



Sito: bio-architetto

Pagina: News

Rubrica: WalLibrary

Argomento: Green Wall (giardino verticale)

In questa pubblicazione intendo affrontare un tema di attualità che consiste nell'impiego di piante dalle foglie caduche o sempreverdi posizionate su un supporto di facciata verticale.

La struttura portante si avvale del legno e in particolare consiste nell'uso della tecnologia platform frame (listelli in legno di abete distanziati gli uni dagli altri ad un passo di 60 cm e chiusi a sandwich tra pannelli OSB)¹. Il sistema richiede giunti metallici di collegamento al piano.

La tecnologia prefabbricata prevede un unico accorgimento in facciata al fine di migliorare la prestazione termo-igrometrica della parete. Tale fine è assicurato mediante l'uso di una stratigrafia muraria che accosta allo strato portante (OSB-listelli-OSB) una listellatura leggera. Quest'ultima assolve alla funzione di supporto per un pannello rivestito di guaina impermeabile e traspirante. Il presente accorgimento mi consente di creare una intercapedine nella quale far passare l'impianto di irrigazione (coltura idroponica) che alimenta le piante di facciata. Quest'ultime sono montate su uno strato esposto alle intemperie concepito in modi diversi. Negli esempi fornirò tre opzioni, distinte nel seguente ordine cronologico:

- i. lastra metallica munita di alette poste nella parte superiore ed inferiore della facciata, per agevolare il flusso d'aria all'interno dell'intercapedine;
- ii. griglia modulare² incassata in un telaio metallico che confina con i margini della facciata, rastremato in prossimità della parete superiore ed inferiore;
- iii. lastra metallica composita concepita per sostenere e trattenere vasi in terra cotta cilindrici. Alcuni di questi sono equipaggiati per immagazzinare acqua da impiegare nella stagione delle piogge (minori costi energetici).

Il primo esempio di giardino verticale riprende lo studio di facciata di un tema trattato nella precedente pubblicazione³. Il caso ha riguardato la costruzione delle pareti in legno di una palazzina tipo appartenente ad un impianto di edilizia economica e popolare da erigersi a Manfredonia (provincia di Foggia).

In questa occasione ho prodotto un elaborato grafico che avanza l'ipotesi di un impiego diversificato del lotto edificabile. Ho pensato di far convergere tra loro la funzione residenziale con quella di area verde/mercato rionale.

Nella mia proposta ideale ho disposto tre volumi edilizi di modo che le facce maggiori fossero baciati dal sole, gestendo lo spazio antistante ad uno dei suddetti attraverso l'inserimento di aiuole guarnite di piante da fiore medio-alte.

Il verde e le facciate maggiori delle palazzine racchiudono il perimetro dello spazio urbano nel quale programmare momenti di vita sociale e collettiva. Questo spazio di aggregazione risulta

¹ Esempi di parete in platform frame sono illustrate in altre pubblicazioni della presente rubrica. Sono consultabili nella pagina delle news ed è possibile scaricarle gratuitamente in formato pdf dalla pagina home.

² La griglia può essere realizzata in metallo oppure con polimeri di ultima generazione (policarbonato, HDPE).

³ RubricaNEWS_WalLibrary_le pareti tagliafuoco



pertanto una “piazza” in un gioco di volumi e di limiti assicurati dalle chiome degli alberi e dalla visuale nascosta fornita dai cespugli. L’area in questione dimostra di garantire un taglio netto con il tessuto chiassoso che proviene dall’antistante rete veicolare.



La piazza può dunque ospitare una vita a se, distante dal resto del contesto ma in perfetta armonia con le altre funzioni sociali. Il presente distacco è voluto allo scopo di fare della piazza un luogo deputato alla lotta all’inquinamento acustico e atmosferico, per questa ragione destinato ad ospitare mercatini ed eventi sia culturali sia ludici che espongono e illustrano varie specie vegetali. Le facce delle palazzine possono a tale ragione assumere un ruolo cardine nel processo di allestimento dell’arredo urbano. Su di esse prende piede l’idea che una facciata verde è una perfetta vetrina che ha per clienti gli abitanti.



La superficie delle facciate rappresenta la terza dimensione dell’abitato urbano, una dimensione che per estensione è di gran lunga maggiore di quella che si sviluppa in orizzontale. Ecco dunque affiorare l’idea che intende rivoluzionare l’immagine urbana: le facciate ospitano le piante che possono essere messe in vendita nei mercatini rionali.



La stessa facciata maggiore coglie del resto anche un ulteriore e significativo aspetto, attenua per mezzo delle piante l'emissione di anidride carbonica concentrata nell'aria. Nel caso che la stessa tecnologia lo richieda la parete può oltremodo fronteggiare meglio l'afa estiva, consentendo agli ambienti interni di mantenersi freschi più a lungo. Con ciò si migliorano le condizioni climatiche degli ambienti domestici e si abbate il consumo energetico.

Su queste basi ho sviluppato un modello di parete prefabbricata che deve nel contempo accogliere delle piante sempreverdi e possibilmente a basso consumo idrico. La tecnologia deve farsi semplice ma efficace data la natura dei contratti di locazione/vendita di edilizia pubblica.





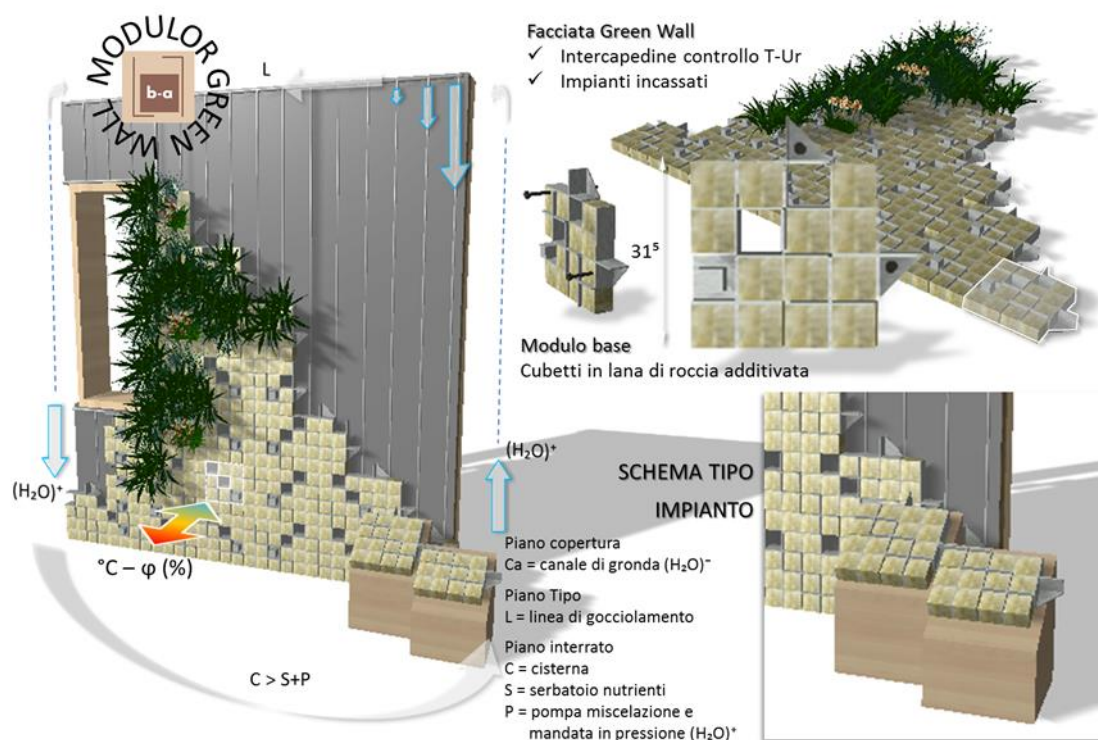
Ho concepito per il caso in questione una facciata micro-ventilata, munita di impianto di irrigazione⁴ e uno strato di supporto per le piante a lastra unica. L'altezza del suddetto è minore di quella del piano di riferimento allo scopo di consentire un perfetto ricircolo dell'aria nella cavità. Provvede a guidare il flusso d'aria un'aletta aggiunta alla lastra distanziata dal marcapiano.

Per aumentare le probabilità di vita e sostentamento delle piante rampicanti ho aggregato alla lastra una rete elettrosaldata ed un contenitore scatolare per la loro messa a dimora.

La scatola è progettata per essere ispezionabile dall'esterno, la stessa è celata agli occhi del passante mediante l'aggiunta di un telaio ligneo pretrattato al fine di renderlo resistente agli agenti atmosferici. Una parte dello stesso può aprirsi scorrendo lungo una guida, esponendo la parte della scatola ispezionabile.

Dopo aver studiato il sistema a coltura idroponica del tipo pesante (con elemento scatolare per la messa a coltura delle piante) mi sono dedicato ad una serie di modelli alternativi che puntano a ridurre il peso che grava sulle pareti e a rafforzare la vena creativa.

Il primo esempio di giardino verticale confida nell'uso di elementi modulari, nominato per questo *ModulorGreenWall*. Si compone in sostanza di una griglia regolare a maglia quadrata ottenuta per stampo con bordi che accolgono giunti di accoppiamento.



⁴ L'impianto di irrigazione si rifornisce di acqua piovana. L'acqua viene incanalata nella gronda e nel rispettivo canale. Dal suddetto l'acqua ancora priva di nutrienti viene filtrata e raccolta in una cisterna posta sotto al piano di campagna. Da qui viene introdotta in un serbatoio e miscelata con sostanze nutrienti (...sali minerali) per essere successivamente mandata in pressione mediante pompa ai diversi piani di facciata. Un canale di mandata immette l'acqua con nutrienti in una serie di linee di gocciolamento collegate a una rete di canali minori. Quest'ultimi per mezzo di ugelli e cannuccie fanno arrivare i nutrienti alle piante. Ogni rete di canali è provvista di valvole e rilevatori-contatori.





Il materiale di base è un polimero di nuova generazione, in commercio è possibile trovarne diverse soluzioni. Nel mio caso può rivelarsi utile l'impiego del polietilene ad alta densità (HDPE)⁵.

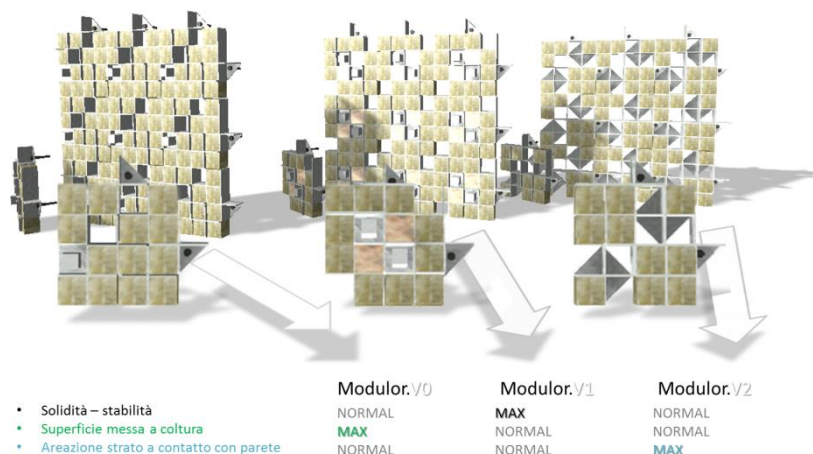
All'interno delle celle quadrate vanno inseriti dei cubetti in lana di roccia, questi sono in grado di far germogliare e crescere le piante di piccole dimensioni se appositamente trattati. Una soluzione del genere è possibile rintracciarla in internet⁶. Stando alle informazioni raccolte il cubo deve essere immerso in una soluzione acquosa additivata mediante acceleranti.

La soluzione tecnologica si presta bene ad ambienti chiusi (indoor) ma il trattamento appena menzionato può arricchirsi di miscele che lo rendono più resistente anche a contatto con l'ambiente esterno (outdoor)⁷.

La griglia modulare è concepita per permettere l'accostamento dei moduli attraverso giunti formati da alette che ospitano tasselli a muro. Queste alette sormontano le griglie di fianco e in alzato. I tasselli sono muniti di un cilindro cavo che li distanzia dalla parete di aggancio per l'intero spessore della micro-intercapedine. La facciata è dunque ventilata per permettere all'intera stratigrafia di parete una ottimale regolazione dell'umidità e dell'apporto di calore estivo.

Questa soluzione di facciata implica almeno un altro ragionamento a riguardo dei punti di sfogo lungo l'intera altezza del piano. La ventilazione deve per lo più asciugare la faccia coperta da guaina idrorepellente e traspirante. Infatti lungo questa faccia il carico di umidità può accentuarsi e capovolgere ogni beneficio di parete⁸.

Per questo motivo e per seguire l'impulso di un disegno di trama più ricco e dinamico ho sviluppato altre due varianti della *ModulorGreenWall*.



⁵ Il polietilene ad alta densità (*high-density polyethylene*) è un polimero termoplastico ricavato dal petrolio e riciclabile. Rispetto ad un materiale in polietilene possiede maggiore resistenza a trazione e sopporta temperature più elevate. Lo sviluppo tecnologico prevede nuovi materiali compositi che uniscono legno e materie plastiche perfettamente riciclabili e per questo vicini alle esigenze ambientali [ved. Wikipedia, HDPE].

⁶ Il prototipo è illustrato sul sito www.idroponica.it, appartiene alla linea di prodotti Rockwool.

⁷ Questo metodo ipotetico potrebbe avvenire in due fasi: nel corso della manipolazione e addensamento delle fibre potrebbe essere aggiunta della calce ed eventuali additivi che ne accelerano la durevolezza durante la fase successiva. In un secondo momento i cubetti verrebbero sottoposti ad un trattamento per consentire la crescita accelerata delle piante, senza compromettere il primo passaggio. Una volta impiegati in facciata i cubetti dimostrerebbero di fornire nel contempo supporto alla pianta e resistenza agli agenti atmosferici.

⁸ In questa parte di parete si riscontra sia la presenza di una linea di gocciolamento munita di canali che portano la soluzione nutriente alle piante sia la presenza di cubi con facce intrise d'acqua.



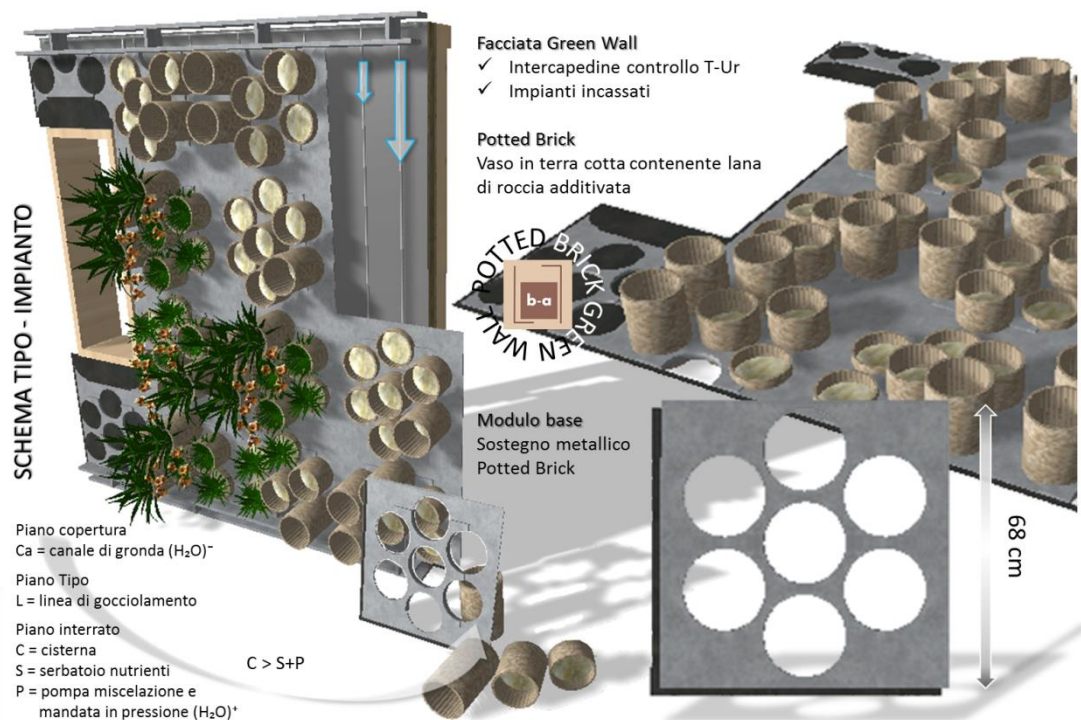
Nella versione originale (V0) la griglia modulare si riserva la possibilità di asciugare le facce interne alla micro-intercapedine limitando il numero di celle occupate dai cubetti in lana di roccia. Due delle suddette celle si mantengono libere e di conseguenza permettono il libero sfogo dell'umidità. La trama segue un disegno ritmico. Le celle possono essere ricombinate a piacimento e se lo si desidera anche la messa a coltura dei cubetti può avvenire entro un gioco di alternanze. Alcuni cubetti sono provvisti di piante ed altri sono lasciati incolti.

Nella versione successiva (V1) ho ridotto le celle nelle quali collocare i cubetti messi a coltura in favore di celle lasciate libere e di celle occupate da elementi stabilizzanti. Entro una logica di disegno radiale ho munito le celle più centrali di cubetti di materiale solido e di peso maggiore per rendere più stabile l'intero sistema di facciata. Questo miglioramento bilancia ed irrigidisce la faccia esposta ai venti fornendo anche una valida alternativa alla facciata monocromatica.

L'ultima versione (V2) amplia il numero di celle lasciate libere, alleggerisce il sistema fornendo agli spazi aperti maggiore resistenza mediante aperture triangolari. La trama del disegno finale infittisce il gioco di pieni e di vuoti senza compromettere la stabilità del sistema.

Proseguendo ho deciso di riproporre in chiave diversa il sistema di giardino verticale studiato nel caso che ho proposto all'inizio (la palazzina tipo a Manfredonia). Come possibile opzione ho elaborato un esempio di lastra metallica modulare, concepita per essere assemblata mediante l'accostamento di moduli forniti di giunti di accoppiamento maschio-femmina.

La versatilità del sistema è assicurata anche da un ulteriore oggetto di valore, si tratta di un vaso in terra cotta che torna a custodire dei cilindri di lana di roccia additivati. Il sistema prende il nome dai suddetti vasi, *PottedBrickGreenWall*, in quanto la novità vera risiede in essi.



Questo vaso ospita le piante ed in occasione di eventi di quartiere e in prossimità di mercati rionali può attribuire alla facciata la funzione che ho menzionato all'inizio.

La facciata si trasforma in una vetrina e mediante questo supporto estraibile può partecipare alla vendita diretta delle piante.

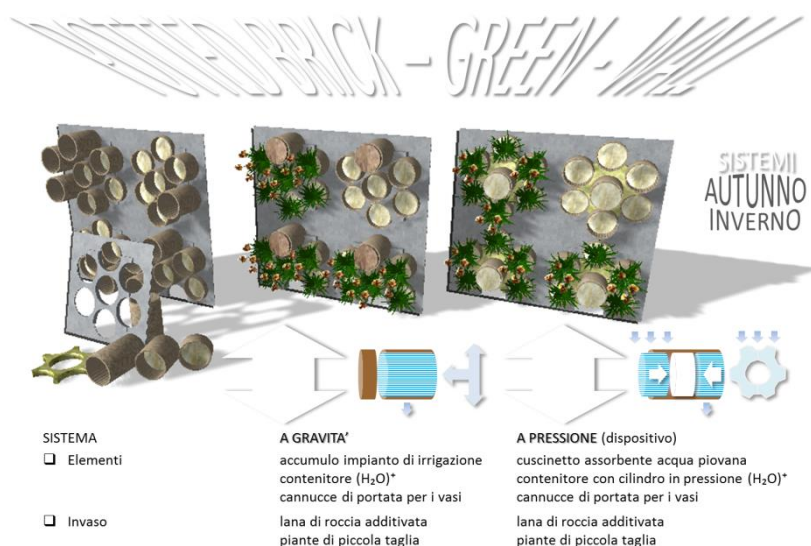
Il vaso è pensato per custodire le piante di piccola dimensione e farle germogliare e crescere. Le sostanze nutritive provengono da un impianto di irrigazione montato su una faccia rivestita di guaina idrorepellente e traspirante.

Per dare un maggiore effetto visivo ho scelto di accostare vasi di diversa profondità, assicurandogli il dovuto equilibrio mediante l'ispessimento della lastra ed un eventuale serraggio nella parte posteriore, a contatto con la parete su cui poggia l'impianto.

La lastra metallica modulare è ottenuta mediante stampo, questa pratica consente di conseguenza una vasta gamma di disegni. Lo stampo che ho proposto ripropone l'immagine stilizzata di un fiore. L'accostamento non è casuale, non solo per fornire allo stesso un richiamo diretto alla natura ma anche per ragioni tecniche. Il disegno radiale mi consente di poter ripensare alla funzione a cui è destinato il vaso in terra cotta.

Fino ad ora ho pensato ad esso soltanto come supporto per le piante. Nulla mi obbliga a rimanere vincolato a questa scelta. Il vaso può sicuramente assicurarsi anche il ruolo di contenitore di sostanze nutritive. In questo modo posso considerare l'idea di inserire tra gli altri vasi uno che appositamente chiuso alle estremità può rifornire di sostanze nutritive le piante raccolte nello stesso stampo. Questa scelta mi consente di azionare l'impianto di irrigazione soltanto quando necessita. Negli altri casi si può fare affidamento su contenitori che di regola vengono riempiti durante il periodo di piogge oppure in modo alternato durante lunghi periodi di siccità in cui si desidera ridurre l'apporto energetico della pompa.

Seguono alcune varianti del sistema a vasi di terra cotta. L'idea alla base di queste varianti consiste nel migliorare il meccanismo di accumulo di acqua piovana miscelato con nutrienti.



Nel primo dei due casi esaminati ho aggiunto al vaso in terra cotta soltanto dei piccoli accorgimenti tecnici, dunque l'ho perfezionato aggiungendo un tappo di chiusura in sommità e nella parte inferiore. Dal fondo riceve acqua additivata direttamente dai canali collegati alla linea di gocciolamento che arriva al piano. Una cannuccia e una valvola completano il kit di sistema.





Il vaso deve poter immettere la soluzione in quelli adiacenti avvalendosi della sola forza di gravità, per fare ciò è bene disporlo ed ancorarlo alla facciata dandogli una leggera inclinazione. Può essere fornito eventualmente di una valvola che immette aria al suo interno allo scopo di esercitare pressione nel vaso e mantenere in continua attività la forza di gravità. La soluzione acquosa viene mandata attraverso cannuce di adeguata dimensione.

La logica di fondo consiste nell'adoperare l'impianto d'irrigazione durante la stagione di piogge ed alternarsi con questo piccolo contenitore quando in estate occorre passare da una alimentazione costante ad una alternata. Il fine ultimo deriva dalla necessità di abbassare i consumi energetici e/o di ricorrere a disposizioni diverse - impiegare il contenitore durante la stagione delle piogge in alternativa ad un uso costante dell'impianto generale.

I benefici possono manifestarsi maggiormente se utilizzato di continuo. La pompa entrerebbe in esercizio ad intervalli regolari e meno frequentemente, il contenitore che agisce avvalendosi della fisica non comporterebbe costi aggiuntivi. Il tutto richiederebbe giustificati lavori di manutenzione ordinaria e di controlli periodici.

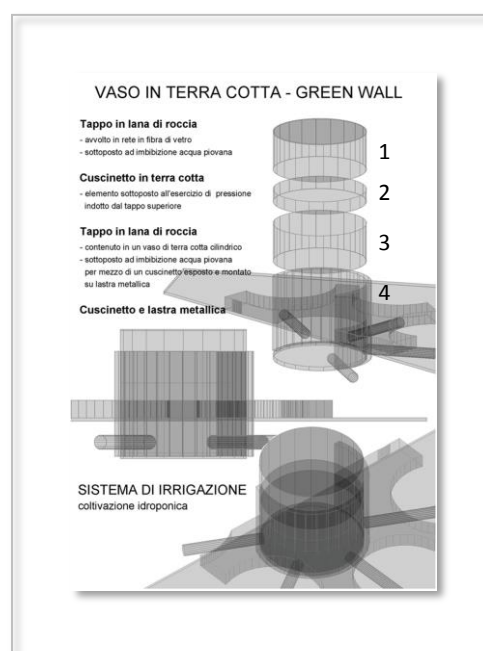
Nel secondo caso ho cercato di perfezionare il sistema appena descritto. Nel presente caso ho ritenuto logico aumentare le prestazioni del contenitore fornendo alla soluzione liquida una spinta indotta dall'incremento di peso del tappo in lana di roccia posizionato all'esterno.

La camera cilindrica del vaso in terra cotta accoglie dall'esterno verso l'interno un tappo in lana di roccia rivestito in tessuto a maglia lasca (1), un cuscinetto in terra cotta (2) ed un tappo in lana di roccia privo di rivestimento e ricco di nutrienti per le piante (3).

Intorno al contenitore viene posizionato un materassino in lana di roccia (4) con la funzione di captare acqua piovana da riversare nel tappo interno al vaso.

Il sistema entra in azione durante il periodo di piogge, il primo elemento posto a tappo del contenitore sul lato esterno (1) viene inondato dalla pioggia ed inizia gradualmente a lasciarsi imbibire d'acqua. Nel contempo il cuscinetto in terra cotta (2) viene spinto in basso applicando sull'elemento a tappo posto all'interno della camera cilindrica (3) una pressione crescente. Quest'ultimo adegua alla spinta un'azione contraria ma minore indotta dalla soluzione acquosa che il materassino (4) inietta al suo interno.

Il sistema funziona nel caso in cui la pressione in esercizio esterna si dimostra sempre maggiore di quella esercitata dall'interno. L'elemento in lana di roccia posto all'esterno imprime la pressione sulla base di una capacità di imbibizione maggiore, l'elemento di uguale materia posto all'interno convoglia i liquidi meno velocemente, li miscela con nutrienti e in ragione della pressione esercitata su di esso li immette per mezzo di cannuce nei vasi circostanti.





Indice consultato

Testi

- i. Giardino verticale – [Wikipedia](#)
- ii. AA.VV., Giardino rampante, Edifir edizione Firenze, 2014 [[pdf](#)]
- iii. V. Tatano, VERDE: naturalizzare in verticale, Maggioli editore, (IUAV), pp.169-197
- iv. L. Siragusa, disp. IUAV, Sistemi di inverdimento verticale per l'architettura urbana [[pdf](#)]
- v. Idroponica.it, Guida alla coltivazione indoor, Terra [[sito](#)]
- vi. PSCE05, disp. di Progettazione di Sottosistemi e Componenti Edilizi [[sito](#)]

Soluzioni tecniche in commercio

- i. Geoplast, Wall-Y, griglia stampata in HDPE [[sito](#)]
- ii. Rockwool, kit cubi in lana di roccia [[sito](#)]
- iii. D&M, Karoo Practical [[sito](#)]
- iv. Poliflor, Sistema Mobicare light [[sito](#)]
- v. Poliflor, Sistema Flexiverde Vydro [[brochure](#)]
- vi. Marinelli System, rete stirata ELLISSE (serie ULTRA LIMITES FILS) [[sito](#)]



Indice pubblicazioni
precedente

WalLibrary_le pareti esterne
WalLibrary_accorgimenti pareti interne
WalLibrary_le pareti esterne 2.0
WalLibrary_le pareti tagliafuoco

attuale

WalLibrary_Green Wall