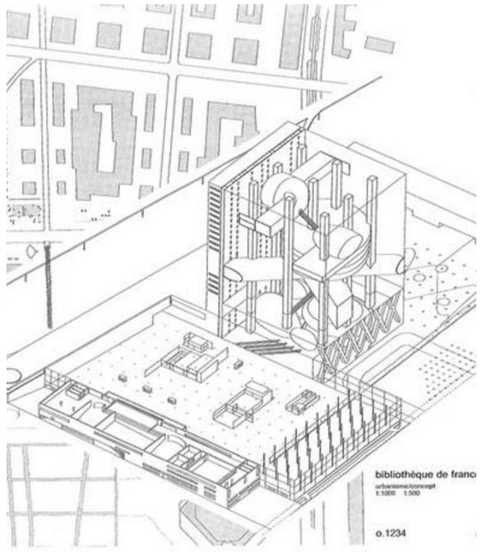


Fig.1 Rem Koolhaas, progetto per la Biblioteca Nazionale di Francia, 1989. Foto di OMA, in https://www.floornature.com/very-big-library-oma-exhibition-8063/#gallery_link

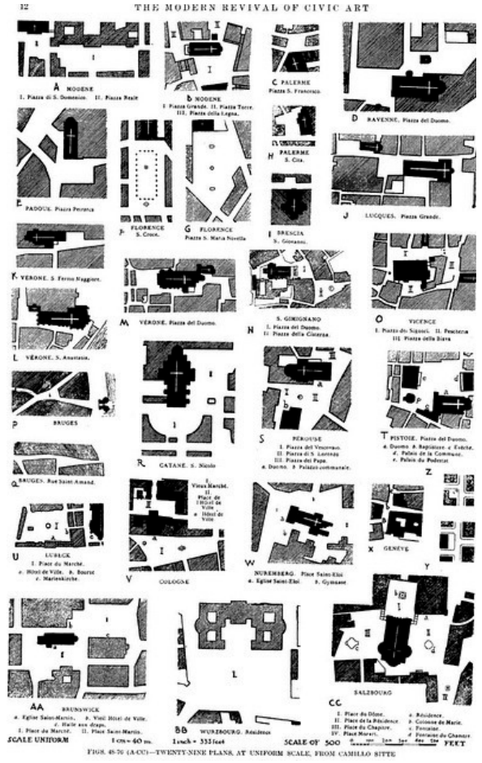


Fig.2 Camillo Sitte , Studi sugli spazio urbani della città medioevale ed in particolare analisi delle piazze. oto in https://davidhannafordmitchell.tumblr.com/post/120222475763/archarchiva-camillo-sitte-study-of-medieval

Gio Ponti nel suo libro *Amate L' Architettura* edito nel 1957 scrive :

«*Gli spagnoli, le viviendas, le fanno raccolte attorno ad un patio, stanza infunzionale (ci piove dentro) ma col cielo per soffitto, incielata: funzione delle mura del patio aprirsi (aprirci) sul cielo; nasconderci la terra, riservarci dagli uomini; stanza da angeli (il giardino di Luis Barragán in Città del Messico, quadrato, con mura altissime che escludono la vista di tutto e non si vede che un prato in terra e luce in cielo, ed un grande albero li cuce, è un patio filosofico bellissimo)* »[4]

Luis Barragan progetta a Città del Messico delle architetture, caratterizzate da dei patii che acquisiscono la funzione di veri e propri spazi architettonici delimitati dagli elementi naturali, la terra e il cielo, caratterizzati da una forte espressività sia fisica che emotiva, generata dalle alte recinzioni che delimitano ed escludono il contesto.

Lo spazio urbano

Come sopra detto, lo spazio non si limita semplicemente al volume generato dalle pareti di un'architettura, dunque allo spazio interno, ma esiste uno spazio esterno, quello della città.

«*Qualcuno ha scritto che chi progetta gli spazi tra le cose (che vuoti certo non sono) è oggi uno scrivente senza destinatario, senza un pubblico che si misuri con la città. Forse un nuovo tipo di utopista; oppure tanto realista da pensare ad essi come l'autentico tessuto connettivo della città.*»[5]

Gregotti si sofferma sull'idea dello spazio tra le cose, e nella città questo elemento diventa essenziale, in quanto permette di distribuire e organizzare il tessuto denso urbano. Esistono diverse tipologie di spazio urbano, tra cui la piazza, che generalmente viene intesa come un vuoto nella città, ma in realtà è lo spazio delimitato dagli edifici, a cui viene dato un valore sociale.

Lo spazio percepito

Nell'analisi dello spazio è importante introdurre il concetto dell'esperienza diretta, in particolare l'utente che usufruisce degli spazi è colui che rende concreto quello spazio. Un vuoto infatti è tale solo se qualcuno lo percepisce. Il pieno e il vuoto varia in base a chi ne usufruisce, per esempio una stanza è vuota se c'è una sola persona al suo interno, mentre si definisce piena se ci sono 30 persone. L'uomo sente da sempre la necessità di collocarsi nello spazio, dalle primogenite recinzioni , per delimitare un'area dove abitare.

Note

[1] Bruno Zevi, ***Saper vedere l'architettura***, Einaudi, Torino 1993. pp. 29

[2] Bruno Zevi, ***Saper vedere l'architettura***, Einaudi, Torino 1993. pp. 22

[3] Francesco Purini, ***Il vuoto contro il pieno***, in "Topos e Progetto, il Vuoto", Gangemi editore, Roma 2008, pp.48-49.

[4] Gio Ponti, ***Amate L' Architettura***, Vitali E Ghianda, Genova 1957. pp. 195

[5] Vittorio Gregotti, ***Città e postmetropoli***, Giulio Enaudi editore, Torino 2011. pp.89

Tettonica

«...per Tettonica in senso stretto intendiamo l'attività di costruzione... non solo per corrispondere al nudo bisogno tramite la costruzione materialmente necessaria di un corpo, ma anche di elevare quest'ultima a forma artistica»

Karl Bötticher, ***Die Tektonik der Hellenen****, Riegel, Germany 1844.*

Origine semantica ed etimologica

Il termine tettonica trae la sua origine dal greco *tekton*, che significa carpentiere, costruttore o falegname, e da cui derivano i termini *taksan* e *tektainomai,* che sono rispettivamente il mestiere della carpenteria e il verbo corrispondente. [1]

La parola greca *τέκτων* [2] fa la sa comparsa nell'Antico Testamento per indicare il lavoratore del legno, che era stato assunto per la costruzione del tempio di Gerusalemme, mentre, in egual modo, nella poesia, ed in particolare in Grecia con Omero, la parola *tekton* compare per indicare la figura di un artigiano tornitore.[3]

In ambito artistico e architettonico, il termine tettonica fa la sua prima comparsa nella cultura tedesca, con Karl Otfried Müller in *Handbuch der Archäologie der Kunst* (Manuale dell'archeologia dell'arte) pubblicato nel 1830, dove attraverso la voce *tektonische* raggruppa gli elementi della forma artistica, quali utensili, vasi, abitazioni e luoghi. Specifica che il termine tettonica si riferisce a coloro i quali costruiscono, infatti, *tektonikè* è l'arte dell'assemblare, del congiungere (in tedesco Zusammenfügen). Müller da una definizione di tettonica che crea una risonanza critica immediata non solo nell'ambito archeologico, ma a livello scientifico e accademico.

La tettonica tra forma e simbolismo

Karl Gottlieb Wilhelm Bötticher è stato un archeologo e architetto tedesco che si è occupato del rapporto tra la forma architettonica e il contenuto simbolico degli edifici dell'antichità classica. Era particolarmente legato all'idea di corporeità dell'architettura e all'incastro tra gli elementi, visti come *körperbilden*, che permettevano non solo di legare gli elementi delle costruzioni tra loro, ma di rendere questi nodi componenti simbolici del sistema espressivo dell'opera.

«*Il concetto di ogni parte può essere pensato come realizzato da due elementi: il nucleo-forma e la forma d'arte. Il nucleo-forma di ogni parte è la struttura meccanicamente necessaria e staticamente funzionale; la forma d'arte d'altra parte, è solo la caratterizzazione mediante la quale la funzione meccanico-statica è resa evidente*»[4]

All'interno della trattazione *Die Tektonik der Hellenen* (La tettonica dei Greci), Bötticher scrive che il ruolo della tettonica è quello di «*... avvolgere la forma spoglia della costruzione con l'elemento simbolico dell'ordine. »* [5]

La tettonica è dunque il principio dell'arte che avvolge ed è quindi fisicamente individuato nella decorazione, come l'ordine che costituisce l'arte classica, per questo è definito elemento simbolico. Attraverso la funzione strutturale, gli elementi che compongono il tempio hanno trovato il loro ruolo simbolico nel contesto architettonico, come per esempio nell'architettura greca, dove la forma degli elementi è trasposta dalla verità strutturale all'idea dell'archetipo originario. Così facendo, l'architettura trascende l'idea di costruzione in sé e assume un significato simbolico. Dimostra, dunque, come la tettonica non è spiegabile attraverso la sua componente fisica, ma è un processo «*in grado di elevare eticamente il puro bisogno materiale al rango di una compiuta espressione formale*». [6]

La tettonica è dunque elevata a forma artistica in quanto esprime un valore aggiunto al semplice soddisfacimento fisico del riparo primario e agisce sull'apparato percettivo dell'uomo, mediando tra realtà e immaginazione.

La Tettonica dell'archetipo semperiano

L'idea di tettonica di Gottfried Semper, architetto tedesco, rappresenta una rottura nei confronti della triade vitruviana di *utilitas, firmitas* e *venustas* e nei confronti della capanna primitiva di Laugier. La gran parte dell'opera teorica di Semper è dedicata alla definizione di una teoria generale dell'architettura, sviluppata sul rapporto tra i principi compositivi della costruzione con i materiali e le tecniche esecutive. Semper delinea la sua idea di abitazione primordiale, che prende spunto da una capanna caraibica che egli vede durante la Grande Esposizione del 1851 (fig. 3). L'archetipo semperiano è la risposta ai primitivi bisogni dell'uomo che corrispondono simbolicamente ai quattro elementi fondamentali dell'arte del costruire: focolare, basamento, intelaiatura/tetto e membrana di chiusura, che si trovano all'interno dell'archetipo nella loro espressione primaria. L'architettura della capanna è dunque un connubio di elementi

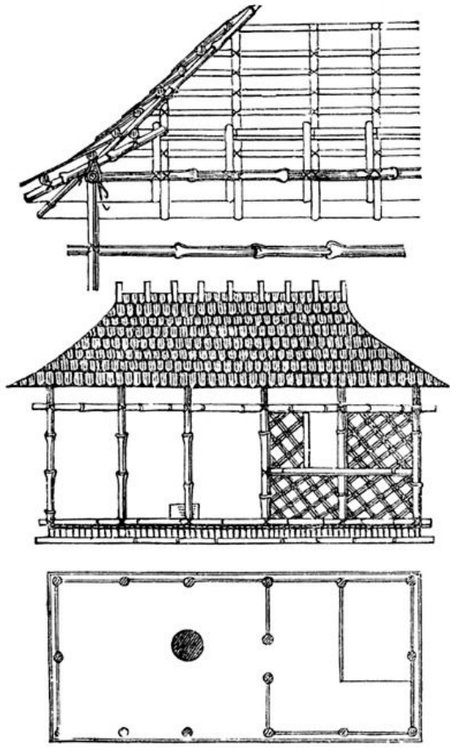


Fig. 1 Gottfried Semper, La capanna caraibica nella Grande Esposizione del 1851. illustrazione tratta da *Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten*, 1860-1863.

separati ma che assemblati insieme creano una struttura unica.

«*Come corrispondente in tutti i suoi elementi alla capanna primitiva vitruviana – non un'immagine di fantasia, ma un esemplare estremamente realistico di una costruzione in legno, presa in prestito dall' etnologia: in particolare, la figura di un modello di capanna di bambù caraibica, come quello esposto alla grande Esposizione londinese del 1851. In essa compaiono tutti gli elementi dell'architettura antica in modo estremamente originario e non contaminato: il focolare nel centro, un terrapieno limitato da pali come terrazza, il tetto sostenuto da colonne e le stuoie intrecciate come chiusura dello spazio o parete.* »[7]

Semper prende le distanze dal tempio di Bötticher, cercando di dimostrare che la pietra non è l'unico materiale originario della tettonica del tempio greco. Nella teoria semperiana il riparo tettonico ligneo della capanna primitiva è considerato l'elemento dal quale si sviluppa la vera e propria arte del costruire.

La tettonica diviene il metodo attraverso il quale Semper riesce congiungere la storia evolutiva delle tecniche artigianali con la forma degli elementi dell'architettura e l'attribuzione a questi di un valore simbolico. Per Semper è essenziale il tema del legame tra la storia sociale e la storia dell'architettura, che si ottiene attraverso il lavoro dell'uomo. Attraverso lo studio approfondito di questo legame è possibile rintracciare gli elementi essenziali che compongono ogni edificio.

Inoltre, la nozione semperiana di tettonica nasce tenendo presente che la sua teoria si basa sull'insieme delle tecniche, materiali e procedure che caratterizzano le forme dell'arte del costruire. Semper distingue due termini: la tettonica e la stereotomia. La prima riguarda l'intelaiatura, composta da elementi leggeri che assemblati creano uno spazio, la seconda composta da elementi pesanti che creano massa e volume con la sovrapposizione di strati.

Struttura, Costruzione e Tettonica

Nel 1965, Eduard F. Sekler scrive un saggio intitolato *Structure, Construction, Tectonics* nel quale cerca di fare chiarezza sul dibattito che si stava sviluppando negli ultimi anni, ed in particolare si sofferma particolarmente nella definizione di tre concetti chiave: struttura, costruzione e tettonica. Secondo Sekler la costruzione implica l'assemblaggio degli elementi che costituiscono l'oggetto, mentre la struttura è un concetto più astratto e generale che definisce un sistema di distribuzione degli elementi che permettono di contrastare le forze che gravano sull'edificio. Il risultato delle due componenti, esemplificate con forma e forza, generano un risultato visivo che Sekler assegna alla parola tettonica.

«*Attraverso la tettonica l'architetto può rendere visibile... quel tipo di esperienza intensificata della realtà che costituisce il dominio artistico – nel nostro caso l'esperienza delle forze relazionate alle forme nell'edificio. In tal modo la struttura, il concetto intangibile [astratto], è realizzata*

attraverso la costruzione e tradotta in espressione visiva attraverso la tettonica.» [8]

Topos, Typos e Tectonic

Per Frampton l'opera è il risultato dell'interazione di tre elementi che egli individua con *Topos, Typos* e *Tectonic.* Nel suo libro *Studies in Tectonic Culture: The Poetics of Construction in Nineteenth and Twentieth Century,* riscontra che nel pensiero teorico dell'architettura moderna si rafforza il senso di dualità che il buon architetto deve essere in grado di ricongiungere in un tutt'uno.

«*Possiamo affermare che il costruito è in primo luogo e soprattutto una costruzione concreta e, solo successivamente, un discorso astratto che si basa sulla superficie, sul volume e sulla pianta.*» [9]

Attraverso *topos, typos* e *tettonico,* che lui definisce vettori convergenti, è possibile stabilire una relazione tra gli aspetti tecnici e quelli simbolici di un'opera. L'architettura è in grado di diventare contemporaneamente risolutrice dell'elemento tecnico e tettonico e organizzatrice della componente spaziale.

Il concetto di A-Tettonico

La tettonica ha dunque, nel corso del tempo, accolto in sé duplici interpretazioni, risultato del susseguirsi di teorie che hanno portato ad una definizione quasi univoca, e attribuendo convenzionalmente ad "arte del costruire" il significato del termine. L'idea di tettonica come espressione della logica strutturale viene talvolta contrapposta al termine a-tettonico generato da un diverso modo di concepire la struttura, che la nega o talvolta la sovverte deliberatamente.

Il termine a-tettonico, talvolta, viene anche usato in riferimento ad un motivo decorativo che allude al ruolo non portante di un elemento della costruzione, come il rivestimento.

Sekler nel suo libro *Essays in the History of Architecture Presented to Rudolf Wittkower* edito nel 1967, fu il primo a coniare e definire il temine a-tettonico per analizzare alcune opere di J. Hoffmann, nelle quali si riscontra deliberatamente la negazione della rappresentazione degli elementi portanti, in quanto tali, e la ricerca di farli apparire quasi come fossero una mera decorazione. In particolare, nella descrizione delle modanature di casa Stoclet, costruita a Bruxelles nel 1911 scrive:

«Negli angoli e in ogni altro punto di giuntura, in cui due o più di queste modanature parallele si uniscono, si ottiene un effetto che tende alla negazione della compattezza dei volumi costruiti. Permane la sensazione che il muro non sia stato eretto nel senso di una costruzione massiccia, bensì consista di ampi strati di materiale sottile, giuntati agli angoli con bande metalliche per proteggere gli spigoli […] il risultato visivo è davvero sorprendente, nonché del tutto atettonico. 'Atettonico' è qui usato per descrivere la maniera in cui l'interazione espressiva fra il carico e il sostegno in architettura è trascurata o offuscata visivamente».[10]

Inoltre, le modanature, secondo Sekler, non sono gli unici elementi ambigui all'interno della costruzione, ma anche i pilastri sembra

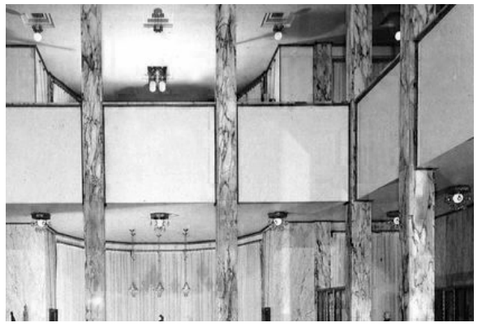


Fig. 2 Josef Hoffmann, casa Stoclet, Bruxelles, 1911. Vista del salone principale dove sono presenti le colonne atettoniche descritte da Sekler. In aaaarchitetturacercaswordpress.com, autore sconosciuto.

Fig. 3 Ludwig Mies van der Rohe, Padiglione per l'Esposizione Universale di Barcellona, 1929.
Vista esterna all'edificio. In Archidiap, foto di Nicholasngkw

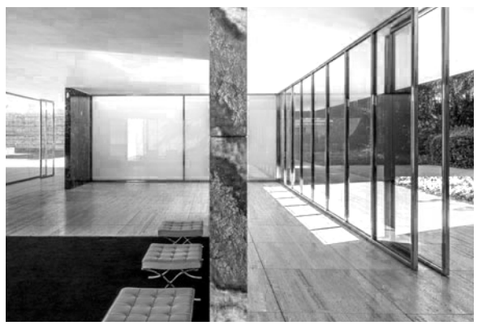


Fig. 4 Ludwig Mies van der Rohe, Padiglione per l'Esposizione Universale di Barcellona, 1929.
Vista interna all'edificio. In Archidiap, autore sconosciuto.

«*non abbiano niente da sostenere*»[11] in quanto la sezione si riduce drasticamente (fig. 4) e le finestre a filo facciata o talvolta sporgenti non permettevano di comprendere la sezione del muro, nascondendola deliberatamente all'occhio di chi osserva.

Nella seconda metà degli anni '20, qualche anno prima che Sekler coniasse l'atettonico, Mies va der Rohe aveva cominciato a costruire secondo principi innovativi di scomposizione ed emancipazione degli elementi compositivi dell'architettura. Rompe l'idea di muro massiccio per proiettarsi verso un modo di concepire il rivestimento e gli elementi strutturali in modo alternativo. L'edificio che meglio fonde questo nuovo paradigma costruttivo è il Padiglione di Barcellona che Mies progetta per l'Esposizione Universale del 1929 (fig.5) , dove sono espressi al meglio questi nuovi ideali di decostruzione, che si scindono in elementi tettonici e a-tettonici.

«*Nel Padiglione di Barcellona c'è l'eliminazione della tettonica nella spazialità piana e infinita dell'interno.*»[12]

Il tetto del padiglione è posizionato all'intradosso come fosse un velario continuo che oscura le componenti orizzontali dello scheletro strutturale in acciaio. Attraverso questa soluzione di copertura Mies crea la possibilità di organizzare lo spazio interno senza la rigida impostazione della componente tettonica (fig.6). La copertura atettonica sembra quasi fluttuare leggera, appena appoggiata sulla struttura, quasi fosse una sottile lama. Il tamponamento verticale è pensato con una soluzione trasparente che contemporaneamente permette di svelare parzialmente il cuore dell'edificio, ovvero la componente tettonica, ma dall'altro lato perde la sua funzione di elemento portante, diventando semplice delimitazione dello spazio.

Mies stesso, in un articolo intitolato Architettura e volontà dell'epoca del 1924 scrive:

«*Così come il concetto del costruire non è per noi legato a vecchi contenuti e forme, altrettanto poco lo è a specifici materiali. Conosciamo molto bene il fascino delle pietre squadrate e dei mattoni. Ma questo non ci impedisce oggi di considerare il vetro e il metallo, come materiali costruttivi validi. In molti casi sono proprio questi materiali che rispondono al meglio agli scopi attuali.*» [13]

Note

[1] Kenneth Frampton. ***Tettonica e architettura. Poetica della forma architettonica nel XIX e XX secolo.*** Con prefazione di Vittorio Gregotti. Skira , Milano 2005. p.21

[2] Citazione dell'Antico Testamento, Isaia 41:7.

[3] Omero. In ***Iliade***. Libro IV, verso 110.

[4] Andrew Ballantyne. ***What Is Architecture?***. Taylor and Francis, 2013.

[5] Friedrich W. J. Schelling. ***Filosofia dell'arte (1802)***. Prismi, Napoli 1986.

[6] Marco Pogacnik. ***Stile, Tettonica e Raumkunst. Da gottfried Semper a Fr Kiesler.*** Nella risvista rivista FACES 47 del 2000.

[7] Gottried Semper. ***Lo stile nelle arti tecniche e tettoniche.*** Par. 143, vol. II, pp.275-276 dell'ed. tedesca

[8] Eduard F. Sekler. ***Structure, Construction, Tectonics,*** in Gyorgy Kepes (a cura di) Structure in Art and in Science. Braziller., New York 1965. Pp. 89-95.

[9] Kenneth Frampton. ***Tettonica e architettura. Poetica della forma architettonica nel XIX e XX secolo.*** con prefazione di Vittorio Gregotti. Skira, Milano 2005. p.20

[10] Eduard F. Sekler. ***The Stoclet House by Josef Hoffmann,*** in ***Essays in the History of Architecture Presented to Rudolf Wittkower,*** a cura di Howard Hibbard, Henry Millon e Milton Levine. Phaidon Press, London 1967. pp. 230-231.

[11] Kenneth Frampton. ***Tettonica e architettura. Poetica della forma architettonica nel XIX e XX secolo.*** con prefazione di Vittorio Gregotti. Skira, Milano 2005. p.205

[12] Kenneth Frampton. ***Tettonica e architettura. Poetica della forma architettonica nel XIX e XX secolo.*** con prefazione di Vittorio Gregotti. Skira, Milano 2005. p.208

[13] *Ibidem.*

Temi

Rivestimento

I principi del rivestimento

La parola rivestire deriva dal tardo latino *revestire*, cioè "vestire di nuovo" e indica l'elemento o il sistema con cui si ricopre un muro o una parete verticale di un edificio per fini protettivi, di isolamento e/o decorativi.

Il bisogno di protezione, di uno spazio chiuso e di copertura è stata una delle prime necessità dell'uomo preistorico, che ha imparato da subito a sfruttare ciò che la natura gli offriva, come coperte realizzate dalla pelle degli animali, o un riparo creato usando la corteccia degli alberi dove rifugiarsi per sfuggire alle intemperie. Semper nel suo *Der Stil* spiega come:

«L'arte del costruire le nudità del corpo… è presumibilmente un'invenzione più recente dell'impiego di superfici di copertura per accampamenti e chiusure dello spazio. Rimane accertato che gli inizi dell'uso di costruire coincidono con l'avvio della tessitura.» [1]

La parete, insieme al tetto e al pavimento, rappresentano gli elementi essenziali che compongono e delimitano uno spazio. Il primo muro divisorio di cui si ha memoria fu lo steccato, realizzato dall'intreccio dei rami e della rafia che crearono una tessitura, e da questo ha origine l'arte tessile, dapprima con elementi esclusivamente naturali e successivamente con fili tessuti di materiali vegetali e animali. Il tappeto divenne l'elemento simbolo di separazione, usato per delimitare uno spazio, ancor prima dell'uso della muratura, ed è quindi identificato come l'elemento originario del rivestimento.

Semper, inoltre pone particolare attenzione alla distinzione che la lingua tedesca fa per indicare muro e parete, il primo termine in tedesco si traduce con la parola *mauer* che indica una muratura massiccia portante, mentre il secondo termine tradotto con *wand* indica una schermatura dello spazio leggera, portata o appesa. Quest'ultima è la parete tessile, che si trasfigura nel rivestimento.

E' immediata la similitudine con l'architettura orientale, che sfrutta il principio della tessitura per realizzare le pareti divisorie nelle sue architetture, consentendo di creare ambienti fluidi e flessibili, in quanto si tratta per lo più di pareti mobili. La tessitura nell'architettura giapponese è la tecnica principale attraverso il quale si progettano non solo le partizioni interne ma anche le superfici orizzontali (*tatami*) e la struttura.

Loos, nel *Il principio del rivestimento* scrive: *«L'architetto ha il compito di creare uno spazio caldo, accogliente. Caldi e accoglienti sono i tappeti. Egli decide di conseguenza di stendere un tappeto sul pavimento e di appenderne quattro alle pareti. Ma non si può costruire una casa con i tappeti. I tappeti, che li si tengono stesi sul pavimento o appesi alle pareti, richiedono una struttura che li mantenga nella giusta posizione. Inventare questa struttura è il secondo compito dell'architetto.»* [2]

Attraverso le parole dell'architetto austriaco, si evince come si voglia mettere in evidenza l'indipendenza tra spazio e struttura, visti come due elementi che insieme creano lo spazio ma che vanno trattati separatamente. Senza la struttura, quindi l'apparto tettonico, non c'è architettura.

La smaterializzazione dell'involucro

Se dunque l'involucro, è destituito da qualsiasi compito strutturale, diventa elemento tendente alla smaterializzazione, definito da Semper stesso come pura superficie.

Secondo Loos è necessario però prestare particolare attenzione all'imitazione, in quanto *«bisogna operare in modo tale da evitare di creare confusione fra il materiale rivestito e il rivestimento.»*[3]

L'architetto deve essere fedele al materiale che impiega, non deve tradirlo. Forme e materiali non sono intercambiabili.

Il rivestimento è dunque concepito come un'espressione decorativa sovrapposta per accentuare la forma di un'opera, o altre volte, anche usata per rappresentare la condizione reale o il valore latente. Konrad Fiedler in un saggio pubblicato nel 1878 propose di rimuovere il rivestimento per esprimere al meglio la potenzialità della muratura, e questa idea venne ulteriormente ripresa da August Schmarsow nel 1893 in una conferenza, in cui rifiutò la decorazione scaturita dal rivestimento a favore di *«una capacità astratta dell'architettura di creare spazio»*[4]. Anche Hendrik Berlage approfondì questa stessa tematica, sostenendo che la vera natura del muro fosse la superficie piana e tutti gli elementi che sono collegati ad esso, come per esempio pilastri o capitelli, dovrebbero essere integrati nel muro stesso, eliminando quindi gli elementi in più della costruzione e lasciando l'indispensabile. L'ambigua concezione della parete come tutt'uno di Berlage fu successivamente estremizzata nel *De Stijl*, nella quale, la scomposizione dell'involucro in piani autonomi, utilizzati unicamente per definire degli spazi, porta alla definizione di elementi sempre più smaterializzati ed effimeri, che non vogliono

più mostrare la loro funzione tettonica.

Letture del rivestimento

Dunque, si possono delineare due modi di concepire il rivestimento. Il primo che lo delinea come parte della struttura tettonica, che dialoga con lo scheletro portante e punta a dare una sensazione di stabilita ed efficacia statica all'opera. Il secondo che tende alla smaterializzazione, che cerca di enfatizzare la componente a-tettonica, e quindi elemento unicamente dedito alla definizione dello spazio. Rivestimento come superficie, che può però avere a sua volta due accezioni: parete come tappeto appeso che lascia lo scheletro esposto, mostrando una netta distinzione tra struttura e tamponamento, o rivestimento che avvolge la struttura come pelle tesa, che può o meno nascondere la parte tettonica. In quest'ultima soluzione non si vuole però intendere una soluzione che traveste e nasconde la realtà, ma come, piuttosto, una differente interpretazione del rivestimento che si sovrappone allo scheletro.

Questo modo di concepire la partizione verticale è leggibile nei progetti di alcuni architetti, come per esempio Frank Lloyd Wright, Le Corbusier e anche in alcuni edifici di Mies van der Rohe.

Il caso che meglio rappresenta il primo modo di concepire il rivestimento, attraverso il dialogo tra tettonico e a-tettonico per migliorare l'efficienza statica è Winslow House di Frank Lloyd Wrigh(fig.7). L'architetto scompone il volume in piani, che svolgono non solo la funzione di rivestimento, ma contengono al loro interno elementi strutturali che migliorano le prestazioni dell'edificio. Il sistema strutturale della Winslow House è un telaio in legno interno, tipico della tradizione americana, e all'esterno una cortina di rivestimento, in mattoni che genera un effetto visivo di forza e massività all'edificio. Nella parte superiore invece è realizzato un rivestimento in terracotta che crea un gioco di pattern, quasi a simulare un tendaggio appeso sulla cortina. Nella sua biografia scrive:

«In questa casa nuova - eliminavo la 'parete' come tale, e l'avvicinavo alla sua funzione di schermo, di mezzo per aprire lo spazio, che, con il progredire del dominio umano sui materiali da costruzione, avrebbe infine permesso libero uso dell'intero spazio senza infirmare la solidità della struttura »[5]

Per quanto riguarda il secondo modo di concepire il rivestimento, che tende alla smaterializzazione, l'esempio più evidente è Casa Tugendhat di Mies, progettata nel 1928-30, in quanto emerge la chiara volontà di indipendenza tra lo spazio dell'architettura e la forma strutturale. L'edificio è concepito con una struttura rettangolare ad aula unica 25x15 metri (fig 8), con un tamponamento di pannelli in vetro trasparenti, semi-opachi o colorati, che si relazionano in contrasto con la struttura regolare dello scheletro. Lo spazio interno è organizzato attraverso pareti-schermo atettoniche e tendaggi che separano e isolano completamente lo spazio interno

Fig. 1 Frank Lloyd Wrigh, Winslow House, 1893-1894. Vista esterna che mostra il rivestimento in mattoni. In wikiarquitectura.com, autore sconosciuto.

Fig. 2 Ludwig Mies van der Rohe, Casa Tugendhat, 1928-30. Pianta del piano principale. In W. J. R. Curtis. ***L'architettura moderna dal 1900.*** Bruno Mondadori, Milano 1999.

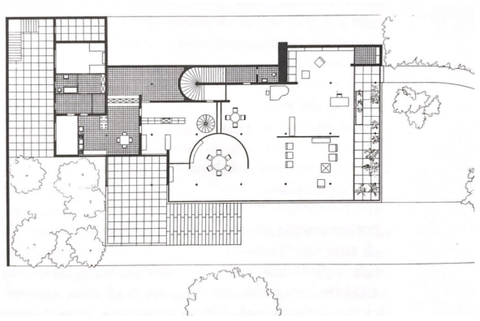


Fig. 3 Ludwig Mies van der Rohe, Casa Tugendhat, 1928-30. Vista interna all'edificio. Foto di Federico García Barba in Arquiscopio.com.

Fig. 4 Le Corbusier, Convento di la Tourette, Eveux-sur-l'Arbresle, nei pressi di Lione, 1953-57. In W. J.R. Curtis. ***L'architettura moderna dal 1900.*** Bruno Mondadori, Milano 1999.

Fig. 5 Le Corbusier, Convento di la Tourette, Eveux-sur-l'Arbresle, nei pressi di Lione, 1953-57. Foto di Julian Weyer photography in thomortiz.tumblr.com

Fig. 6 Antonio Gaudì, Casa Milà, Barcellona, 1906-1912. in www.pimpmytrip.it/casa-mila-o-casa-batllo, autore Martina Santamari.

della casa dall'esterno (fig.9). Intere vetrate della parete esposte a sud possono scomparire nel pavimento. Inoltre, vi è un sistema di tende mobili su carrelli che suddividono la zona giorno temporaneamente, mentre, le partizioni interne di marmo e legno sono appese al soffitto per rimarcare la loro funzione non portante. Fanelli e Gargiani nel libro *Storia dell'architettura contemporanea* scrivono:

« Si potrebbe dire che gli elementi di definizione spaziale in marmo e legno siano quanto resta del processo di annullamento della parete come entità costruttiva: il rivestimento »[6]

L'utilizzo di sistemi innovativi, quali la struttura a scheletro, ha permesso una maggiore libertà nell'organizzazione degli spazi interni. Le partizioni diventano semplici quinte, in modo particolare, l'uso dei setti curvi ha estremizzato il bisogno di libertà, dando vita ad un nuovo modo di concepire gli spazi.

Allo stesso modo, Le Corbusier, intorno agli anni '50, rimodula il concetto di facciata libera, che riacquista dimensionalità attraverso l'uso di logge e *brise-soleil* (fig.10 e 11). In particolare, il rivestimento diventa una soluzione di facciata che Le Corbusier sfrutta a suo vantaggio per schermare e reindirizzare la luce solare. La parete perimetrale si sdoppia, diventando non solo una soluzione tecnologica ma anche estetica, in quanto non coincide obbligatoriamente con la struttura interna e può assumere una forma e un disegno completamente diversi, ma ciò nonostante, permette comunque, attraverso la trasparenza, di leggere la struttura interna, per cui non la cela ma la protegge.

Rivestimento d'ispirazione tessile

Sulla base delle teorie sull'origine tessile della parete di Semper, nei primi del Novecento, alcuni architetti europei utilizzano il rivestimento come una sorta di tela che si carica di significati. Gaudì nella casa Milà a Barcellona (fig.12), interpreta il rivestimento come l'insieme di scheletro e pelle e scrive:

«Organizzare lo spazio non è soltanto costruire strutture, è anche rivestirle, farle vivere, e soprattutto far perdere la loro materialità, spiritualizzarle attraverso una ornamentazione vivente »[7]

Il curtain-wall

Per Semper l'origine della parete era il tappetto appeso che delimitava e creava uno spazio. Con l'avvento della muratura l'idea dell'involucro fatto di tessuto si tradusse con il rivestimento. L'uso del vetro come elemento continuo di delimitazione diventa quasi la metafora di quell'idea originaria del tessuto, definita con la parola *curtain-wall* che tradotta significa letteralmente parete-cortina. Lo stesso Semper, riferendosi al Crystal Palace di Paxton lo definisce un *«vuoto ricoperto di vetro»*[8] .

Questo sistema costruttivo permette l'assoluta indipendenza dell'involucro dalla struttura portante. In un manuale edito a Chicago del 1907, *Cyclopedia of Architecture, Carpentryy*

and Building, viene riportata alla voce *curtain walls* la seguente definizione:

«*I curtain walls- cioè le pareti costruite tra montanti in ferro o acciaio, le quali non portano altro peso che quello proprio- hanno soltanto lo spessore necessario a proteggere l'esterno dell'edificio e a sostenere le pareti superiori. Nel caso di costruzioni a scheletro, in cui tutte le pareti così come le altre parti dell'edificio sono portate da montanti di ferro o acciaio [...] Le pareti di ogni piano in una struttura a scheletro saranno portate indipendentemente e possono essere considerate come curtain walls*»[9].

Principalmente nell'architettura tedesca ed in particolare con Le Corbusier, il *curtain wall* vede la sua applicazione in ambito edile, in quanto attraverso la definizione della facciata libera e l'arretramento della struttura portante verticale, l'architetto si ricollega alla problematica affrontata da Semper, risolvendo dal punto di vista strutturale ed estetico il rapporto tra la parete e la colonna:

«*E se uno riuscisse ad un tratto a ripudiare le finestre, riuscendo ugualmente ad illuminare i solai? [...] Ed ecco realizzato, davanti alla facciata, un piano di vetro (pan de verre). La facciata è diventata un piano di vetro*»[10]

Note

[1] G. Semper. ***Lo Stile Nelle Arti Tecniche E Tettoniche O Estetica Pratica Manuale per Tecnici, Artisti E Amatori.*** Laterza. Roma Bari 1992. pp.117-120

[2]A. Loos. ***Il principio del rivestimento*** in A. Loos, ***Parole Nel Vuoto.*** 5.th ed. Adelphi. Milano 2001. pp. 79-86.

[3]*Ibidem.*

[4] August Schmarsow. ***The Essence of Architectural Creation***. Leipzing, 1894

[5] Frank Lloyd Wrigh. *An Autobiography*, New York, trad. it. ***Io e l'architettura***, Milano 1955, vol.I, pp. 220-21

[6] Giovanni Fanelli, Roberto Gargiani . ***Storia dell'architettura contemporanea: spazio, struttura, involucro.*** Laterza, Bari 1998. *pp. 274-286*

[7] R.Descharnes, C. Prevost. ***La vision artistique et religieuse de Gaudì***. Lausanne 1969. pp.11

[8] G. Semper. ***Architettura arte e scienza***, a cura di Benedetto Gravagnuolo, Napoli 1987. pp.140, nota 5.

[9] ***Cyclopedia of Architecture, Carpentryy and Building***, a cura della American Technical Society, Chicago 1907, vol. V, pp.149-50 (ed. 1916).

[10]Le Corbusier. ***Precisazioni sullo stato attuale dell'architettura e dell'urbanistica***. Roma-Bari 1979 ed. ita, pp.69,71-72

Principi

I principi della terra vegetale sono gli elementi teorici che gettano le basi per l'interpretazione dei casi che verranno mostrati di seguito. Attraverso l'analisi della storia dell'architettura vegetale, è possibile spiegare l'origine dei processi che hanno permesso la realizzazione delle opere selezionate. Il tema dominante è l'albero, la figura vegetale, che ritroviamo in tutti i casi, e in particolare il legno vivo, che può essere definito come un prodotto biologico e biodegradabile, che reagisce dinamicamente ai carichi e alle situazioni in cui si trova. Nelle costruzioni tradizionali in legno, le strutture sono caratterizzate dal materiale che viene ricavato dalla parte più interna del tronco. La corteccia viene rimossa, lasciando in balia degli agenti dannosi il materiale. Le costruzioni realizzate da materiali vivi, ancora saldamente piantati nel terreno, mantengono attivi i meccanismi naturali di protezione e guarigione dell'albero, che lo rendono una risorsa molto interessante ed utile. Inoltre, il legno presenta delle prestazioni meccaniche molto elevate, paragonabili in termini di densità a quelle dell'acciaio, che lo rendono un materiale perfettamente applicabile in ambito edilizio. Ma non solo per quanto riguarda la componente tecnica, ma la figura dell'albero rappresenta simbolicamente l'idea di purezza incontaminata, di ricerca della condizione paradisiaca dell'età dell'oro, e il rimando a Dio, e quindi un'idea di perfezione.

I ponti viventi. Foto di Costanza Sartoris in Domus

Principi

Terra vegetale

Le tecniche antiche e la recinzione

L'origine dell'architettura vegetale nasce dalle forme dell'agricoltura rurale del passato. Gli alberi, erano utilizzati non solo come risorsa materiale, ma anche per la produzione di frutta e mangimi per il bestiame. Mentre oggi, le aree per la produzione sono principalmente i terreni nelle campagne, in passato, veniva sfruttata la risorsa degli alberi e delle siepi con lo scopo di produrre fieno attraverso la potatura ad intervalli regolari dei rami, e la successiva essiccatura. Questa tipologia di alberi veniva chiamata "prati d'aria", e grazie alla potatura regolare, la loro struttura divenne sempre più robusta, tanto da permettere di essere scalati.

Per quanto riguarda il concetto di recinzione, nelle lingue più antiche, veniva utilizzato il termine sumerico *guan* e l'ebraico *gan*, per indicare un recinto con alberi, mentre la parola *barco*, usata per lo più per indicare una riserva di caccia, è un vocabolo di origine preindoeuropea che significava per l'appunto recinto.

Ma il motivo per il quale nasce il recinto è, da una parte, la paura dell'indefinito e di una forza misteriosa che cresce al di là dello steccato e si nasconde nella natura selvaggia, mentre dall'altra parte, il bisogno di creare uno spazio a misura d'uomo, sicuro, dove è possibile piantare gli alberi e custodirli. Il recinto non era soltanto un elemento fatto di pietra o legno, ma poteva fare parte della vegetazione stessa (fig.1), come per esempio i filari di alberi utilizzati dagli egiziani o i muri verdi realizzati dai giardinieri rinascimentali italiani con piante sempreverdi potate. Ad esempio, in Austria nel XV sec., in un'ordinanza del Landvogtei austriaco si afferma che:

«I soggetti dovrebbero essere spinti a piantare recinzioni viventi al posto delle assi di legno e delle recinzioni intorno ai campi, ai giardini e

Fig.1 Disegno, che raffigura un recinto di rami intrecciati e dei giardinieri al lavoro, ricavato da una tavola dell'edizione francese, stampata nel 1486, del Trattato sull'Agricoltura di Pietro de' Crescenzî scritto nel secolo XIII.

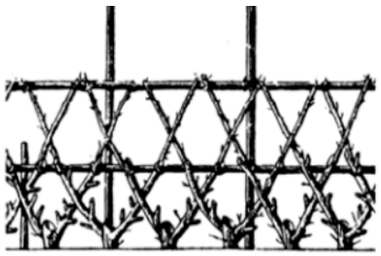


Fig.2 Diverse tipologie di recinzioni viventi. In alto l'intreccio semplice, con una forma più disordinata . In basso la recinzione realizzata con l'inserimento di una struttura composta da elementi orizzontali e verticali. in *Kurz Peter, Machatschek Michael, Iglhauser Bernhard.* ***Hecken: Geschichte und Ökologie; Anlage, Erhaltung und Nutzung.*** Stocker Leopold Verlag, 2001, p.44.

Fig.3 Struttura tipo della pergola dove si sviluppa la pianta dell'uva

Fig.4 Mawaw Root Bridge, ponti naturali di radici di Cherrapunjee. In http://www.indianepalviaggi.it/

Fig.5 Mawaw Root Bridge, ponti naturali di radici di Cherrapunjee. In https://elviajerofeliz.com/los-puentes-vivientes-de-meghalaya-arquitectura-natural/

ai cortili, con la migliore intenzione di inibire il consumo di legno dannoso e inutile.» [1]

A dimostrare dunque, quanto vi sia il bisogno di realizzare un connubio tra la vegetazione e l'apparato tecnico. Le tecniche utilizzate principalmente per la realizzazione di questi recinti verdi è l'inserimento di elementi orizzontali all'interno degli alberi, o altre volte, i rami più flessibili, venivano avvolti attorno ad elementi di legno, per creare un intreccio strutturale (fig.2). Questa tecnica è un rimando all'organizzazione dei vigneti che sono realizzati secondo il medesimo principio, in quanto la vite si sviluppa e cresce attorcigliandosi nelle strutture artificiali chiamate pergole (fig3).

I ponti viventi

Nell'India orientale, ed in particolare nella regione del Meghalaya, circa 200 anni fa, la tribù indiana Khasi costruì, attraverso le tecniche di annodamento e orientamento degli elementi vegetali, dei ponti che attraversano i fiumi impetuosi della regione. Il clima molto caldo e umido, quasi sempre 100% di umidità, consentono delle condizioni ottimali per la crescita di specie arboree, estremamente forti ma malleabili, infatti detti alberi di gomma (*Ficus elastica*), caratterizzati principalmente dal fatto che le radici non sono totalmente interrate, ma stanno anche all'aria, e che collegandosi con altri alberi della stessa tipologia, sviluppano questa tipologia di strutture molto resistenti (fig.4 e 5). Il concetto alla base di questi ponti è il seguente: vengono posizionati dei tronchi di palma, molto alti alle due estremità del fiume, come una sorta di giuda per le radici degli alberi che raggiungono così la riva opposta, rendendo la struttura molto salda. Al di sopra vengono posizionate delle lastre di pietra per rendere il percorso fruibile.

La Pittura Parietale

Gli storici narrano la storia di una gallina di eccezionale candore con un ramoscello d'alloro nel becco che cadde dagli artigli di un'aquila in volo sul grembo di Livia, al tempo promessa sposa di Ottaviano Augusto, mentre sedeva nei suoi possedimenti. Ritenendolo un fausto presagio, la donna allevò l'animale e piantò il ramoscello d'alloro, che crebbe rigoglioso, incoronando di lì a venire con i propri rami i numerosi trionfi della nuova dinastia.

La figura dell'albero ha da sempre accompagnato l'uomo e l'architettura. L'albero come simbolo di riparo dalle intemperie, come materia per modellare, come metafora del divino, come produttore.

La melografia del giardino sempre verde raffigurato all'interno dell'ipogeo della villa suburbana di Livia Drusilla, è uno dei tanti esempi di pittura paesaggistica parietale che cerca di mettere in relazione l'uomo con la natura, e allo stesso tempo con l'architettura. Attraverso la pittura, si cercava di idealizzare il *locus amenus*, il cui soggetto era uno spazio arioso, rigoglioso e gioioso, raffigurante un giardino con una scansione regolare di

specie vegetali, in particolare alberi da frutto, collocati in primo piano rispetto alla natura circostante. La vegetazione appare ritratta con estrema fedeltà botanica ed emerge come lo spazio sia scandito da una suddivisone netta dettata dalla recinzione che distingue uno spazio più selvaggio e incolto, contrapposto a quello ordinato (fig.6). Il giardino dipinto era disposto sui tre lati dell'ipogeo, sulla quale si innestava una volta a botte e doveva rappresentare metaforicamente l'*otium*, come allontanamento dalla vita frenetica quotidiana, ma allo stesso tempo come espediente per ricreare un ambiente gradevole per usufruirne durante le stagioni più calde.

La figura dell'albero presenta in sé una duplice accezione, da un lato, data la sua posizione privilegiata, è elemento che modifica l'andamento della recinzione, quindi è elemento che influisce nell'architettura, dall'altra è figura simbolica, in quanto rappresenta il riavvicinamento alla condizione paradisiaca dell'eden, quindi elemento carico di simbolismo, che permetteva all'uomo di entrare in contatto con la natura e quindi con Dio.

La capanna primitiva

La famosa immagine sul frontespizio del libro *Essai sur l'Architecture* raffigura la personificazione di Architettura, seduta sui resti di una perduta costruzione, della quale rimangono solo frammenti di modanature e capitelli, e con la mano indica ad un bambino la capanna vitruviana (fig.8).

Nel tracciare il preciso procedimento della genesi costruttiva della *petite cabane rustique*, Marc-Antoine Laugier definisce l'archetipo della prima casa, ispirato ai processi della natura.

Con il superamento del riparo della caverna, Laugier si pone a favore di un'architettura semplice e organizzata, che rispecchia il naturale corso della natura.

La capanna primordiale racchiude in sé i principi generali dell'architettura. È la forma essenziale, irriducibile, che contiene in sé tutte le altre forme.

Laugier sosteneva la semplicità dell'architettura, e in particolare, insisteva sul fatto che l'architettura dovesse tornare alle sue origini, per cui, da un elemento semplice, come il tronco di un albero, ancora piantato nel terreno, si sviluppa un rifugio, che cerca di rispondere al bisogno storico dell'uomo di riparo e protezione, trasponendo elementi naturali in architettonici.

La immagina come fosse il disegno di un bambino, al quale si chiede di rappresentare casa, le quattro pareti fatte da foglie per proteggere e un tetto spiovente fatto da rami, a formare un elemento trilitico.

La capanna primitiva è una capanna concettuale, che non è necessariamente una capanna materiale e fisica. È un concetto astratto di un luogo creato attraverso la risposta dell'uomo all'ambiente naturale, in cui l'architettura funge da mediatore tra uomo e natura.

La modellazione degli alberi

Fig.6 Villa di Livia a Prima Porta , Affresco di un giardino con un albero di pino in primo piano, situato sulla parete corta settentrionale della stanza, realizzato nel 40-20 a.C. Attualmente l'affresco è conservato a Roma, nel Museo Nazionale Romano. In wikipedia, autore sconosciuto.

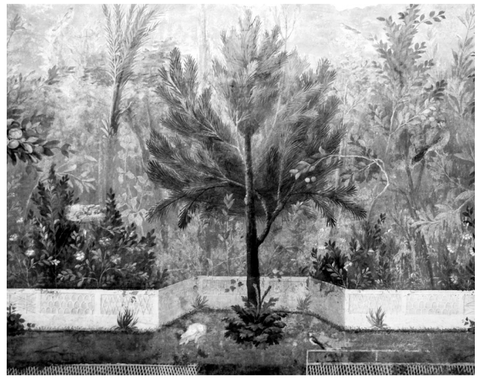


Fig.6 Villa di Livia a Prima Porta , Affresco di un giardino, vista della parete corta meridionale della stanza, realizzato nel 40-20 a.C. In www.emozionearte.net, autore sconosciuto.

Fig.8 Charles Dominique Joseph Eisen, La petite cabane rustique, 1755, inserita nel frontespizio del libro *Essai sur l'Architecture* di Marc-Antoine Laugier

Fig.9 Disegno di un portico a due piani di Vredeman de Vries, che si ritiene sia di Hainbuchen (Fitzwilliam Museum, Università di Cambridge, Regno Unito / The Bridgeman Art Libra- ry)

Fig.10 André Le Nôtre, il giardino di Versailles, 1682, progettato per volere del Re Luigi XIV. Vista dei parterre e delle alberature che disegnano e organizzano lo spazio. In wikipedia.org , autore sconosciuto.

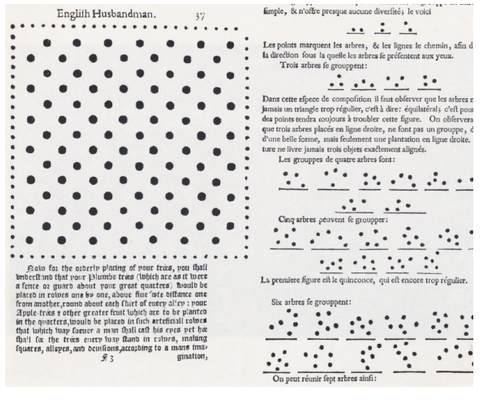


Fig.11 Esempio di patterns per la piantumazione delle alberature in un giardino. In Virgilio Vercelloni, ***Atlante storico dell' idea del giardino europeo, Jaca Book,*** Milano 1990. Tav. 116

Pietro de Crescenzi, scrittore e agronomo italiano, nel tardo Medioevo, 1304-1309, scrisse un opera, riguardante il giardino di piacere, intitolata *Liber ruralium commodorum*, nella quale scrisse riguardo agli edifici viventi dicendo :

«*Un palazzo con corridoi e camere sarà costruito in questo giardino di piacere, in cui il re o la regina possono stare con i cavalieri e le dame, se non piove. ... al posto delle pareti, quando viene abbattuto, vengono piantati alberi da frutto che crescono facilmente, come ciliegi e meli. . . . E attraverso l'innesto e con l'aiuto di palafitte, doghe e nastri, la loro crescita è guidata per molti anni in modo tale che pareti e tetti si formano da loro.* » [2]

Dunque, si denota come le strutture formate da queste tecniche non vengo semplicemente utilizzate con valore estetico ma, diventano anche generatrici di spazi eco-sostenibili (fig.9).

Il termine *ars topiaria* o *opus topiarium* nasce in epoca romana, infatti sono numerose le fonti letterarie dove vengono descritti giardini impreziositi da piante sempreverdi modellate in varie forme. L'*ars topiaria o opus topiarium* è l'arte di creare composizioni vegetali mediante la potatura e l'inserimento di strutture e impalcature che permettevano di mantenere nel tempo la forma desiderata.

Cicerone parla di *topiarium* come il giardiniere che è addetto alla potatura degli alberi e successivamente anche Plino il giovane, in alcune lettere, descrive la sua terrazza decorata di uccelli e animali di verdura perenne.

Il termine chiave per designare questa attività è *topia* e il suo significato stava ad indicare luoghi ameni allestiti nei giardini, utilizzando le risorse dell'opus *topiarium*. Cicerone sosteneva che un *hortus* ben curato, ricco di piante e di ornamenti vegetali, era segno di agiatezza e di aggiornamento culturale per le classi più elevate della società romana.

Gli architetti usufruirono ampiamente della potatura degli alberi nei loro progetti, attraverso l'uso dei viali alberati e di siepi, usati come congiunzione ideale tra la muratura in mattoni e il giardino, creando un connubio tra architettura e verde. Inoltre, l'uso sapiente della modellazione vegetale si spinse all'estero, dove in Francia, per esempio, divenne parte integrante della componente organizzativa del giardino, attraverso il disegno dei parterre(fig. 10).

Lo studio della figura dell'albero, la sua crescita e il corretto posizionamento all'interno del giardino, era una pratica tramandata dall'antichità classica e ritrovata in alcuni trattati romani e inglesi, dove erano disegnati degli schemi organizzativi sulla corretta piantumazione, per la creazione di gruppi di alberi che andassero a ricreare un ambiente gradevole e organizzato.

La codifica del sistema organizzativo era incentrata sulla ricerca e l'emulazione della forma naturale contro l'intervento artificiale dell'architetto (fig.11).

Questa ricerca di naturalità è evidente nella

creazione dei giardini paesaggistici inglesi, dove i gardener studiavano il concetto di naturale per la ricostruzione artificiale del modo vegetale del giardino.

I giardini pensili

I giardini pensili sono delle strutture note in ambito urbano in quanto sono delle soluzioni per chi desidera un giardino nelle immediate vicinanze della propria abitazione ma non ha la possibilità, in quanto non vi è abbastanza spazio, proprio come succede in città. La loro origine risale al mito di Babilonia e dei suo giardini pensili, considerati una delle sette meraviglie del mondo, anche se la loro esistenza ad oggi non è certa.

Erano situati nell'antica città di Babilonia vicino alla odierna Baghdad (Iraq), costruiti intorno al 590 a.C. dal re Nabucodonosor II in dono alla moglie Amyitis, originaria della Persia, per ricreare gli spazi verdi nella quale era abituata stare. La maggior parte dei giardini si trovavano su grandi terrazze sovrapposte in più ordini, di cui l'ipotesi più diffusa è che fossero cinque, ubicati tra le mura del palazzo e sorretti da pilastri in pietra.

Le coperture delle terrazze, secondo alcune fonti, erano realizzate da travi in legno di palma, resistenti all'acqua e con uno strato di terra molto spesso in modo tale da consentire alle radici degli alberi di crescere. Un sistema di approvvigionamento idrico, formato da macchine elicoidali, forzava la salita dal fiume Eufrate fino alle terrazze più alte.

L'idea era quella di creare un orto botanico in cui la vegetazione era composta, non solo da alberi e piante autoctone, ma anche da alberature importate fino a Babilonia da tutte le parti del mondo. In questo paradiso la regina ogni giorno vi passeggiava in cerca di rose fresche e di refrigerio dall'arido clima della Mesopotamia. Ed è questa la caratteristica unica a cui si deve il fascino dei Giardini di Babilonia, quella d'essere stata ideata unicamente per uno scopo edonistico ed estetico.

Babilonia sul piano simbolico è contrapposta al paradiso e a Gerusalemme, nonostante l'origine del suo nome, *Bab ilim* che significa Porta degli dèi.

Era una città imponente ed edonistica, per questo è diventata nel tempo simbolo del trionfo passeggero del mondo materiale. L'effimero mondo babilonese si incentrava sulle esperienze sensoriali e l'autocompiacimento della sua grandezza.

l verde sul tetto nell'età moderna

Nello i cinque punti dell'architettura di Le Corbusier il verde diventa un elemento importante nel progetto d'architettura, infatti, nel 1922 aveva presentato la progettazione di un blocco di ville distribuite su più piani, in cui ogni appartamento aveva il proprio giardino privato. Nel 1929 propone un'idea per la ricostruzione di Parigi (fig.14) e scrive:

«Tre terrazze successive – giardini di semi rami e strade ricreative – si muovono come adorabili linee orizzontali a bassa fuga tra gli alti cristalli

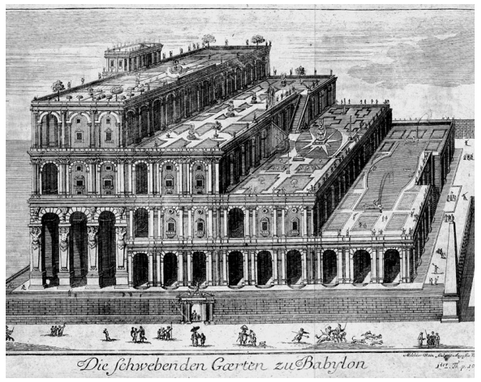


Fig.12 Athanasius Kircher, ricostruzione classicizzante dei giardini pensili, realizzato nel 1679. In www.plinia.net

Fig. 13 Maarten van Heemskerck, ricostruzione giardini pensili. Questa incisione colorata a mano probabilmente fu realizzata nel XIX secolo dopo i primi scavi nelle capitali assire. In www.plinia.net

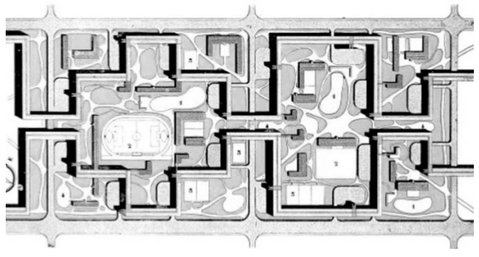


Fig. 14 Le Corbusier, La ville Verte,1922. Disegno progetto urbanistico. In http://www.tatarch.it/2019/01/30/le-corbusier-e-la-sua-idea-di-citta-verde/

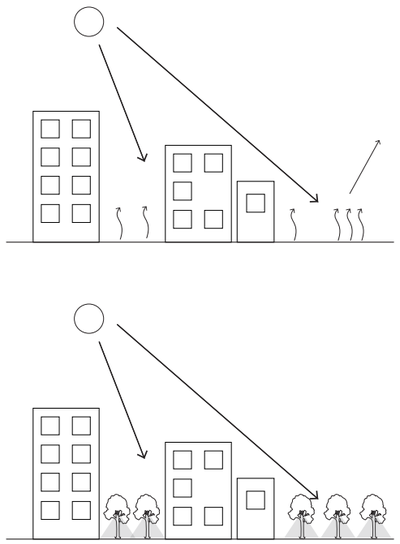


Fig. 15 Schema esemplificativo dell'effetto isola di calore, in cui si denota come gli alberi permettono di limitare l'assorbimento da parte del terreno del calore. Schema di Milena Vitaggio

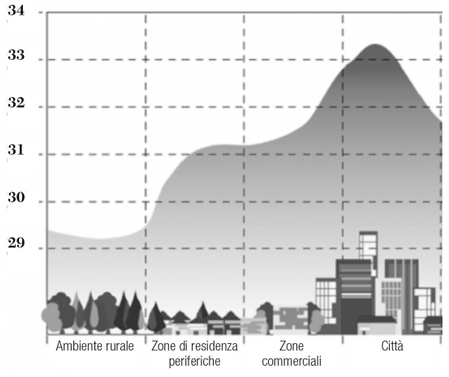


Fig. 16 Isola di calore, andamento della temperatura in base al tipo di soprasuolo. Foto in www.toscanamedica.org

Fig. 17 Central Park, New York, 1856. In https://www.elledecor.com/it/architettura/a24206802/central-park-new-york-progetto/

verticali. ... sui giardini pensili dei grattacieli, la luce elettrica diffonde una gioia tranquilla. ... Alla stessa altezza di duecento metri dal suolo altri giardini pensili, più lontano, suonano come piatti dorati che galleggiano nella stanza. »[3]

Le Corbusier pensò ad una nuova concezione della città basata sulla "diluizione" dei centri abitati in parchi e giardini. Era convinto che la soluzione alle problematiche urbanistiche si potesse risolvere creando un patto fra architettura e natura. La sua idea di città, era una città nella natura, ma allo stesso tempo densa di abitanti e ricca di attività e relazioni sociali.

Il verde urbano

In ambito urbanistico, gli alberi sono degli elementi necessari all'interno della progettazione delle città, in quanto oltre alla loro potenziale risorsa ecologica, sono elementi che permettono di contrastare l'effetto isola di calore all'interno di contesti urbani molto densi. L'albero ha la funzione di assorbire il calore e non lo restituisce all'ambiente, ma lavora con l'evaporazione, per cui meno vegetazione c'è maggiore è il calore nei centri urbani (fig.16).

All'inizio del XX secolo, gli spazi verdi sono diventati delle piccole oasi indispensabili nella città, per migliorare le condizioni di vita dei cittadini che cercano di sfuggire dal caos cittadino. Ne è un esempio iconico Central Park a New York (fig.17), realizzato nel 1856 da Frederick Law Olmsted e Calvert Vaux, per creare uno spazio verde per i cittadini, in una città fortemente densa di edifici e grattacieli.

Note

[1] *Kurz Peter, Machatschek Michael, Iglhauser Bernhard.* ***Hecken: Geschichte und Ökologie; Anlage, Erhaltung und Nutzung.*** Stocker Leopold Verlag, 2001, p.44.

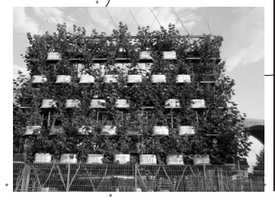
[2] Wimmer, C. A. ***Geschichte der Gartentheorie, Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft***. 1989. p. 2 7

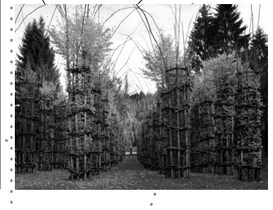
[3] Ahrendt, J. ***Historische Gründächer: Ihre Entwicklung bis zur Erfindung des Eisenbetons.*** Vol. I. Technische Universität Berlin, Berlin 2007. p. 133

Atlante

L'atlante della terra vegetale si pone come obiettivo l'analisi di tre casi, che meglio riescono a riassumere e spiegare, attraverso la loro architettura, l'idea di una diversa concezione dello spazio, tettonica e rivestimento degli elementi che li compongono. Nel seguente capitolo si entrerà dunque nel cuore della tesi, dove attraverso le analisi delle opere è possibile individuare quegli elementi e i rimandi già citati nei capitoli precedenti, in temi e principi, che rappresentano la base di lettura delle opere. Le analisi porteranno alla definizione di alcuni elementi chiave dell'architettura, che vengono affrontati dai diversi progettisti in maniera anticonformista, rompendo le regole del modo di progettare tradizionale, ma che allo stesso tempo hanno mantenuto un certo rigore e composizione inscindibile dal passato, che ne detta comunque le leggi. I casi sono tre, la Cattedrale Vegetale di Giuliano Mauri, la Cattedrale Verde di Marinus Boezem e The Plane Tree Cube realizzato da Ferdinand Ludwig e Daniel Schönle. Le letture compositive hanno portato alla luce una metodologia comune in termini di spazio, tettonica e rivestimento, che vede la realizzazione di opere caratterizzate dalla dinamicità degli spazi e della struttura, che mutano il loro rivestimento trasformandosi nel tempo, fino ad appassire completamente.

Giuliano Mauri, Cattedrale Vegetale. 2001





01 Cattedrale Vegetale

Project

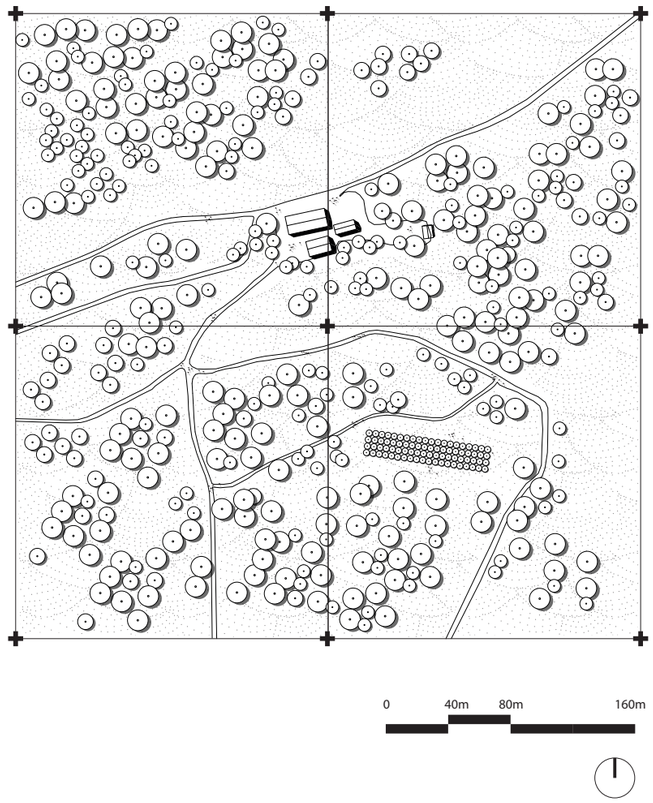
Autore: Giuliano Mauri

Luogo: Val di Sella, Trentino

Anno: 2001

Area : 1230 m²

Committente: Festival Arte Sella



1

2

3

4

Fig. 1 **Giuliano Mauri, vista navata centrale della Cattedrale Vegetale. Foto di Giacomo Bianchi in** *Trentino Cultura.*
Fig. 2 **Fase di costruzione delle colonne. In** *Abitare.it* **del 17 December 2016, autore sconosciuto.**
Fig. 3 Dettaglio struttura colonna all'interno della quale si sviluppa l'apparato vegetale. Foto di Lorenzo Taccioli del 2 Gennaio 2018, in *Cattedrale Vegetale Oltre il Colle.*
Fig. 4 Dettaglio struttura colonna all'interno della quale si sviluppa l'apparato vegetale. Foto di Patrizia Pozzi in *Patriziapozzi.it*

La Cattedrale Vegetale di Giuliano Mauri rappresenta l'espressione di un bisogno dell'uomo nei confronti della natura. La ricerca di una connessione tra l'intervento artificiale e il paesaggio mutevole. Mauri pensa ad un'architettura che cerca di slegarsi dalla gabbia che ha imprigionato l'uomo lontano dal verde, e punta ad un legame, seppure molto debole e fragile con esso. Realizza un intervento presente ma effimero, che accompagna e guida la natura durante il suo ciclo di vita. Reinterpreta attraverso gli elementi naturali la struttura architettonica di una cattedrale, sostituendo ai pilastri delle navate, delle strutture in legno di castagno (da potatura) nelle quali piantata un albero di quercia. L'idea di base è quella di riconnettere l'architettura alla natura, creando un 'opera che cerca da un lato di organizzare la vegetazione, ma dall'altro di minimizzare l'intervento dell'uomo, in quanto, nell'arco di 20 anni, le querce, crescendo, ingloberanno le strutture in legno, lasciando alla natura il compito di disegnare il perimetro. Lo spazio creato è mutevole, flessibile ed effimero, non esistono tamponature, non esiste tetto, ma è uno spazio generato dall'idea. I pilastri si sollevano fino a dodici metri incurvandosi in alto, creando l'illusione di una navata ad ogiva, come se ci si trovasse all'interno di una cattedrale gotica. L'opera ha la capacità astratta di creare lo spazio, un po' come Lugier nella sua capanna primitiva, dove anch'esso attraverso i tronchi degli alberi crea un rifugio per l'uomo. In questo caso Mauri, non va alla ricerca di uno spazio da abitare, ma è più uno spazio celebrativo di dialogo tra uomo e natura. In un'intervista scrive:

«*La cattedrale Vegetale rappresenta l'idea di lavorare sulla crescita stessa, è uno scolpire con la natura, di cui io, uomo, lavoro la materia come secondo scultore. Alla fine, come sempre, la natura prenderà il sopravvento. A differenza, per esempio, di quanto accade nella Land Art, che interviene sul paesaggio per modificarlo anche sostanzialmente.*»

Nella Cattedrale di Giuliano Mauri emerge il desiderio, quasi involontario, di una reinterpretazione del concetto di tettonica, in quanto l'opera punta alla rilettura del concetto di spazio tradizionale e di delimitazione. E' immediata la similitudine e il richiamo all'idea di cattedrale, nonostante l'opera non presenti tutti gli elementi classici di questa tipologia architettonica.

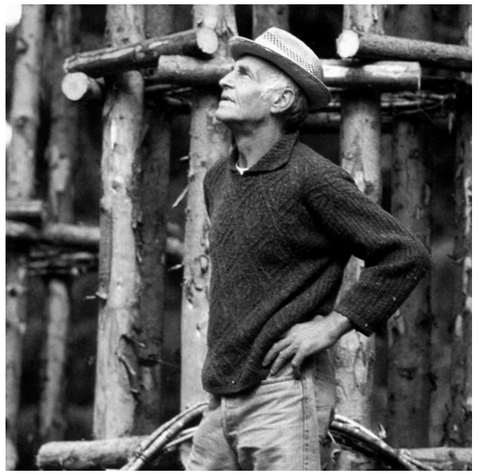
Philippe Daverio durante l'inaugurazione della Cattedrale a Lodi disse:

«*Molti fanno opere per sfidare la morte, perché gli sopravvivano: Giuliano Mauri, invece, tra intelligenza del polpastrello e sensibilità cosmica, creava opere che morissero con lui. L'intelligenza di Mauri era quel suo saper leggere tra le righe usando elementi naturali fino ad affermare, da laico, con profondo esistenzialismo, il concetto di cattedrale e compiendo, da artista, quel saltino in avanti in più rispetto all'enorme passato che abbiamo alle spalle.*»

L'innovazione di Mauri sta nel riuscire ad inventare, con alle spalle la storia dell'architettura, un qualcosa di nuovo, a cui nessuno aveva pensato, e avere il coraggio di sfidare quelle tradizioni, creando un'architettura mutevole, anti-tettonica (ma non a-tettonica), che genera però uno spazio definito e concreto.

Le cattedrali realizzate da Giuliano Mauri sono tre, collocate rispettivamente a Trento, Bergamo e Lodi ma il principio di costruzione è il medesimo per tutti e tre i siti. L' opera in Val di Sella, a Trento, in occasione del festival di Arte Sella del 2001. E' ubicata nei pressi di Malga Costa ed è composta da tre navate, formate da ottanta colonne di rami intrecciati, alte dodici metri e di un metro di diametro; all' interno di ognuna è stato messo a dimora un giovane carpino. Le piante cresceranno di circa 50 centimetri all' anno. Il perimetro ha la forma di un rettangolo di base 82 metri per 15, un' altezza di 12 metri e copre un' area di 1230 m^2. Giuliano Mauri dichiara:

«*All'interno di questi artifici ci saranno delle piante di carpino. Dopo questo tempo le strutture sono destinate a marcire, a diventare terra. Al loro posto, ci saranno ottanta piante a forma quasi di colonna che ricorderanno comunque il mio lavoro. Quattro filari di alberi per la cattedrale che ho sempre sognato. Tra vent'anni la gente si accorgerà che c'è stata la creazione della natura che ha dialogato con l'uomo. Che è poi quello che l'uomo ha sempre fatto. La dimenticanza è solo la nostra di non sapere, di non riconoscere più.*»



Giuliano Mauri nasce a Lodi Vecchio nel 1938. Nel 1974 comincia ad esporre i suoi video e le performances fotografiche su interventi ambientali nei campi del lodigiano in varie gallerie italiane. Nel 1980 Mauri si definisce ufficialmente uno scultore dell'arte nella natura. Tra il 1976 e il 2001 costruisce in tutta Italia e in Europa una serie di opere temporanee e viene invitato alle maggiori mostre in ambito artistico e architettonico. La massima espressione del suo lavoro la raggiunge nel 2001 quando progetta e costruisce in soli due mesi la Cattedrale Vegetale per Arte Sella. Continua a lavorare fino al 2009 e muore nel 2009 all'età di 71 anni.

Spazio

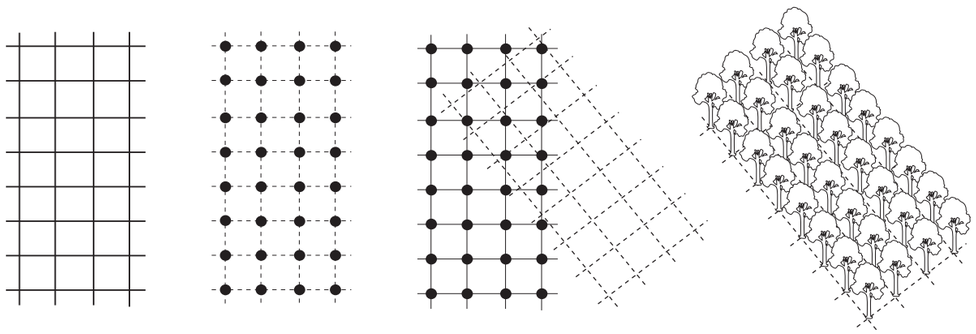


Fig. 5 Organizzazione dello spazio

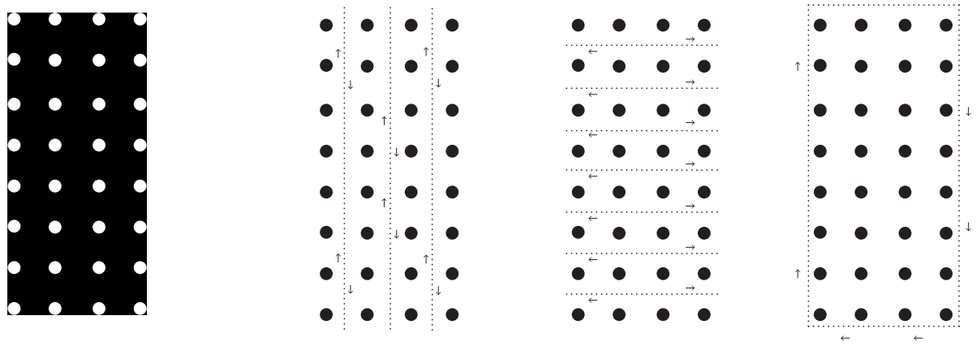


Fig. 6 Individuazione e delimitazione dello spazio interno generato

Fig. 7 Azioni nello spazio. 1 verticale, 2 orizzontale, 3 circolare

La distribuzione delle alberature all'interno dell'opera riprende e reinterpreta i principi dell'*ars topiaria*, organizzando la cattedrale attraverso una griglia; all'incrocio tra l'asse verticale e quello orizzontale è stata posizionata la struttura all'interno della quale cresce l'apparato vegetale. La suddivisione degli spazi interni avviene in tre navate, e lo spazio generato è individuato nello schema che riprende idealmente la Carta del Nolli (fig 6), in cui in nero emergono gli spazi.

Tettonica

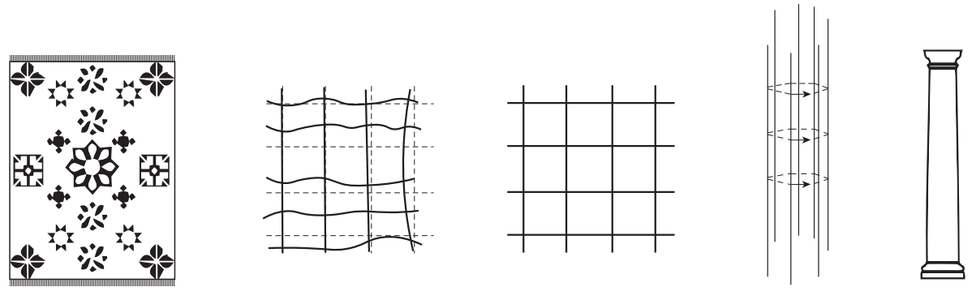


Fig. 8 Concept struttura

Il gioco di intrecci, generato dalla tessitura dei fili vegetali, genera una griglia. Attraverso una rotazione si genera una struttura tubolare, che idealmente rappresenta la colonna che detta le regole dell'architettura. Il connubio tra la struttura e la vegetazione genera l'elemento distintivo della Cattedrale vegetale, che rilegge i caratteri tettonici dell'opera.

Rivestimento

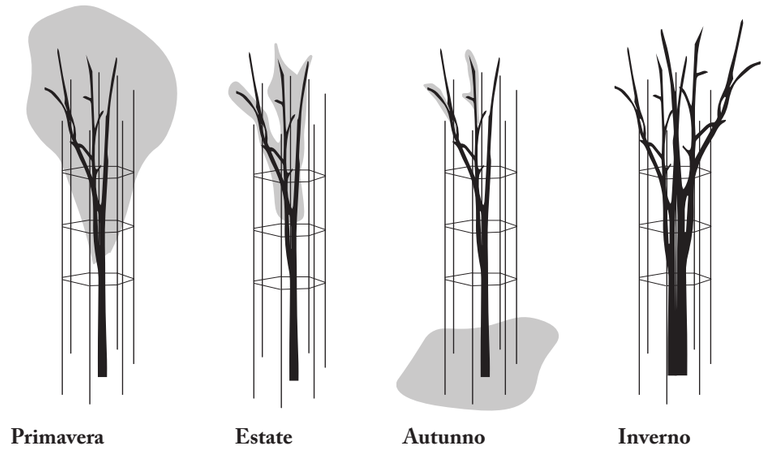


Fig. 9 Concept rivestimento

Semper identificò nel tappeto il primo rivestimento, attraverso il quale l'architetto fu in grado di delimitare gli spazi. Nel caso della Cattedrale vegetale il rivestimento è definito trasformabile in quanto, essendo generato principalmente dalle fronde degli alberi, cambia in base alla stagione, dunque diventa più o meno fitto, osservabile dalle fig. 9-10-11, generando un senso di mutevolezza nella struttura.

Fig. 10 Vista frontale della Cattedrale vegetale. Dalla foto emerge la scansione delle collone in 4 file di colonne con la vegetazione ancora spoglia. Foto di Giacomo Bianchi in *Iltrentinodellemeraviglie.it*

Fig.11 Cattedrale vegetale, vista di dettaglio della vegetazione che cresce all'interno delle strutture in legno. Foto di Giacomo Bianchi in *Trentino Cultura.*

02 Cattedrale Verde

Project

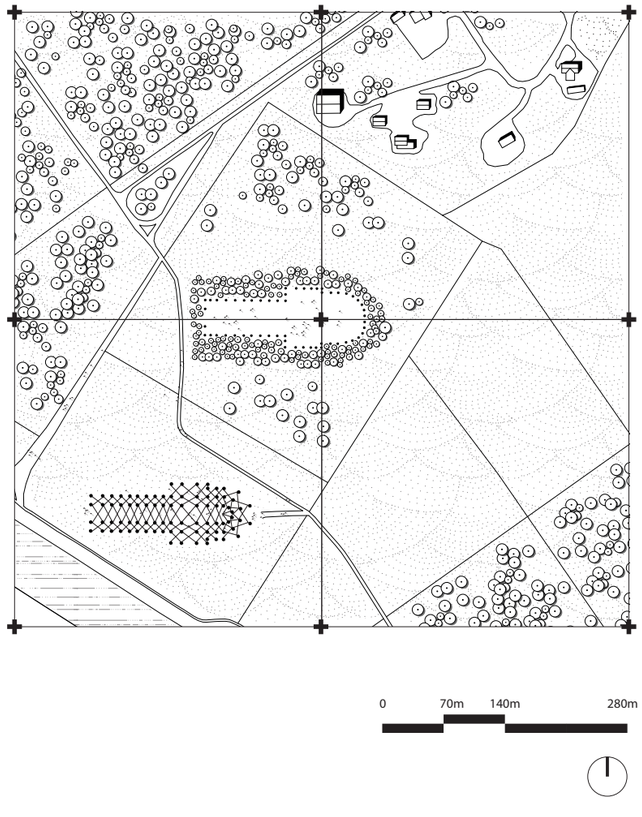
Autore: Marinus Boezem

Luogo:Almere, Paesi Bassi

Anno: 1987-1996

Area : 12.250 m^2

Committente: Città di Almere



1

2

3

4

Fig. 1 Vista dall'alto della Cattedrale verde. Foto di L.B. Cohn in https://www.libeco.nl/photos/1329/land-art-in-almere-from-my-drone
Fig.2 Vista dall'alto del sito dove sorge la Cattedrale verde. In Visitfevoland.nl, autore sconosciuto.
Fig.3 Vista della navata centrale.in https://it.foursquare.com/
Fig.4 Dettaglio interno in pietra dove si vede il riferimento architettonico alla quale si è ispirata la cattedrale. In https://it.foursquare.com/

La Cattedrale Verde di Marinus Boezem nasce dal bisogno di creare una storia per la nuova città di Almere che si stava da poco sviluppando (1976). Boezem, artista olandese, nel 1978 presentò al *Council for the Arts* un piano per il *Gothic Growing Project* e nel 1986 si individuò un terreno nel sud del Flevoland dove poter realizzare questo progetto.

L'idea che sta alla base dell'opera è il desiderio di realizzare per la città una cattedrale, ma non la solita struttura muraria, tra l'altro molto dispendiosa per una città all'inizio della sua crescita, ma un'opera che fosse una rilettura della cattedrale gotica di Notre-Dame di Reims del XIII secolo, l'esempio per eccellenza del gotico francese. Boezem sceglie il modello francese in quanto lo riteneva *"il culmine di uno spazio costruito dall'uomo"*. Il progetto è una metafora sulle radici di ogni civiltà, che ha inizio con la costruzione di una cattedrale, e per questo Almere appena fondata aveva bisogno di un luogo come questo, che però si lasciasse alle spalle il desiderio terreno della materialità per elevarsi ad uno spirituale, creato dagli alberi e dal loro significato simbolico. E' interessante il fatto che l'artista non usò mai il nome cattedrale, ma furono gli abitanti stessi di Almere a battezzarla "The Green Cathedral".

L'opera non ha volte in pietra, guglie, archi rampanti o vetrate colorate, ma l'originalità sta nell'aver reinterpretato la pianta della cattedrale francese attraverso la vegetazione, infatti, furono piantati 178 pioppi italiani (*Populus nigra Italica*), per una lunghezza totale di 175 m. e una larghezza di 70 m. I pioppi vennero organizzati in modo tale da ricreare con estrema precisione le colonne e la muratura perimetrale di Notre-Dame di Reims. La scelta di questa particolare tipologia di albero è dovuta alla forma che rimanda ad un'idea si stabilità e imponenza della colonna, a cui si contrappone lo slancio indefinito verso il cielo, caratteristico dello stile gotico.

Per quanto riguarda la pavimentazione, Boezem pensò di riprendere le proiezioni delle volte a crociera, che divennero percorsi da utilizzare per spostarsi all'interno della cattedrale verde e attorno ad ogni pioppo fu realizzata una base circolare all'interno della quale furono inserite delle conchiglie, come ricordo e simbolo del sito, che prima della bonifica, era inondato dall'acqua. Nell'ingresso l'artista inserì, incastonata nella terra, una placca di acciaio con la pianta di Notre Dame, per rendere ancora più evidente all'osservatore il diretto collegamento tra le due opere.

I pioppi hanno raggiunto la loro altezza massima di circa 30 metri intorno al 2006, quasi quanto la cattedrale di Reims.

Nel 1990, fu progettato un negativo della cattedrale verde, trasposta a qualche metro dalla prima, ma la differenza sta nel fatto che questa seconda opera riprende il perimetro della cattedrale di Notre-Dame ma la lascia vuota al suo interno e la forma viene rimarcata piantando siepi di quercia e faggio tutt'attorno.

L'opera è il risultato di un ritorno alla semplificazione dello spazio generato dalla ripetizione di un elemento naturale, quale l'albero, e dalla volontà di conferire mutevolezza e dinamicità grazie all'uso della vegetazione che modifica la sua forma con il tempo, riacquistando lo spazio.

L'architettura gotica è un'architettura organica, che trae ispirazione dalla natura. G. Pigafetta in *Architettura dell'imitazione* infatti scrisse:

«*Così come l'architettura antica ha il suo modello nella capanna primitiva, così l'architettura gotica ha il suo modello nelle fronde degli alberi legati a colmo*»

Nell'opera di Boezem, come per la Cattedrale Vegetale di G. Mauri, lo spazio è definito dall'elemento vegetale, ma in questo caso l'organizzazione più fitta dei pioppi creano nell'osservatore una sensazione diversa, in quanto, in questo caso c'è una volontà più evidente di ricreare un ambiente, quasi più intimo, grazie anche al fatto che l'autore attraverso gli alberi simula i tamponamenti, rendendo l'opera meno trasparente rispetto a quella di Mauri. Nella cattedrale verde, dunque, il pioppo svolgono una funzione sia di struttura, simulando la colonna, che di rivestimento, inoltre, la dinamicità della vegetazione che cambia le sue foglie ad ogni stagione rende il rivestimento della cattedrale trasformabile, generando uno spazio sempre diverso a seconda delle stagioni.

Marinus Lambertus van den Boezem è nato il 28 gennaio 1934 a Leerdam. Artista olandese, noto per la sua visione radicale dell'arte e per le sue opere nello spazio pubblico è considerato uno dei principali rappresentanti dell'arte concettuale e dell'arte povera nei Paesi Bassi alla fine degli anni '60. Nelle sue sculture il ruolo dell'ambiente giocava un ruolo importante. Temi come aria, luce, suono e movimento, furono i temi centrali dei suoi lavori. Negli anni '80 ha lavorato a diversi grandi progetti in cui il paesaggio gioca un ruolo importante. Il suo progetto più grande e importante fu la Cattedrale Verde.

Spazio

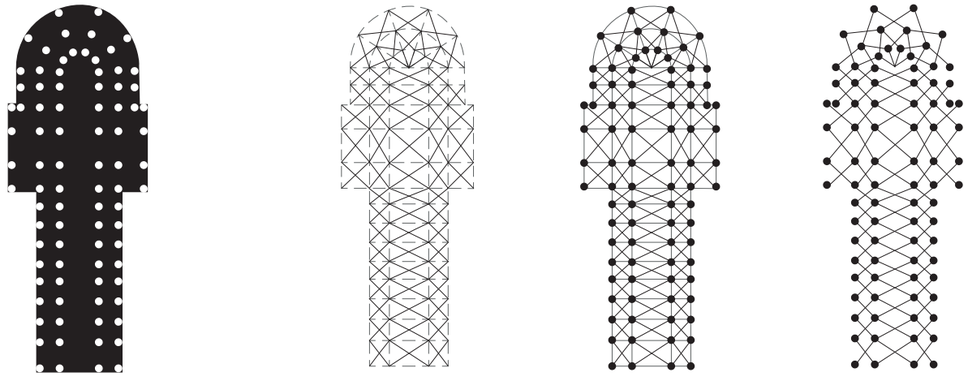


Fig. 5 Spazio generato

Fig. 6 Attività nello spazio

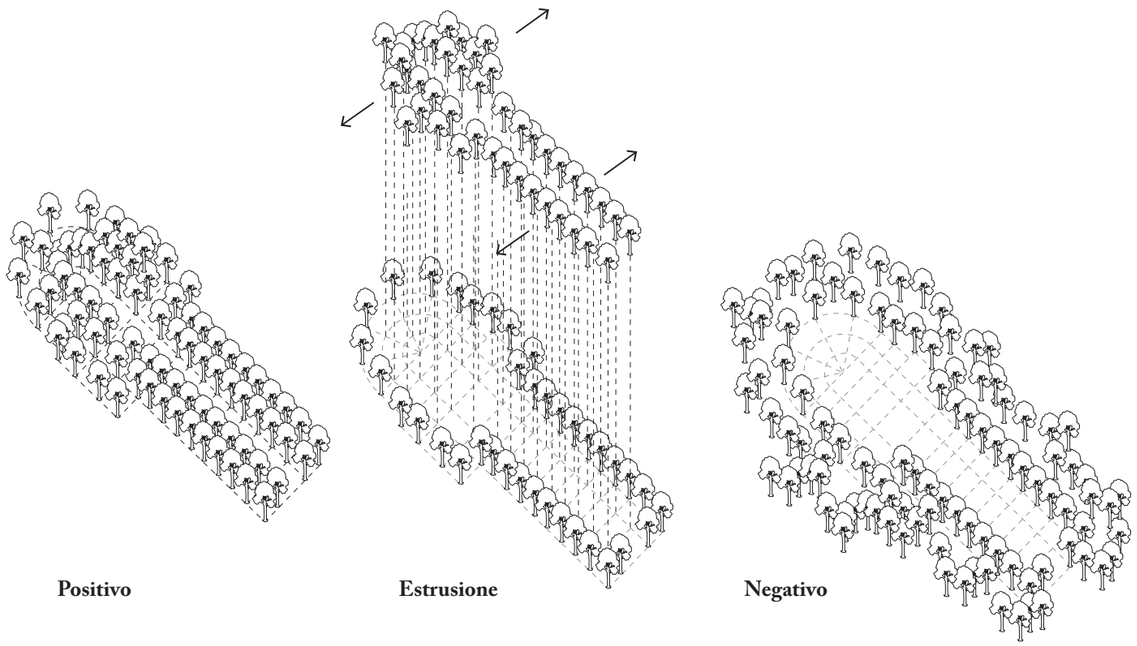


Fig. 7 tipologie di spazio, la cattedrale in positivo rappresenta lo spazio pieno mentre la cattedrale in negativp lo spazio vuoto

Tettonica e Rivestimento

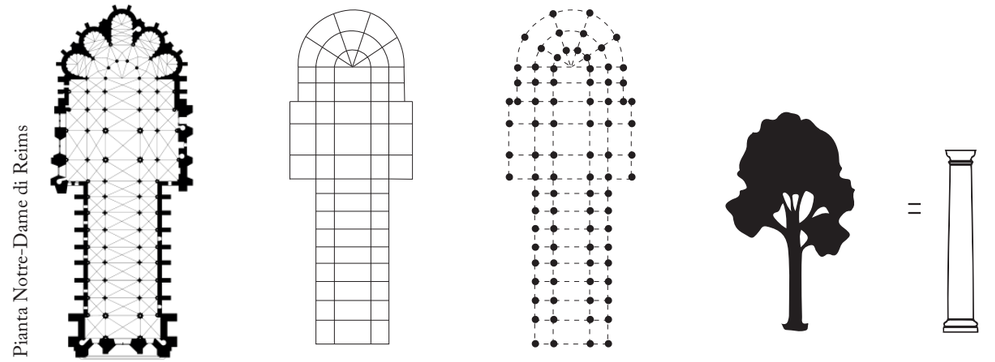


Fig. 8 Concept organizzativo e costruttivo

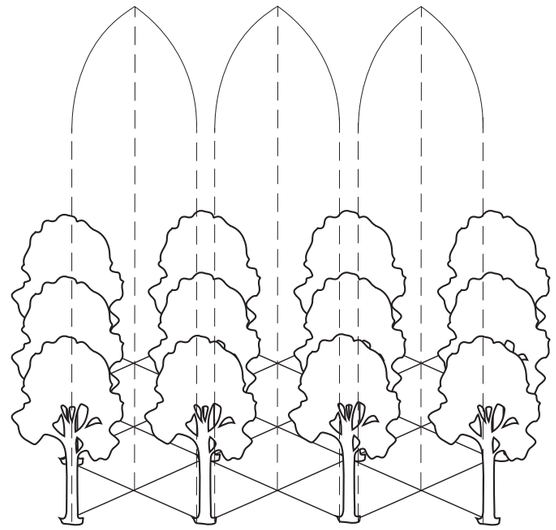


Fig. 9 Schema pavimentazione e organizzazione navate

Il riferimento progettuale scelto dall'autore è la pianta di Notre-Dame di Reims, infatti, la sua composizione è stata copiata e riadattata nel contesto di Almere, ma al posto delle grandi colonne in pietra sono stati utilizzati gli alberi. L'artista ha pensato di creare una cattedrale in "positivo" e una in "negativo", che generano due tipologie di spazi differenti, uno pieno e uno vuoto. I percorsi all'interno dello spazio sono pensati realizzando a terra un gioco di suolo che riprende le proiezioni delle volte ad ogiva di Notre-Dame, mettendo così in collegamento tutti gli elementi vegetali. Per quanto riguarda il rivestimento, è realizzato dalla sola vegetazione, più o meno fitta a seconda delle stagioni.

Fig. 10 Vista dall'alto della Cattedrale verde attraverso il quale è possibile distinguere l'organizzazione degli alberi e l'ubicazione dell'opera all'interno del contesto. Foto in https://www.libeco.nl/photos/1329/land-art-in-almere-from-my-drone

Fig. 11 Vista dall'alto che mostra la Cattedrale verde e la relazione con il negativo della cattedrale. In https://www.libeco.nl/photos/1329/land-art-in-almere-from-my-drone

03 The Plane Tree Cube

Project

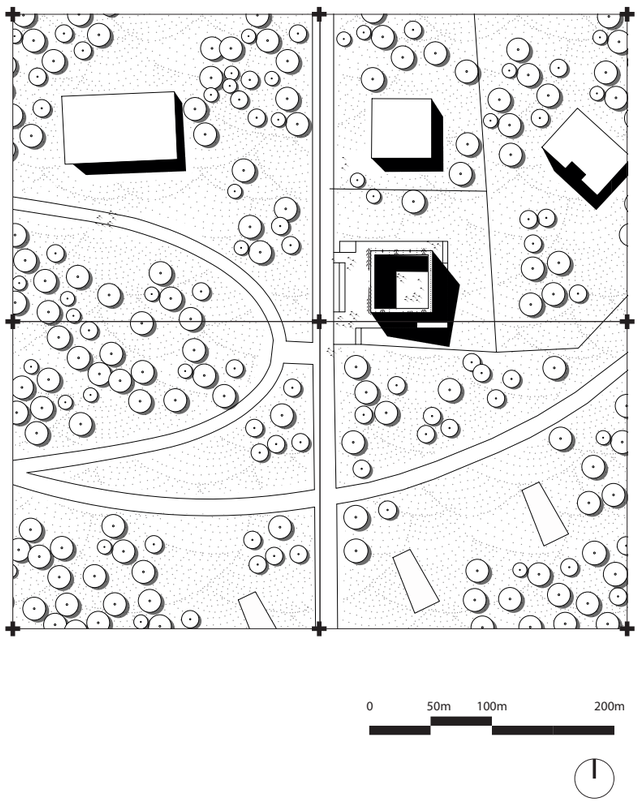
Autore: Ludwig.Schoenle

Lead Architects: Ferdinand Ludwig, Daniel Schönle

Luogo: Nagold, Germania

Anno: 2012

Area : 100 m²



1

2

3

4

Fig. 1 Dettaglio strutturale di unione tra apparato vegetale e struttura in acciaio. In https://inhabitat.com/baubotanik-young-trees-are-molded-into-living-breathing-buildings/
Fig.2 Struttura interna dell'architettura In https://www.hexapolis.com/2016/09/06/baubotanik-living-tower-built-actual-tree/
Fig.3 Esterno the plane tree cube. In https://inhabitat.com/baubotanik-young-trees-are-molded-into-living-breathing-buildings/
Fig.4 Collegamento elementi vegetali attraverso un vite. In https://www.hexapolis.com/2016/09/06/baubotanik-living-tower-built-actual-tree/

Gli architetti Ferdinand Ludwig e Daniel Schönle hanno sperimentato un metodo costruttivo innovativo che prevede il connubio tra elementi strutturali tradizionali integrati a quelli vegetali. Il termine utilizzato per definire questa progettazione innovativa è Baubotanik. Il nuovo metodo costruttivo si avvale degli elementi naturali, che attraverso l'intervento artificiale, vengono potati e modellati, dando vita ad un'architettura che si fonde con l'armatura metallica portante, che nel tempo verrà sostituita. Il risultato è la realizzazione di un edificio vivo che cresce e si modifica. Gli alberi utilizzati principalmente per questa tipologia di edifici sono platani, salici, pioppi, betulle e carpini, poiché devono essere flessibili ma allo stesso tempo vigorosi, in grado di sostenere tenere il peso della struttura. All'inizio le piante vengono sostenute da ponteggi e annaffiate e concimate separatamente. Le piante posizionate più in basso sono radicate direttamente nel terreno, mentre quelle più in alto in appositi contenitori sostenuti dall'impalcatura in acciaio. Gli architetti hanno modellato gli alberelli, creando una sistema romboidale, simile alla forma di un diamante, per fare in modo che tutte le sezioni degli alberi fossero inclinate allo stesso modo (inclinazione di 67°), e sono state poi legate tra loro attraverso delle viti in acciaio inossidabile per creare una struttura rigida, perforando i rami di circa 2mm per evitare di danneggiare il legno e dividerlo. La struttura in acciaio sulla quale si innestano le piante è realizzata con elementi in acciaio inossidabile e zincati a caldo, mentre i piani calpestabili orizzontali sono comporti perimetralmente da tubi dalla sezione circolare, saldati su un telaio rigido e coperte da una struttura a griglia. L'irrigidimento per le forze laterali provocate dal vento, è ottenuto tramite l'inserimento di controventi diagonali.

Gli alberi, sono trasportati de posizionati all'interno della torre attraverso delle gru, ed è stato inserito un sistema di approvvigionamento idrico attraverso dei conta gocce intelligenti, che percepiscono l'umidità del terreno e dell'aria per mantenere il terreno in una condizione ottimale.

L'obiettivo principale dei primi mesi dopo l'istallazione è fare in modo che le piante si sviluppino in modo uniforme in modo tale da potersi fondere rapidamente tra loro, generando un sistema unico. La stima prevede che nel giro di 8 anni dalla costruzione diventi strutturalmente stabile, senza il bisogno dei supporti in acciaio. La baobotanik system è un sistema innovativo di progettare, che apre le porte ad una varietà di miglioramenti, non solo in ambito ecologico, attraverso l'uso di elementi vivi, e abbattendo il costo della materia tradizionale, ma svolge una funzione di miglioramento delle condizioni del suolo, contrastando l'erosione del terreno grazie alle radici, fornisce ossigeno e riduce il deflusso delle acque piovane. A livello di emissioni, assorbe e riduce, dunque, gli inquinanti dell'ambiente, contribuendo alla purificazione dell'aria. Nel 2012, sull'esperienza del prototipo della torre, è stato progettato il Plane Tree Cube, per la Landesgartenschau Nagold 2012 GmbH , attraverso la tecnica sopra citata del *baobotanik sistem*, ed è stato concepito come un edificio a lungo termine nel contesto urbano. Con l'ausilio della tecnica chiamata *plant addition*, è stato realizzato un cubo verde, 50x50 metri, che grazie a una struttura in acciaio, si sviluppa su tre livelli. L'architettura vivente è stata progettata per integrarsi nel contesto urbano fitto, regalando ai cittadini uno spazio verde dove potersi rifugiare e sfuggire dal caos della città. La vegetazione viene disposta una vicino all'altra in modo da fondersi insieme e creare una struttura vegetale simile ad una rete. Nel corso del tempo, l'edificio verrà coperto da una pensilina, mentre la parte inferiore diventerà più trasparente e dominata dai tronchi che si sviluppano verso l'alto. La tecnica dell'intreccio dei rami degli alberi riprende il principio di Semper, per cui il tappeto, intrecciato con fili vegetali, diventa il rivestimento originario.

Lo spazio generato dalla struttura portante degli alberi segna un'innovazione nel campo architettonico, in quanto, l'uso degli alberi come parte tettonica di un edificio, e non più le grandi strutture pesanti in calcestruzzo, regalano all'ambiente urbano degli spazi vivibili alternativi, che sfidano le leggi della gravità, sviluppandosi in verticale, e consentono all'uomo il rapporto con la natura, senza allontanarsi dalla città. Inoltre, questi sistemi edilizi diventano punti attrattivi generatori di un effetto di gentrificazione, che non solo migliorano l'ambiente cittadino, ma qualificano degli spazi urbani.

Ferdinand Ludwig (a destra) è coordinatore scientifico del gruppo di ricerca Baubotanik presso l'IGMA, Università di Stoccarda. Ha studiato architettura e si è laureato con il suo dottorato in architettura in crescita nel 2012. Daniel Schönle (a sinistra) ha studiato architettura e pianificazione urbana e si è laureato nel 2002 con una tesi sullo sviluppo urbano a Parigi. Nel 2010 Ferdinand e Daniel hanno fondato ludwig. schönle, un ufficio collaborativo incentrato sulle strategie di progettazione per integrare i concetti Baubotanik nell'architettura e nella pianificazione urbana.

Spazio

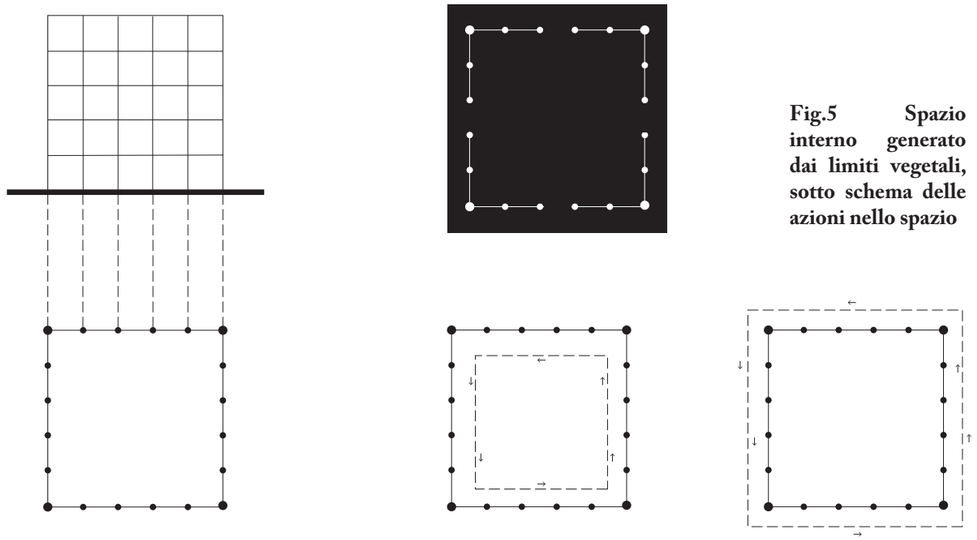
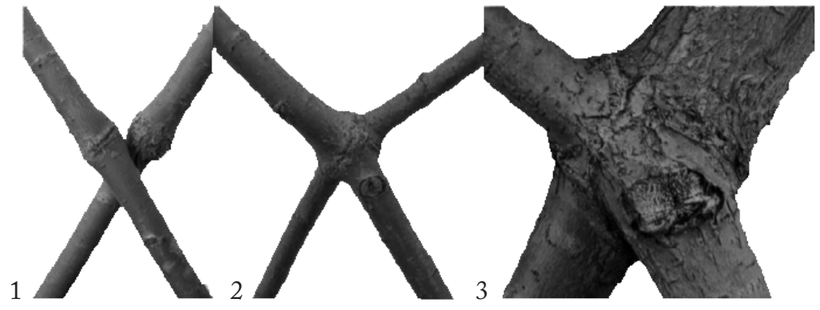


Fig.5 Spazio interno generato dai limiti vegetali, sotto schema delle azioni nello spazio

Lo spazio generato dall'architettura uno spazio trasformabile, definito così in quanto caratterizzato dalla mutevolezza, dovuta alla crescita dell'apparato vegetale che delimita lo spazio, di conseguenza si può avere uno spazio più verde e chiuso e una spazio più trasparente e di conseguenza più aperto.



Trasformazione da due singole unità ad un apparato unico, attraverso un collegamento avvenuto con fune metallica. Il punto 3 è il momento in cui la struttura diventa autoportante, in quanto è in grado di sorreggere il peso dell'intera struttura.

In ***Botanische Grundlagen der Baubotanik und deren Anwendung im Entwurf.*** (Nozioni di base botaniche sull'edilizia e la sua applicazione nella progettazione) Edito nel 2012

Tettonica

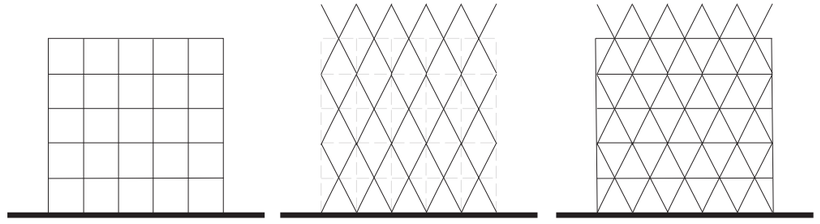


Fig. 6 Concept strutturale

Il punto di partenza della costruzione è la griglia, suddivisa in sezioni. Da questa, gli architetti hanno creato delle strutture romboidali, da loro stessi dette a forma di diamante, studiate appositamente per fare in modo che i rami che vengano intrecciati con esse. La struttura consente un esposizione ottimale attraverso un inclinazione prestabilita. Gli elementi orizzontali cono i piani di calpestio si organizzano su pù livelli. In corrispondenza degli angoli del quadrato sono stati inseriti dei pilastri circolari che fungono da supporto e irrigidimento della struttura.

Rivestimento

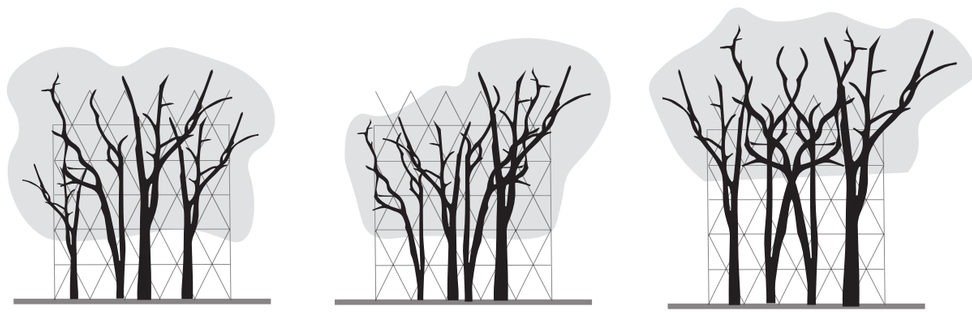


Fig. 7 Schema sviluppo vegetale

Il rivestimento della struttura è un incrocio di elementi vegetali, che riprende l'idea dei tappeti di Semper, o anche della recinzione vegetale Austriaca. Lo studio della crescita dell'apparato vegetale è un elemento importante nella composizione della struttura architettonica, in quanto è possibile prevedere la crescita dei singoli rami, in base all'esposizione, infatti l'esposizione delle aree meridionali è significativamente maggiore rispetto a quelle settentrionali, per cui, questa crescita disomogenea può causare problemi strutturali, ed un cambio del carico. Perciò è necessario intervenire con opere di potatura per ristabilire l'assetto. Dunque, il rivestimento si può definire direttamente proporzionale alla crescita e quindi variabile.

Fig. 8 Vista della torre Baubotanica dopo alcuni anni dalla sua costruzione, che mostra come gli apparati vegetali si siano sviluppati. Foro in https://inhabitat.com/baubotanik-young-trees-are-molded-into-living-breathing-buildings/baubotanik-living-architecture-19/

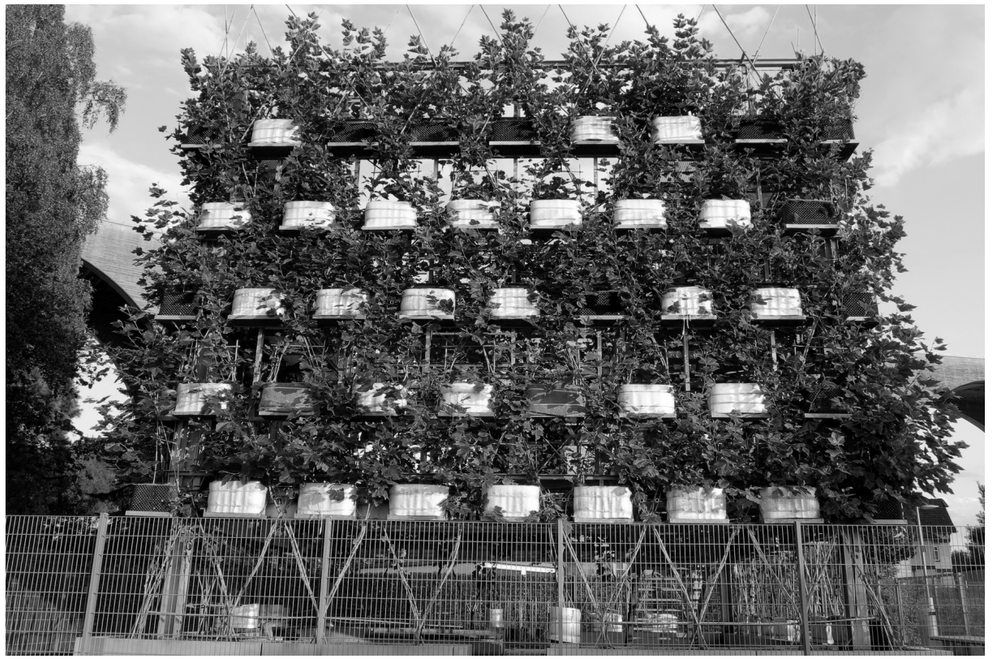


Fig. 9 Lato principale dell'opera Plane tree Cube, nel 2019, dopo circa 7 anni dalla costruzione, he mostra come gli apparati vegetali si siano sviluppati . Foto in https://www.helix-pflanzen.de/pflanzensysteme/news/platanenkubus-nagold

Principi

I principi della terra minerale, sono le basi storiche dei primi utilizzi del ferro in ambito architettonico, che hanno rivoluzionato completamente il modo di progettare una struttura. Attraverso l'uso del ferro gli edifici sono diventati più grandi e resistenti, sono stati progettati ponti che permettevano l'attraversamento di fiumi o torrenti impetuosi, e sono state adottate nel tempo, soluzioni tecnologiche innovative per la facciata e il comfort termico. Tra i principi, sono state inserite le due Grandi Esposizioni Universali 1851-1889 che hanno segnato una svolta nell'architettura e nell'ingegneria. La grande costruzione in ferro e vetro del 1851, simbolo di innovazione, trasparenza e facilità di assemblaggio e smontaggio, mentre la Tour Eiffel monumento molto criticato in principio, ma che diventa parte della skyline di Parigi, emblema del cambiamento di un sentimento che si trasforma nei confronti del materiale. E per finire, l'Art Nouveau, simbolo di eleganza e plasticità architettonica.

Principi

Terra minerale

La nuova architettura del ferro

Il ferro, materiale ottenuto da processi di fusione ad altissime temperature del carbon Coke, ha dato vita a dei processi innovativi sia in ambito tecnologico/industriale che architettonico, ed in particolare, proprio in quest'ultimo, il ferro rappresenta una svolta del modo di progettare, in quanto questo nuovo materiale consentiva di realizzare travi ed altri elementi strutturali, con una forma e una resistenza maggiore rispetto ai classi elementi in legno e pietra. Il boom di nuovi materiali da costruzione come la ghisa (ferro+carbonio), il vetro e l'acciaio, non rivoluzionò solamente il modo di costruire, ma anche la tipologia delle costruzioni. Il campo in cui da subito venne utilizzato il ferro fu quello delle costruzioni di ponti, viadotti, stazioni ferroviarie e grandi mercati espositivi.

Il ferro è stato un invenzione che ha completamente stravolto il modo di concepire e pensare alla vita quotidiana, diventando soprattutto un processo che ha a che fare non solo con la tecnologia e l'architettura, ma anche con la cultura dell'uomo.

La prima Grande Esposizione Universale 1851

L'800 è il periodo delle grandi Esposizioni Universali, ovvero manifestazioni in cui i diversi paesi mostravano i porgessi ottenuti in ambito edilizio e tecnologico. Erano le occasioni per creare le architetture più sorprendenti ed elaborate, ed essere sempre un passo avanti agli altri. I padiglioni dei diversi paesi venivano progettati con le tecnologie più avanzate e dalle forme più sorprendenti.

La prima grande esposizione universale si tenne a Londra, nel 1851, in cui era necessario allestire in tempi relativamente brevi padiglioni tanto ampi da poter contenere agevolmente i materiali in mostra. I padiglioni, dovevano avere tra i requisiti quella facilità di montaggio, e altrettanta facilità di

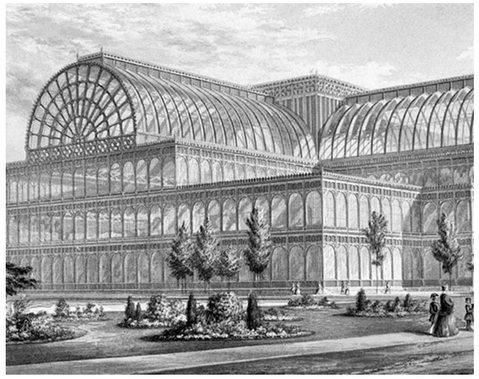


Fig.1 Paxton Joseph, Crystal Palace, 1851. Londra. Foto in https://blog.inoxstyle.com/it/crystal-palace/

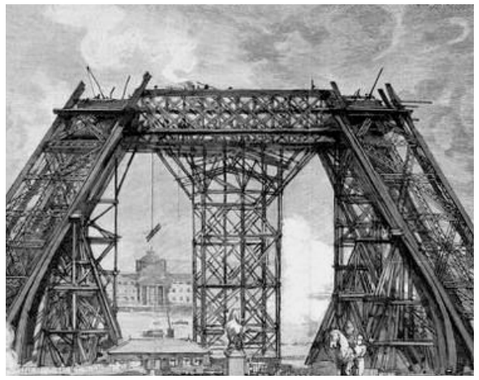


Fig.2 Parigi 1889 iniziava l'Esposizione Universale coronata dalla costruzione della Tour Eiffel. Foto in www.elle.com

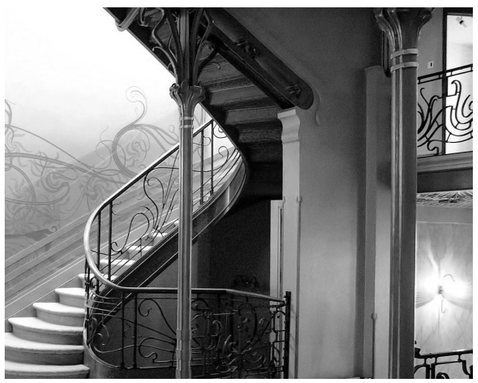


Fig.3 Victor Horta, Hotel Tassel. 1892 . Scala principale dell'edificio con elemento in acciaio e ghisa che riprende le linee morbide e sinuose.

smontaggio, nell'ipotesi di eventuali riutilizzi. Si organizzò un bando per la costruzione del padiglione e si scelse la zona più verdeggiante della capitale(fra Hyde Park e Kensington Gardens). Tra i 245 progetti presentati venne scelto quello di Paxton Joseph, un costruttore di serre che prevedeva la realizzazione di una struttura in ghisa e vetro che, con i suoi oltre 77 mila metri quadrati di superficie.

Il padiglione (fig.1), chiamato Crystal Palace, proprio perché era come un palazzo di cristallo grazie all'uso della ghisa e del vetro, era composto da una navata centrale a gradoni lunga oltre mezzo chilometro nella quale si innestava un transetto coperto con una gran volta a botte in ghisa e vetro, alto 33 metri, appositamente costruita al fine di non abbattere alcuni alberi secolari del parco, infatti questi erano perfettamente integrati all'interno della struttura. Al piano terra e nelle gallerie c'erano più di 13 km di tavoli da esposizione e i visitatori stranieri poterono così rendersi conto dello stato di avanzamento dell'industria britannica, infatti, ci furono molti contatti commerciali, e fu un occasione di confronto tra arti nazionali e tecniche diverse. Successivamente l'edificio è stato demolito ed è stato ricostruito a Sydenham Hill a Upper Norwood, con vista su Londra da sud.

La Grande Esposizione Universale del 1889

L'Esposizione Universal del 1889 si tenne a Parigi, ed era l'occasione per celebrare il centenario della presa della Bastiglia e della Rivoluzione Francese, quindi rappresentava una sorta di riscatto per far vedere il valore e la forza della Francia. La direzione generale dei lavori fu affidata ad Adolphe Alphand, l'ingegnere che aveva preso parte, sotto la direzione di Haussmann, al riassetto urbanistico di Parigi, voluto da Napoleone III. Il consigliere dell'architettura era invece Charles Garnier, che aveva già progettato l'Opera di Parigi. Il sito espositivo copriva un'area complessiva di che comprendeva il Champ-de-Mars, il Palais du Trocadéro e al Quai d'Orsay. Ad accogliere i visitatori e a fare da ingresso all'esposizione vi era la costruzione che sarebbe in seguito divenuta il landmark di Parigi: la Torre Eiffel. Una volta superata la monumentale entrata, si accedeva al complesso espositivo, con i vari padiglioni e le diverse sezioni. Edmond de Goncourt disse:

«La torre Eiffel sembrava un faro abbandonato sulla terra da una generazione scomparsa, da una generazione di giganti.»

La terre Eiffel (fig.2) venne progettata da Gustavo Eiffel, da cui prende il nome. Era un ingegnere del XIX secolo che grazie ai suoi studi contribuì nell'avanzamento tecnologico delle strutture in metallo. La torre, fu progettata con un'altezza di 324 metri era la struttura più alta della città. La torre è organizzata su tre livelli: al primo livello erano presenti quattro ristoranti: uno russo, uno anglo-americano, uno fiammingo e uno francese.

Al terzo livello, Gustave Eiffel aveva realizzato un appartamento privato dove riceveva gli ospiti più illustri. La Torre Eiffel, che doveva testimoniare la potenza industriale francese, fu realizzata con la prospettiva che dopo 20 anni sarebbe stata smantellata. Venne aspramente criticata dai parigini che la ritenevano brutta, per ciò si pensò anche di coprirla per nascondere la sua struttura cruda in ferro, ritenuto un materiale grezzo per una città raffinata come Parigi. Uno dei nemici di ogni alta torre è il vento come sapeva benissimo anche l'ingegner Eiffel. Per poter vincere la potenza di questo elemento naturale che si abbatte lateralmente sulla costruzione con il rischio di farla crollare si possono elevare mura così solide da bilanciarne la forza, oppure opporgli la minima resistenza possibile. Eiffel lavorò al suo progetto e alla fine scelse la seconda soluzione e trasformò la torre in una trama d'acciaio sulla quale il vento non poteva fare presa ma soltanto passare attraverso le varie aperture. Secondo i precisi calcoli dell'architetto anche un vento fortissimo che soffiasse alla velocità di 238 Km orari, una velocità mai raggiunta nella città di Parigi sarebbe passato attraverso il reticolo della trama senza provocare nessun danno. Fu progettata pezzi separati, uniti gli uni agli altri da speciali chiodi ribattuti da un lato, chiamati rivetti e infilati in milioni di fori, e sempre allo scopo di resistere al vento, i sostegni di base della torre vennero realizzati inclinati. Le fondamenta furono pensate e realizzate da quattro enormi cassoni di acciaio riempiti di calcestruzzo. Le arcate in basso non hanno una funzione di sostegno, infatti sono state aggiunte come semplice abbellimento per altro molto discusso perché diminuiscono l'effetto di slancio della Torre.

L'Art Nouveau

Il fenomeno dell'Art Nouveau nacque alla fine del 1800. Le caratteristiche principali erano il grande senso del sublime e dello stravagante, attraverso la creazione di nuove forme, generate anche, dagli avanzamenti scientifici dell'epoca e la ricerca di un'unità tra struttura e decorazione. Le forme organiche, che si ispirano al mondo naturale erano la tipologia attraverso il quale si generavano le linee morbide e sinuose tipiche di questo fenomeno. In particolare, attraverso l'uso di materiali come il ferro, si assiste ad una reinterpretazione del concetto di elemento rigido e freddo, caratteristiche attraverso il quale si identifica tipicamente questo materiale, che si trasforma in forme organiche e morbide, che quasi contrastano con la sua funzione di elemento duro e forte. Nell'architettura, come per esempio nell'Hotel Tassel progettato da Victor Horta nel 1892 a Bruxelles (fig.3), si denota come l'uso ingegnoso e dinamico del ferro trafilato commerciale, la ghisa ed il vetro, crearono uno spettacolare contrasto tra il materiale forte e duro e la sinuosità morbida della modellazione spiralizzata.

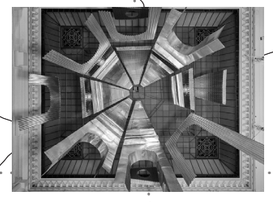
L'utilizzo di questi elementi venne applicato

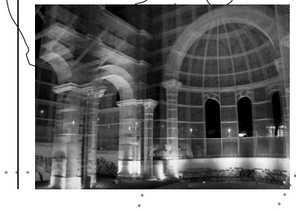
sapientemente nel corpo scala, dove è presente una trave di ferro a vista, che si sdoppia e si incastra nel muro, dando espressione plastica grazie alle forze esercitate su essa.
Vi sono inoltre presenti: un ornamento a viticcio che gradualmente si trasforma in un corrimano dalle forme vegetali ed infine una struttura metallica, coperta da una chiostrina fatta di pilastri in ghisa che fungono da sostegno e da decorazioni artistiche di grande effetto, che si intrecciano fino al pavimento.
La struttura della scala rappresenta per eccellenza l'emblema della plasticità del ferro che Horta ha modellato con forme armoniche imponendo un senso di leggerezza e flessibilità al duro ferro.
L'artista ha saputo unire materiali forti come l'acciaio e delicati come il vetro, lavorandoli con maestria, creando morbide e seducenti sinuosità; uno spettacolo di suggestioni, tra linee, curve e forme a spirale, avvolte in nervature metalliche simili a quelle naturali di un albero. Le sue opere sembrano dunque l'equivalente tridimensionale della linearità creativa dei pittori, dando luogo alla fusione tra elementi strutturali ed elementi decorativi.

Edoardo tresoldi, La Basilica di Siponto. Foto in https://www.edoardotresoldi.com/works/basilica-di-siponto/

Atlante

All'interno dell'atlante della terra minerale sono stati inseriti tre casi emblematici, che meglio spiegano il concetto di diversamente tettonico, attraverso l'uso di materiali come il ferro, l'acciaio e il corten. Se si pensa al ferro in ambito architettonico, si pensa subito all'intelaiatura della struttura, che permette di distribuire i carichi dell'edificio, ma nei casi che seguono, questo particolare materiale viene utilizzato in altro modo. Come sopraddetto, il ferro permette la trasparenza, di scoprire l'animo della struttura, di giocare con la luce e generare un diverso tipo di spazio, che reinterpreta il concetto di delimitazione fisica tradizionale, e punta all'osservazione e alla dissolvenza dei limiti fisici. I tre casi che verranno analizzati di seguito sono: la Basilica di Siponto di Edoardo Tresoldi e l'opera Aura del medesimo autore e infine Reading Between the Lines realizzata da Gijs Van Vaerenbergh. Queste architetture sono caratterizzate dalla trasparenza, dalla permeabilità, che consente loro di creare delle opere che sfruttano il *Genius Loci* del luogo, dove la delimitazione diventa il paesaggio circostante e lo spazio generato è di estremo contatto tra uomo e natura.





04 Basilica di Siponto

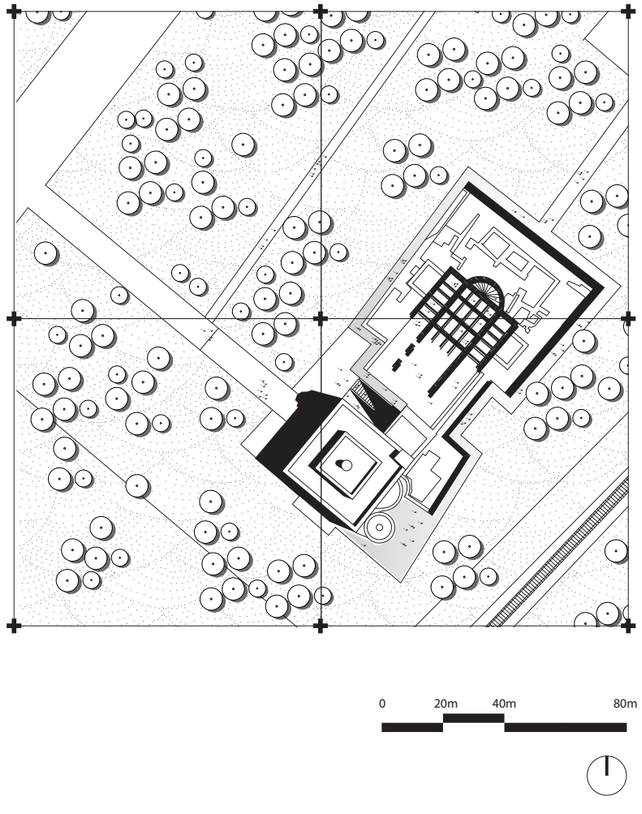
Project

Autore: Edoardo Tresoldi

Luogo: Archaeological Park of Siponto
Manfredonia (FG), Italy

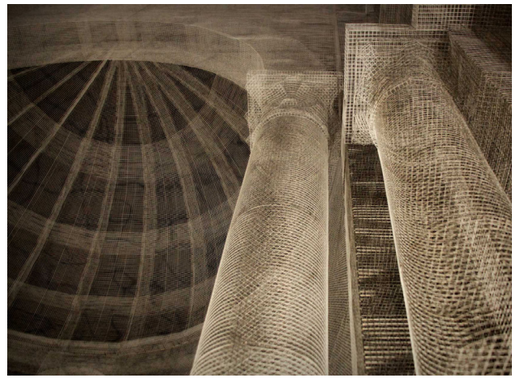
Anno: 2016

Committente: Ministry of Cultural Heritage and Activities and Tourism



1

2



3

4

Fig. 1 Vista dell'abside della basilica. Foto di Roberto Conte in https://www.edoardotresoldi.com/works/basilica-di-siponto/
Fig.2 Vista interna Basilica in https://www.viaggiareinpuglia.it/at/9/luogosacro/3612/it/Santa-Maria-Maggiore-di-Siponto
Fig.3 Dettaglio colonna in fil di ferro. Foto di Blindeyefactory in https://www.artribune.com/
Fig.4 Foto di Blind Eye Factory in https://www.edoardotresoldi.com/works/basilica-di-siponto/

La Basilica di Siponto era l'antica cattedrale di Siponto a Manfredonia. La prima fonte risale al 1117, quando la chiesa venne solennemente consacrata e ci fu la reposizione delle reliquie di san Lorenzo Maiorano. La basilica paleocristiana era strutturata con tre navate e un abside centrale, mentre la parte medievale della basilica, venne edificata tra il XI e il XII sec., con una forma quadrata e una cripta sotterranea.

Nel 2016 venne indetto un bando di concorso per il rifacimento e il restauro dell'antica basilica paleocristiana che venne affidato allo scultore Edoardo Tresoldi, che chiamò il progetto "dove l'arte ricostruisce il tempo". Il progetto di restauro e di riqualificazione del sito archeologico, fu gestito dal Segretariato Regionale MIBACT per la Puglia e dalla Soprintendenza Archeologica della Puglia e finanziato con fondi strutturali del Programma Operativo Interregionale. La Basilica è stata premiata con la Medaglia d'Oro all'Architettura Italiana 2018 - Premio Speciale alla Committenza, prestigioso premio in ambito architettonico. L'intervento ripropone le sembianze dell'antica basilica paleocristiana costruita a ridosso della chiesa romanica esistente. Il progetto è nato da un'esigenza di carattere conservativo. L'artista italiano utilizza un approccio alternativo alla opera, che si basa molto sul *Genius Loci* del luogo, ovvero prende in considerazione l'essenza intrinseca dei luoghi, studiando l'ambiente e l'interazione tra il luogo e la sua identità. Utilizza la rete metallica come materiale principale, che viene modellato e scolpito quasi fosse pietra, per ricreare quelle forme dell'architettura classica ormai perse, utilizzando come linee guida i resti della basilica paleocristiana in rovina. La basilica è alta 14 metri e pesa circa 14 tonnellate, complessive dei 4500 metri di rete elettrosaldata doppio zincata. Così facendo l'autore non preclude lo sguardo dell'osservatore, ma utilizza la trasparenza per raccontare il luogo attraverso di se. Per Tresoldi l'architettura non si limita soltanto al volume, ma è capace di scaturire attraverso la trasparenza, quindi una materia assente, delle sensazioni. In un intervista dice:

«*Architetture nel paesaggio in cui l'orizzonte delimita il pavimento e le montagne entrano nelle pareti e delle volte, le nuvole decidono quanto siamo lontani dal cielo.*»

Dunque, ricostruisce la basilica, non attraverso elementi puramente materiali e volumetrie ben definite, ma la ricostruisce attraverso la sua essenza, la sua dimensione più eterea.

La basilica di Siponto è dunque un'opera sospesa nel tempo, che mostra principalmente la sua assenza, ma allo stesso tempo è in grado di raccontare la sua storia ed esprimere un'identità ben precisa, mantenendo la sacralità del luogo.

«*Il progetto Siponto è il frutto di una visione che ha cercato di raccontare oltre quello che vediamo e quando un progetto ha la capacità di essere pioniere nel suo campo, riesce a generare nuovi contenuti e prospettive* »

Tresoldi ha cercato di raccontare il patrimonio architettonico e non solo, attraverso un'esperienza emotiva. Il progetto è dunque il connubio tra l'architettura antica e l'arte contemporanea.

Attraverso l'uso della rete metallica come componente unica per definire gli spazi, riprende l'idea di Semper della delimitazione dello spazio attraverso il tappeto come elemento ottenuto tramite la cucitura, in questo caso, di fili vegetali, mentre nel caso di Siponto, si tratta di fil di ferro.

L'elemento tettonico della costruzione è rivisitato, in quanto la rete metallica lo imita ma non svolge la medesima funzione. Infatti lo stesso autore ha affermato che gli elementi che generalmente hanno una funzione di sostegno della struttura, come le capriate o i pilastri, cambiano totalmente la loro funzione, diventato piuttosto, elementi con funzione tirante più che sostegno del peso. La basilica in fil di ferro è dunque generatrice di spazio alternativo perché non vi sono vere e proprie pareti che lo delimitano, ma è un connubio tra rete ed immaginazione che potremmo definire come una sintesi visiva che si rivela nella dissolvenza dei limiti fisici, generando dunque uno spazio permeabile e riflessivo.

Edoardo Tresoldi nasce a Milano nel 1987, dopo gli studi d'arte si trasferisce a Roma dove lavora nel campo della scultura, della scenografia e del cinema, ambiti che gli forniscono una visione eterogenea delle arti. Nei contrasti del paesaggio contemporaneo lo scultore riconosce il suo *Genius Loci* di appartenenza e individua la contaminazione come valore acquisito e, in seguito, principio fondante del suo lavoro. Dal 2013 realizza installazioni ambientali e ha presentato le sue opere all'interno di spazi pubblici, contesti archeologici, festival e mostre in tutto il mondo. Edoardo Tresoldi indaga le poetiche del dialogo tra uomo e paesaggio utilizzando la rete metallica.

Spazio

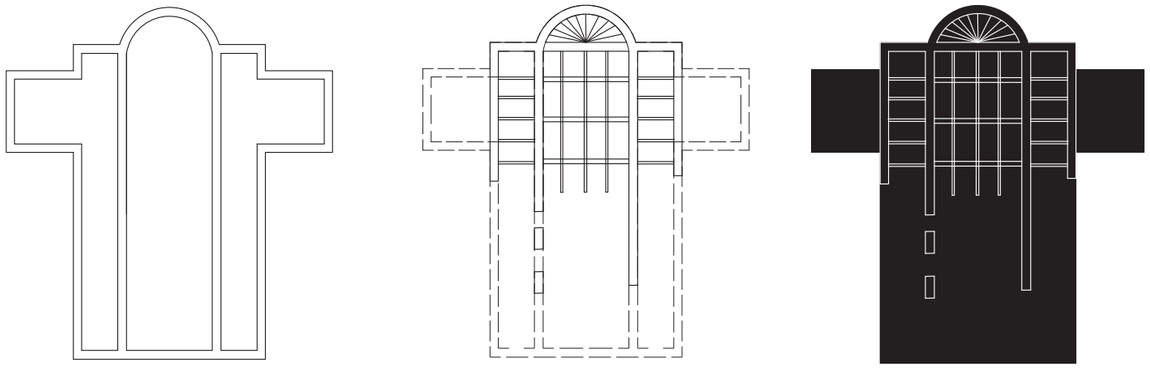


Fig. 5 Spazio generato

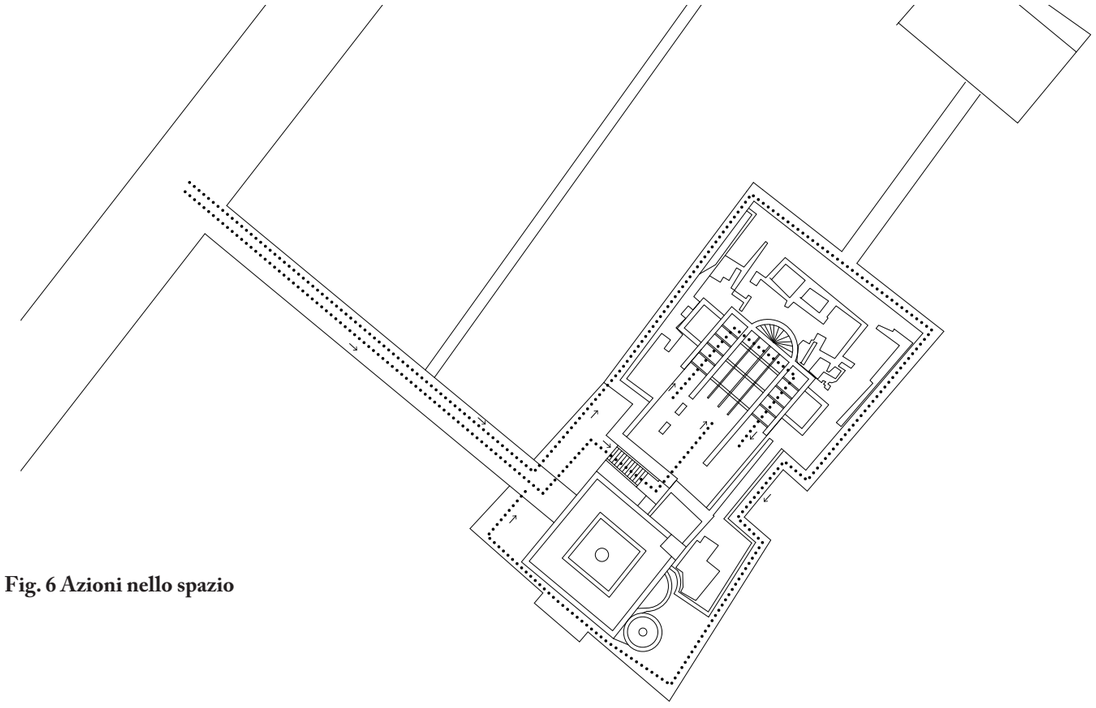


Fig. 6 Azioni nello spazio

Dalla memoria della basilica paleocristiana, l'artista Edoardo Tresoldi è riuscito a ricostruire l'idea originaria dello spazio, senza alterare o intaccare i reperti storici o modificarne la loro sacralità. Attraverso l'uso della griglia metallica è riuscito a creare un'architettura che mostra la vera essenza del luogo, il *genius loci*. La griglia è sempre il punto di partenza dell'analisi, attraverso il quale l'artista genera uno spazio dettato dalla trasparenza, trasmettendo l'idea di dissolvenza dei limiti dell'architettura.

Tettonica

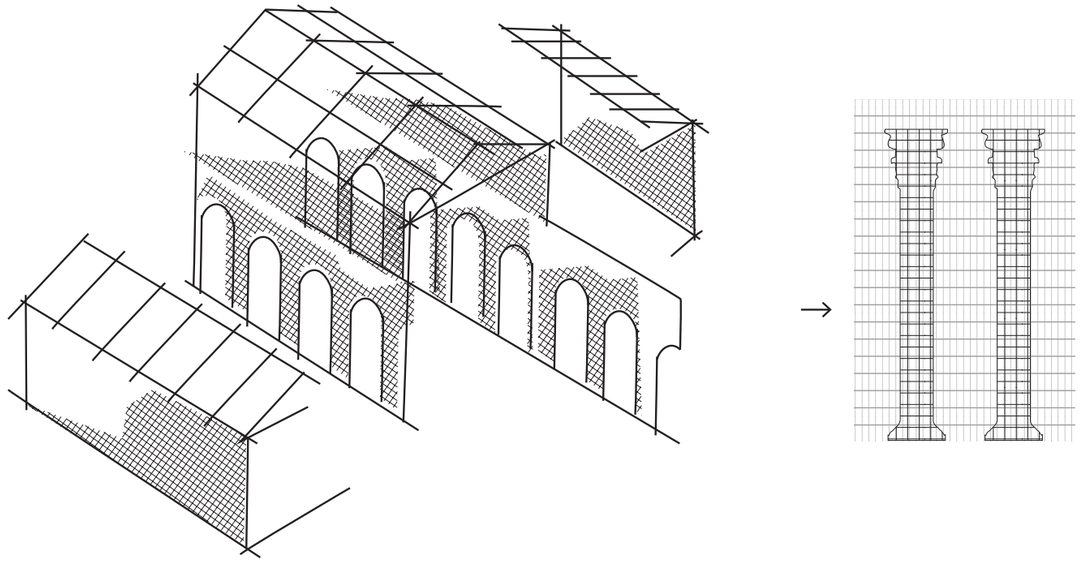


Fig. 7 Concept della struttura realizzata in rete elettrosaldata

Rivestimento

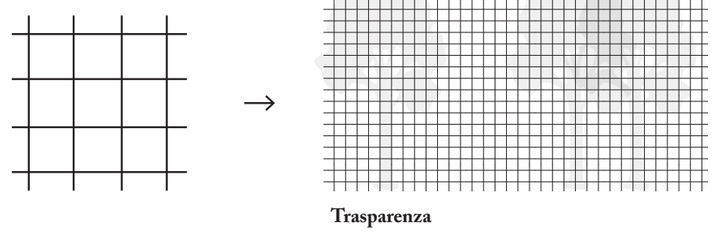


Fig. 8 Concept del rivestimento individuato nella griglia

La rete elettrosaldata lavorata come se fosse pietra diventa l'elemento principale che caratterizza la forma della struttura. Gli elementi strutturali perdono la loro finzione di carico e distribuzione del peso ma ne acquistano delle nuove. La tettonica e il rivestimento diventano un tutt'uno, in un gioco di trasparenze che genera un sentimento di memori per un qualcosa che non c'è ma allo stesso tempo permette di leggere l'anima del luogo senza alterarlo.

Fig. 9 Edoardo Tresoldi, Basilica di Siponto. 2016. Foto di Blind Eye Factory in https://www.edoardotresoldi.com/works/basilica-di-siponto/

Fig. 10 Vista della Basilica medievale e della nuova istallazione di Tresoldi. Foto di Blind Eye Factory in https://www.edoardotresoldi.com/works/basilica-di-siponto/

05 Aura

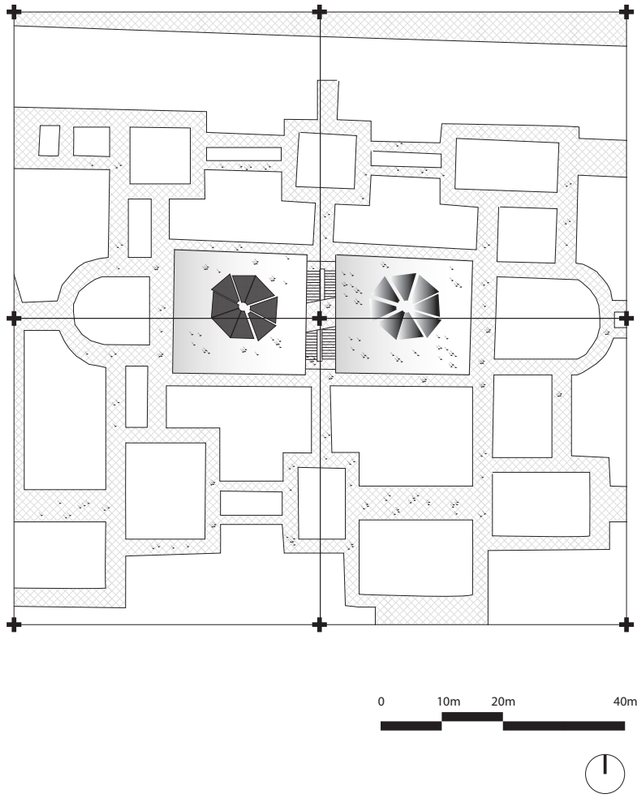
Project

Autore: Edoardo Tresoldi

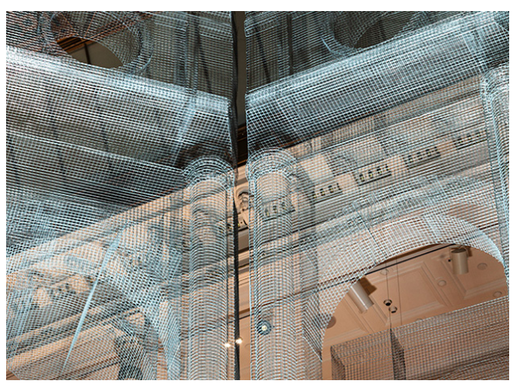
Luogo: Le Bon Marché Rive Gauche, 24 rue de Sèvres, Parigi, Francia

Anno: 2017

Tipologia: Istallazione temporanea



1



2

3

4

Fig. 1 Foto di Roberto Conte in https://www.edoardotresoldi.com/works/basilica-di-siponto/
Fig.2 Dettaglio della rete metallica. Foto di Roberto Conte in https://www.edoardotresoldi.com/works/basilica-di-siponto/
Fig.3 Foto di Roberto Conte in https://www.edoardotresoldi.com/works/basilica-di-siponto/
Fig.4 Foto di Roberto Conte in https://www.edoardotresoldi.com/works/basilica-di-siponto/

L'opera di Edoardo Tresoldi dal titolo Aura è un intervento site-specific negli spazi del prestigioso Le Bon Marché Rive Gauche a Parigi.

L'architettura realizzata dall'artista milanese ricrea due cupole alte 8 metri, identiche nella forma, ma realizzate con materiali diversi, che si instaurano all'interno dell'edificio commerciale, ai due lati di un blocco di scale scenografico, sospese al di sotto di un soffitto in vetro realizzato da Gustave Eiffel. L'idea di Tresoldi è quella di realizzare, attraverso l'architettura classica, una riflessione sul passaggio del tempo e sulla trasformazione della materia, da un elemento classico ad uno contemporaneo, riprendendo il concetto di architettura in rovina. Le due cupole sono state concepite con una forma quasi identica, ma con un materiale diverso, la prima in lamiera ondulata, che rappresenta metaforicamente il concetto di forma e un'altra cupola, invece, in rete metallica, che simboleggia l'anti materia. Il titolo prende spunto da ciò che Walter Benjamin ha definito 'Aura', ovvero "l'apparizione irripetibile di una lontananza". Lo stesso artista definisce le due cupole "

«*Come relitti esposti in un museo di storia naturale del XVIII secolo. Osservandoli, i visitatori ripercorrono la storia dell'architettura attraverso i suoi componenti*.»

Le due cupole si pongono come mediatori tra passato e futuro, in un equilibrio temporaneo, di effimericità. Tresoldi non le progetta nella loro forma originaria completa, ma gli impone un carattere di smaterializzazione, generando uno spazio permeabile ed effimero, infatti in alcuni punti, la copertura si stacca dalla struttura, quasi come se cercasse di sfuggire dall'insieme, generando una sorta di mancanza.

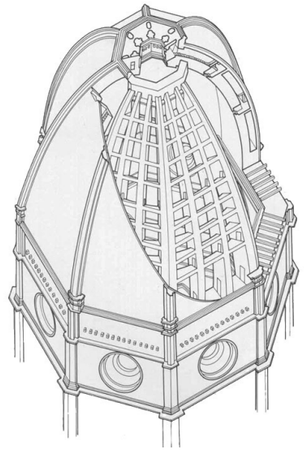
L'oggetto in lamiera metallica ondulata è metaforicamente un relitto organico, quasi un guscio vuoto, che testimonia l'architettura del passato ormai superata. E' l'elemento della dimensione terrena, che racconta il deteriorarsi della materia e lo scorrere del tempo.

L'oggetto in rete metallica fa riferimento all'io interiore dell'opera, alla sua anima e all'eterea dimensione di un altro mondo. Attraverso la smaterializzazione degli elementi e alla decostruzione, espressi attraverso la trasparenza della materia con cui è realizzata, evoca lo spazio di ciò che c'era, una sorta di sentimento di nostalgia verso qualcosa ormai passato.

Le due opere esprimono una dicotomia ma sono, allo stesso tempo, in compenetrazione e dialogo costante. In queste architetture si assiste dunque al disvelamento della struttura interna attraverso quella visione di decomposizione delle forme.

Lo spazio generato è differente nelle due opere, infatti, nella cupola realizzata in rete metallica, lo spazio generato è caratterizzato dalla trasparenza del rivestimento, generando un sentimento di permeabilità e riconnessone con ciò che lo circonda, mentre nella seconda istallazione, in lamiera ondulata, si genera uno spazio di distacco con il contesto, rimarcando il sentimento di assenza e rovina, generato dal rivestimento.

Riferimento Cupola di Bunelleschi



Edoardo Tresoldi nasce a Milano nel 1987, dopo gli studi d'arte si trasferisce a Roma dove lavora nel campo della scultura, della scenografia e del cinema, ambiti che gli forniscono una visione eterogenea delle arti. Nei contrasti del paesaggio contemporaneo lo scultore riconosce il suo Genius Loci di appartenenza e individua la contaminazione come valore acquisito e, in seguito, principio fondante del suo lavoro. Dal 2013 realizza installazioni ambientali e ha presentato le sue opere all'interno di spazi pubblici, contesti archeologici, festival e mostre in tutto il mondo. Edoardo Tresoldi indaga le poetiche del dialogo tra uomo e paesaggio utilizzando la rete metallica.

Spazio

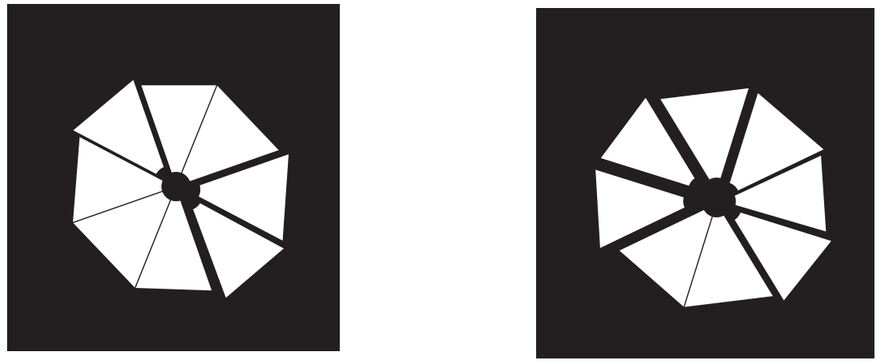


Fig. 5 Spazio generato

Rivestimento

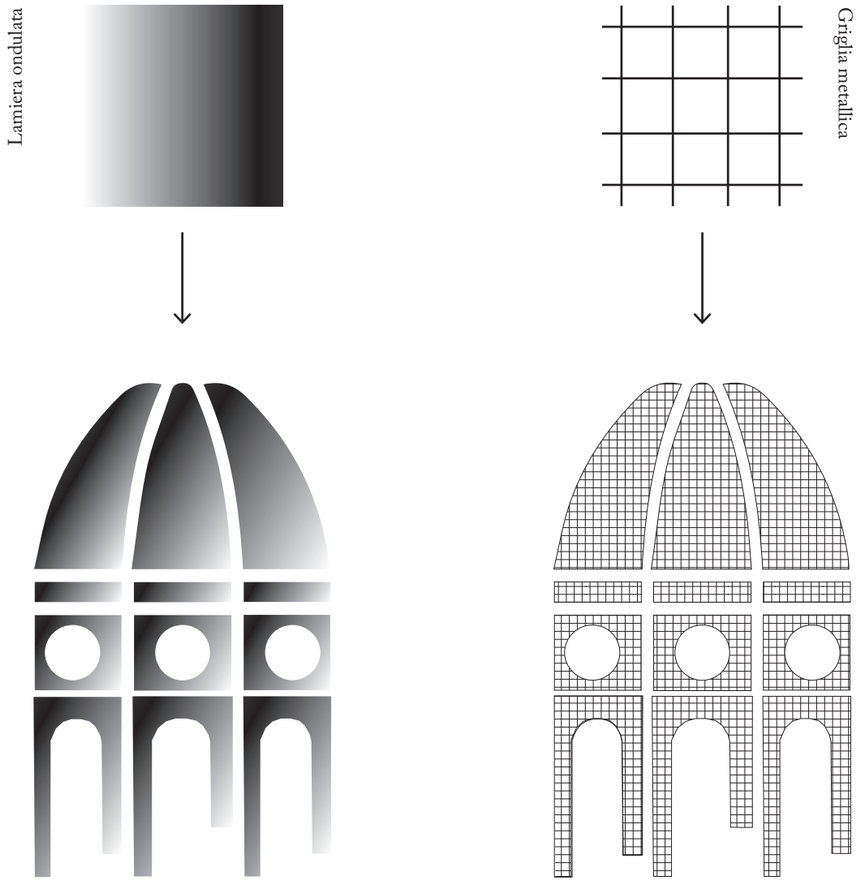


Fig. 6 Tipologie di rivestimento

Tettonica

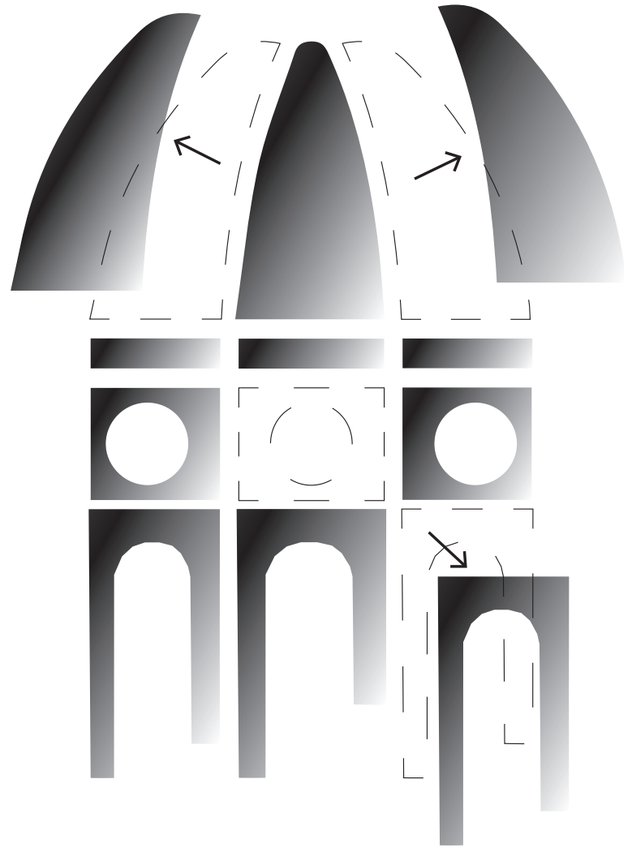


Fig. 6 Concept dell composizione della struttura generata dalla scomposizione in parti

Il concept alla base della realizzazione delle due cupole è principalmente l'uso del materiale con cui vengono realizzate. Il rivestimento, rappresenta il fulcro centrale dell'opera, attraverso il quale è possibile catturare la vera essenza, e il significato che l'artista vuole mostrare all'osservatore. Attraverso la lamiera ondulata si vuole esprimere il concetto dell'architettura ormai passata, una cupola che rappresenta il progresso e l'innovazione del passato, ormai superato, e quasi in decadenza, mentre attraverso il materiale più leggero, la rete metallica, vuole focalizzare l'attenzione verso la trasparenza del materiale, attraverso il quale è possibile scorgere la struttura, il cuore, la vera anima dell'architettura. Si nota subito la somiglianza, non solo nelle forme ma anche nella struttura, con la cupola del Brunelleschi, composta da due calotte separate, una di materiale solido (richiamo lamiera ondulata) l'altra, più interna, della struttura (richiamo rete metallica).

Fig. 7 Edoardo Tresoldi, Aura. 2017. Cupola in lamiera ondulata Foto di Roberto Conte in https://www.edoardotresoldi.com/works/basilica-di-siponto/

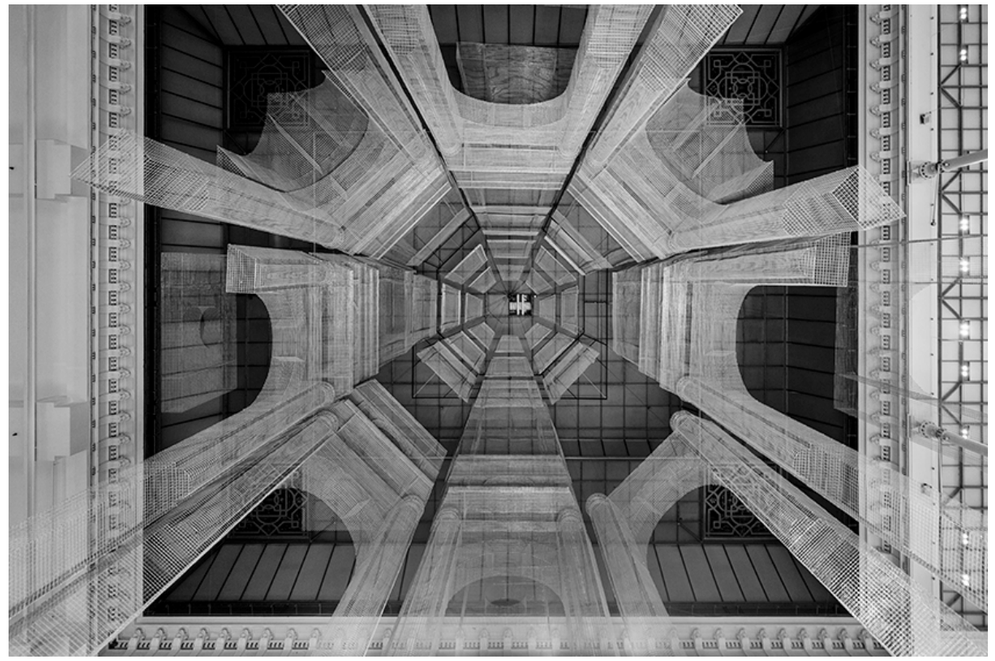


Fig. 8 Edoardo Tresoldi, Aura . 2017. Cupola in rete metallica.Foto di Roberto Conte in https://www.edoardotresoldi.com/works/basilica-di-siponto/

06 Reading between the lines

Project

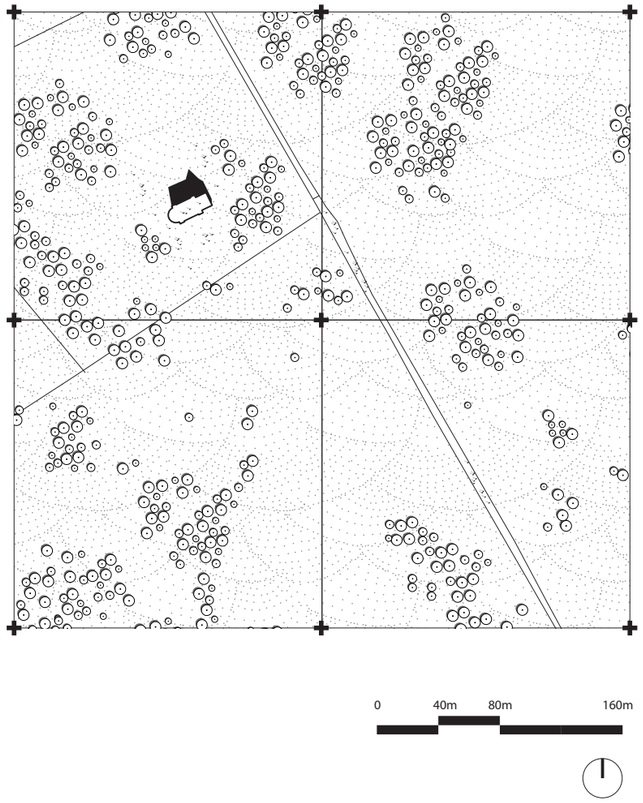
Autore: Gijs Van Vaerenbergh

Luogo: Borgloon, Belgium

Committenti: Provincia di Limburg e Z33

Anno: 2011

Area: 60 m²



1

2

3

4

Fig. 1Vista esterna con punto di osservazione che evidenzia la smaterializzazione. Foto in archdaily.com
Fig.2 Vista interna. Foto in architectmagazine.com
Fig.3 Fase di cantiere. Foto in architectmagazine.com
Fig.4 Vista esterna con punto di osservazione che evidenzia la massività dell'opera. Foto in archdaily.com

L'architettura intitolata Reading between the lines è un progetto che fa parte del programma Z-OUT coordinato dalla galleria Z33 , che mira a portare l'arte nello spazio pubblico. E' stato realizzato dal duo di architetti Gijs Van Vaerenbergh nel 2011 a Borgloon, in Belgio.
Il progetto prevedeva la realizzazione di una chiesa, che riprendesse le caratteristiche tipiche delle architetture religiose Belghe. La chiesa è raggiungibile soltanto da un percorso pedonale e una pista ciclabile, e si trova immersa nel verde. Alta 10 metri, è composta da 100 strati e 2000 colonne in acciaio cor-ten, usato principalmente dagli architetti in lastre per ridurre al minimo il volume, lasciando solo la parte essenziale della struttura, che si staglia su un basamento in calcestruzzo. I cento strati si sovrappongono uno sull'altro con un rapporto di 1 cm di metallo e 9 cm di apertura, permettendo di creare un gioco di trasparenze, ottenuto dall'uso di distanziatori per ogni strato, posizionati in maniera alternata, variando di 30-90 cm, il tutto saldato in officina e trasportato in blocchi in loco per l'assemblaggio finale.
L'edificio non ricopre alcuna funzione religiosa, ma rappresenta una sorta di denuncia nei confronti del crescente abbandono di chiese, e dimostrare come queste potrebbero essere riconvertite per uso artistico. La particolarità della struttura realizzata, sta nell'osservazione, ed in particolare, la struttura varia in base al punto in cui viene osservata, diventando un oggetto trasparente, che si dissolve con l'orizzonte, oppune un elemento massiccio. La dinamicità dell'osservazione rende l'architettura ricca di significati nascosti. Da una parte, la trasparenza permette un dialogo sempre più forte con il paesaggio circostante, in quanto, guardando il paesaggio dall'interno della chiesa, la campagna circostante viene ridefinita da linee astratte. Mentre, dall'osservazione esterna, è come se gli architetti volessero ritornare alla bidimensionalità, attraverso un susseguirsi di linee nello spazio. Al contempo, l'esperienza che si ottiene, entrando in contatto con l'opera è un sentimento di mancanza, di ricordo, di effimericità della struttura. Gli architetti scrivono:

«La nostra ambizione era quella di creare la costruzione come un ricordo: a volte concreto, a volte vago.»

Lo spazio generato da questa architettura è legato indubbiamente alla trasparenza della struttura e del rivestimento, che consentono l'ingresso della luce all'interno e un contatto con la natura circostante, dunque si crea uno spazio permeabile e allo stesso tempo effimero, in quanto l'oggetto si smaterializza in alcuni punti diventando una linea che segue l'orizzonte. La struttura è una stratificazione di lastre che disegnano il perimetro della struttura e il rivestimento è trasformabile, non ne senso fisico del termine, ma in questo caso in base al punto di osservazione, come sopra detto, l'aspetto della chiesa muta diventando trasparente o pieno.

Riferimento progettuale

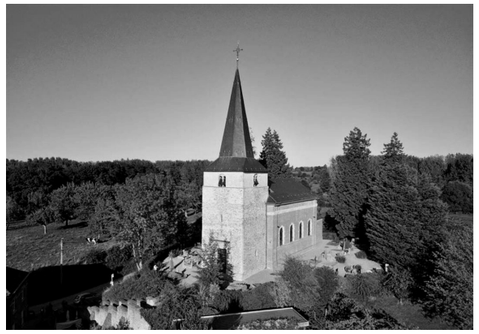


Fig. 5 Sint-Jan-de-Doperkerk, nella città di Brgloon.
In www.zimmo.be

Gijs Van Vaerenbergh è un duo di architetti , Pieterjan Gijs e Arnout Van Vaerenbergh, il cui lavoro è inquadrato nel campo dell'architettura e delle arti visive. Il duo ha sviluppato una pratica che tematizza l'attrito tra funzione (architettura) e autonomia (immagine) in modo sempre più enfatico, ed è centrata sulla questione centrale: a che punto l'esperienza quotidiana dello spazio si trasforma in un estetico? Non realizzano edifici tradizionali, ma opere d'arte per lo spazio pubblico. I loro progetti si basano su tipologie architettoniche come la chiesa, il cancello, l'arco, il porticato, lo zoccolo, la colonna.

Spazio

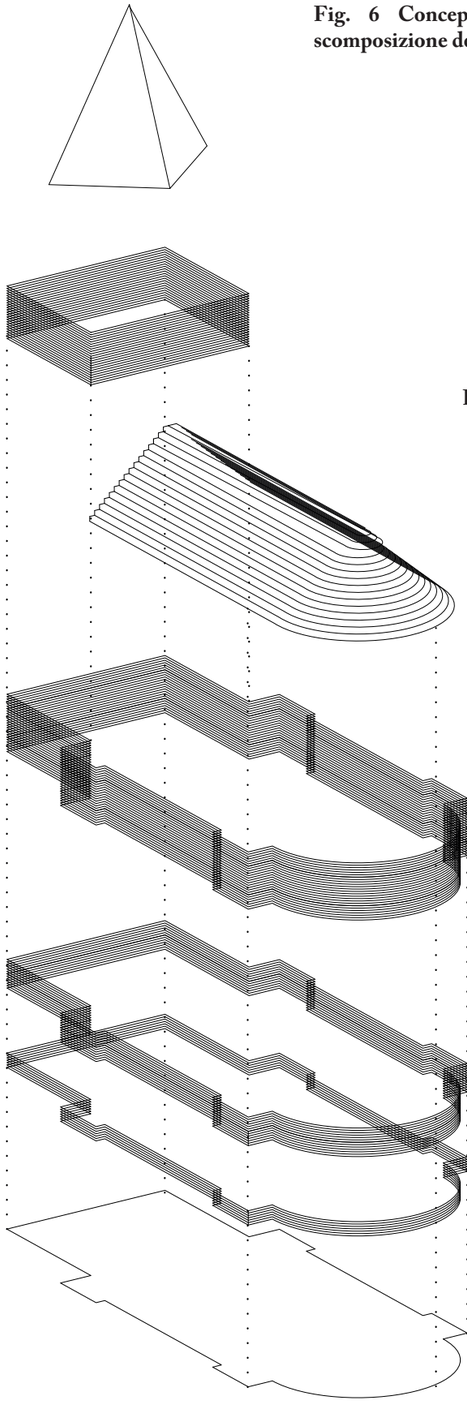


Fig. 6 Concept generale della scomposizione della chiesa

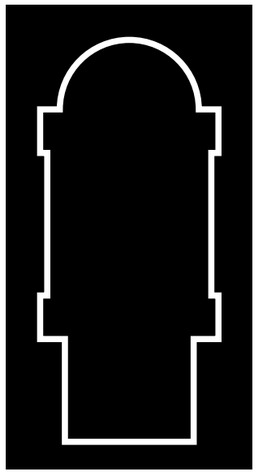


Fig. 7 Spazio generato dalla chiesa, sia interno che esterno

Tettonica

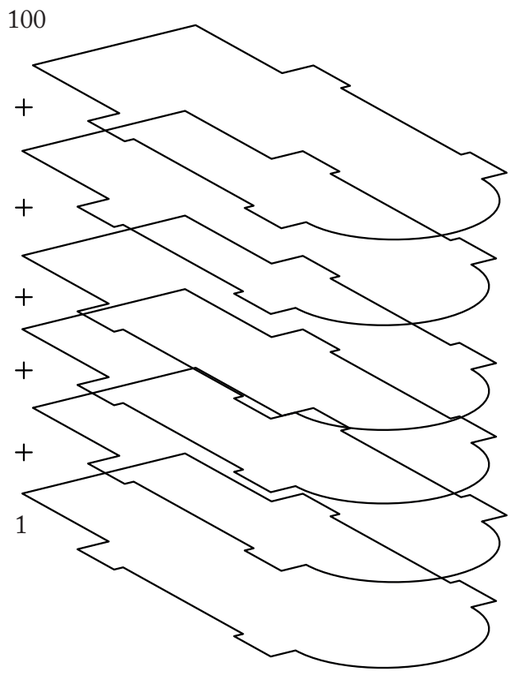
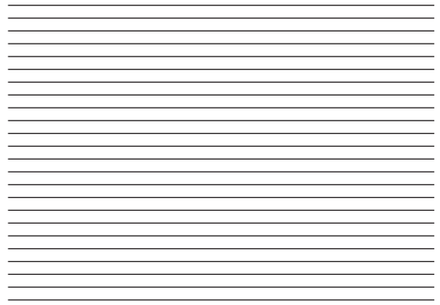


Fig. 8 Concept strutturale della sovrapposizione degli strati

Rivestimento



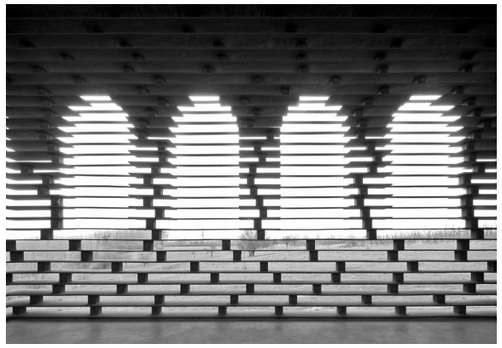


Fig. 9 Dettaglio finestre. Foto di Filip Dujardin in plataformaarquitectura.cl

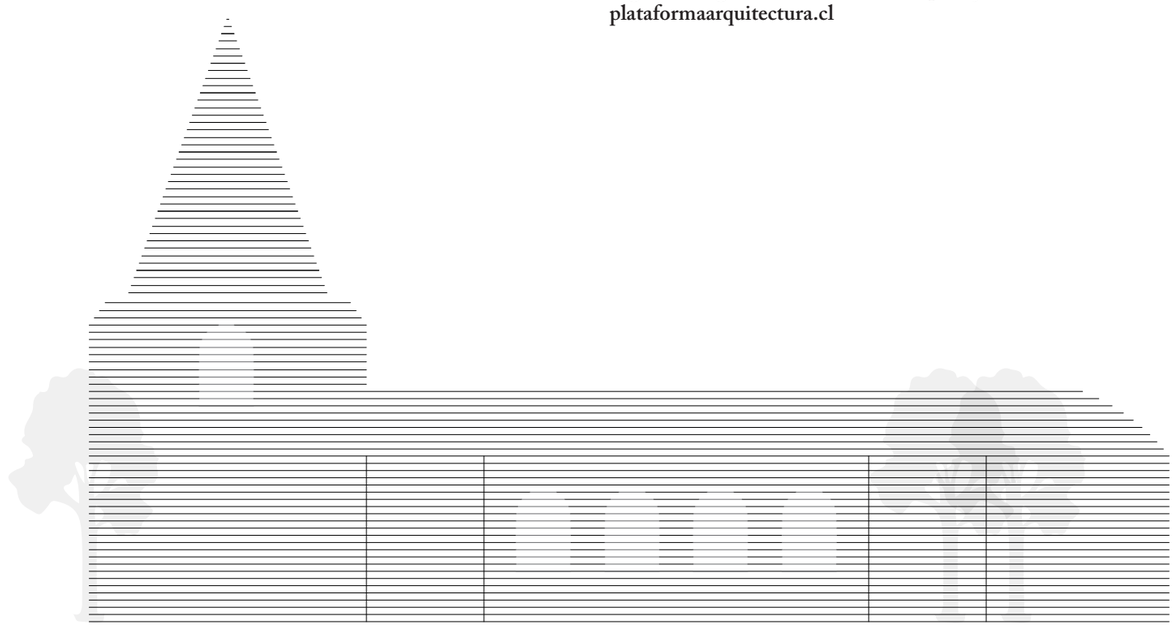


Fig. 10 Rivestimento generato dalla sovrapposizione di strati di ferro

La struttura della chiesa è generata da una sovrapposizione di 100 livelli, precedentemente assemblati in officina, e posati in opera in loco. Il risultato è la creazione di una struttura che è definita da delle linee, quasi fosse un disegno bidimensionale, dove lo spazio è generato dalle linee e dalla luce che entra all'interno dei vuoti. Il rivestimento è una stratificazione di livelli, che generano un effetto di trasparenza e mutevolezza.

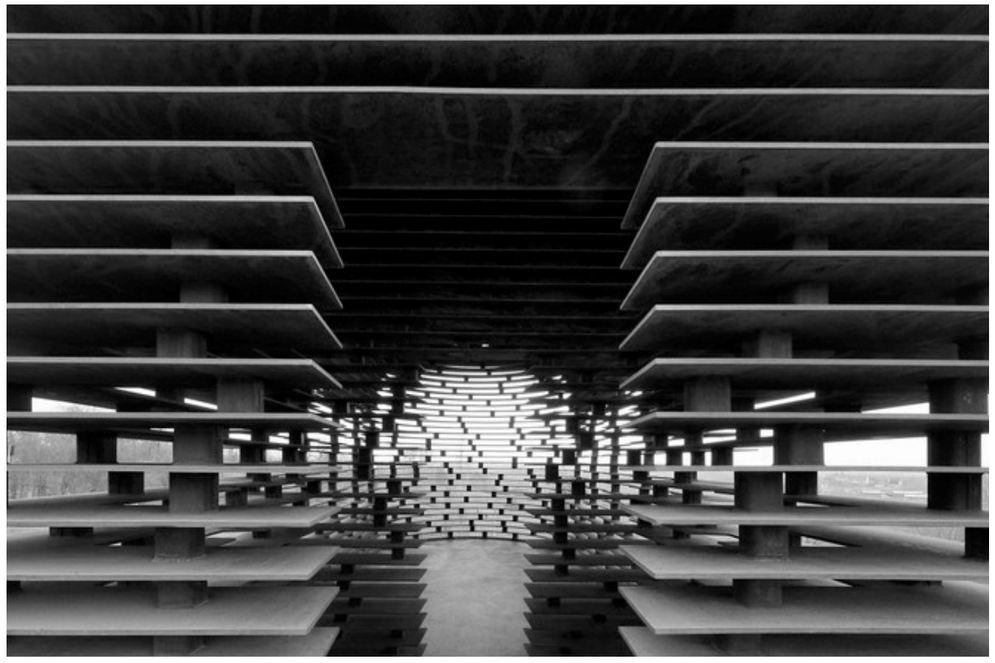


Fig. 11 Viste interna della chiesa in www.kojewel.com/main/reading-between-the-lines

Fig. 12 Vista esterna. Foto in archdaily.com

Principi

Per esprimere il concetto dell'aria in architettura è necessario precisare che l'accezione che viene data al suddetto concetto è da intendersi come vuoto. Uno spazio fatto d'aria, dove non c'è niente, un buco, dunque vuoto.
Il vuoto e la materia costruita rappresentano i due poli opposti dell'architettura, e proprio per questo, sembra quasi improprio parlare di vuoto architettonico. Il concetto di vuoto si può riassumere come il risultato di una differenza per riduzione rispetto ad una percezione precedente. Non si tratta soltanto di mancanza ma può diventare il protagonista dell'architettura, l'elemento generante. Costruire il vuoto significa costruire percezioni, ma non solo, in quanto il vuoto è l'unica condizione fisica e mentale dove tutto è libero. Da sempre si parla di vuoto in architettura, come concetto spirituale, desiderio di riavvicinamento o allontanamento da qualcosa. Come mancanza o purificazione.

Foto in http://www.lachiavedisophia.com/blog/laria-scolpita_un-pensiero-di-architettura/

Principi

Aria

Il vuoto dell'eterno

La legge natura ha da sempre spinto l'uomo a vivere in superficie, per cacciare e vivere alla luce del sole, mentre il sottosuolo è il luogo della sepoltura, in quanto era un modo per restituire l'uomo alla madre terra. Il concetto di vuoto come spazio si può riscontrare in alcune tipologie edilizie antiche come quelle concepite per le camere funerarie. Sigfried Gideon nel suo ***L'eterno presente: le origini dell'arte***, Feltrinelli. Milano 1965 (cit. pag.530), scrive:

« Il primo fatto notevole intorno allo spazio visivo è il suo vuoto, un vuoto attraverso cui gli oggetti si muovono o in cui stanno (...) L'uomo prende conoscenza del vuoto che lo circonda e gli conferisce una forma fisica e un'espressione.»

Le architetture delle camere funerarie sono dal punto di vista tettonico, delle tipologie costruttive molto attente ai carichi che devono subire e al materiale impiegato, ovvero la pietra. Si tratta tipicamente di una struttura a pianta circolare alla quale si accede tramite un lungo corridoio. Per la copertura si adottava il sistema della falsa cupola, in quanto le lastre di pietra non riuscivano a sopportare correttamente il comportamento a flessione dovuto al carico elevato. La cupola creata veniva poi coperta da strati di terra che andavano a formare in superficie delle collinette artificiali. Newgrange è un monumento preistorico di una tomba a corridoio, costruito durante il periodo neolitico nella contea di Meath , in Irlanda. L'idea alla base della costruzione di questa tomba è la necessità di creare un vuoto interno che si attiva con la penetrazione dei raggi solari, rappresentando metaforicamente il mistero del ciclo vitale.

Allo stesso modo, il *tholos* conosciuto come Tesoro di Atreo (fig.2) costituisce una delle opere più importanti dell'epoca micenea.

Fig. 1 Camera funeraria megalitica, Newgrange (Irlanda) Pianta e sezione longitudinale. In Wikipedia

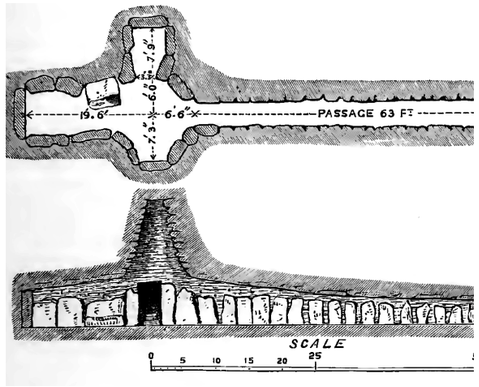


Fig. 2 Tesoro di Atreo, Micene, 1330 a. C. assonometria. In quellodiarte.com

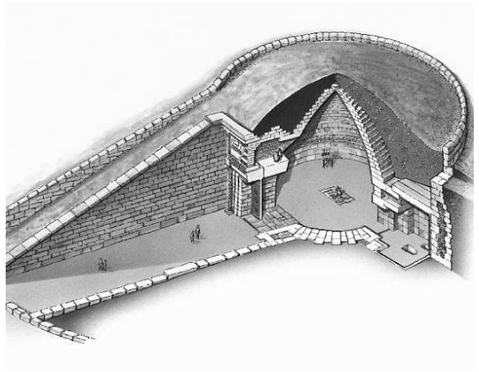
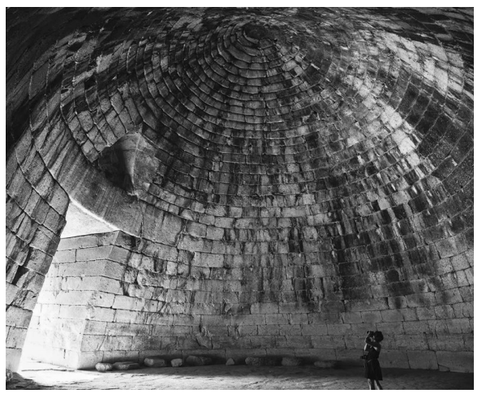


Fig. 2 Tesoro di Atreo, Micene, 1330 a. C. Interno camera . Foto di P. Eastland/Alamy/Aci in National Geographic



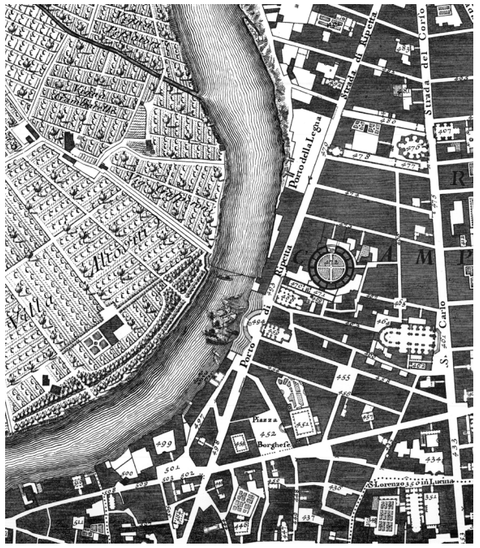


Fig. 3 G.B. Nolli, Nuova Pianta di Roma, 1748. Particolare della Pianta di Roma.

Fig. 4 Palazzo di Katsura, 1590 circa. Interno.
In Isozachi, Matsumura, Speidel, Taut, Gropius, Tange, Dal Co, ***Katsura, la villa imperiale***; a cura di Virginia Ponciroli. Electa. Milano 2004.

Composto da un corridoio di ingresso scoperto, lungo 36 metri, che entra all'interno della collina, dove si trova la camera vuota alta 13 metri. Si tratta, dunque, di un esempio di vuoto architettonico perfetto, si grazie alla struttura creata in maniera architettonicamente perfetta, sia in quanto il vuoto genera un sentimento di sacralità senza il bisogno della luce come per le camere megalitiche.

Il vuoto urbano

« I vuoti urbani possono intendersi come "spazi interni" alle città e quindi come "spazi concavi", la cui comprensione consente di definire una sorta di campo qualitativo le cui proprietà sono definite sia dai propri limiti, sia dagli oggetti che in esso sono inseriti.»

Quella sopra riportata è la definizione che A.Coboz da del concetto di vuoto urbano in ***Avete visto lo spazio?*** , in Casabella n° 597/598, gennaio, febbraio, 1993.

A partire dai primi anni Ottanta, la crescita incontrollata della città, ha dato luogo ad una urbanizzazione che ha prodotto innumerevoli spazi residuali, definiti elementi di discontinuità all'interno di un tessuto densamente costruito. Ad aggravare la situazione, il crescente fenomeno della dismissione delle strutture che hanno caratterizzato quello sviluppo, ha prodotto oggi una serie di manufatti abbandonati, che potrebbero essere considerati come vuoti architettonici. Solo negli ultimi anni si sta assistendo ad una funzionalizzazione di questi luoghi.

Il concetto di vuoto urbano, quindi, collima spesso con quello di spazio pubblico. Esso, pertanto, può essere letto come una preziosa risorsa urbana, culturale ed economica nei processi di rigenerazione delle città.

La Carta del Nolli, o meglio Nuova Carta di Roma, è la rappresentazione della Roma nel Settecento, realizzata nel 1748 da Giovan Battista Nolli. Si tratta di una rappresentazione diversa dalle tipiche arte urbane, in quanto si esplicita il concetto di vuoto in relazione alla dimensione urbana: densa campitura con effetto grigio scuro per l'edificato moderno, tratto solido nero per le antichità (in alcuni casi completate nei tratti mancanti con linea tratteggiata), campitura degli spazi aperti con simboli differenti per i giardini e per le tipologie di colture.

Inoltre, esiste una fase urbana storica assai significativa in molte città europee nella quale i vuoti, ottenuti attraverso sventramenti, sono risultati determinanti, oltre che per ragioni di tipo igienico, per ripensare alcune parti di città: si pensi agli interventi di Hausmann a Parigi.

Il vuoto orientale

Guardando l'interno di una casa giapponese, ci si ritrova a vagare con lo sguardo con estrema fluidità, ciò è reso grazie alla tradizione che

vuole gli interni delle abitazioni privi di qual si voglia elemento di arredamento che possa attirare attenzione e distogliere lo sguardo. Lo spazio vuoto è un elemento essenziale per questa tipologia architettonica, che viene generato dagli elementi strutturali tipici che sono il *tatami*, lo *shoji* e il *fusuma,* rispettivamente il pavimento che somiglia ad un tappeto, la struttura intelaiata in legno e i pannelli verticali, che dunque, generano un vuoto dentro il vuoto, ovvero un interno vuoto da elementi di arredo al cui interno vi è un altro vuoto, quello dell'assenza umana (fig. 4-5). Un vuoto che allo stesso tempo rappresenta flessibilità per chi lo usa e genera un sentimento di riflessione. Nella tradizione giapponese, esiste un termine *ma* che incorpora al suo interno due concetti, lo spazio e il tempo, e viene definito come la distanza naturale tra due oggetti, quindi metaforicamente può essere individuato come quello spazio vuoto tra due elementi, un vuoto che crea continuità e comunicazione. La tradizione interpreta il *ma* quasi come un entità percepibile. Michael Random scrisse nel suo libro ***Giappone: la strategia dell'invisibile.*** *ECIG, Genova 1988, p. 173*:

«Dietro ogni cosa esiste il ma, lo spazio indefinibile che è come l'accordo musicale per ogni cosa, l'intervallo giusto e la sua migliore risonanza.»

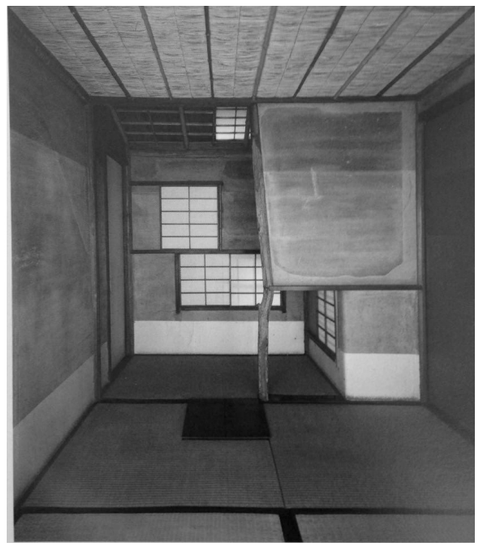
Dunque, il concetto di luogo come vuoto è percepito e sperimentato ogni volta da chi usufruisce di quell'ambiente. Etimologicamente, "casa del vuoto" si indica con il termine *sukiya,* che esprime l'apertura, vuoto inteso non solo come condizione fisica ma anche mentale, infatti *suki* nelle arti marziali significa vuoto mentale, momento di non concertazione. Michael Random scrive sempre:

«Lo spazio giapponese è sempre legato a questa sublimazione del vuoto. Per vivere, infatti, in uno spazio con la massi libertà possibile, occorre innanzitutto creare il vuoto, in seguito il vuoto sarà in qualche maniera occupato, ma la vibrazione del vuoto e la sua presenza devono restare sensibili »

Le stanze dedicate alla cerimonia del Tè sono chiamate *Chashitsu* (fig.6). I tratti zen dell'ambiente dedicato alla cerimonia permeano questo stesso spazio di un senso di vuoto, che è ad un tempo fisico e concettuale. Esso assume quindi le caratteristiche di uno spazio neutro, di una sorta di tela su cui poter sperimentare. La stanza del tè è il luogo fisico dove si svolge la cerimonia, ma è anche luogo spirituale. In essa sono stati trasfusi gli ideali dell'estetica zen.

Fig. 5 Palazzo di Katsura, 1590 circa. Interno.
In Isozachi, Matsumura, Speidel, Taut, Gropius, Tange, Dal Co, ***Katsura, la villa imperiale*****;** a cura di Virginia Ponciroli. Electa. Milano 2004.

Fig. 6 Palazzo di Katsura, 1590 circa. Interno sala da The. In Isozachi, Matsumura, Speidel, Taut, Gropius, Tange, Dal Co, ***Katsura, la villa imperiale*****;** a cura di Virginia Ponciroli. Electa. Milano 2004.



Atlante

Nell'atlante dell'aria sono stati inseriti due casi significativi che meglio esprimono il concetto astratto di architettura d'aria o vuoto. Sono architetture costruite per sopperire ad una mancanza, ad un vuoto. Si appoggiano ad altre strutture esistenti ma reinterpretano gli spazi secondo un concetto che si allontana dal modo di costruire uno spazio tradizionalmente. Sono spazi fatti d'aria, che la inglobano in se come parte dell'architettura stessa. Nonostante siano stati inseriti solo due esempi in questo atlante, è da precisare che questo concetto è perfettamente adattabile anche ai casi degli atlanti precedenti, in quanto l'aria è a-materiale e dunque può essere rappresentata in diversi modi. Come per esempio nelle architetture di Tresoldi dell'atlante della terra minerale, dove la struttura in fil di ferro è fatta di aria e ferro. In particolare, i casi che seguono sono : Bubble, opera di architettura temporanea realizzata dal teams di architetti Diller Scofidio + Renfo, e Les Voutes Filantes, realizzato dallo studio Atelier YokYok.

Les Voutes Filantes, Atelier Yok Yok, 2015

07 Bubble

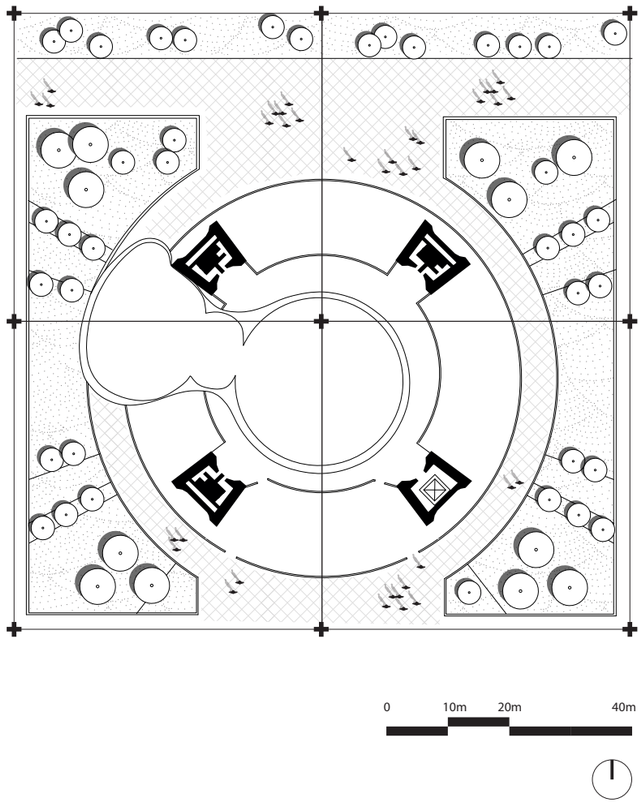
Project

Autore: Diller Scofidio + Renfo

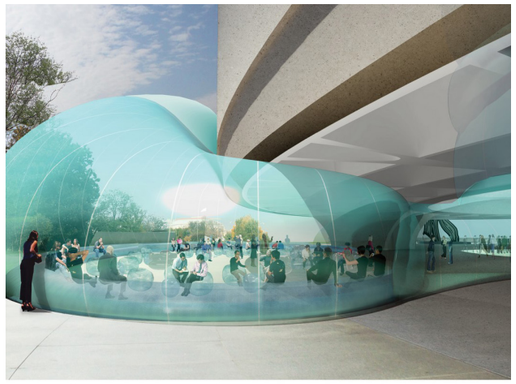
Luogo: Hirshhorn Museum and Sculpture Garden, Washington, United States

Anno: 2013

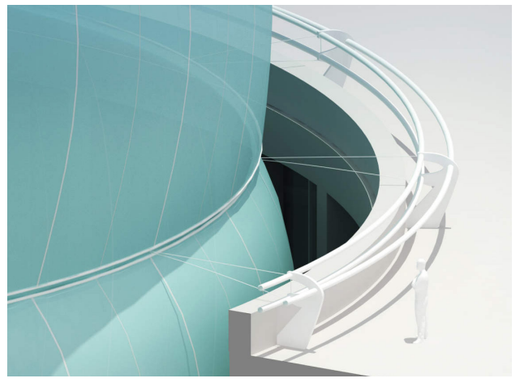
Area: 1.050 m²



1



2



3

4

Fig. 1 Esterno dell'edificio. In dsrny.com
Fig.2 Spazio temporaneo della hall. In dsrny.com
Fig.3 Struttura ancorata all'edificio esistente per mezzo di cavi. In dsrny.com
Fig.4 Render di esempio di uso interno, in questo caso per sala conferenze. In dsrny.com

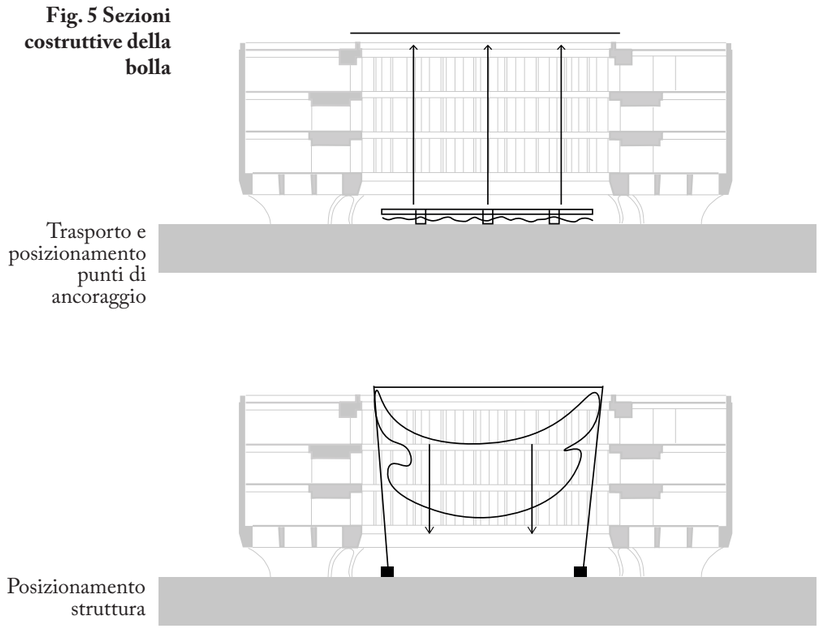
La “Bubble” è uno spazio per eventi gonfiabile progettato per il cortile cilindrico del Museo Hirshhorn. La struttura pre esistente è stata progettata da Gordon Bunshaft nel 1974, nel luogo pubblico più amato e venerato d'America: il National Mall, simbolo della democrazia cristiana, che fisicamente non è né un oggetto e né un manufatto, ma è uno spazio che potremmo definire vuoto, delimitato dalla linea degli edifici su entrambi i lati. Il progetto della bolla, nasce quando Richard Koshalek viene chiamato a dirigere il museo nel 2009, spinto dalla voglia di creare spazi comunicativi tra il Mall e gli edifici che lo circondano, troppo passivi. La questione era dunque come riuscire a trasformare questo edificio in un faro per il dibattito politico, un luogo di divulgazione di tematiche inerenti non solo all'arte, ma anche alla politica. Per fare ciò, lo spazio in se della struttura esistente non era abbastanza, dunque era impensabile ampliare l'area, perciò bisognava sfruttare gli spazi esistenti. L'edificio era caratterizzato da una forma a cilindro dal diametro di 70 metri, sollevato da terra grazie a dei piedi che generano un vuoto al di sotto e nel nucleo centrale. Il team degli architetti ha cercato di capire come appropriarsi dello spazio vuoto, creando una struttura che sia distinguibile, in quanto l'edificio è immerso tra le istituzioni monumentali del Mall, la maggior parte neoclassiche, con edifici pesanti in pietra. Dunque, il progetto doveva essere aria, effimero ma allo stesso tempo privo di forma e libero. L'idea è dunque, la creazione di un grande "air-bag", un grande volume d'aria, che espandendosi assume la forma del contenitore, ampliandosi in tutte le direzioni. Metaforicamente, doveva rappresentare una struttura che respira l'aria democratica del Mall, portandola al suo interno. Il materiale utilizzato per concepirla è una membrana traslucida fatta in fibra di vetro, rivestita in silicone, che viene gonfiata una volta all'anno per un mese. La bolla è alta 46 metri, e ha circa al suo interno 38mila metri cubi di aria compressa. La sua forma è modellata da una serie di anelli di cavi che restringono la membrana, allontanandola dal muro interno del cortile. La struttura è poi fissata ai lati da un sistema di cavi che la irrigidiscono, in quanto è sempre esposta ai venti, inoltre sulla sommità presenta un anello in acciaio, studiato in una posizione tale che da qualunque punto si osserva la bolla, l'anello non è mai visibile. Alla base la struttura d'aria è zavorrata con l'acqua. Lo spazio generato all'interno è estremamente flessibile, riconfigurabile per ogni necessità. Il Bubble produce un edificio morbido, all'interno di uno rigido, in cui gli spazi esistenti e quelli nuovi, interni ed esterni, sono intrecciati.

Il risultato generato è dunque una struttura d'aria, che sfida le convenzioni dello spazio, del rivestimento, un'architettura d'aria che racchiude in se un significato fisico e uno metaforico. E' una struttura che sfida la gravità, è dinamica e mutevole.

Fondato nel 1981, Diller Scofidio + Renfro (DS + R) è uno studio di design la cui pratica abbraccia i campi dell'architettura, del design urbano, delle installazioni artistiche, delle performance multimediali, dei media digitali e della stampa. Concentrandosi su progetti culturali e civici, il lavoro di DS + R affronta il ruolo mutevole delle istituzioni e il futuro delle città. Lo studio ha sede a New York ed è composto da oltre 100 architetti, designer, artisti e ricercatori, guidati da quattro partner: Elizabeth Diller, Ricardo Scofidio, Charles Renfro e Benjamin GilmartinElizabeth Diller è un membro fondatore dello studio ed è professore d’architettura alla Princeton University. Nata a Lodz, in Polonia, ha frequentato la Cooper Union School of Art ricevendo una laurea in Architettura. Ricardo Scofidio é un altro dei membri fondatori ed è professore alla scuola d’architettura di Cooper Union. Nato a New York, si è laureato alla Columbia. Charles Renfro si è unito allo studio nel 1997 ed è stato reso partner nel 2004

Tettonica e rivestimento

Fig. 5 Sezioni costruttive della bolla



Spazio

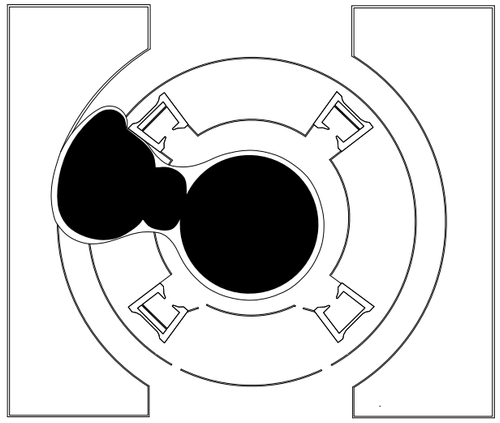


Fig.6 Spazio generato dall' architettura

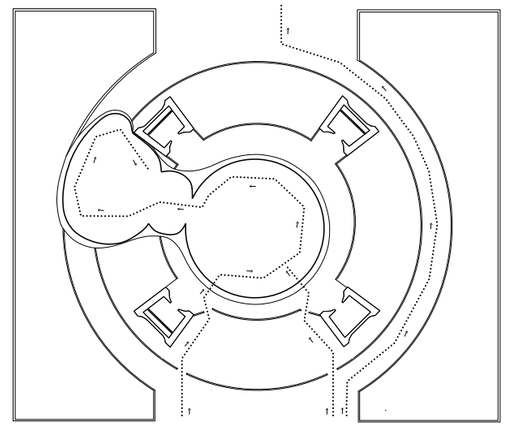
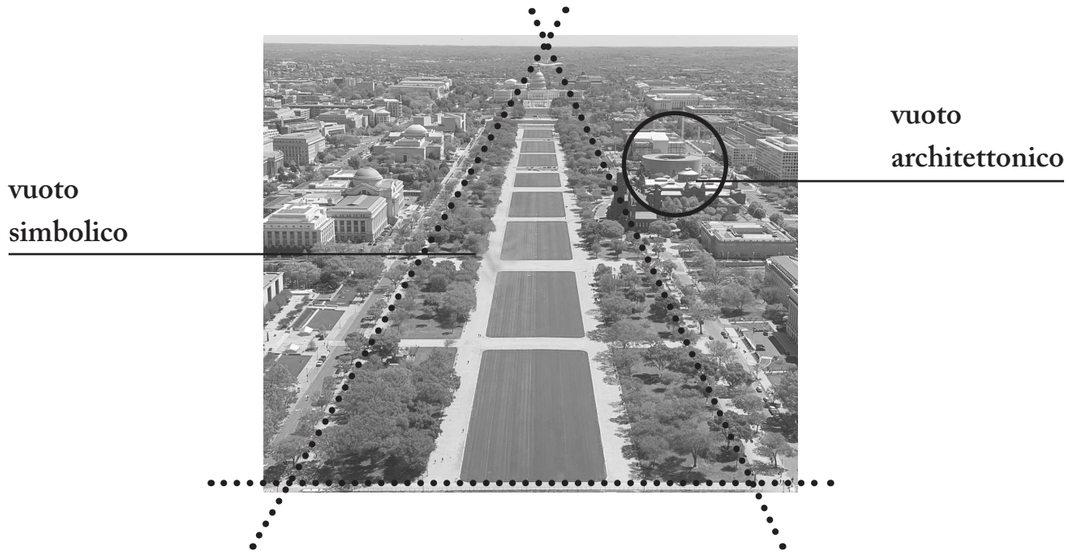


Fig. 7Azioni nello spazio



Il bubble è un'opera che esprime il concetto di vuoto architettonico, non si tratta di un'opera fissa, ma temporanea che genera uno spazio che si potrebbe definire libero, in quanto si può adattare a diversi usi, e metaforicamente vuole inglobare in se l'aria del Mall, un'aria di carattere politico, un'aria di dibattito, un'aria di cultura e progresso. La struttura si gonfia e genera uno spazio grazie all'immissione di aria a bassa pressione che si espande, occupando lo spazio del nucleo assente.

Il concetto di vuoto espresso in questa architettura non si limita semplicemente allo spazio generato al centro, ma anche dal luogo in cui nasce l'opera, in quanto lo spazio del National Mall può essere definito come un vuoto simbolico delle battaglie e del potere politico dell'America. E' un vuoto che si riempie in determinati contesti ma è anche pieno di simbolismi e vuoto iconico.

Fig. 8 Render di esempio di uso interno, in questo caso sala multimediale. In dsrny.com

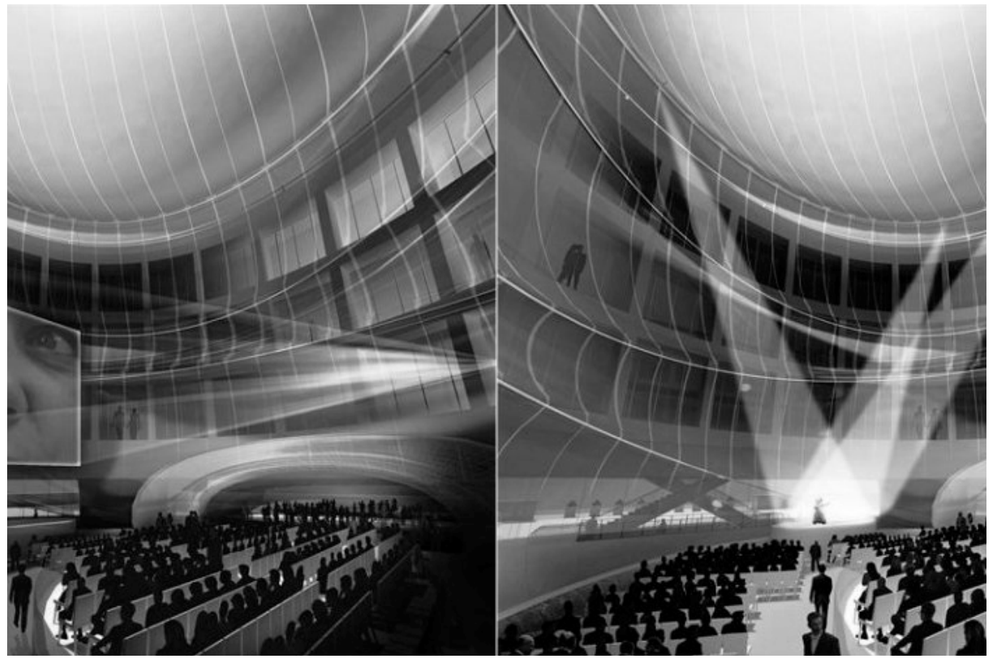


Fig. 9 Render di esempio di uso interno, in questo caso teatro. In dsrny.com

08 Les Voûtes Filantes

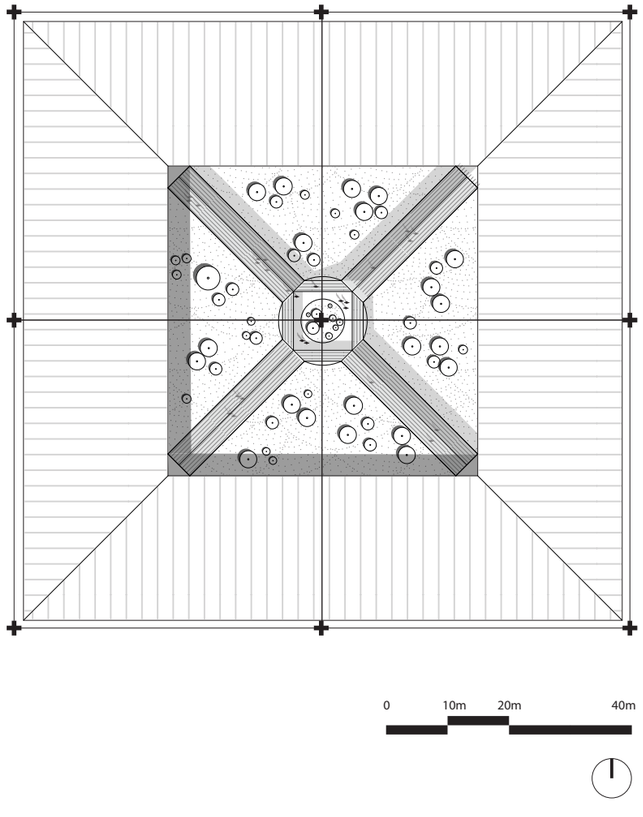
Project

Autore: Atelier YokYok

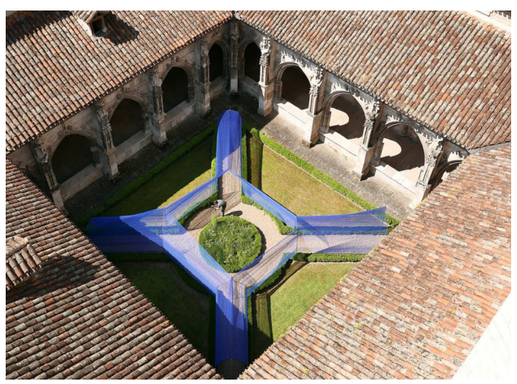
Luogo: Cahors, Francia

Anno: 2015

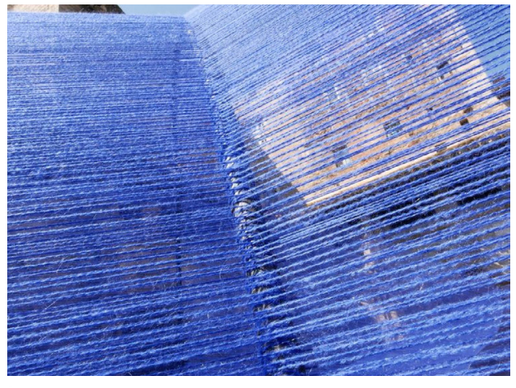
Committente: Festival Juin Jardins Cahors 2015



1



2



3

4

Fig. 1 Foto in www.arch2o.com/les-voutes-filantes-atelier-yok-yok
Fig.2 Vista dall'alto dei percorsi all'interno del chiostro.In www.arch2o.com/les-voutes-filantes-atelier-yok-yok
Fig.3 Vista di dettaglio dei fili di lana. In www.arch2o.com/les-voutes-filantes-atelier-yok-yok
Fig.4 Foto in www.arch2o.com/les-voutes-filantes-atelier-yok-yok

Les voutes filantes è un istallazione realizzata dallo studio Atelier YokYok in collaborazione con UlysseLacoste. E'stato progettato e realizzato nel 2015, in occasione del Festival Juin Jardins a Cohors, nel sud della Francia.
L'intervento è stato realizzato all'interno del chiostro gotico del XVI sec. della chiesa di Saint Etienne de Cohors.
L'idea alla base era quella di realizzare un intervento leggero e il meno possibile invasivo, che andasse a ricreare i percorsi vegetali già esistenti del chiostro. Il team ha realizzato dunque, 4 percorsi diagonali, che partono dai quattro punti angolari della chiesa, che si intersecano, creando un chiostro segreto più interno. I percorsi generati, sono dei tunnel alle cui estremità sono stati posizionati degli archi in acciaio, realizzati da Ulysse Lacoste, che riprendono i caratteri gotici della chiesa. Si tratta di archi a quadrante, archi semicircolari, archi ogivali e archi a sesto acuto. I 78 km di tessitura di filo di lana, rivelano la metamorfosi del tunnel, che crea un gioco di luci e ombre, guidando il visitatore fin dentro il giardino interno. Una parte del progetto , quella relativa agli archi, è stata realizzata in officina e poi assemblata in loco. Per realizzare i km di tessitura sono stati impiegati 3 giorni.
Le pareti creano un gioco di trasparenza, generando spazi opachi e a volte diafane che permettono all'opera di interagire con gli spazi circostanti e con il *genius loci* del luogo. La struttura è un connubio tra il rivestimento caratterizzato da una forte tensione generata dai fili di lana tiranti ed estrema fragilità della struttura, creata dalla trasparenza e l'uso di un materiale leggero.

«Messo da parte la sua sorella maggiore di pietra, un incantevole giardino si apre, si estende e si protende sotto gli occhi curiosi del passeggino. L'architettura sacra che la fronteggia è convocata in tutta la sua dimensione sincretica. Archi di tutte le origini sono legati tra loro da una colorata struttura intrecciata che si esibisce con luce e mistero; rivelando così un'architettura leggera smaterializzata, che il passeggino ammira le sue variazioni mentre si aggira nelle volte. Da questi fili di Arianna sospesi, il passeggino è guidato verso il centro del lotto, un chiostro segreto. Lo sguardo si ferma poi si alza. »

Afferma Atelier YokYok descrivendo l'esperienza della loro installazione.
Lo spazio generato all'interno del chiostro è dunque uno spazio del vuoto, dell'effimero, della trasparenza e volubilità. La struttura realizzata con il filo di lana è l'espressione di un ricordo, generato dall'immaginazione, dall'aria. Riprende l'idea della struttura tessile, già citata di Semper, o lo spazio della casa giapponese, realizzato da strutture leggere come il *fusuma.* L'intreccio del filo di lana genera, dunque, lo spazio. Uno spazio vuoto, riempito solo dal passaggio, lo spazio dell'immaginazione e dell'aria.

YokYok è un laboratorio creativo. È composto dagli architetti Samson Lacoste e Luc Pinsard, dall'insegnante Laure Qarémy e dall'architetto-ingegnere Pauline Lazareff. YokYok è stata fondata nel 2009 da Steven Fuhrman, Samson Lacoste e Luc Pinsard alla fine della scuola di architettura Paris-Val-de-Seine. Il team cerca di comprendere diverse scale di progetto, dalla scala urbana a quella della microarchitettura. Le diverse scale temporali portano a riflettere sulla dimensione abitativa dell'architettura. Installazioni effimere, riabilitazione, trasformazione, mobile, leggero o progetto evolutivo a più lungo termine sono tutti strumenti che possono dare vita all'architettura degli oggetti e che si stabiliscono attraverso il nostro lavoro. L'ambizione di YokYok è ampliare il campo dell'architettura. Sia le scale temporali che le scale dimensionali, specifiche di ogni progetto, che portano l'architettura a fondersi con altre discipline (paesaggistica, urbanistica, arte contemporanea, scenografia, fotografia, video, ecc. .).

Foto in http://www.cahorsjuinjardins.fr/2015/06/atelier-yokyok-les-voutes-filantes.html

Spazio

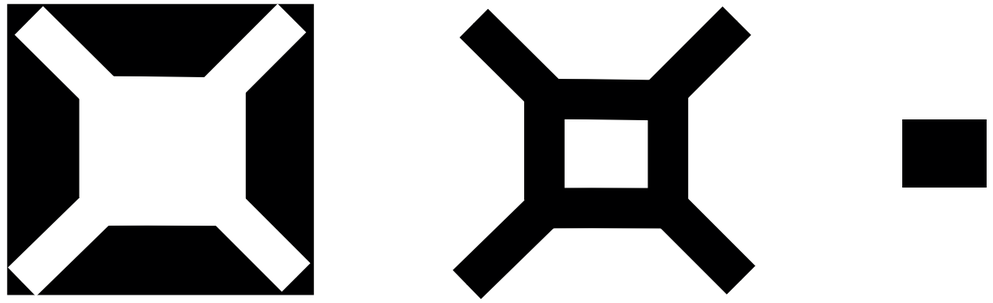


Fig.5 Spazio generato dall'architettura

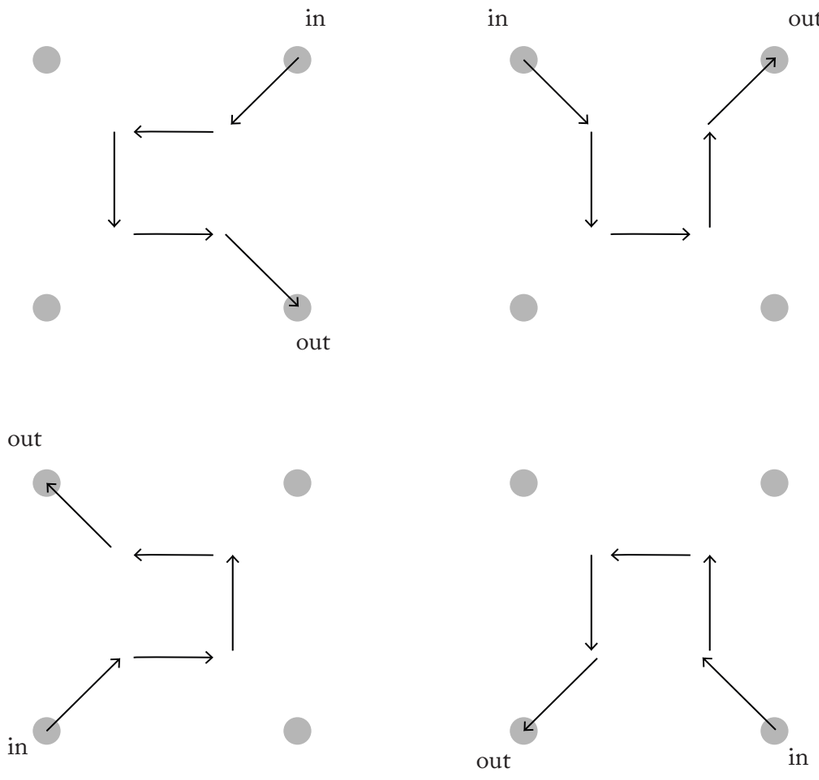


Fig.6 Azioni nello spazio

Tettonica

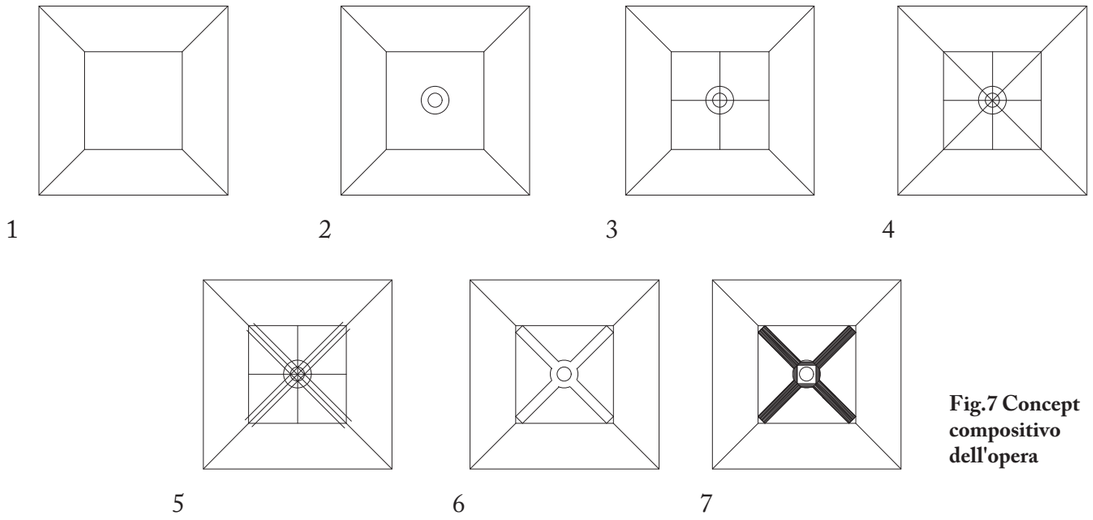
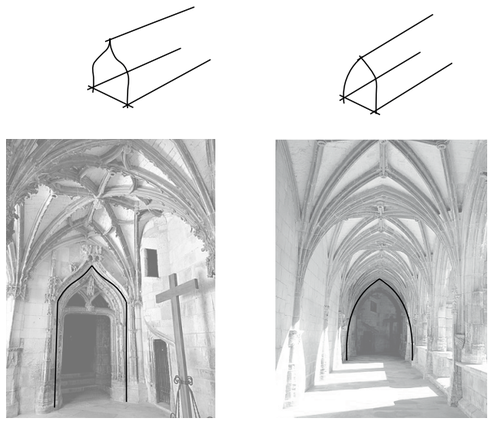


Fig.7 Concept compositivo dell'opera



Rivestimento

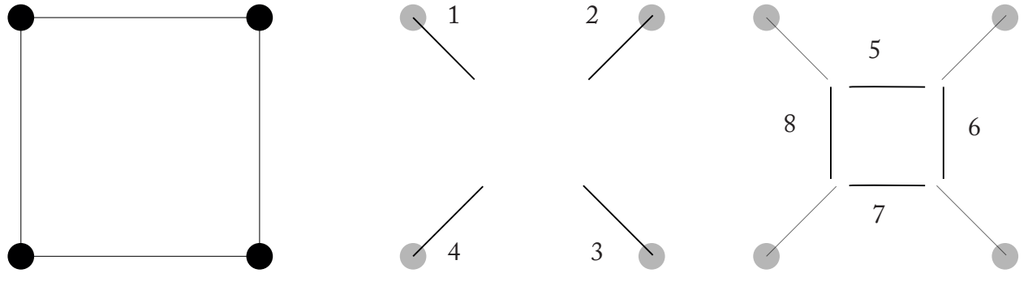
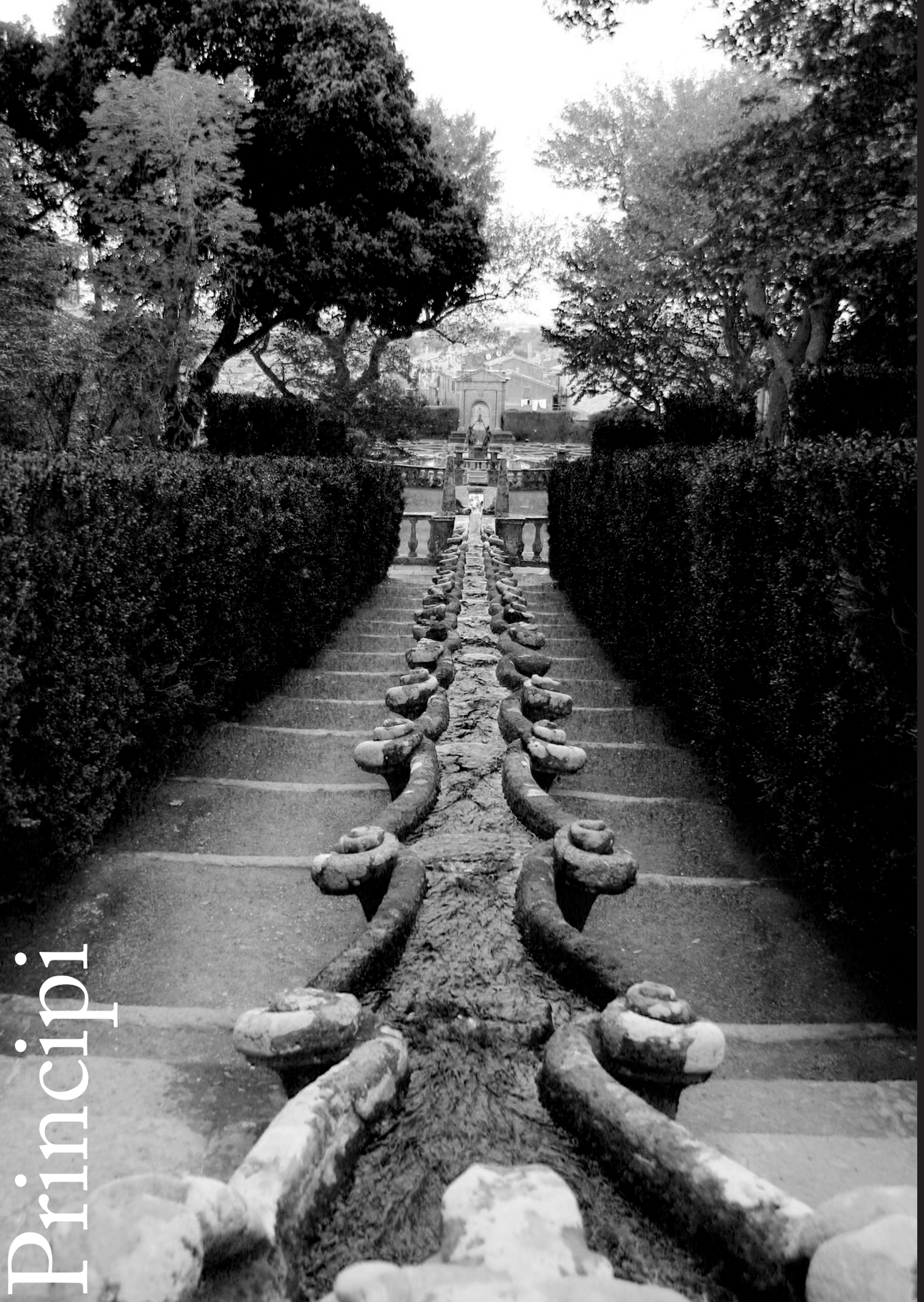


Fig.8 Sviluppo del rivestimento

Fig. 9 Render del giardino centrale. In www.archilovers.com/projects/159543/les-voutes-filantes.html#lovers

Fig. 10 Render dei percorsi.In www.archilovers.com/projects/159543/les-voutes-filantes.html#lovers



Principi

L'acqua in architettura è uno degli elementi principali che si integra con la visione organica del progetto. Ha la caratteristica essenziale di essere in grado di filtrare lo spazio e le luce, e, per chi è in grado di gestirla, può diventare materia solida in grado di modificare sostanzialmente un progetto. Già nel medioevo, l'acqua è un elemento di definizione di uno spazio, ed in particolare di un limite, che potrebbe essere quello posto attorno alle fortificazioni dei castelli, diventando un elemento di protezione ed esclusione. Nei secoli questo elemento è stato usato nei più svariati modi, come risorsa preziosa per l'irrigazione dei campi e dei giardini, come limite, come elemento decorativo di un parco, come parte di un progetto residenziale cercando di avvalorare la risorsa del luogo, come fonte di riuso dopo eventi metrologici.

Catena d'acqua del Vignola in Palazzo Farnese.

Principi

Acqua

L'acqua nella storia dei giardini

La storia dei giardini, è satura di riferimenti inerenti all'acqua utilizzata per progettare spazi, questo perché, senza questo specifico elemento naturale non potrebbe esistere il giardini, inoltre, non è utilizzata nella storia non solo come approvvigionamento idrico per l'irrigazione della vegetazione, ma anche come strumento di definizione di determinati spazi. Già nei giardini Egizi, la presenza dell'acqua era una preoccupazione costante, infatti, venivano elaborati dei sistemi di canalizzazione per garantire il fabbisogno idrico, attraverso degli scavi a livello della falda per attingere all'acqua, creando così delle vasche, poste centralmente al giardino (fig.1). Anche in Greci, con Omero, ed in particolare nell'Odissea, viene descritto minuziosamente il meraviglioso giardino antistante la reggia di Alcinoo, dove Ulisse si ritrova dopo un naufragio. Omero si sofferma a descrivere l'acqua che sgorga dalle fontane poste centralmente, che assicurano l'approvvigionamento alle piante del giardino sempreverde. In Italia, ed in particolare in Villa d'Este, Villa Lante e in palazzo Farnese, l'uso dell'acqua diventa componente essenziale del progetto paesistico e architettonico. In quest'ultimo, Vignola elaborò la famosa catena d'acqua ovvero un canale aperto dove l'acqua scorre all'interno di un condotto progettato con una pavimentazione che esalta la scalarità e il frazionamento del flusso idrico, per dare un andamento torrentizio. Mentre nelle ville, come Villa d'Este, l'acqua viene elaborata attraverso un sistema di fontane, come la Fontana dell'Ovato o la Fontana di Nettuno, che generano delle scenografie imponenti e suggestive all'interno del giardino, usando dunque l'acqua come elemento principale nella progettazione. In Francia, come per esempio a Versailles o nel giardino di Vaux le Vicomte, allo stesso modo, l'acqua viene sfruttata all'interno dei progetti dei giardini non solo attraverso fontane, per lo più circolari o semi-ciclolari, ma vengono progettati i Grand Canal , grandi canali navigabili all'interno del giardino.

Fig. 1 Frammento dalla tomba di Nebamon (TT146), Tebe, XVIII dinastia conservata a Londra, al British Museum. Foto in www.bertolamifinearts.com

Fig. 2 Versailles, Grand Canal. In www.parisdigest.com

Fig. 3 Casa Kaufmann di Wright. In www.personalreporter.it

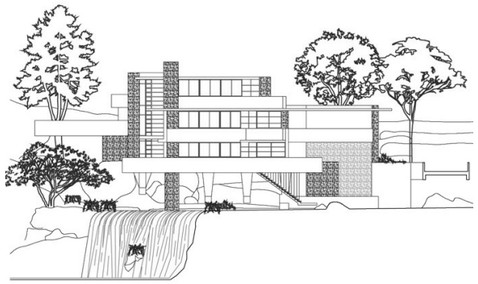


Fig. 4 Casa Kaufmann di Wright. Disegno prospetto in Archweb.com

Fig. 5 Rotterdam, Watersquare . Situazione dry. In www.rinnovabili.it

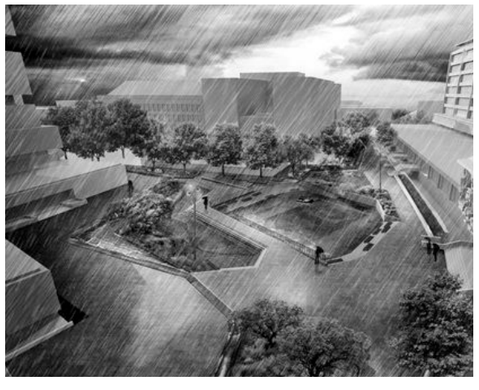


Fig. 6 Rotterdam, Watersquare . Situazione wet. In www.rinnovabili.it

L'acqua nel progetto d'architettura

Se si pensa all'acqua come elemento determinante nel progetto d'architettura, non si può non fare un riferimento a Casa Kaufmann, chiamata anche Fallingwater ovvero casa sulla cascata, di Frank Lloyd Wright, progettata nel 1936 a Stewart in Pennsylvania. Famosa proprio per l'uso che l'architetto fa dell'elemento naturale, integrandolo all'interno del progetto dell'edificio, pur senza alterarlo. Connette l'architettura con la natura, creando un connubio tra l'edificio e la cascata che sorga ai piedi della struttura. Lui stesso la definisce architettura organica, poiché promuove l'armonia tra essere umano e natura. L'acqua in questo caso non è un elemento strutturale, ma è essenziale per la definizione del progetto, in quanto trasferisce le sue proprietà di armonia e leggerezza all'architettura in calcestruzzo, un po come fa la filosofia del *Feng Shui* che si basa sulle energie positive che determinati elementi, come l'acqua, possono trasmettere agli edifici. Per esempio, una casa posizionata lungo il corso di un fume, riflette la luce del sole e ne esalta la benefica presenza, sono elementi estremamente positivi che regalano armonia all'ambiente. Infatti la parola *Feng Shui* in cinese significa proprio acqua e vento, per dimostrare come questo elemento sia essenziale in questa particolare filosofia.

L'acqua nel progetto urbanistico

L'uso dell'acqua, non si ferma soltanto alle singole architetture, ma negli ultimi anni è stato approfondito in ambito urbanistico, ed in particolare per quanto riguarda il riuso dell'acqua piovana. A Grenoble, nel quartiere Da Bonne, è stato costruito il primo eco quartiere francese. All'interno del progetto è stato affrontato il tema dell'acqua, ed in particolare sono stati adottati dei sistemi come un grande bacino di forma triangolare, che raccoglie le acque meteoriche per permettere l'approvvigionamento dei giardini di fianco. È stato disegnato seguendo l'asse di loisir lungo tutto il parco. Il bacino raccoglie acque meteoriche e garantisce ai vigili del fuoco approvvigionamento in caso di incendio.

Nelle corti residenziali è stata predisposta una raccolta di acque meteoriche per riutilizzo/permeabilità del suolo con pozzetti di infiltrazione dedicati, oltre che il riutilizzo per usi secondari come irrigazione delle aree verdi. Anche a Rotterdam, è stato studiato e realizzato un sistema di riuso dell'acqua piovana con lo stesso principio, ed in particolare, è stata progettata una piazza d'acqua come sistema per contenere le acque meteoriche. La tecnologia innovativa sta nell'aver saputo gestire questo problema delle esondazioni, tipico di Rotterdam, attraverso un sistema di detenzione che non è soltanto funzionale ma ha anche un riscontro estetico a livello urbano. Lo spazio è conformato con diverse depressioni, che fungono da bacini in diversi livelli, in modo tale che la piazza non si riempia tutta insieme, ma può essere ancora fruibile, fino a riempirsi tutta in caso di forti piogge.

Atlante

Fino a qualche tempo fa non ci saremmo mai immaginati che la tecnologia e la sperimentazione contemporanea potesse portare a creare delle strutture dotate di sistemi innovativi che permettano di generare degli spazi mutevoli attraverso l'uso di una risorsa naturale come l'acqua. Infatti, l'acqua è sempre stata vista come materia che scorre, difficile da gestire come elemento costruttivo se non nella sua forma solida, ma si assiste oggi alla sperimentazione dell'acqua come elemento di definizione di uno spazio. I due casi che verranno affrontati nel seguente capitolo analizzano questa tipologia di architettura, creata con ugelli controllati tecnologicamente che permettono di creare pareti d'acqua che modificano la loro forma in base a dei sensori e padiglioni che rompono con la visione tradizionale ad high definition per creare una struttura di particelle d'acqua vaporizzate che genera uno spazio di low definition. I casi analizzati sono dunque: il Digital water pavilion realizzato dallo studio Carlo Ratti associati e il Blur Building realizzato dal teams di architetti Diller Scofidio + Renfo

Digital Water Pavilion. Foto di Max Tomasinelli in Divisare.com

09 Digital Water Pavilion

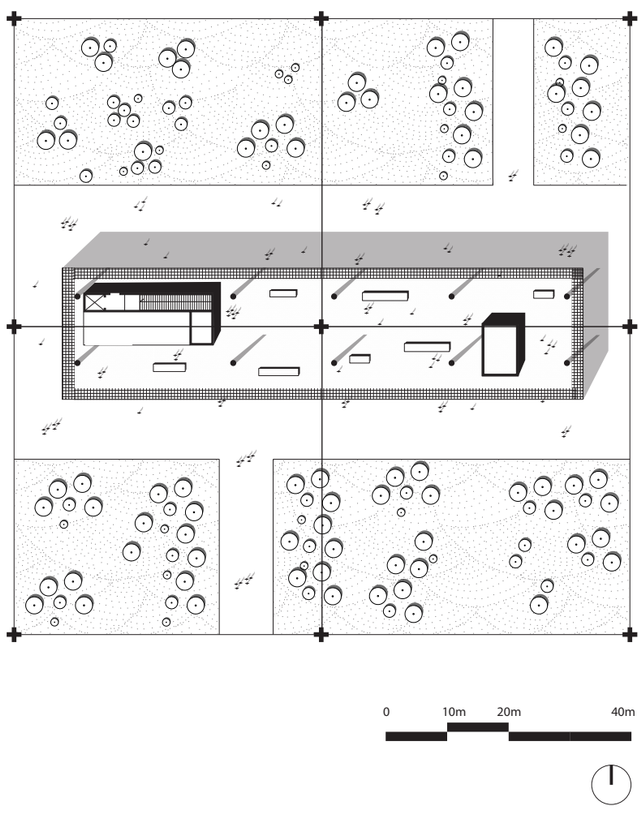
Project

Autore: Carlo Ratti associati: Claudio Bonicco, Matteo Lai, Walter Nicolino, Carlo Ratti

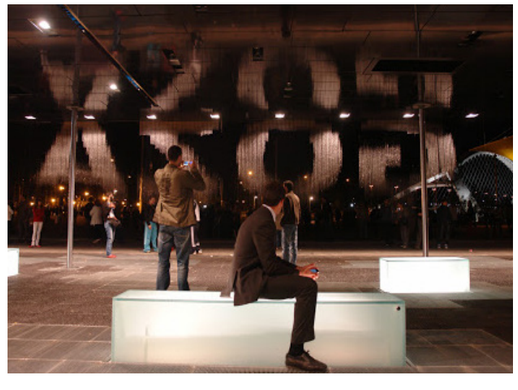
Luogo: Zaragoza, Spagna

Anno: 2007

Area: 330 m^2

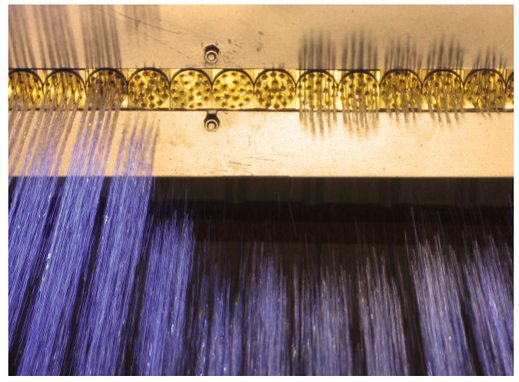


1



2

3



4

Fig. 1 Tetto con lama d'acqua. Foto in divisare. com
Fig.2 Water walls in funzione, sedute in vetro e pistone idraulico del tetto
Fig.3 DigitalWater Pavilion,sistema idraulicoattivo. In Schemi Urbani, tecnologia e innovazione di Katia Gasparini
Fig.4 Sistema tecnologico degli ugelli.

Il Digital Water Pavilion (DWP) è un progetto realizzato dallo studio Carlo Ratti Associati in occasione dell'Expo di Zaragoza del 2008. Si sviluppa per 800 mq. nel parco Milla Digital, uno spazio verde compreso tra i quartieri Almozara e Portillo. Il tema scelto per l'Expo del 2008 fu quello dell'acqua e lo sviluppo sostenibile, con lo scopo di cercare di riavvicinare l'uomo all'acqua e all'ambiente, anche attraverso l'uso di tecnologie innovative. Il progetto in questione, voleva ricreare attraverso l'elemento naturale, ovvero l'acqua, uno spazio nuovo, che si distaccasse dall'uso tradizionale della parete, come elemento generatore di uno spazio, e ricrearlo attraverso l'uso di un sistema tecnologico innovativo in grado di giocare con le forme.

Il padiglione progettato e caratterizzato da una serie di elementi che si possono suddividere in: tetto, pareti d'acqua e nucleo interno. Il tetto è visto simbolicamente come una sorta di fonte da cui sgorga l'acqua. È stato progettato come fosse un foglio di carta, volutamente leggero, al di sopra del quale si staglia una lama d'acqua. Presenta delle aperture in corrispondenza delle sedute al piano terra e dei box, in quanto ha la caratteristica, attraverso l'uso di pistoni idraulici, di muoversi verticalmente fino a ricongiungersi con il livello di terra, facendo scomparire l'intera struttura. All'interno del padiglione sono presenti due box in acciaio e vetro, usati a servizio dei visitatori. La particolarità del padiglione sono le partizioni verticali esterne, caratterizzate da un sistema innovativo, che permette di controllare l'acqua che delimita lo spazio del padiglione. Infatti, sono presenti una serie di bocchettoni, che attraverso un sistema digitalizzato, gestiscono le aperture e i disegni che si generano nelle pareti, rendendo la struttura dinamica e sempre diversa, rompendo con l'idea tradizionale di parete, generando così uno spazio flessibile e multifunzionale. Più specificatamente le water walls, sono caratterizzate da un sistema di ricircolo delle acque che si sviluppa in tre fasi: la prima fase prevede il trasporto dell'acqua agli ugelli, ed in particolare, l'acqua, contenuta all'interno di cisterne situate nel piano interrato al padiglione, viene filtrata e pompata verso il tetto, dove sono situati dei condotti idrici. Da questi ultimi l'acqua viene inviata a degli ugelli che sono controllati digitalmente e producono per caduta delle goccioline d'acqua. La seconda fase riguarda invece la capacità di creare dei disegni attraverso l'apertura degli ugelli. Ogni ugello rilascia delle gocce d'acqua attraverso un sistema che controlla il tempo di apertura e la velocità necessaria per produrre una particolare grafica nella facciata. Il padiglione è composto da 25 ugelli/m per un totale di 2500 ugelli , lungo tutto il perimetro. Gli ugelli a loro volta si dividono in due categorie: valvole solenoidi e diffusori. La risoluzione del muro d'acqua è definito dal numero di volte in cui la valvola si apre e si chiude in un determinato periodo. Ad una maggiore risoluzione corrisponde una maggiore frequenza di apertura. La terza fase è invece il deflusso, ovvero la raccolta dell'acqua della parete che raggiunge il suolo. Questa viene raccolta attraverso delle caditoie, che convogliano l'acqua all'interno delle cisterne sotterranee. Per ovviare al problema della pavimentazione bagnata, è stato ideato un sistema di trama irregolare di maglie di acciaio zincato riempite con aggregati di resina e materiali riciclati che permettono all'acqua di infiltrarsi, mantenendo la pavimentazione asciutta. Le Water Walls presentano, inoltre, un sistema che permette di rilevare l'avvicinamento delle persone ed è stato definito da William J. Mitchell, capo del Laboratorio di progettazione del MIT ed ex Dean of Architecture del MIT:

« come il Mar Rosso per Mosè, in grado di aprirsi per consentire il passaggio in qualsiasi punto. Questo sovverte provocatoriamente la concezione architettonica fondamentale di un'apertura come qualcosa, come una porta, trovata in una posizione fissa »

Lo stesso Carlo Ratti, dice:
« Pensa a spazi che possono espandersi o ridursi in base alla necessità e all'uso. Non è facile ottenere tali effetti quando si tratta di calcestruzzo, mattoni e malta. Ma questo diventa possibile con l'acqua digitale, che può apparire e scomparire»

CRA-Carlo Ratti Associati è un ufficio internazionale di design e innovazione con sede a Torino, Italia, con filiali a New York City e Londra. Attingendo alla ricerca di Carlo Ratti presso il Massachusetts Institute of Technology (MIT), l'ufficio è attualmente coinvolto in molti progetti in tutto il mondo, abbracciando ogni scala di intervento: dal design del prodotto alle installazioni all'architettura e alla pianificazione urbana.
CRA mira a esplorare l'intersezione tra il naturale e l'artificiale nell'ambiente costruito, spesso sfruttando le tecnologie digitali come parte di una missione multidisciplinare per pensare, progettare e realizzare l'innovazione nello spazio urbano.
Carlo Ratti è il socio fondatore dello studio, architetto e ingegnere di formazione, Carlo insegna al MIT, dove dirige il Senseable City Lab. Si è laureato al Politecnico di Torino e all'École Nationale des Ponts et Chaussées di Parigi, conseguendo successivamente MPhil e PhD presso l'Università di Cambridge.

Spazio

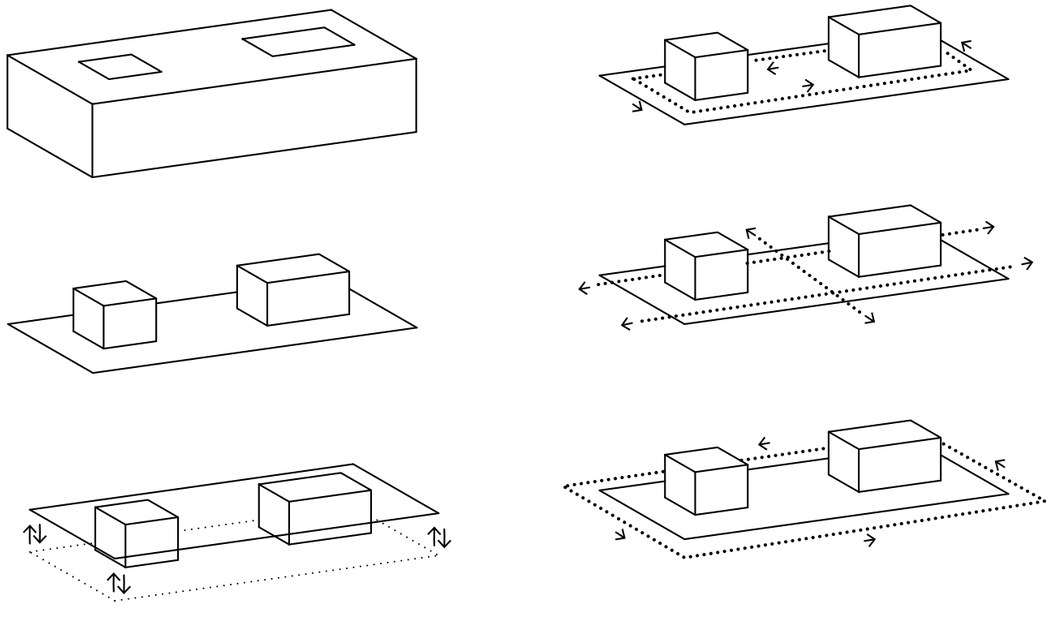
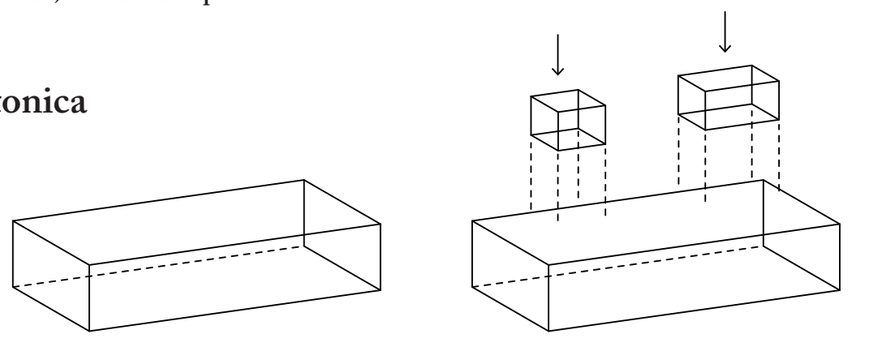


Fig. 5 Spazio generato dal tetto e dalle water walls, azioni nello spazio

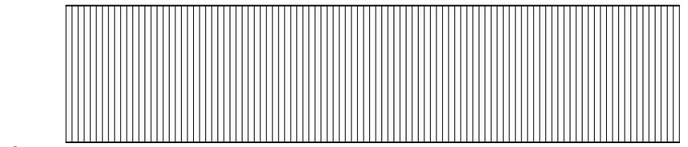
Tettonica



Rivestimento

« Per capire il concetto di "acqua digitale" immaginate una stampante a getto d'inchiostro di grandi dimensioni, in grado di controllare le gocce d'acqua che scendono a cascata. L' effetto è proprio quello di una cascata d'acqua che si interrompe in alcuni punti specifici, creando una sorta di schermo nel quale i pixel che disegnano le immagini non sono luminosi, ma fatti di aria e acqua. L'intera superficie diventa quindi un display digitale che scorre continuamente verso il basso.»

Carlo Ratti



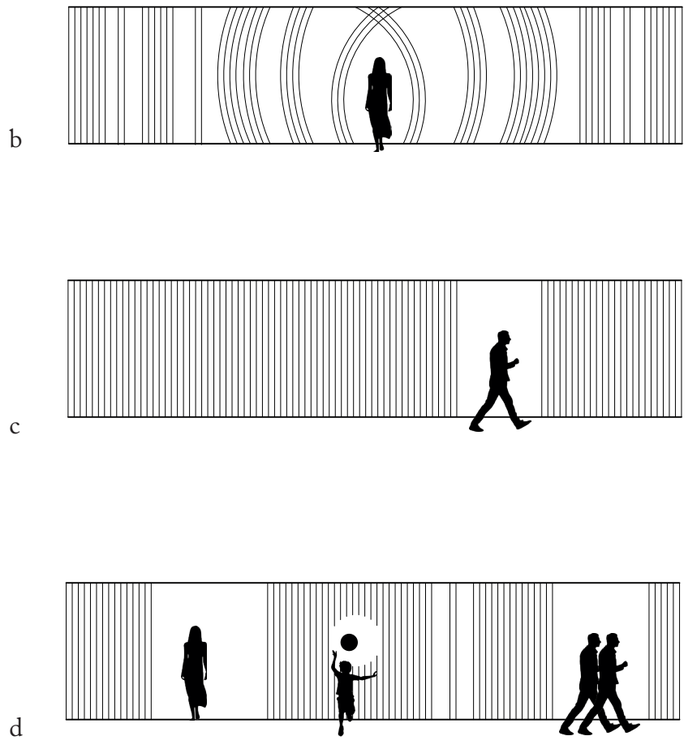


Fig.6 Concept funzionamento water walls

Fig. 7 Water walls in funzione. Foto di Max Tomasinelli in Divisare.com

Fig. 8 Spazio interno dell'edificio. Foto di Max Tomasinelli in Divisare.com

10 Blur Building

Project

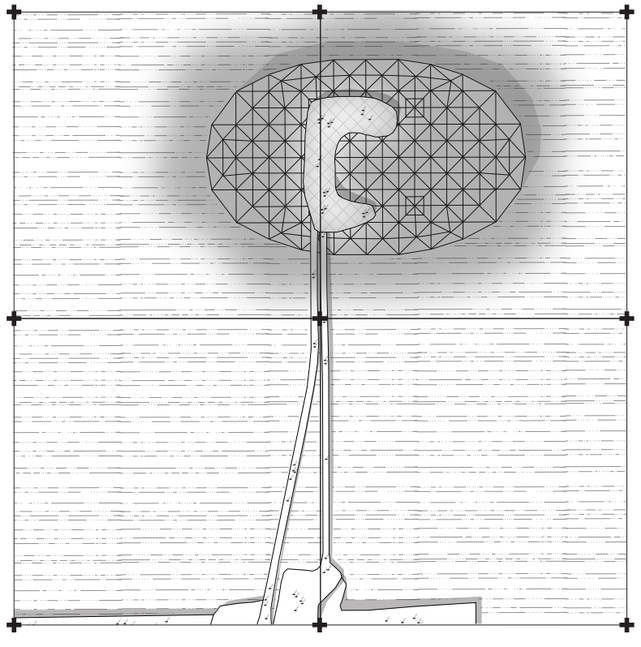
Autore: Diller Scofidio + Renfo

Luogo: Yverdon-les-Bains, Switzerland

Anno: 2002

Area: 5574 m^2

Committente: Swiss Expo



1

2

3

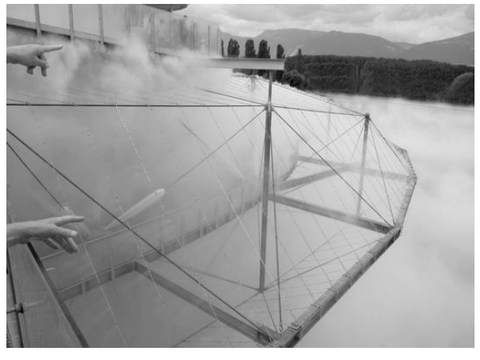
4

Fig. 1 Foto in dsrny.com/project/blur-building
Fig.2 Foto in dsrny.com/project/blur-building
Fig.3 Dettaglio della valvola. Foto in dsrny.com/project/blur-building
Fig.4 Struttura del padiglione. Foto in dsrny.com/project/blur-building

Blur Building è un padiglione progettato per l'esposizione svizzera del 2002, sul lago Neuchatel, in Svizzera, ed è stato realizzato dallo studio newyorchese Diller Scofidio + Renfro. L'idea progettuale nasce dalla volontà da parte del team progettuale di creare un edificio che utilizzasse le risorse dell'ambiente circostante, ovvero l'acqua del lago, e la sfruttasse come elemento primario dell'architettura. Il padiglione è un'architettura d'atmosfera, in cui tutti i riferimenti visivi ed acustici sono cancellati, dove si sfidano i presupposti circa le convenzioni dello spazio, della delimitazione di un ambiente, di ciò che è interno ed esterno. Il padiglione è il risultato di un complesso sistema che genera una nebulizzazione di acqua attorno alla struttura metallica, che crea una struttura indefinibile, effimera e mutevole. In questa architettura viene riconsiderato il concetto di muro, soffitto e partizione. Rappresenta per gli architetti una sorta di sfida nei confronti della sovra-saturazione delle nuove tecnologie che si basano principalmente sulla performance visiva, di alta qualità, dimenticando gli altri sensi. In questo padiglione, vengono abbandonati i virtuosismi digitali, per dare spazio agli altri sensi dimenticati, creando un padiglione l*ow definition* , che sfida le convenzioni dello spazio e del rivestimento. L'effetto nebbia/nuvola è ottenuto tramite in sistema che preleva l'acqua dal lago su cui sorge, lo filtra e lo pompa all'interno di sistemi di canalizzazioni che convogliano l'acqua in una rete di nebulizzatori, 35000 in tutto, che spruzzano acqua nebulizzata nell'ambiente. Sulla struttura vi è una stazione meteorologica che permette di leggere le condizioni della temperatura, umidità, direzione e velocità del vento, ed elabora i dati in un computer centrale che calibra il livello di pressione dell'acqua e la sua distribuzione. Per questo la struttura si può dire sia sempre diversa, in quanto cambia in base alle suddette costanti. La struttura centrale è di tipo *transegrity*, larga circa 92 m e si poggia su 4 colonne. Entrando all'interno della nube, attraverso un ponte lungo 120 m, si cancella ogni riferimento, per fare spazio alle sensazioni, in particolare il rumore dei nebulizzatori e un effetto ottico di bianche sfumature. Al di sopra è stata pensata una piattaforma che emerge dalla nube, come una sorta di belvedere, per dare la sensazione al visitatore di fluttuare sulle nuvole, mentre all'interno della struttura è stato pensato un water bar, dove è possibile non solo respirare, e osservare l'acqua ma anche bere la nube stessa.

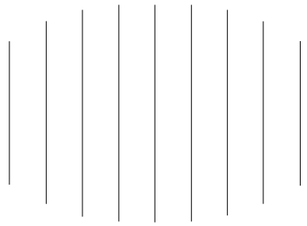
Senza la nebbia la struttura è come uno scheletro incompiuto, in quanto è proprio l'acqua nebulizzata che genera lo spazio.

Il progetto dunque cerca di promuovere un'idea di immaterialità ma allo stesso tempo smaterializzazione, in quanto il padiglione è generato dalla densità, ciò consente al team di modificare la "forma" della struttura, quasi rifacendosi all'architettura performativa, che come diceva Bernard Tschumi, l*'architettura è sia lo spazio che ciò che accade in esso*.

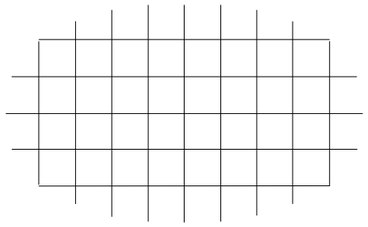


Fondato nel 1981, Diller Scofidio + Renfro (DS + R) è uno studio di design la cui pratica abbraccia i campi dell'architettura, del design urbano, delle installazioni artistiche, delle performance multimediali, dei media digitali e della stampa. Concentrandosi su progetti culturali e civici, il lavoro di DS + R affronta il ruolo mutevole delle istituzioni e il futuro delle città. Lo studio ha sede a New York ed è composto da oltre 100 architetti, designer, artisti e ricercatori, guidati da quattro partner: Elizabeth Diller, Ricardo Scofidio, Charles Renfro e Benjamin GilmartinElizabeth Diller è un membro fondatore dello studio ed è professore d'architettura alla Princeton University. Nata a Lodz, in Polonia, ha frequentato la Cooper Union School of Art ricevendo una laurea in Architettura. Ricardo Scofidio é un altro dei membri fondatori ed è professore alla scuola d'architettura di Cooper Union. Nato a New York, si è laureato alla Columbia. Charles Renfro si è unito allo studio nel 1997 ed è stato reso partner nel 2004

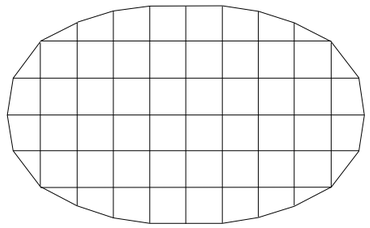
Spazio



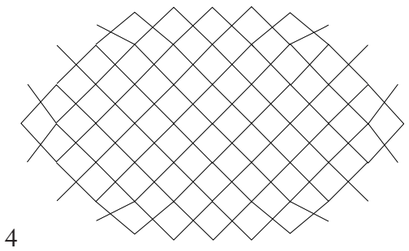
1



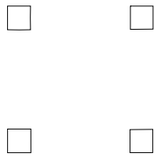
2



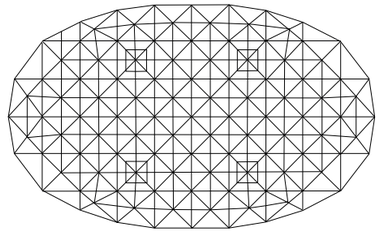
3



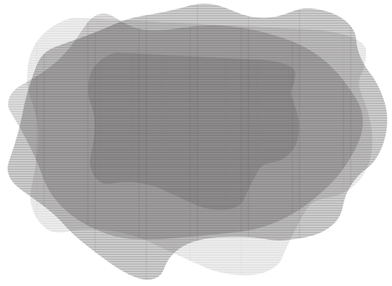
4



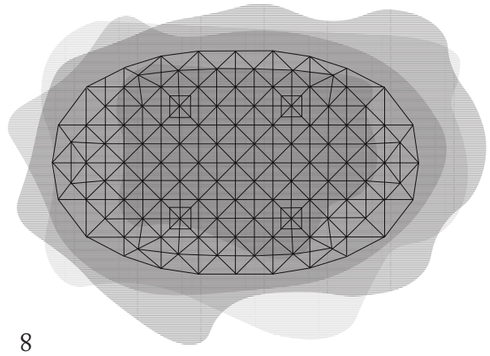
5



6



7



8

Fig.5 Concept sviluppo spazio

Rivestimento

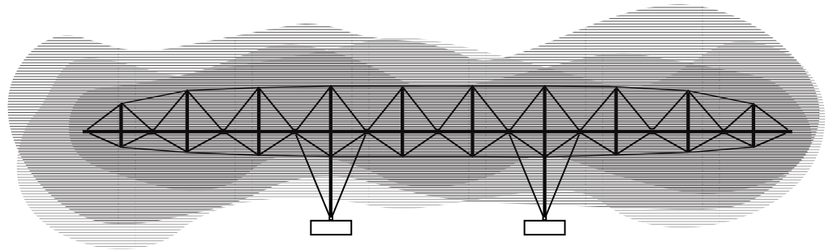


Fig.6 rivestimento di nebbia d'acqua

Tettonica

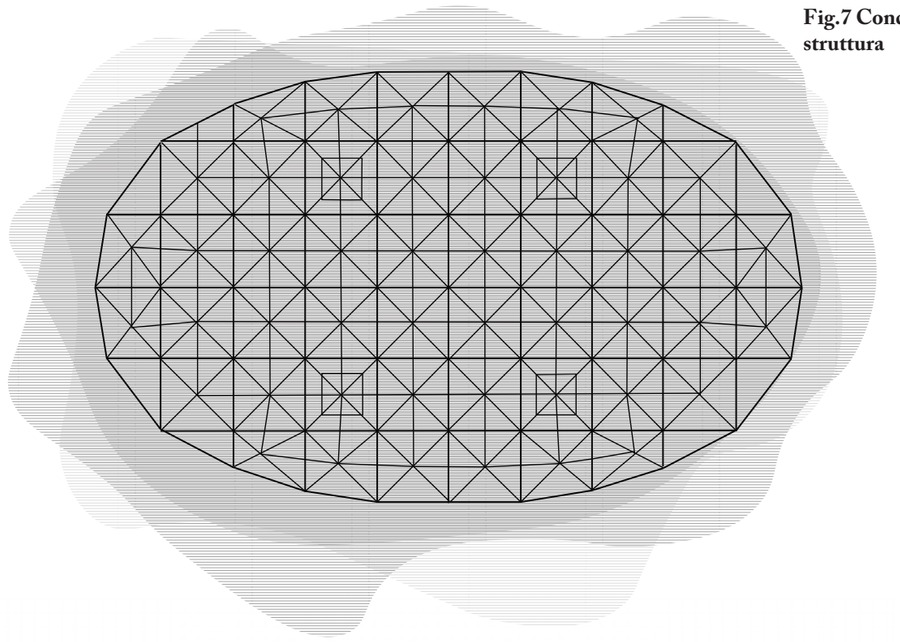
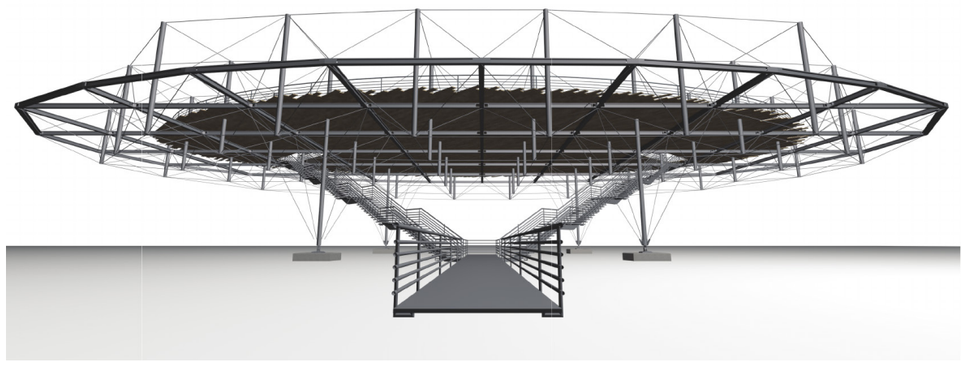


Fig.7 Concept struttura



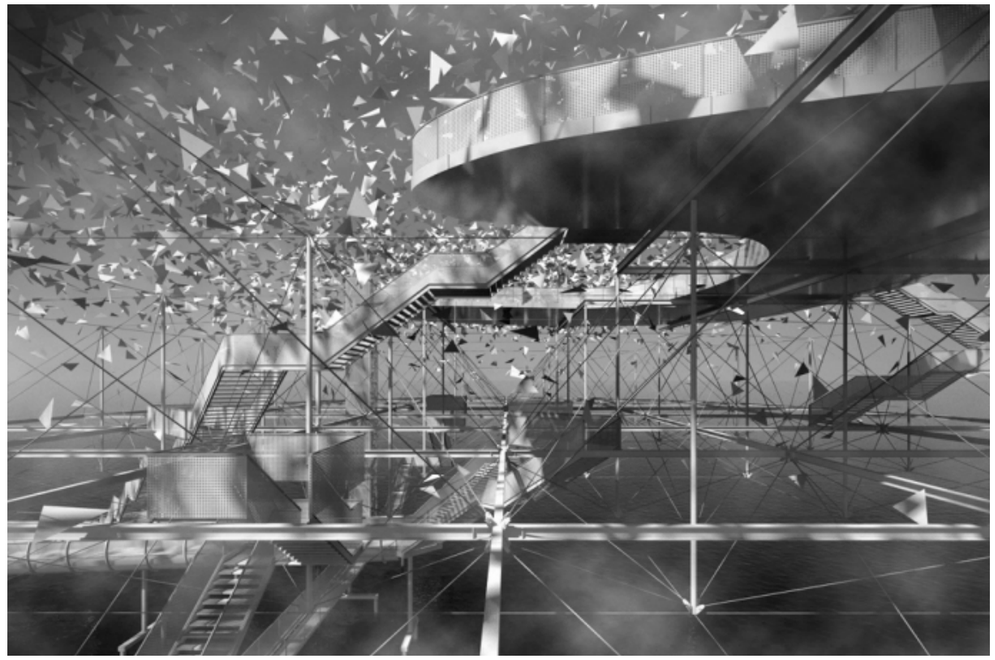


Fig. 8 Render che mostra la struttura. Foto in www.coroflot.com/lemulvehill/GSAPP

Fig. 9 Attacco della struttura con la terra ferma. Foto in www.coroflot.com/lemulvehill/GSAPP

Tempio di Ateshgah. **Altare del fuoco. In www.viator.com**

Principi

Nei principi del fuoco verranno approfondite le teorie, i concetti e i casi che mostrano come l'elemento naturale del fuoco, distruttivo per natura, entra all'interno del progetto d'architettura. Per Eraclito il fuoco è legato al movimento e al divenire; è rappresentato dal dinamismo della fiamma. Il fuoco vive nutrendosi di una sostanza per trasformarla in qualcos'altro, dunque potremmo dire che il fuoco è creatore. Nella storia dell'architettura, il fuoco è stato sia creatore che distruttore, numerosi sono stati gli incendi che hanno distrutto città intere, ma l'attenzione viene incentrata sulla sua forza generatrice, ed in particolare generatrice di spazio. Il focolare, come fulcro attorno al quale si crea lo spazio, il fuoco come parte integrante dell'architettura tipica dove si svolgono i rituali sacri, o il fuoco che generato da una combustione naturale viene osannato come simbolo divino.

Principi

Fuoco

Se si parla di fuoco risulta abbastanza contraddittorio accostarlo all'architettura, in quanto da secoli il fuoco non ha mai generato l'architettura ma l'ha distrutta, diventato l'elemento antagonista. Ma nonostante ciò, è entrato a far parte di questa tecnica, ma non nella sua accezione distruttiva, o quanto meno non sempre, ma anche come elemento di comunità, di contemplazione e sacralità.

Il focolare semperiano

La parola focolare ha origine dal latino *aedificare,* da cui a sua volta deriva il termine *édifice,* che significa letteralmente fare un focolare. Semper individua i quattro elementi dell'arte del costruire che rispondono ai bisogni dell'uomo. In particolare, il focolare è definito come il motivo fondativo dell'arte del costruire, e dunque nasce la necessità di proteggerlo. Il bisogno di protezione di questo elemento ha portato alla costruzione del terrapieno, del tetto e del recinto, che insieme costituiscono gli elementi che tradizionalmente definiscono uno spazio, dunque, si potrebbe dire che il focolare presenta in se i valori simbolici dell'abitare. L'elemento del focolare diventa metafora dello scopo originario del costruire e dell'abitare, ma allo stesso tempo Semper gli assegna un secondo significato, il focolare diventa simbolo rappresentativo delle componenti impiantistiche dell'edificio. Scrive nei ***I 4 elementi dell'architettura*** (pp.45-46):

« Il primo segno del passaggio stabile dopo la vita nomade è la costruzione del focolare. Attorno al focolare si raccoglievano i primi gruppi, le primitive concentrazioni religiose [...] In tutte le fasi di sviluppo della società esso costituisce un centro sacro, attorno al quale tutto si ordina e si configura.»

Il focolare è dunque per Semper fulcro nevralgico dell'edificio, attorno al quale gli spazi si generano, attorno al quale si svolge la vita quotidiana dell'uomo che abita lo spazio. Un esempio che trae origine dalla suddetta

Fig. 1 Frank Lloyd Wright, il camino della Robie House. South Woodlawn, Chicago, Illinois, 1908-10. Foto in gianlucazoli.it

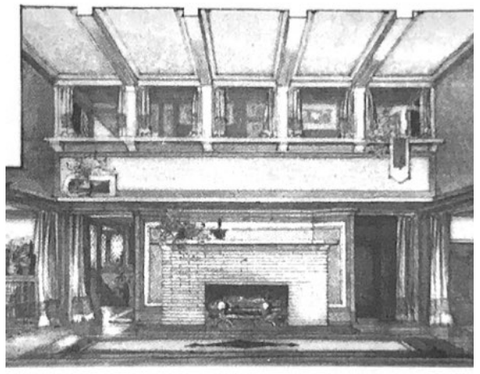


Fig. 2 Frank Lloyd Wright, progetto per "una casa nella Prairie Town", *Ladie's Home Journal*, febbraio 1901. In W. J.R. Curtis. ***L'architettura moderna dal 1900.*** Bruno Mondadori, Milano 1999.

Fig. 3 Koicha temae, from the series A Tea Ceremony Periwinkle, woodblock print. 1897. Autore Toshikata Mizuno in wikimedia.org

Fig. 4 Tempio di Ateshgah. **Altare del fuoco. In www.viator.com**

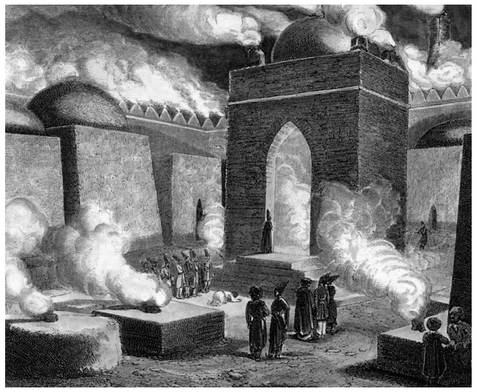


Fig. 5 Tempio del fuoco di Ateshgah. Incisione nella rivista *Le tour du monde*. Parigi 1860

Fig. 6 Tempio di Ateshgah. **Altare del fuoco. In www.viator.com**

ideologia sono le architetture progettate da Frank Lloyd Wright agli inizi degli anni '90, come per esempio la Prairie House e la Robie House. Queste tipologie di abitazione,sono state progettate dall'architetto con un nucleo centrale che egli individua proprio nel focolare, attorno al quale si organizzano gli spazi interni. Fu l'architettura giapponese a dare degli stimoli a Wright, ed in particolare, il *tokonoma,* elemento permanente dell'interno giapponese e focus della contemplazione delle cerimonie domestiche, influenza Wright sull'idea di organizzare gli spazi attorno al focolare.

Il focolare della casa giapponese

Nella tradizione giapponese, esiste una cerimonia chiamata *Cha no yu,* che tradotta significa cerimonia del tè. Questa tradizione, la cui origine è fissata durante il XV secolo, si svolge all'interno di spazi ben definiti, chiamati *Chashitsu*, che si compongono tradizionalmente di alcuni elementi essenziali per lo svolgimento della cerimonia: una nicchia con fiori e pergamene dipinte, un focolare incassato nel pavimento, stuoie di bambù e alcune finestre. La dimensione standard dello *chashitsu* è di 8,2 m^2. Il fulcro centrale attorno al quale si svolge la cerimonia è il focolare che tradizionalmente si compone di due parti: la prima è l'area di appoggio, ricavata da uno scavo di forma rettangolare nel *tatami*, la seconda è il gancio *jizaikagi* che sorregge la teiera. L'arredamento è essenziale, proprio a voler richiamare l'abbandono di ogni forma superflua terrena, per elevarsi ad un livello spirituale più alto.

Il fuoco sacro del tempio

Il tempio di Ateshgah, nome di origine persiana che tradotto significa casa del fuoco, si trova nel piccolo paese di Suraxani, ad est di Baku, ed è un antico luogo di culto diventato celebre a causa delle fiamme spontanee che scaturivano dal terreno grazie ad un giacimento di gas naturale nel sottosuolo. Il complesso è caratterizzato da una cinta murario di recente costruzione, che protegge un altra cinta muraria più antica attraverso il quale si accede al tempio stesso. La storia dell'origine del tempio, secondo i documenti antichi, risale al X sec. quando gli adoratori del fuoco andavano nel luogo sacro per osservare le fiamme. Secondo la religione dello zoroastrismo, culto persiano, il fuoco è l'energia del creatore, ed è il simbolo di Dio sulla terra. Il culto recita: *che il fuoco davanti a noi proietta un'ombra alle nostre spalle. Così noi procediamo verso la luce e abbandoniamo l'ombra.*

Il fuoco sacro si trova sulla sommità del tempio, all'interno di uno spazio quadrato, con una piccola cupola, e ai lati vi sono quattro piccoli caminetti rettangolari. Al centro di questo piccolo spazio c'è il braciere con il fuoco che arde, secondo la tradizione, da 1550 anni.

Il fuoco come elemento costruttivo

Tra i campi tedeschi, a 50 km da Colonia, Peter Zumthor progettò la Bruder Klaus Kapelle, ovvero la Cappella di San Nicolao , su committenza di una coppia di agricoltori del villaggio di Wachendorf. L'architetto puntò su un'architettura semplice che richiamasse l'idea di una tenda, da cui scaturirono l'irregolare pianta pentagonale e l'ingresso con una forma a triangolo isoscele, chiuso da una porta basculante. L'elemento essenziale del progetto fu l'uso di una struttura in legno, infatti vennero impiegati circa 112 tronchi d'albero, che generarono la parte interna del cassero, all'interno del quale venne successivamente gettato il calcestruzzo. Per disarmare la struttura, l'unica soluzione plausibile fu quella di dare fuoco all'armatura, trasformando il fuoco in elemento tettonico. La struttura bruciò per tre settimane, alla fine delle quali il risultato della combustione generò un'architettura unica nel suo genere, dove il fuoco ha alterato la pelle del calcestruzzo, contribuendo così all'apparato ornamentale dell'edificio stesso. Inoltre il fuoco, in questo progetto, diventa anche elemento essenziale nella scelta progettuale, in quanto l'azione delle fiamme nell'edificio hanno implicato che la cappella non fosse completamente murata nella parte alta ma dotata di un'apertura per permettere al fumo e al calore della combustione di fuoriuscire. Ulteriori canali di deflusso vengono realizzati lungo tutte le pareti della cappella, posizionando 350 tubicini metallici forati ad altezze diverse durante la gettata del calcestruzzo. Al termine del processo di combustione, i fori vengono chiusi con delle perle di cristallo.

Fig. 7 Particolare del fascio di luce che filtra tra la porta e la parete. Da notare anche la particolare texture delle pareti. Fotografia di Aldo Moretti, in sacrark.altervista.org/peter-zumthor-bruder-klaus-kapelle/

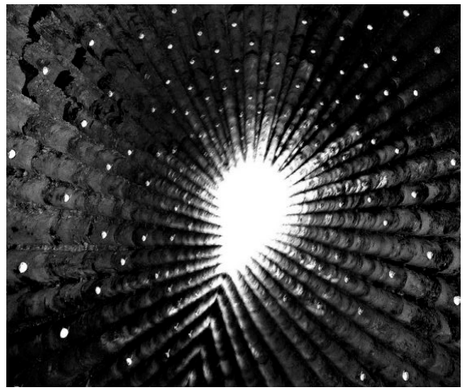
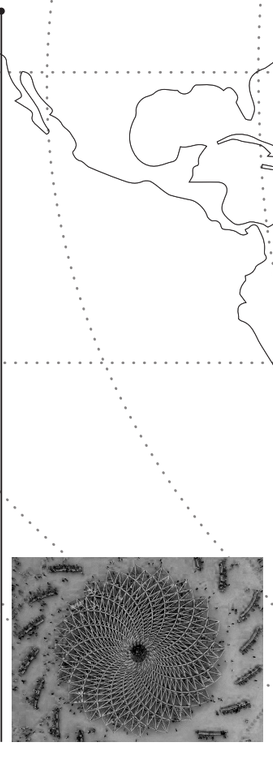


Fig. 8 Il soffitto della Cappella di San Nicolao con l'oculo "a goccia" e i fori occlusi da perle di cristallo. In sacrark.altervista.org/peter-zumthor-bruder-klaus-kapelle/

Fig. 9 Struttura in legno. Foto in https://en.wikiarquitectura.com/bruder_klaus_18_bis-2/

Atlante

Nell'atlante del fuoco verrà affrontato un caso emblematico che riassume al meglio il concetto di architettura del fuoco come generatore di uno spazio diverso da quello tradizionale in quanto è un'architettura che è creata per uno scopo finale ovvero quello di bruciare per celebrare la tradizione del festival. Un'architettura che incarna in se una duplice accezione, da un lato un luogo per la socializzazione, con un elemento centrale che potremmo definire il focolare attorno al quale lo spazio si genera e dall'altro il fuoco che muta la sua struttura bruciando, non distrugge l'architettura ma genera altro. Il caso è Galaxia Temple progettato dal teams Mamou-Mani Architects. Lo spazio, la tettonica e il rivestimento in questo caso vengono completamente stravolti, e la struttura si trasforma in base al tempo, in quanto presenta delle caratteristiche specifiche prima di essere bruciata, che si trasformano nel momento in cui le fiamme rivestono la struttura.



11 Galaxia Temple

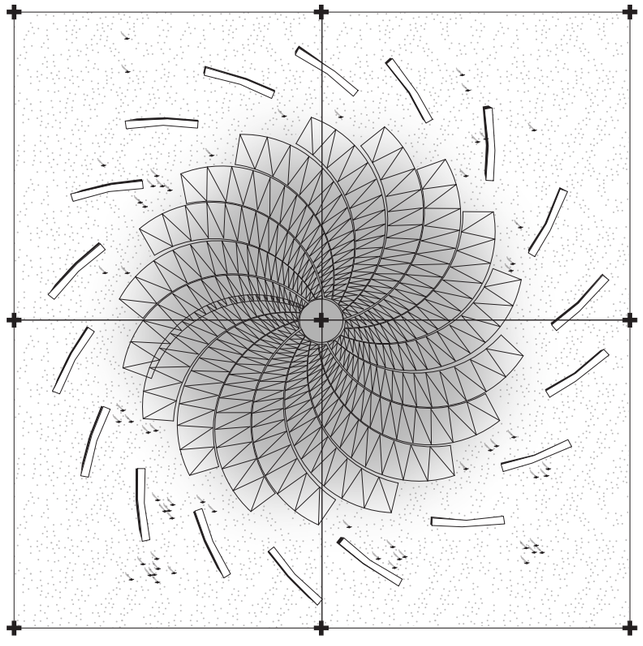
Project

Autore: Mamou-Mani Architects (Arthur Mamou-Mani, Maialen Calleja, Aditya Bhosle, Bilal Mian, Sandy Kwan)

Committente: Burning Man Festival

Luogo: Black Rock City, Nevada

Anno: 2018



1

2

3

4

Fig. 1 Foto in eu.rgj.com/story/life/arts/burning-man/2018/09/03/burning-man-2018-temple-galaxia-destroyed-closing-night-ritual/1187677002/
Fig.2 Foto in www.dezeen.com/2020/06/08/galaxia-burning-man-unseen-drone-footage-arthur-mamou-mani-vdf/
Fig.3 Foto in www.dezeen.com/2020/06/08/galaxia-burning-man-unseen-drone-footage-arthur-mamou-mani-vdf/
Fig.4 Foto in www.dezeen.com/2020/06/08/galaxia-burning-man-unseen-drone-footage-arthur-mamou-mani-vdf/

Galaxia Temple è un'architettura progettata e costruita in occasione del Burning Man Festival, un evento che nasce nel 1986 negli Stati Uniti occidentali. Dal 1991, l'evento si è svolto ogni anno nella città Black Rock City, in Nevada. Ogni anno viene assegnato un tema preciso, attraverso il quale gli artisti e architetti prendono spunto per realizzare le loro opere. L'evento ha la particolarità di concludersi con l'incendio del simbolo del festival, che è una grande effige in legno, la cui base viene decorata ogni anno in maniera diversa in base al tema scelto. Nel 2018 è stato scelto il tema I, Robot ed è stato chiesto ai partecipanti di creare delle architetture o sculture che rappresentassero lo sviluppo della tecnologia e il suo impatto nel mondo. Il teams di architetti Mamou-Mani Architects ha progettato un'architettura innovativa attraverso la tecnologia 3D, che vuole celebrare la speranza nell'ignoto dell'universo più profondo fatto di vorticose galassie. Galaxia è la trama dell'universo che collega gli esseri viventi in un'unica entità. La struttura alta 20 metri è formata da 20 capriate in legno convergenti a spirale che puntano verso un punto focale che è il cielo. Le capriate triangolari generano diversi percorsi che insistono verso un unico spazio centrale che contiene un grande mandala stampato in 3D, che rappresenta il cuore dell'opera. Alla base, i moduli di legno permettono di creare degli spazi come fossero delle alcove dove i visitatori possono indugiare, prima di arrivare al nucleo dell'opera. Mamou-Mani in un intervista a Dezeen dell'8 giugno 2020 dice:

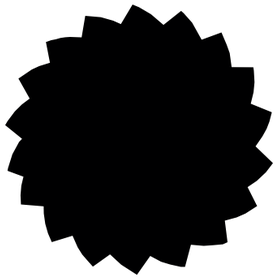
«Galaxia viene descritta come l'entità galattica di questo completo stato di sinergia. Credo che l'idea risuonasse con quella di un tempio secolare e contemporaneo per una comunità mondiale: i templi sono essenzialmente spazi per connettere le persone.
Uno dei dieci principi di Burning Man è l'inclusione radicale, quindi era importante progettare uno spazio che non avesse porte, muri, gerarchie e che ci collegasse tra loro e con l'universo più ampio sopra. »

Alla fine del festival, viene dato fuoco alla struttura, per rispondere alla tradizione del festival, che attraverso il fuoco genera inclusione e spettacolo per i visitatori. La particolarità di queste strutture, è proprio quella di essere progettata per essere un fuoco di paglia, delle architetture temporanee che bruciano concludendo il loro ciclo di vita attraverso il fuoco. Lo spazio generato, non è abitativo ma contemplativo, e lo spazio generato dalla struttura che bruca è il più significativo, non solo per dimostrare l'effimericità dell'architettura stessa, ma per il significato intrinseco alla struttura, un significato di unione oltre la materia stessa.

Vengono inoltre descritti dall'autore i passaggi che il teams ha fatto per la definizione della struttura:
a. Definizione del raggio dei cerchi concentrici interni ed esterni.
b. Creazione dei cerchi intermedi.
c. Suddivisione delle curve in punti.
d. Rotazione dei cerchi per definire l'angolo di torsione dell'edificio.
e. Innalzamento dei cerchi con un progresso a paraboloide.
f. Individuazione dei punti per definire la struttura principale di "torsione".
g. Spostamento della struttura creata verso il basso e rotazione per trovare la struttura principale inferiore.
h. Individuazione dei punti tra i diversi rami con un processo specifico per creare la struttura secondaria.
i. Creazione delle curve desiderate per ottenere un risultato tridimensionale.

Mamou-Mani Ltd è uno studio di architettura specializzato in opere progettate e fabbricate digitalmente. L'approccio su cui si basa il tems di architetti è l'uso di algoritmi che permette di sviluppare un'architettura futuristica, ecologica e organica. Infatti i principi fondanti l'ideologia dello studio sono sostenibilità, materiali e tecnologia robotica. Creano un design ispirato alla natura e la pratica etica. Arthur Mamou (in foto) è il consigliere delegato del teams, ha una formazione da architetto, ha studiato in Francia ed è docente presso l'Università di Westminster. L'architetto senior dello studio è Bilal Mian, specializzato in progettazione parametrica e stampa 3d, infatti ha anche lavorato con gli sviluppatori di Rhino 3d sul beta testing del software BIM in Rhino per la progettazione architettonica.

Spazio



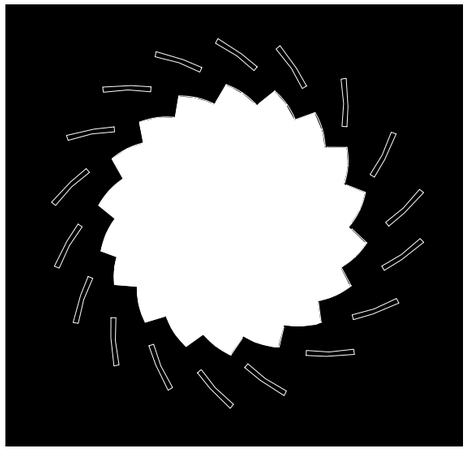
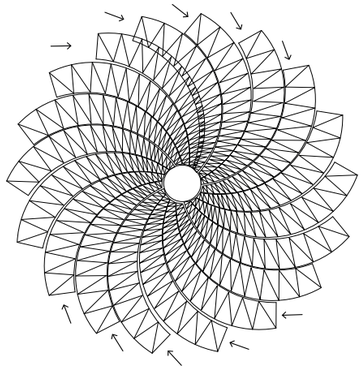
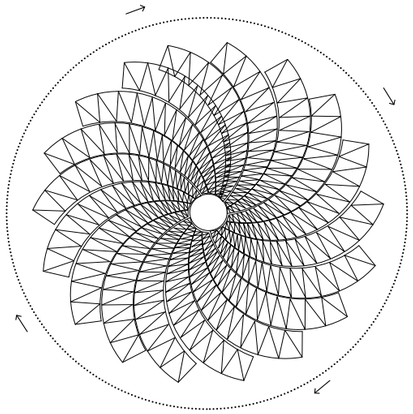
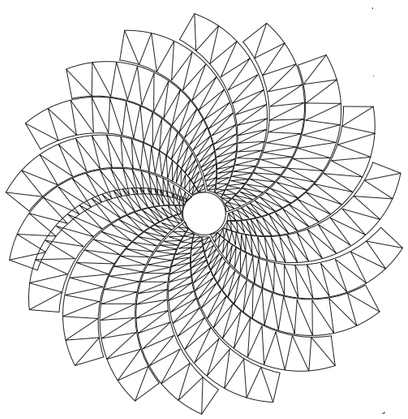


Fig.5 Concept
sviluppo spazio





Rivestimento



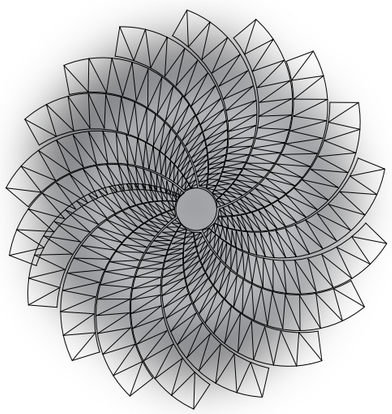
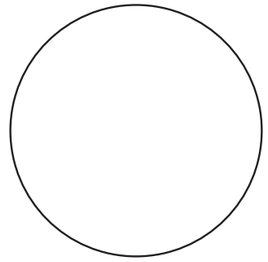
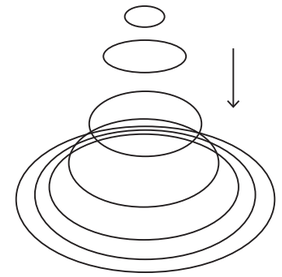


Fig. 6 Duplice
rivestimento, uno in
legno e uno generato
dal fuoco

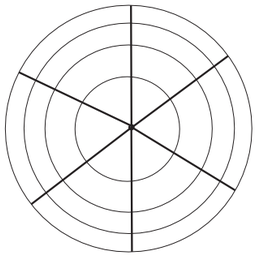
Tettonica



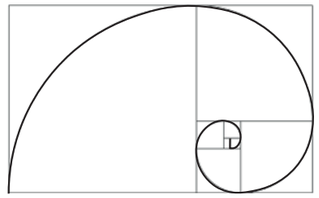
Base



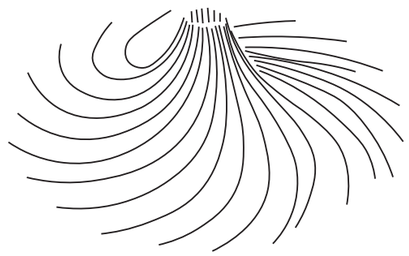
Addizione



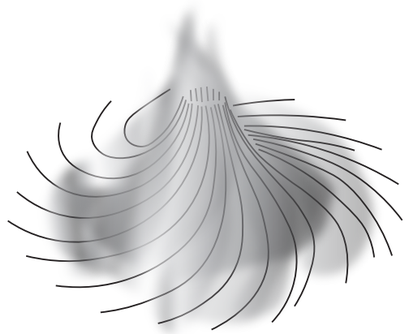
Divisione



Riferimento



Rotazione



Fuoco

Fig.7 Concept
sviluppo
architettura

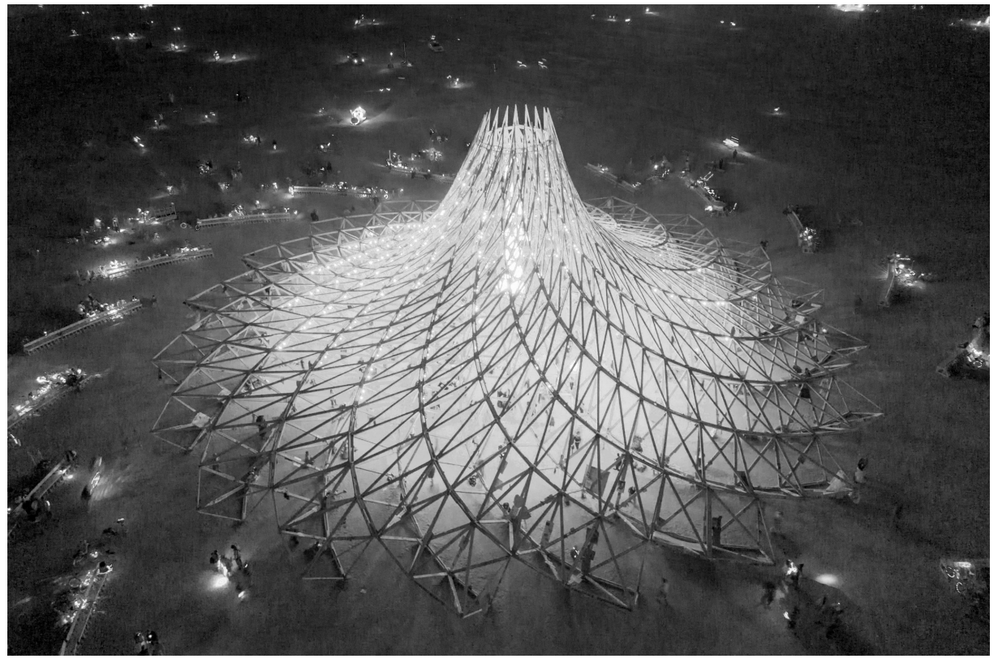


Fig. 9 Vista dell'architettura di notte, con l'interno illuminato. Foto in www.iaacblog.com

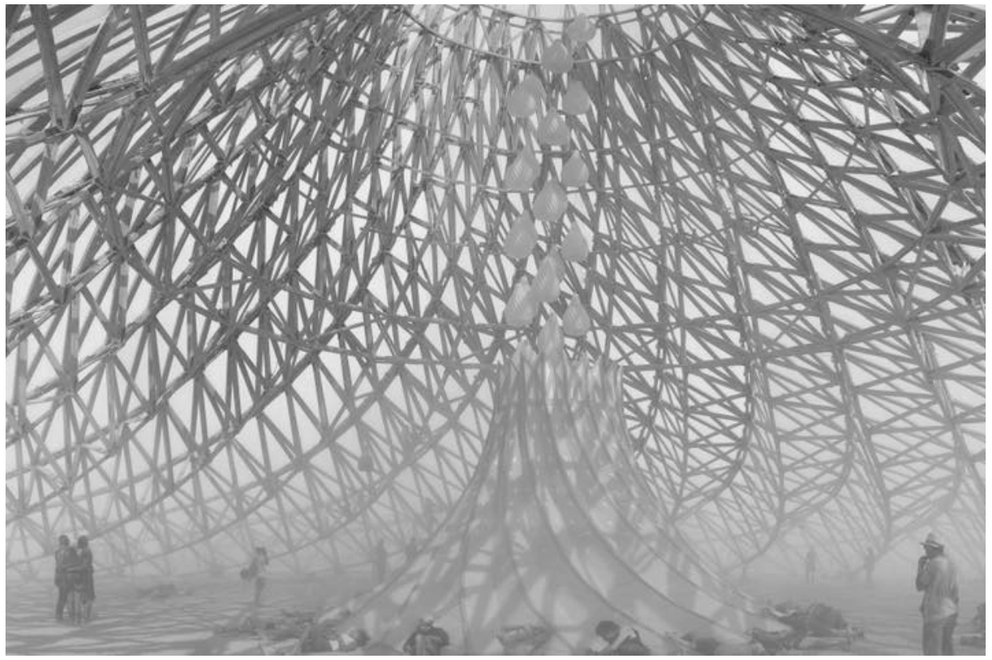
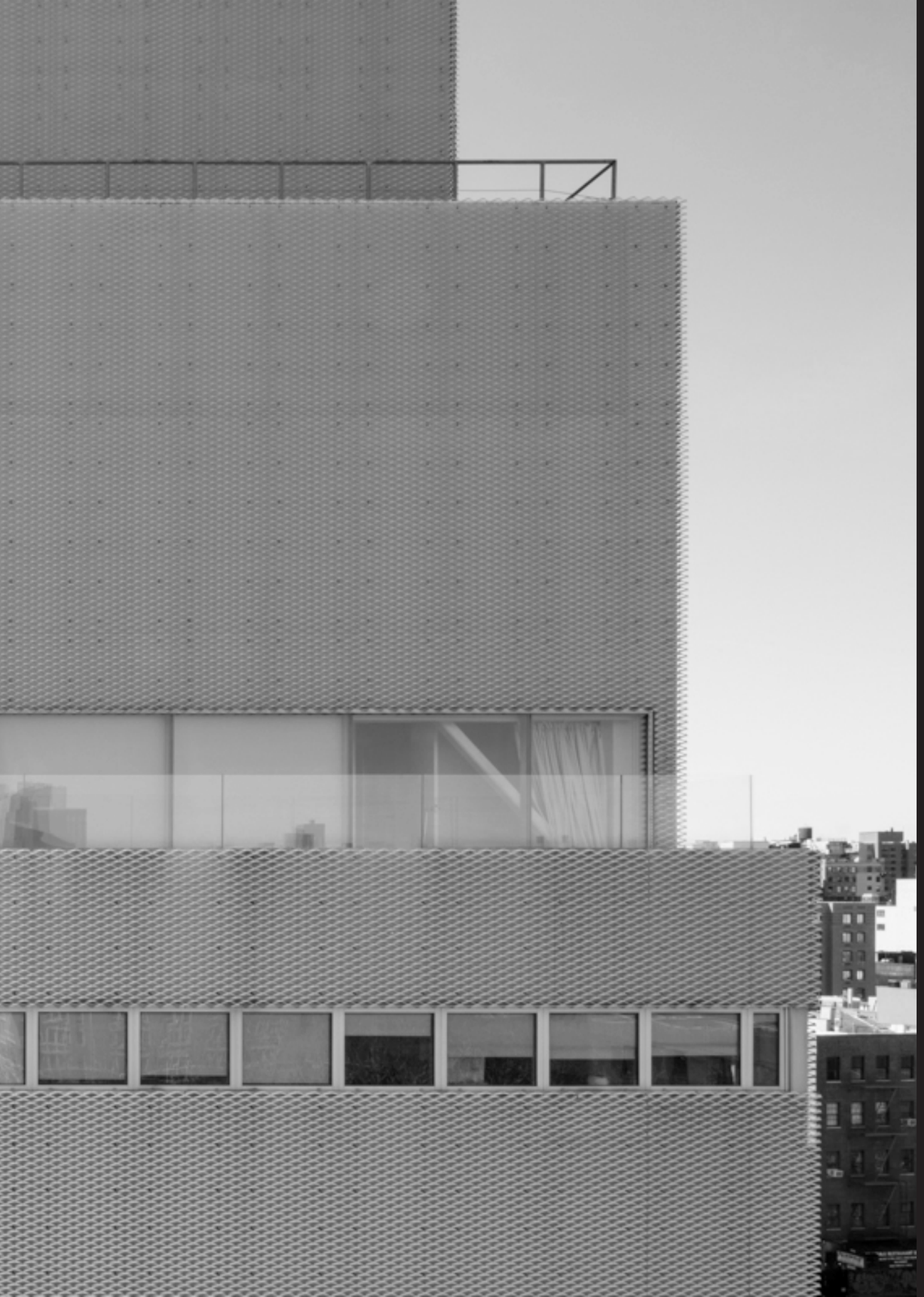


Fig. 10 Cuore dell'opera con all'interno un mandala in 3D. Foto in www.iaacblog.com



SANAA, New Museum Contemporary Art, NewYork
2007. Foto di Iwan Baan in Archdaily.com

L'ultimo capitolo di questa tesi vuole essere una riflessione sulla nuova corrente di progettazione verso cui si sta spingendo l'architettura del nuovo millennio. La tessitura dei casi analizzati durante il lavoro di tesi vuole essere un campanello d'allarme provocatorio per indicare un salto di paradigma, un nuovo modo di pensare l'architettura, libera dai vincoli della tradizione. Quest'ultimo capitolo conclusivo è il motivo per cui nelle prime pagine sono state inserite due immagini di due progetti importanti, che vogliono simboleggiare la testa e la coda di una nuova corrente, che ha portato a realizzare architetture come il New Museum Contemporary Art di SANAA a New York, che reinterpreta i concetti di spazio, tettonica e rivestimento, inserendosi in questo nuovo modo di progettare.

Conclusione

Una nuova corrente

L'architettura oggi sta vivendo un periodo di cambiamento, che potremmo definire, utilizzando l'espressione coniata da Thomas Kuhn nella sua opera *La struttura delle rivoluzioni scientifiche* del 1962, un cambio di paradigma. Stiamo vivendo oggi ciò che Gottfried Semper visse nel 1851, quando vide per la prima volta durante l'Esposizione Universale al Crystal Palace la famosa Capanna Caraibica, che incarnava il simbolo del cambiamento, della rivoluzione di pensiero e del modo di concepire l'architettura.

La tettonica, è stata il fondamento del pensiero architettonico del XIX e XX sec., fondato sul bisogno di creare un'architettura ordinata, definita da elementi tecnici che assemblati creano lo scheletro dell'edificio. Ne è un esempio il Centre national d'art et de culture Georges-Pompidou costruito da Renzo Piano e Richard Rogers a Parigi nel 1977, che incarna l'esempio di tettonica intelaiata leggera, dove la struttura viene posta in primo piano per rendere evidenti le componenti dell'edificio. La trasformazione del linguaggio architettonico oggi non nega la struttura come farebbe un'architettura a-tettonica, ma la reinterpreta creando delle architetture smaterializzate, flessibili, trasparenti, generando degli spazi mutevoli e permeabili. Gli esempi analizzati nell'atlante sono dei casi provocatori, in cui questo nuovo modo di concepire spazio, tettonica e rivestimento viene estremizzato per far emergere il principio che sta alla base del nuovo modo di fare architettura. Non si tratta di una corrente ideale, ma porta con se esempi fisici ed evidenti di un cambiamento, come il New Museum Contemporary Art di SANAA a New York, costruito nel 2007, in cui è possibile rileggere quei principi già citati nell'atlante.

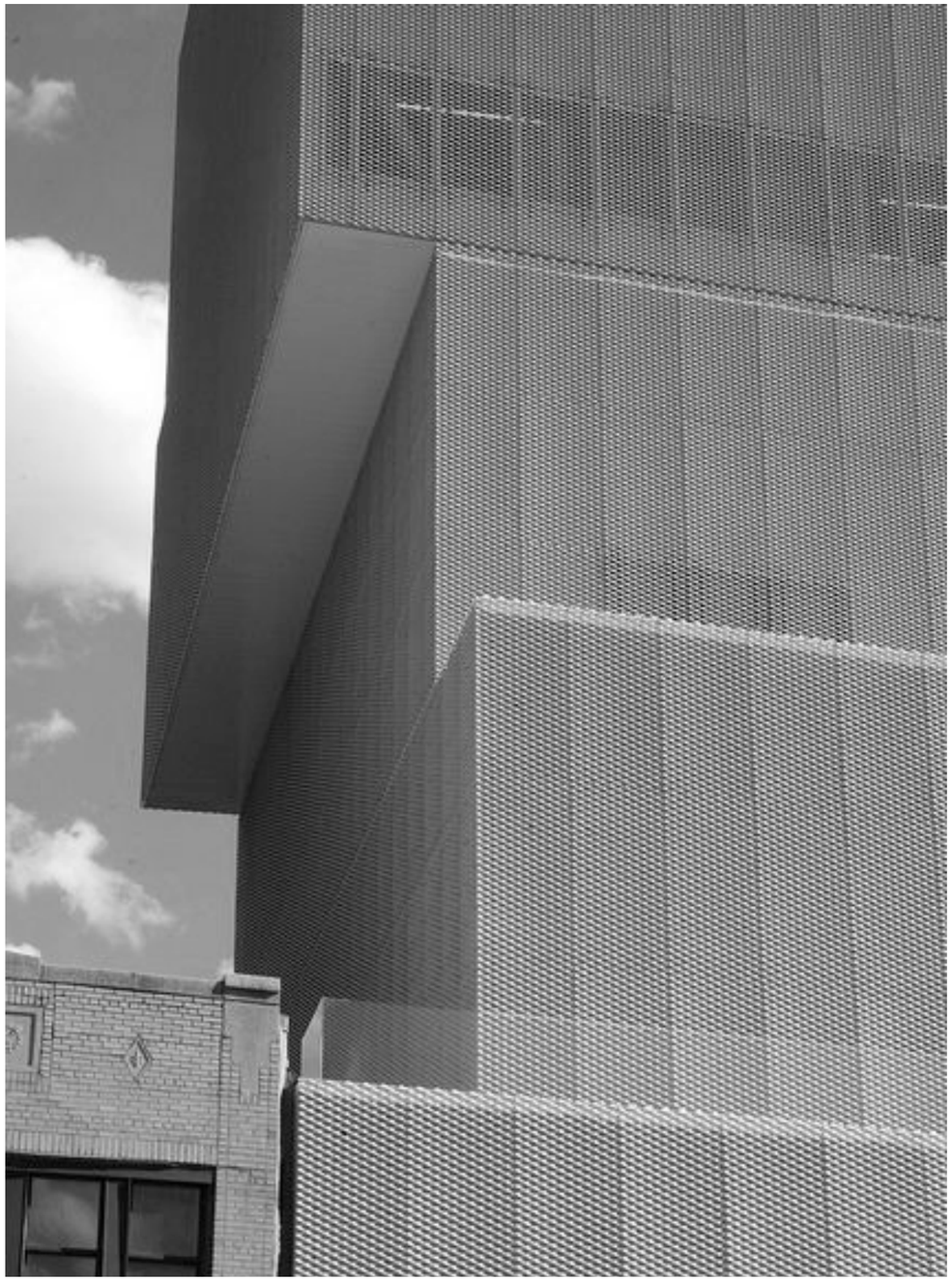


Fig. 1 SANAA, New Museum Contemporary Art, NewYork 2007. Foto di marcteer in djibnet.com

Il New Museum Contemporary Art progettato dal teams di architetti SANAA composto da Kazuyo Sejima e Ryue Nishizawa. Il nuovo museo sorge in un'area in espansione di Lower Manhattan, ed in particolare nell'isolato della Bowery street all'altezza di Prince strett. Il progetto nasce dal bisogno di creare un nuovo centro per l'arte contemporanea voluto dalla direttrice Marcia Tucker. L'area in cui sorge la struttura ha una dimensione di circa 21 metri per 35, ma nonostante la dimensione ridotta gli architetti hanno deciso di non sfruttare l'intera impronta, ma ridurre la superficie e sviluppare l'architettura verso l'alto, attraverso un sistema di volumi sovrapposti, mantenendo le chiusure verticali opache e sfruttando lo slittamento dei piani che generano dei tagli di luce. Gli architetti hanno pensato ad una struttura libera da vincoli strutturali, generando sette volumi che sembrano appoggiati l'uno sull'altro, in maniera apparentemente disordinata, in cui l'unico elemento di collegamento tra le sette scatole è il vano scale centrale. La struttura piccola e leggera ha permesso di creare all'interno uno spazio libero e flessibile, grazie anche alla mancanza di strutture verticali che vincolano gli spazi. Dall'esterno l'edificio si presenta come una gabbia con dei tagli netti, rivestita da una rete in acciaio che copre una lamiera più interna in alluminio, che funge da tamponatura dell'edificio. All'interno l'architettura presenta una pavimentazione cruda, realizzata con un battuto di cemento industriale finito con una resina trasparente. Questa scelta è dettata dal fatto che si vuole portare l'attenzione del visitatore verso le opere del museo, mettendo in secondo piano lo spazio interno che diventa informale e neutro.

L'edificio è dunque caratterizzato da una successione di scatole apparentemente poggiate casualmente a formare una torre scomposta e instabile, dalle dimensioni variabili, che genera all'interno spazi diversi sia in altezza che in larghezza offendo differenti opportunità fruitive ed espositive.

L'edificio come sopra detto, risponde ad un modo di progettare diverso, dove non è la struttura in se l'elemento primario dell'architettura ma l'immagine comunicativa che evoca una struttura che sembra instabile, incerta e debole, ma allo stesso tempo decisa e di forte impatto grazie ai tagli netti e al tamponamento verticale totalmente opaco.

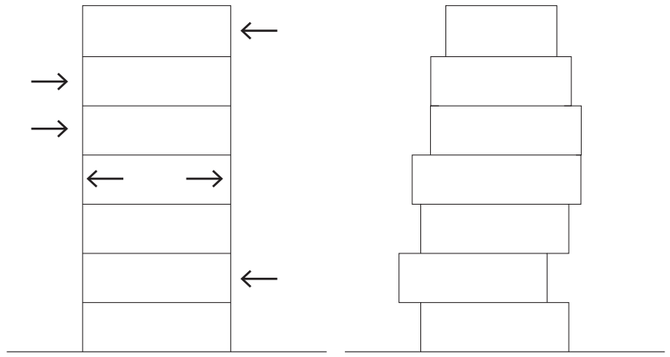


Fig. 2 Concept della struttura

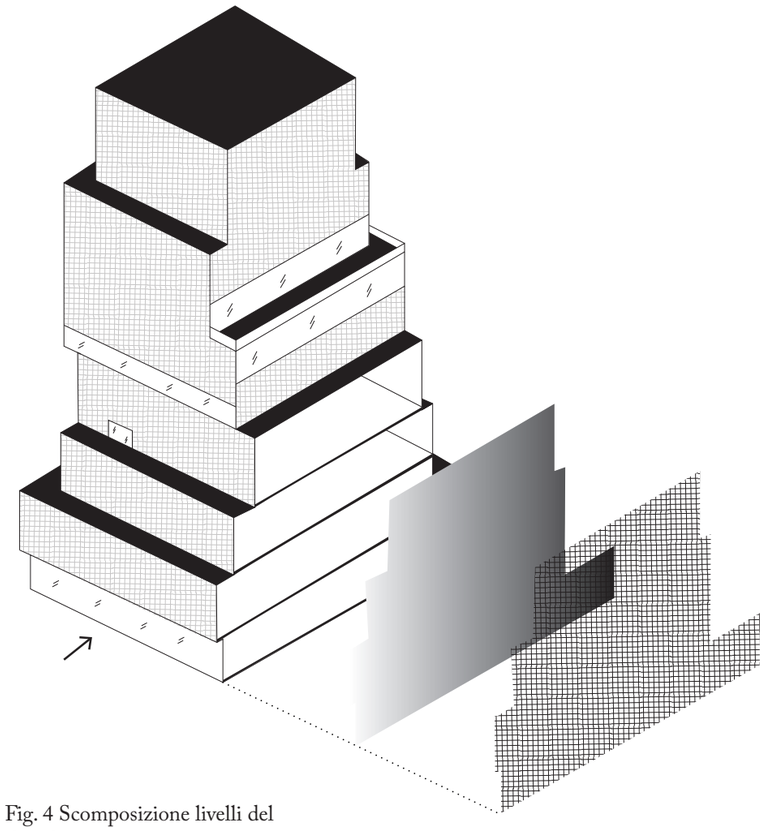


Fig. 4 Scomposizione livelli del rivestimento

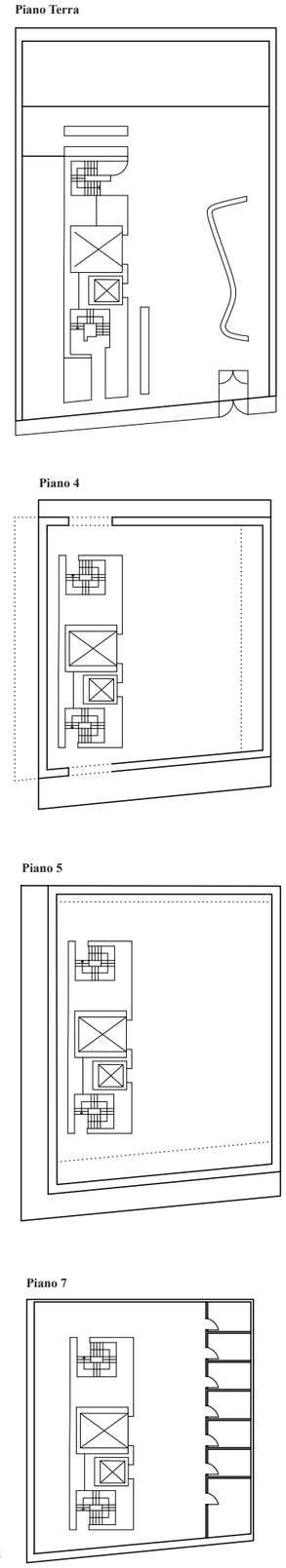


Fig. 3 Piante

LA GAMELLE
NEW MUSEUM

Bibliografia

A

Adolf Loos, ***Il principio del rivestimento*** in A. Loos, Parole Nel Vuoto. 5.th ed., Adelphi, Milano 2001.

Alida Alabisio, ***Architettura giapponese e architetti occidentali***, Novalogos, 2014.

Andrew Ballantyne, ***What Is Architecture?,*** Taylor and Francis, 2013.

Anthony Vidler, ***La tettonica dello spazio***, in "Lotus" n°98, 1998.

August Schmarsow, ***The Essence of Architectural Creation***, Leipzing, 1894.

B

Botanische Grundlagen der Baubotanik und deren Anwendung im Entwurf, (Nozioni di base botaniche sull'edilizia e la sua applicazione nella progettazione), 2012.

Bruno Filippo Lapadula, ***Giardini e paesaggi nella storia, una guida ragionata e bibliografica,***Pioda Imaging Edizioni, Roma 2018.

Bruno Zevi, ***Saper vedere l'architettura,*** Einaudi, Torino 1993.

C

Carlo Tosco, ***Storia Dei Giardini Dalla Bibbia Al Giardino All'italiana.*** Il Mulino, Bologna 2018.

Cary Wolfe, ***Lose the Building: Systems Theory, Architecture, and Diller+Scofidio's Blur,*** Rice University, 2006.

Christian Norberg Schulz, ***Genius Loci,*** Electa, Milano 1979.

Curt Siegel, ***Struttura e forma nell'architettura moderna***, Celi, Bologna 1968.

Cyclopedia of Architecture, Carpentryy and Building, a cura della American Technical Society, Chicago 1907.

E

Eduard F. Sekler, ***Structure, Construction, Tectonics***, in Gyorgy Kepes (a cura di) Structure in Art and in Science, Braziller, New York 1965.

Eduard F. Sekler, ***The Stoclet House by Josef Hoffmann, in Essays in the History of Architecture Presented to Rudolf Wittkower,*** a cura di Howard Hibbard, Henry Millon e Milton Levine, Phaidon Press, London 1967.

Espuelas Fernando, ***Il vuoto. Riflessioni sullo spazio in architettura***, Marinotti, Milano 2004.

F

Fabrizio Fucello, ***Spazio e Architettura in Giappone: un'ipotesi di lettura*** con prefazione di Fosco Marini, Cadmo, Fiesole 1996.

Francesco Purini, ***Il vuoto contro il pieno***, in "Topos e Progetto, il Vuoto", Gangemi editore, Roma 2008.

Franco Benucci, Andrea Caracausi, Luca Mocarelli, Elena Svalduz, ***Il fuoco e la città: storia, memoria, architettura,*** Vol. 5 di Studi di storia urbana, Croma, Roma 2016.

Frank Lloyd Wright, ***An Autobiography,*** Pomegranate, 2005.

Friedrich W. J. Schelling. ***Filosofia dell'arte (1802)***. Prismi, Napoli 1986.

G

Gillo Dorfles, ***Preferenze critiche. Uno sguardo sull'arte visiva contemporanea.*** Edizioni Dedalo, Milano 1993.

Gio Ponti, ***Amate L' Architettura***, Vitali E Ghianda, Genova 1957

Giovanni Fanelli, Roberto Gargiani, ***Il principio del rivestimento. Prolegomena a una storia dell' architettura contemporanea.*** Laterza, Roma Bari 1994.

Giovanni Fanelli, Roberto Gargiani, ***Storia dell'architettura contemporanea: spazio, struttura, involucro,*** Laterza, Bari 1998.

Gottfried Semper, ***Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten, oder praktische Aestethik : ein Handbuch für Techniker, Künstler und Kunstfreunde***, Vol. 1, Ruckmann, München 1860.

Gottfried Semper, ***Lo Stile*** a cura di A.R. Burelli, C. Cresti, B. Gravagnuolo, F. Tentori e prefazione di V. Gregotti. Laterza, Roma Bari 1992.

Gottfried Semper. ***Architettura arte e scienza,***

a cura di Benedetto Gravagnuolo, Napoli 1987.

H

Herrmann Wolfgang, Gottfried Semper, ***Gottfried Semper architettura e teoria.*** Electa, Milano 1990.

I

Isozachi, Matsumura, Speidel, Taut, Gropius, Tange, Dal Co, ***Katsura, la villa imperiale;*** a cura di Virginia Ponciroli, Electa, Milano 2004.

J

Jana Ahrendt, ***Historische Gründächer: Ihre Entwicklung bis zur Erfindung des Eisenbetons.*** Vol. I. Technische Universität Berlin, Berlin 2007.

Jacques Lucan, ***Composition, Non-Composition. Architecture and Theory in tne Nineteenth and Twentieth Centuries***, Routledge, Oxford 2012.

K

Katia Gasperini, ***Schermi Urbani. Tecnologia e innovazione, nuovi sistemi per le facciate mediatiche.*** Wolters Kluwer Italia, 2012.

Karl Bötticher, ***Die Tektonik der Hellenen,*** Riegel, Germany 1844.

Karl Otfried Müller, ***Handbuch der Archäologie der Kunst, Von K.O. Müller.*** J. Max, Germany 1830.

Kenneth Frampton, ***Antropologia della costruzione***, in "Casabella" n° 520-521, 1986.

Kenneth Frampton. ***Tettonica e architettura. Poetica della forma architettonica nel XIX e XX secolo.*** Con prefazione di Vittorio Gregotti. Skira , Milano 2005.

Kenneth Frampton, ***Costruzioni pesanti e leggere. Riflessioni sul futuro della forma architettonica.*** in "Lotus" n°99, 1998.

Kurz Peter, Machatschek Michael, Iglhauser Bernhard. ***Hecken: Geschichte und Ökologie; Anlage, Erhaltung und Nutzung.*** Stocker Leopold Verlag, 2001.

L

Le Corbusier. ***Precisazioni sullo stato attuale dell'architettura e dell'urbanistica.*** Roma-Bari 1979.

M

Marc-Antoine Laugier, ***Essai Sur L' Architecture,*** Gregg, Hants 1966.

Marco Pogacnik. ***Stile, Tettonica e Raumkunst. Da gottfried Semper a Fr Kiesler.*** Nella risvista rivista "Faces" n° 47, 2000.

Marco Trisciuoglio, ***La Conchiglia Di Corbu Introduzione Alla Forma in Architettura.*** Celid, Torino 2003.

Marco Trisciuoglio, ***Scatola Di Montaggio. L'architettura, gli elementi della composizione e le ragioni costruttive della forma,*** Carocci, Roma 2008.

Martino Doimo, ***Arte Muraria Spazio Tettonica. Mies Bacardi Building Cuba***, Canova, Treviso 2009.

Martino Doimo, ***Elementarismi costruttivi,*** Roma 2017.

Martino Doimo, ***Sulla tettonica nell'architettura contemporanea,*** Canova Edizioni, Treviso 2012.

Michael Freeman, ***New Zen Gli Spazi Della Cerimonia Del Tè Nell'architettura Giapponese Contemporanea,*** Damiani, Bologna 2007.

Michele Beccu, Spartaco Paris, ***L'involucro architettonico contemporaneo tra linguaggio e costruzione***, Roma 2008.

Morabito Giovanni, ***Forme e tecniche dell' architettura moderna,*** Officina, Roma 1990.

M. Schwarzer, ***German Architectural Theory and the Search for Modern Identity,*** Cambridge-New York, 1995.

N

Nicola Braghieri, ***Sulla tettonica***, Quinta lettura del ciclo "Avanti non si torna", 1995-2012.

O

Olimpia Niglio, ***Sulle tracce del MA. Riflessioni sulla conservazione dell'architettura in Giappone,*** Plus University Press, Pisa 2010.

Q

Quitzsch Heinz, Gottfried Semper. ***La visione estetica di Semper,*** Jaca Book, Milano 1991.

R

R.Descharnes, C. Prevost. ***La vision artistique et religieuse de Gaudì,*** Lausanne 1969.

S

Sara Porzilli, ***Rilevare l'architettura in legno Protocolli metodologici per la documentazione delle architetture tradizionali nel Nord Europa. I casi studio dei villaggi careliani in Russia.*** Tesi di Dottorato di Ricerca D.P.R. 11/7/1980 - Ciclo XXVII - Dicembre 2014. Università degli Studi di Firenze - Dipartimento di Architettura DIDA.

Spartaco Paris, ***Architettura e tecnologia. Lectures,*** RDesign Press, Roma 2010.

T

Topos e Progetto. Il Vuoto, Gangemi, Roma 2008.

V

Virgilio Vercelloni, ***Atlante storico dell' idea del giardino europeo,*** Jaca Book, Milano 1990.

Vittorio Gregotti, ***Città e postmetropoli***, Giulio Enaudi editore, Torino 2011.

W

W. J.R. Curtis, ***L'architettura moderna dal 1900.*** Bruno Mondadori, Milano 1999.

Walter Gropius, ***Architettura in Giappone,*** ed. Gorlic, Copir., Milano 1965.

Wimmer, C.A. ***Geschichte der Gartentheorie, Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft***. 1989.

Wittkower Rudolf, Douglas Fraser, Howard Hibbard, and Milton J. Lewine. ***Essays in the History of Architecture Presented to Rudolf Wittkower.*** Phaidon, London 1967.

Wolfgang Kubin, ***Frammenti di un'estetica cinese del vuoto***. Rivista di estetica, ISSN 0035-6212, Anno 59, n. 72, 2019.

Sitografia

A

Agnese Bifulco, ***Edoardo Tresoldi Aura installazione site specific a Parigi.*** In "Floornature" 23 ottobre 2017. https://www.floornature.it/edoardo-tresoldi-aura-le-bon-marche-rive-gauche-parigi-13196/. Consultato ottobre 2020

Amy Frearson, ***Reading between the Lines by Gijs Van Vaerenbergh.*** In "Dezeen", 9 settembre 2011. https://www.dezeen.com/2011/09/09/reading-between-the-lines-by-gijs-van-vaerenbergh/. Consultato novembre 2020

Ana Cosma e Zeynab Matar, ***Les Voûtes Filantes***. In "Arch20" . https://www.arch2o.com/les-voutes-filantes-atelier-yok-yok/. Consultato dicembre 2020

Angela Maderna. ***Arriva la terza Cattedrale green.*** In "Abitare", 17 dicembre 2016. https://www.abitare.it/it/habitat/landascape-design/2016/12/17/a-lodi-la-cattedrale-vegetale-di-giuliano-mauri/. Consultato settembre 2020

Ansel Oommen. ***Baubotanik: The Botanically Inspired Design System that Creates Living Buildings.*** *In* "ArchDaily", 23 ottobre 2015. https://www.archdaily.com/775884/baubotanik-the-botanically-inspired-design-system-that-creates-living-buildings. Consultato ottobre 2020

B

Baubotanik. (con)fusing trees and architecture. In "Future Architecture" https://future-architectureplatform.org/projects/537905c7-70ab-4bbb-a4a9-3ef833f1c078/. Consultato ottobre 2020

C

Cajsa Carlson, ***Arthur Mamou-Mani shares unseen drone footage of Burning Man project Galaxia at VDF.*** In "Dezeen", 8 giugno 2020. https://www.dezeen.com/2020/06/08/galaxia-burning-man-unseen-drone-footage-arthur-mamou-mani-vdf/. Consultato gennaio 2021

Carol Kuruvilla. ***There's Less To This Belgian Church Than Meets The Eye.*** 06 marzo 2015. In https://m.huffpost.com/us/entry/7496112/amp?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cucGludGVyZXN0Lml0Lw&guce_referrer_sig=AQAAAE8bHliGVKPmm9H-EjljMgX_PeSBXVIOgNesaoGf5KYC6TAalGIGL9_mq_O2eAb_

Sv3LnFQ8LZ4l5f1Lj0_PLyz5zvUIhkCloc-U-FzI8kKVAirY7PXTintjo1XnxjLKgVE-snWa4tHM3jpTv8UkFLFBDL1M4BVR-xp4KUjXgdI-3OK. Consultato novembre 2020

Chiesa senza ombre: innamorati del modo in cui risplendi. 20 ottobre 2018. http://www.hannengclub.com/news/2762.html. Consultato novembre 2020

D

Daisy Hook. ***Auerworld Palace.*** In https://www.daisy-hook.com/im-looking-at/2019/1/18/auerworld-palace. Consultato gennaio 2021

Daniel Joseph Nahmias, ***Galaxia temple***. 2 dicembre 2019. http://www.iaacblog.com/programs/galaxia-temple-mamuo-mani/. Consultato gennaio 2021

Deane Madsen, ***Reading Between The Lines***. In "Architect" 19 agosto 2013. https://www.architectmagazine.com/project-gallery/reading-between-the-lines. Consultato novembre 2020

De Groene Kathedraal. In "Flevoland Erfgoed", 22 giugno 2020. http://www.flevolanderfgoed.nl/home/landschapskunst/zuidelijk-flevoland-4/de-groene-kathedraal.html. Consultato novembre 2020

Digital Water Pavilion. In "Archilovers", 20 luglio 2007. https://www.archilovers.com/projects/3759/digital-water-pavilion.html#post. Consultato dicembre 2020

Digital Water Pavilion. In "Divisare" 23 settembre 2009. https://divisare.com/projects/107361-carlo-ratti-associati-max-toma-sinelli-digital-water-pavilion. Consultato dicembre 2020

Diller Scofidio's Blur Building – A massive fog machine. 3 novembre 2019. https://publicdelivery.org/blur-building/. Consultato dicembre 2020

E

Edoardo Tresoldi, ***La basilica di Siponto***. In Official website. https://www.edoardotresoldi.com/works/basilica-di-siponto/. Consultato ottobre 2020

Elisa Stellacci, ***La cattedrale verde di Marinus Boezem.*** In "Architettura Ecosostenibile", 12 gennaio 2015. https://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/del-paesaggio/cattedrale-verde-marinus-boezem-193. Consultato settembre 2020

Elisa Stellacci, ***La chiesa belga che scompare nel verde: Reading between the lines.*** In "Architettura Ecosostenibile", 25 ottobre 2016. https://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/progetti/chiesa-belga-verde-809. Consultato novembre 2020.

Elizabeth Diller and Ricardo Scofidio, ***Blur Building***, in Official website https://dsrny.com/project/blur-building. Consultato novembre 2020

Erick Baldi, ***La nuova architettura del ferro in Europa.*** https://erickbaldi.altervista.org/tesina_liceo/St.Arte/Architettura_Ferro.htm. Consultato novembre 2020

F

Ferdinand Ludwig, ***Baubotanik*** Tower. http://www.ferdinandludwig.com/baubotanik-tower/articles/baubotanik-tower.html. Consultato ottobre 2020

Francesco Sabatini . ***La decorazione in Semper. Un momento della storia della cultura architettonica nell'Ottocento.*** In "Hortus", 16 ottobre 2007. In http://www.vg-hortus.it/index2.php?option=com_content&task=-view&id=58&pop=1&page=1&Itemid=1. Consultato ottobre 2020

G

Giambattista Brizzi, ***Digital Water Pavilion / Carlo Ratti Associati.*** In "Artwort" 4 novembre 2016. https://www.artwort.com/2016/11/04/architettura/digital-water-pavilion-carlo-ratti-associati/. Consultato dicembre 2020

Gijs Van Vaerenbergh – Reading Between The Lines, In "Artboom", 3 novembre 2011. http://artboom.info/architecture/gijs-van-vaerenbergh-reading-between-the-lines.html. Consultato novembre 2020

J

Josè Juan Barba, ***Liz Diller: A gigant bubble for debate.*** In "Metalocus", 30 aprile 2012. https://www.metalocus.es/en/news/liz-diller-a-giant-bubble-debate. Consultato dicembre 2020

K

Katie Hazard, ***Galaxia: The 2018 Temple.*** 21 dicembre 2017. https://journal.burningman.org/2017/12/burning-man-arts/brc-art/galaxia-the-2018-temple/?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com. Consultato gennaio 2021

L

Lauren Hampton, ***Performative Architecture: Optical Effects Produced by Nnatural and artificial elements.*** 19 novembre 2015. https://highnewtechblog.wordpress.com/2015/11/19/performative-architecture-optical-effects-produced-by-natural-and-artificial-elements/. Consultato ottobre 2020

Lia De Venere, ***C'è una basilica paleocristiana in Puglia… in rete metallica.*** In "Artribune", 18 marzo 2016. https://www.artribune.com/attualita/2016/03/edoardo-tresoldi-basilica-paleocristiana-parco-archeologico-siponto-manfredonia/. Consultato ottobre 2020

Lisa De Chirico, ***L'aria scolpita. Un pensiero d'architettura***. 8 marzo 2015. http://www.lachiavedisophia.com/blog/laria-scolpita_un-pensiero-di-architettura/. Consultato dicembre 2020

Lorenzo Taccioli, ***Cattedrale Vegetale Oltre il Colle – Bergamo.*** 2 gennaio 2018. https://www.lorenzotaccioli.it/cattedrale-vegetale-oltre-il-colle-bergamo/. Consultato settembre 2020

M

Maria Strazzeri, ***Estetica del vuoto.*** In "SetUp" 2 ottobre 2015. https://setup-web.it/estetica-del-vuoto/. Consultato dicembre 2020

Marta Malavasi, ***The Green Cathedral.*** 15 novembre 2010. https://martamalavasi.wordpress.com/2010/11/15/the-green-cathedral/. Consultato ottobre 2020

N

Nicolai Ouroussoff, I***n Washington, a Different Kind of Bubble,*** In "The New York Times", 14 dicembre 2009. https://www.nytimes.com/2009/12/15/arts/design/15hirshhorn.html. Consultato gennaio 2021

P

Plane-Tree-Cube Nagold. In ARQA, 22 dicembre 2016. https://arqa.com/en/_arqa-news-archivo-en/plane-tree-cube-nagold.html. Consultato ottobre 2020

R

Reading Between the Lines Gijs Van Vaerenbergh. In "Arch20" https://www.arch2o.com/reading-between-the-lines-gijs-van-vaerenbergh/. Consultato novembre 2020

V

Valentina Maini, ***Bruder Klaus Kapelle: la Cappella di San Nicolao di Peter Zumthor.*** In "SacrArch", 18 aprile 2018. http://sacrark.altervista.org/peter-zumthor-bruder-klaus-kapelle/. Consultato febbraio 2021.

U

Ulysse Lacoste. ***Les voûtes filantes. Festival Juin Jardins Cahors.*** In "Archlovers", 29 giugno 2015. https://www.archilovers.com/projects/159543/les-voutes-filantes.html#lovers. Consultato dicembre 2020

Umer Sohail, ***These Baubotanik Tree Houses Are Living Architectural Wonders.*** 4 settembre 2017. In https://wonderfulengineering.com/dont-miss-living-baubotanik-tree-houses/. Consultato ottobre 2020