



facoltà di architettura corsi di laurea in  
**disegno industriale e ambientale**  
**sessione estiva '07-'08 studente:**  
**emiliano tassirelatore: prof. arch.**  
**massimo loccitesì: progetto di**  
**elementi componibili per facciate**  
**esterne anche con superfici curvilinee**

Si è cercato di trovare soluzioni funzionali ed estetiche che si sposano perfettamente con l'ambiente senza rinunciare al comfort climatico interno, rompendo la forma cilindrica imposta dal serbatoio esistente con i solidi aggettanti e regolari che caratterizzano l'edificio nei singoli piani.

A riempire il vuoto fra le colonne e le travi, una scultura cristallina in PMMA arricchita da parallelepipedi aggettanti rispetto al corpo cilindrico originario dell'edificio in PMMA e BENCORE che si affacciano sulla vallata sottostante.

La scelta tecnologica finale, dettata da ragioni economiche, realizzative e costruttive (tutto per rispettare i canoni dettati dalla serialità industriale), adotta pannelli flessibili di polimetilmetacrilato, avvolgenti l'intera struttura di travi e colonne in cemento, la cui tessitura è interrotta da giunzioni dalla forma triangolare, che rappresentano quasi una sorta di cucitura applicata allo scheletro portante.

L'intero sistema è apparentemente leggerissimo, e suo grande punto di forza sarà proprio il fatto che gli elementi modulari lineari in metacrilato prodotti in serie saranno soggetti alle sole lavorazioni di taglio e foratura, dovute evidentemente alle singole esigenze dell'utente finale, e solamente sul posto verranno formati grazie all'aiuto delle giunzioni che li fisseranno allo scheletro strutturale sottostante, in modo da creare un mosaico di 120 elementi che ricoprirà tutte le aperture esterne individuate tra travi e colonne.

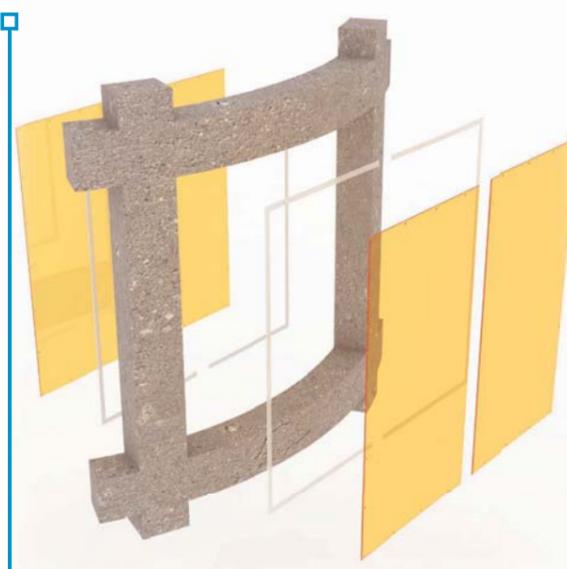
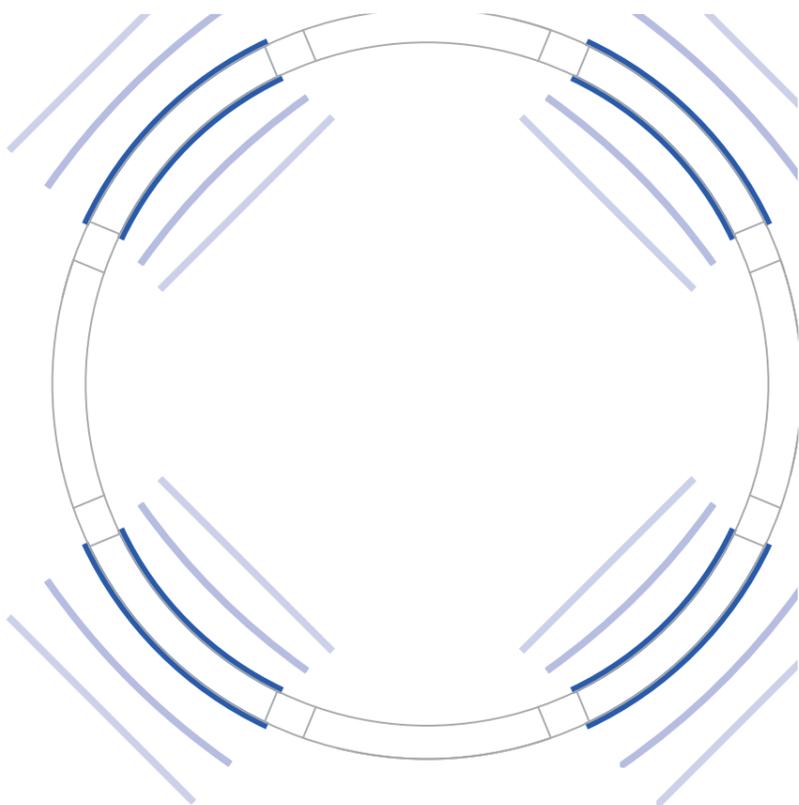
Il nuovo edificio appare così un organismo in parte estraneo al contesto ma che, allo stesso tempo, grazie alla sua trasparenza, ai giardini d'inverno presenti nei pannelli di rivestimento e al "giardino sospeso" del serbatoio quasi si dissolve in un gioco di luci e si mimetizza con l'ambiente.

Di giorno, infatti, quando le facciate si modificano in accordo con i colori cangianti del cielo, il metacrilato lascia intravedere gli ambienti interni. Di notte, invece, quando i "bottoni" triangolari si illuminano, grazie alla presenza superficiale dell'alluminato di stronzio (sostanza che presenta il fenomeno ottico della fosforescenza), l'intera superficie esterna assume profondità e quasi scorre, grazie al dinamismo degli effetti luminosi.

Il volume dei piani è chiuso da pannelli in PMMA comprensivi di film polarizzati fotocromatici che consentono un'illuminazione ideale degli ambienti, creando un'infinità di giochi di luce e riflessi al variare delle ore e delle stagioni, e garantiscono il giusto grado di oscurità e livello di privacy all'interno degli ambienti quando necessario. Inoltre le grandi vetrate oltre a garantire una visione in continua osmosi con la natura circostante, sono progettate per rendere gli interni estremamente luminosi minimizzando, fino a pomeriggio inoltrato, l'utilizzo dell'illuminazione artificiale. Di notte, invece, l'edificio si trasforma in una sorta di lanterna.

Per buona parte dell'anno, inoltre, la climatizzazione dell'intero sistema avviene in modo naturale attraverso l'utilizzo dei giardini d'inverno, per i quali sono stati previsti blocchi sporgenti apribili per permettere l'aerazione sufficiente e indispensabile alle piante. L'apparato di irrigazione è alimentato anch'esso dal sistema di recupero dell'acqua piovana.

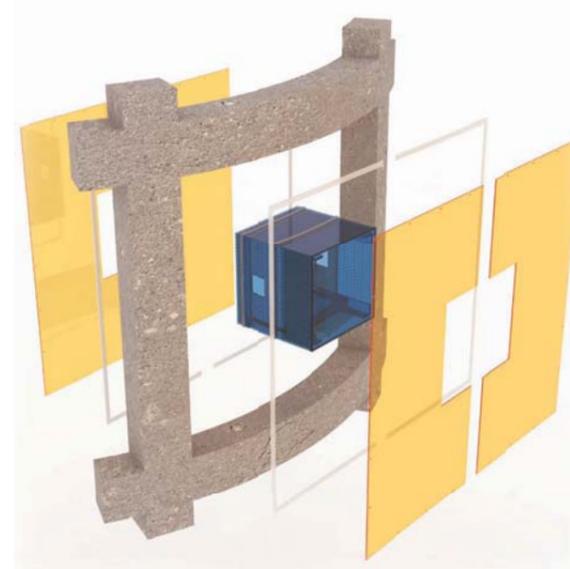
Il giardino d'inverno offre molti vantaggi: calore e luce filtrata durante tutto l'anno; una riduzione del consumo di energia; una adeguata protezione per le piante nei mesi d'inverno; un aumento del valore estetico dello spazio abitativo; protezione della facciata dagli sbalzi termici, attraverso il controllo dei flussi energetici entranti per irraggiamento solare; isolamento termico.



I pannelli in polimetilmetacrilato che possono essere utilizzati hanno dimensioni massime 3000x2000 mm, possono avere diversi colori e presentare trattamento superficiale per quanto riguarda il film polarizzato fotocromatico sia interno che esterno a seconda dell'effetto visivo che si vuole ottenere.

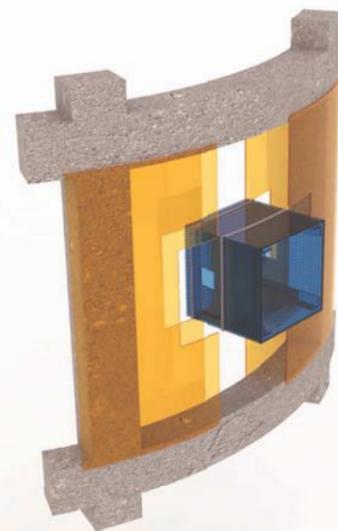
I pannelli lineari in PMMA utilizzati nel sistema hanno dimensioni 3000x1500 mm, presentano fori ad asola lungo il perimetro che permettono al materiale una naturale dilatazione termica dovuta alle diverse temperature e hanno il film polarizzato all'interno dell'intercapedine in modo da non far notare la colla di fissaggio.

Inoltre è stata pensata una guarnizione da posizionare tra lo scheletro strutturale in cemento armato e gli stessi pannelli per isolare gli ambienti interni. Per sigillare lo spazio tra pannello e pannello, invece, è stata applicata una pasta siliconica.



Gli elementi modulari lineari in metacrilato prodotti in serie saranno soggetti alle sole lavorazioni di taglio e foratura, dovute alle diverse dimensioni dei blocchi prescelti da inserire al loro interno, al differente posizionamento in altezza dei blocchi stessi e al numero di parallelepipedi preferito.

Durante la sistemazione di questi ultimi nel sistema generale si è tenuto conto del loro ingombro interno su ogni singolo livello calpestabile e del fatto che alcuni piani si muovono verticalmente.

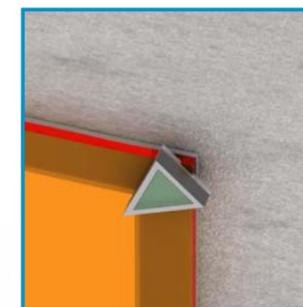
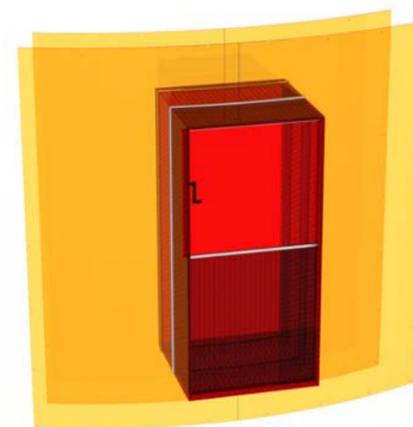
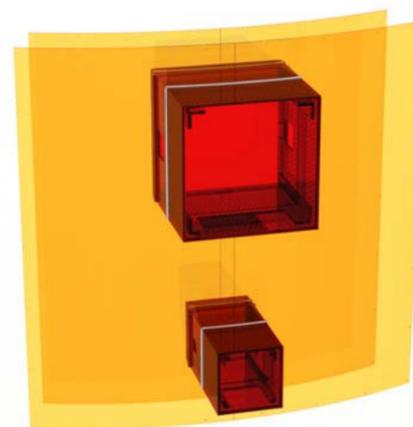
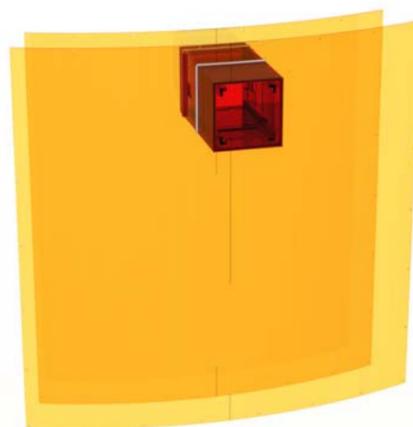
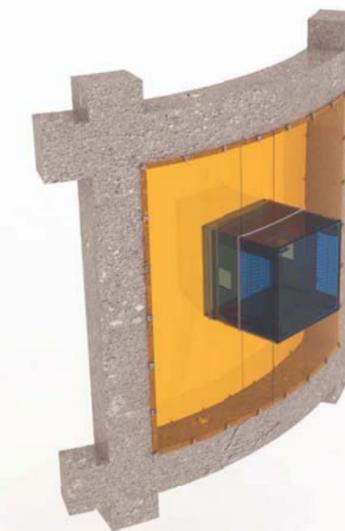


Una volta sul posto gli elementi modulari lineari in metacrilato prodotti in serie assumeranno la curvatura desiderata semplicemente premendoli contro lo scheletro strutturale in modo da ricoprire tutte le aperture esterne individuate tra travi e colonne.

Il loro posizionamento sarà facilitato anche dalle guide, anch'esse prodotte in serie, presenti su ogni singolo blocco. Il tutto darà più solidità strutturale al sistema e permetterà di isolare l'intero apparato.

Infine i pannelli curvati saranno fissati allo scheletro strutturale sottostante grazie a delle giunzioni triangolari, fissate al cemento chimicamente.

Questi "bottoni" si illuminano, grazie alla presenza superficiale dell'alluminato di stronzio (sostanza che presenta il fenomeno ottico della fosforescenza), donando dinamismo alla struttura attraverso gli effetti di luce.



NO - SI - NI

facciate curvilinee 01

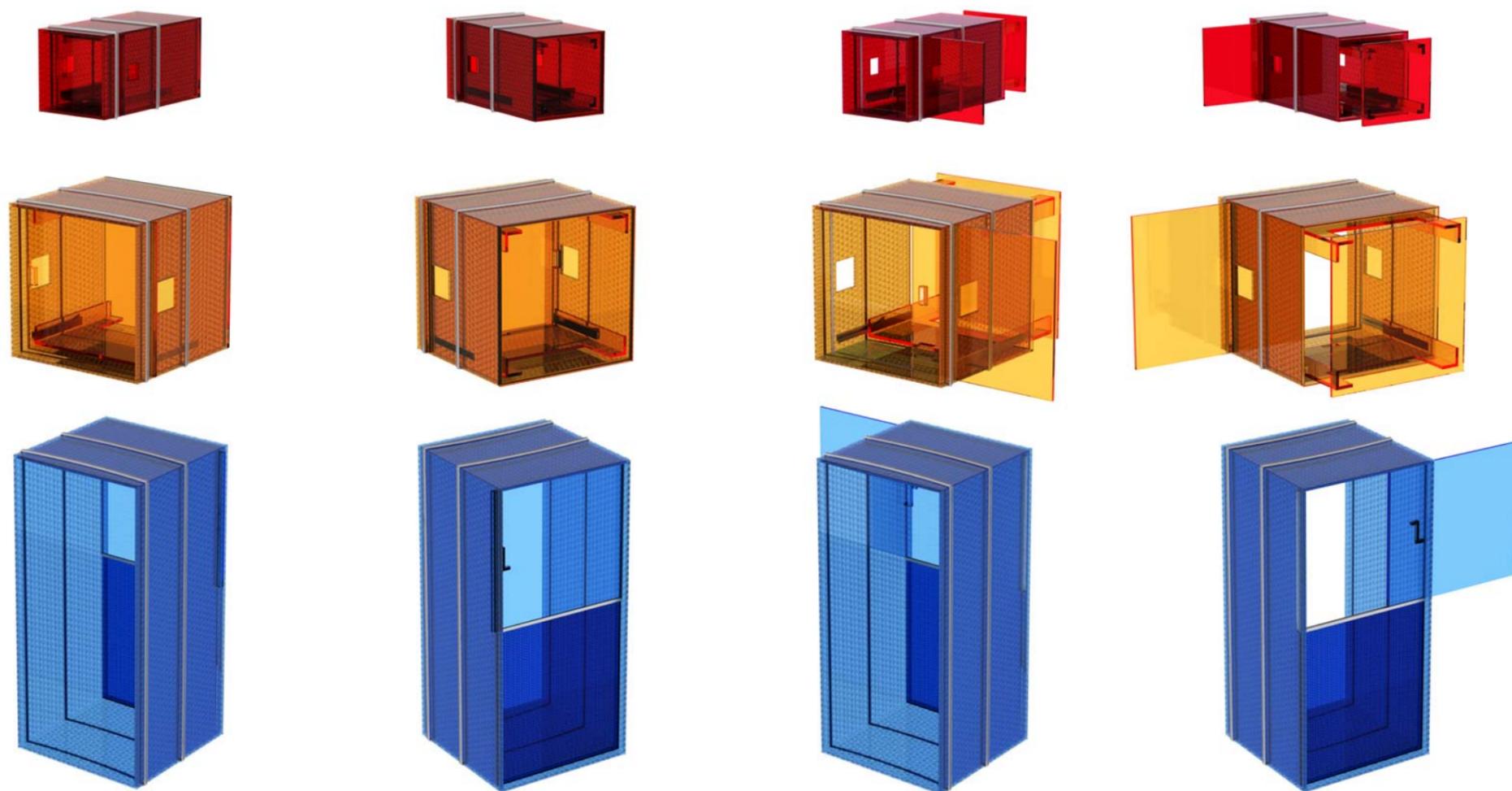
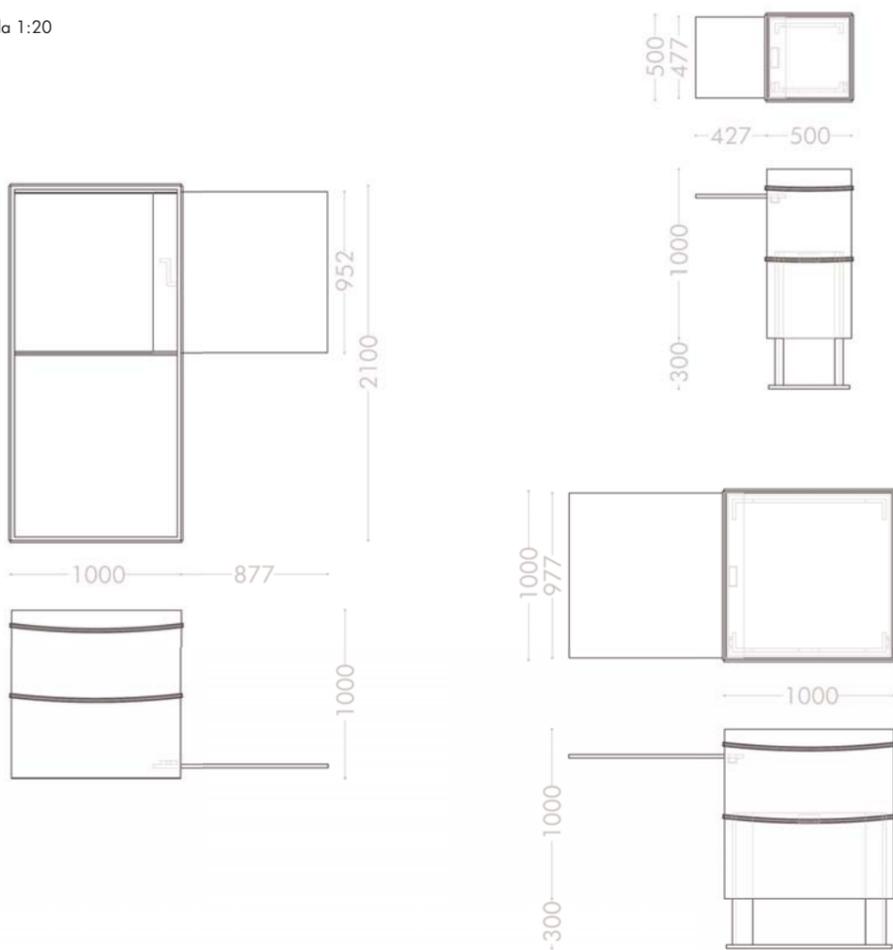


facoltà di architettura corso di laurea in  
**disegno industriale e ambientale**  
 sessione estiva '07-'08 studente:  
 emiliano tassirelatore: prof. arch.  
 massimo loccitesì: progetto di  
 elementi componibili per facciate  
 esterne anche con superfici curvilinee

Tutti i blocchi sporgenti sono realizzati in polimetilmetacrilato per quanto riguarda i componenti dinamici (cioè lo sportello di chiusura interna e l'elemento di chiusura esterna) e in Bencore per quanto riguarda i componenti statici (cioè la struttura).

Il Bencore è un materiale termoplastico con struttura macrocellulare aperta a celle tronco-coniche contrapposte sui due lati. Si è scelto di utilizzare il Bencore Starlight Plus (spessori utilizzati: 21/34 mm) poiché la particolare struttura dei pannelli conferisce al materiale un migliore rapporto resistenza - leggerezza ed un aspetto estetico unico nel suo genere che gli viene conferito dal motivo geometrico dell'anima alveolare (detta anche "core"). I pannelli compositi (sandwich) sono realizzati tramite l'incollaggio di due lastre di materiale plastico all'anima alveolare. L'incollaggio delle lastre viene effettuato utilizzando un'incollatrice continua a caldo. Questo speciale materiale è studiato per utilizzi particolari, quali pavimenti sopraelevati, pannelli in classe fuoco e per utilizzo esterno (le lastre e l'anima contenuta in esse sono in policarbonato, il quale consente una grande protezione dai raggi UV). Inoltre i pannelli in Starlight sono facili da tagliare ed è possibile rifinirli con accessori standard come profili per cornici, telai, maniglie, cerniere.

scala 1:20



blocchi sporgenti presenti nel corpo del serbatoio sono di tre tipologie:

parallelepipedo di 1° tipo (500x500x1000): è un elemento che consente la ventilazione degli ambienti ed effetti di luce molto particolari;  
 parallelepipedo di 2° tipo (1000x1000x1000): è un elemento che consente la ventilazione degli ambienti ed effetti di luce molto particolari;  
 parallelepipedo di 3° tipo (1000x2100x1000): è un elemento che consente la ventilazione degli ambienti ed effetti di luce molto particolari, e permette di affacciarsi all'esterno in totale sicurezza.  
 Le prime due tipologie si compongono principalmente di tre parti:  
 l'elemento sportello scorrevole su guide ricavate all'interno della struttura in bencore apribile dall'interno;  
 l'elemento scorrevole su binari con sistema di fine-corsa, comprendente una pratica presa scavata nel pezzo stesso, che permette sia l'apertura verso l'esterno che la chiusura ermetica dall'interno;  
 la struttura in bencore nella quale sono state ricavate due aperture, in corrispondenza dell'intercapedine, per il ricircolo dell'aria e sulla quale sono state fissate delle guide per accogliere l'inserimento dei pannelli in pmma delle facciate, in modo da isolare il sistema dagli agenti atmosferici.  
 La terza tipologia è composta invece solo dal primo elemento descritto in precedenza, ma con una particolarità in più per quanto riguarda il terzo elemento: essendo una sorta di blocco affacciabile è anche calpestabile (cioè è reso possibile dalla resistente struttura in bencore dello spessore di 34 mm).



I tamponamenti esterni sono anche parte di un sistema a facciata ventilata che avvolge l'organismo edilizio. L'intercapedine d'aria racchiusa tra il pannello di metacrilato esterno e quello interno opera per risolvere parzialmente il surriscaldamento estivo degli ambienti. Affinché la "cross ventilation" fosse garantita si è pensato di praticare delle valvole di scarico sempre aperte poste nella parte centrale dei blocchi sporgenti di 1° e 2° tipo (all'interno dell'intercapedine), in modo che l'utente possa usufruire di quattro livelli di comfort climatico:  
 - quando il blocco è chiuso sia internamente che esternamente l'aria è libera di circolare all'interno dell'intercapedine in modo da mantenere la temperatura all'interno degli ambienti più o meno costante;  
 - quando il blocco è aperto verso l'interno si ha la possibilità di riscaldare gli ambienti sfruttando l'aria dell'intercapedine;  
 - quando il blocco è aperto verso l'esterno si ha l'opportunità di cambiare la temperatura all'interno dell'intercapedine;  
 - quando il blocco è completamente aperto il ricircolo dell'aria è totale.  
 In questo modo l'aria così immessa si distribuirà uniformemente negli ambienti grazie alla ventilazione incrociata e le brezze potranno essere incanalate anche nelle zone più basse degli alloggi. Inoltre, l'aria calda presente durante il periodo estivo, salirà verso l'alto per l'effetto a camino e verrà eliminata per aspirazione attraverso le aperture nella parte alta del serbatoio pre-esistenti all'intervento di recupero della struttura.

no - si - ni

blocchi sporgenti 02



facoltà di architettura corso di laurea in  
**disegno industriale e ambientale**  
 sessione estiva '07-'08 studente:  
 emiliano tassirelatore: prof. arch.  
 massimo loccitesì: progetto di  
 elementi componibili per facciate  
 esterne anche con superfici curvilinee

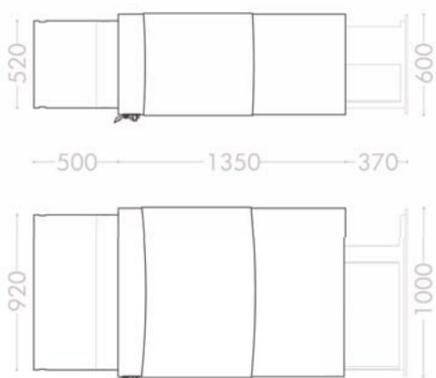
Al di sopra del corpo del serbatoio un cilindro di colore grigio come a staccare il nuovo dalla torre idrica lasciata nell'originale color cemento.

Nella struttura del serbatoio in cemento armato sono state ricavate delle aperture sulla facciata laterale attraverso carotaggi da 60 e 100 cm di diametro, tamponati poi con cilindri in metacrilato di due dimensioni differenti apribili verso l'esterno che consentono un maggiore ricircolo d'aria e una migliore illuminazione dell'ambiente interno.

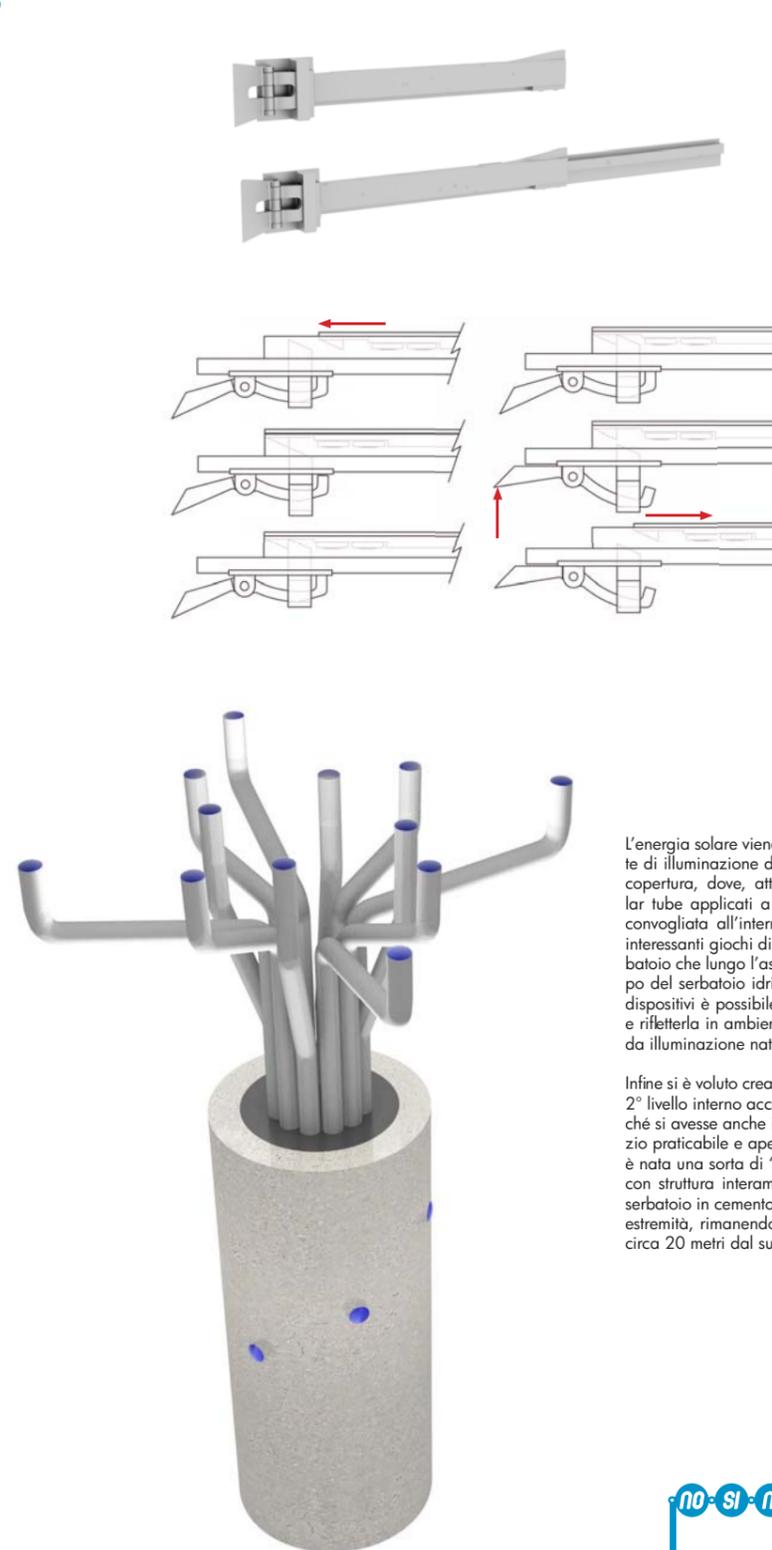
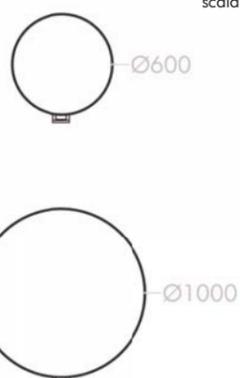
I blocchi sporgenti del serbatoio si compongono di due elementi principali: un cilindro di diametro più grande che rappresenta l'elemento statico del pezzo e, al tempo stesso, la struttura contenitiva, e un cilindro di diametro più piccolo che scorrendo su due binari, dotati di sistema di fine-corsa, assicura l'areazione desiderata. L'apertura dei blocchi è facilitata da una maniglia che consente sia di sbloccare il cilindro più piccolo per aprirlo verso l'esterno, sia di chiudere ermeticamente il blocco stesso.

Anche in questo caso, tenendo conto delle ragioni economiche, realizzative e costruttive, si è cercato di rispettare i canoni dettati dalla serialità industriale: i blocchi sporgenti creati sono stati pensati riproducibili in serie e soprattutto con un grado di flessibilità totale in modo da poter essere utilizzati e adattati in svariate circostanze.

Altre aperture, sempre tramite carotaggi da 60 e 100 cm di diametro, sono state realizzate anche sulla copertura del serbatoio, chiuse poi con veri e propri tappi fissi sempre in metacrilato. Anche questi ultimi elementi da parte loro contribuiscono fortemente a fornire, dove necessario, illuminazione naturale diretta all'interno del serbatoio.



scala 1:20



L'energia solare viene sfruttata anche come fonte di illuminazione diretta sulla superficie della copertura, dove, attraverso un sistema di solar tube applicati a semplici carotaggi, viene convogliata all'interno della struttura creando interessanti giochi di luce sia all'interno del serbatoio che lungo l'asse centrale interno del corpo del serbatoio idrico. Infatti, grazie a questi dispositivi è possibile catturare la luce del sole e rifletterla in ambienti non direttamente colpiti da illuminazione naturale.

Infine si è voluto creare un'ulteriore apertura nel 2° livello interno accessibile del serbatoio affinché si avesse anche in quest'ambiente uno spazio praticabile e aperto esterno all'opera. Così è nata una sorta di "passerella verso l'infinito", con struttura interamente in acciaio, fissata al serbatoio in cemento armato solamente ad una estremità, rimanendo così sospesa nel vuoto a circa 20 metri dal suolo.

no - si - ni

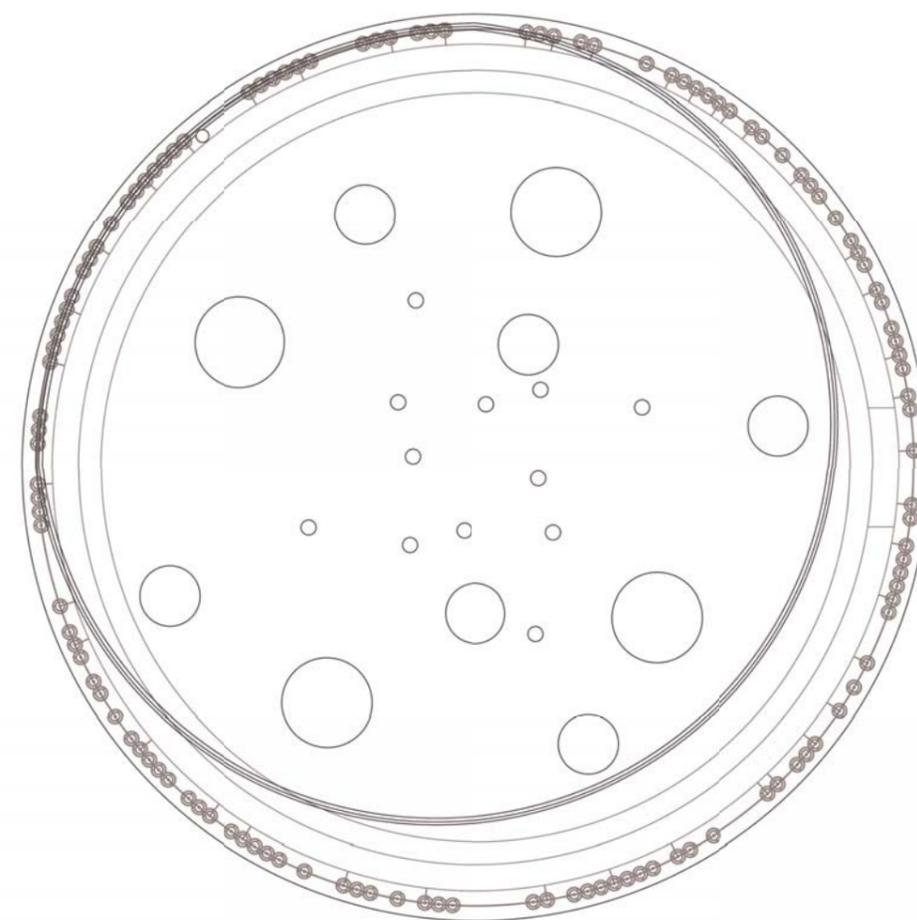
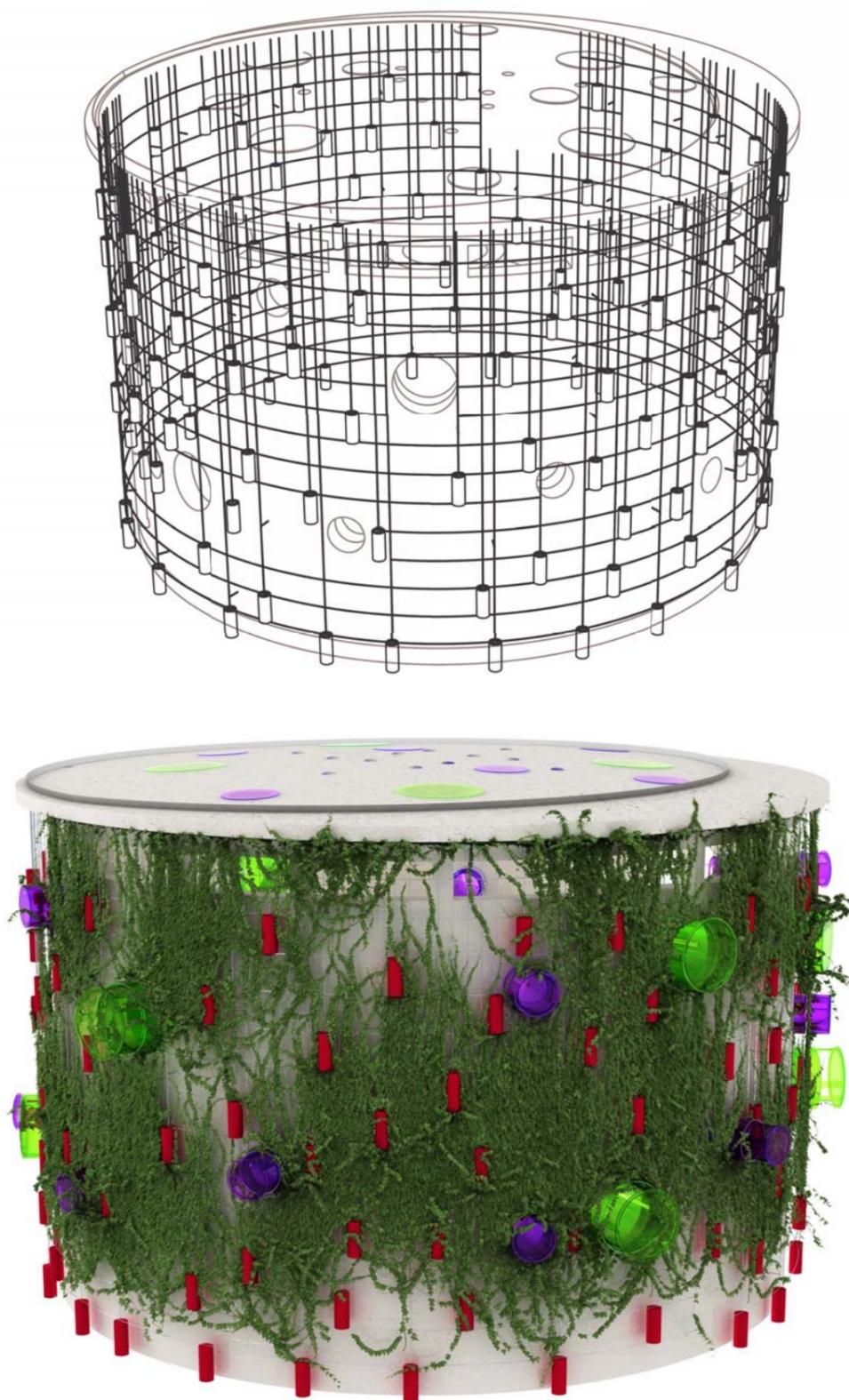
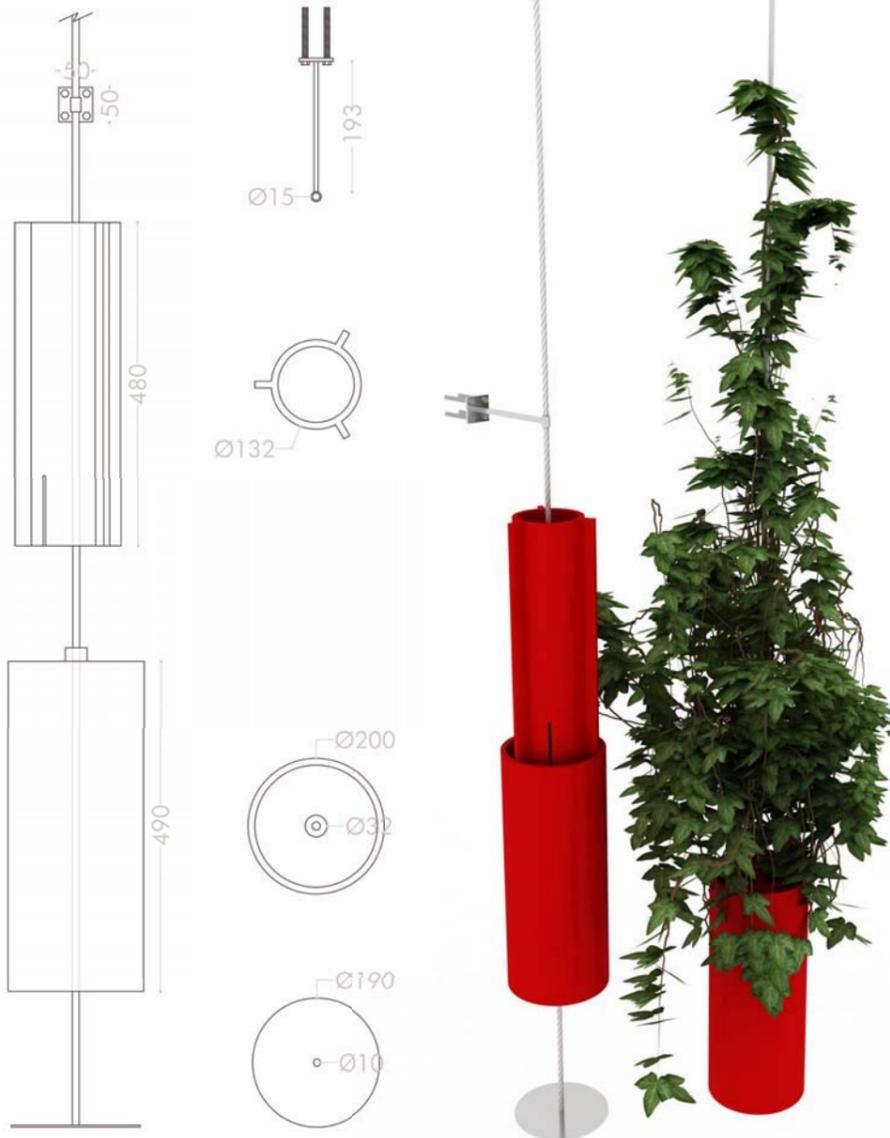
serbatoio pensile 03



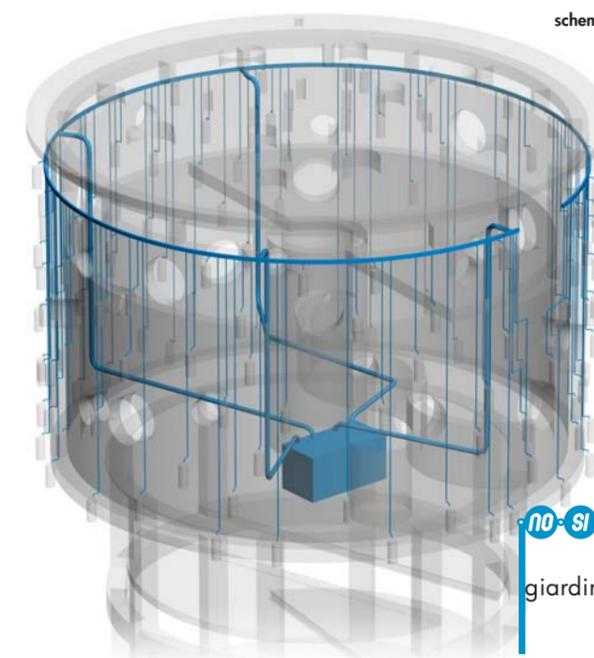
facoltà di architettura corso di laurea in  
**disegno industriale e ambientale**  
 sessione estiva '07-'08 studente:  
 emiliano tassirelatore: prof. arch.  
 massimo loccitesì; progetto di  
 elementi componibili per facciate  
 esterne anche con superfici curvilinee

Il serbatoio "verde" regala relax e bellezza da unire a tanti ed importanti vantaggi: è un isolante naturale per tutto l'edificio, mitiga l'aria circostante e interna, e purifica l'aria. Il giardino sospeso si compone di 123 vasi tenuti saldamente insieme da una trama di cavi in acciaio avvolgenti tutto il serbatoio, disposti sia verticalmente che orizzontalmente, e che a loro volta sono stabilmente ancorati alla struttura con speciali attacchi a muro. Per far sì che il giardino sospeso sia sempre verde e abbia bisogno di cure sporadiche si è pensato di adottare la tecnica dell'idrocoltura: un sistema di coltivazione delle piante che esclude l'uso della terra, la quale a sua volta viene sostituita da una soluzione di acqua ed elementi nutritivi e da uno strato di materiale inerte il cui compito è soltanto quello di sostenere la pianta in questione. La coltivazione avviene in appositi vasi cilindrici realizzati in polistirolo semi-espanso, materiale plastico molto rigido e durevole che garantisce un ottimo equilibrio tra peso, robustezza e rigidità strutturale. Questi sono fissati alle estremità dei cavi che scendono verticalmente, e si compongono di due elementi: quello esterno, contenitore d'acqua a tenuta stagna, e quello interno, involucro contenente argilla espansa e dotato di fessure per il passaggio dell'acqua stessa. Per l'irrigazione si è deciso di sfruttare l'acqua piovana raccolta attraverso un anello di recupero posto sulla copertura del serbatoio: l'acqua viene convogliata in un canale, depurata una prima volta, convogliata nella piscina, e indirizzata ai vasi per mezzo di una rete di tubicini dopo essere stata depurata una seconda volta. L'idrocoltura, inoltre, è un metodo all'avanguardia in grado di ottimizzarne le funzioni anti-inquinante. Le piante idrocoltivate infatti possono veramente svolgere la funzione di depuratori naturali dell'aria assorbendone ed eliminandone i veleni.

scala 1:5



schema di distribuzione delle acque



no - si - ni

giardin verticali 04



facoltà di architettura corso di laurea in  
disegno industriale e ambientale  
sessione estiva '07-'08 studio  
emiliano tassirelatore: prof. arch.  
massimo loccitelli; progettisti:  
elementi componibili per l'architettura  
esterne anche con superfici

