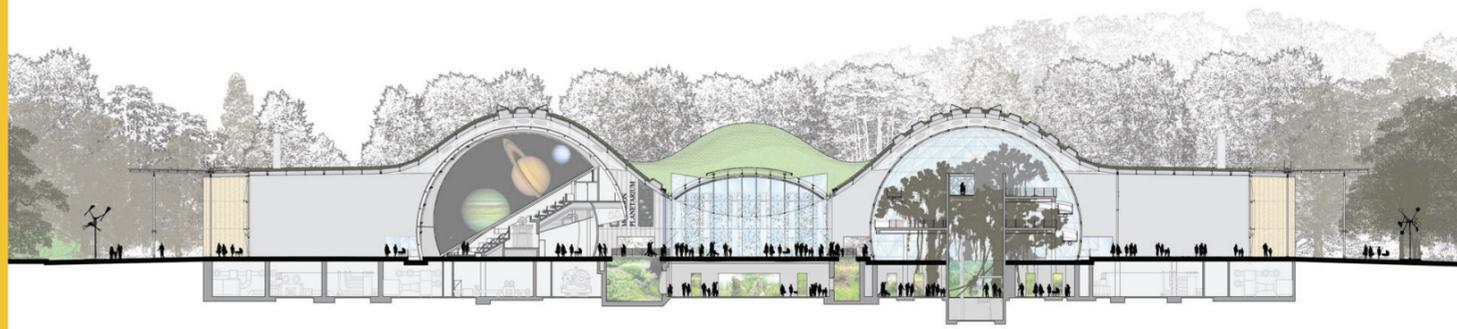


## L'Architetto Risponde

Se avete delle domande da sottoporre alla redazione di Architetttando basta scrivere una mail ad [architettando@hm52.it](mailto:architettando@hm52.it): risponderemo via mail o in uno dei prossimi numeri della rivista!



## VERDE PENSILE - CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES DI RENZO PIANO

La parola "pensile", dal latino pensilem (che sta sospeso), è detto di giardino che sta in alto sorretto da archi, colonne o simili. Se ne parla ogni giorno di più, ma le coperture a verde non rappresentano di certo la novità del nostro secolo!

Il retaggio storico è lungo e vanta esempi importanti: dai famosi giardini pensili di Semiramide ai tetti ricoperti di zolle in Scandinavia alle ville degli antichi romani. Il corso degli avvenimenti ha portato poi al completo abbandono di questa tecnologia, recuperata concettualmente e tecnicamente da pianificatori urbanistici e progettisti solo nel "recente" XIX secolo in seguito ad un'urbanizzazione selvaggia che ha ridotto in misura sempre maggiore gli spazi verdi a disposizione della popolazione.

Cosa cambia rispetto al passato?

La novità attuale è la possibilità di realizzare verde pensile su praticamente tutti i tipi di copertura con pochi accorgimenti in virtù di tecnologie moderne semplici da utilizzare e materiali che consentono strutture verdi leggere dal punto di vista dei carichi gravanti. Insomma la realizzazione di coperture verde è ormai alla portata di tutti e non solo di tecnici specializzati! Non è da sottovalutare che la percezione dello spazio influisce molto sulla qualità abitativa e di vita. Sostengo la tesi per la quale è l'architettura a fare gli abitanti (sebbene credo che ci sia un equilibrio tra questa affermazione e quella ad essa opposta) e ritengo quindi che spazi gradevoli (è il caso dei tetti verdi), influiscano positivamente sul nostro umore e ci facciano affrontare il lavoro e la routine giornaliera con uno spirito ottimistico.

Oltre al vantaggio psicologico che l'uomo trae dalle coperture a verde, ce ne sono altri da considerare come quelli ecologici e funzionali che hanno come conseguenza diretta interessanti vantaggi economici.

### VANTAGGI ECOLOGICI:

- **Riduzione dell'inquinamento sonoro:** le coperture verdi assorbono le onde sonore riducendone di conseguenza la propagazione: il substrato assorbe onde a basse frequenze e la vegetazione onde ad alte frequenze. Nel caso di tetti verdi con alberi ricchi di foglie, immaginate la sensazione di benessere che può derivarvi dal fruscio del vento tra le foglie che dolcemente vi risveglia la mattina: altro che baita in montagna!
- **Assorbimento dell'elettrosmog:** ricerche condotte da università straniere forniscono i seguenti dati: 15 cm di substrato leggero di un

giardino pensile assorbono addirittura il 94% delle emissioni nel campo di frequenza della rete mobile cellulare e delle ricetrasmittenti.

- **Mitigazione microclimatica:** i green roof diminuiscono la temperatura dell'ambiente esterno riducendo l'effetto dell'isola di calore. Ciò vuol dire che questi tipi di coperture rallentano e riducono il carico termico entrante negli ambienti interni. Come si spiega tale fenomeno? Il tutto accade perché i tetti-giardino trattengono e accumulano dal 50 al 90% dell'acqua piovana (le quantità sono davvero notevoli!) e la restituiscono poi all'ambiente per evaporazione. Solo 8 cm di terriccio restituiscono all'ambiente tramite evaporazione il 70% della pioggia! Attraverso questo processo l'aria diviene più umida e, rinfrescandosi, può ridurre la percezione di aria asciutta e polverosa caratteristica appunto delle isole di calore negli insediamenti urbani.

- **Fissaggio delle polveri:** trattiene le polveri trasportate dal vento ad una certa quota che si depositano su di essa e trattiene le sostanze nocive che vengono assorbite dal processo di fotosintesi delle piante.
- **Nuovi ambienti di vita:** piante e animali possono trovare un nuovo habitat ideale in un luogo naturale.

### VANTAGGI FUNZIONALI:

- Protezione meccanica degli strati componenti la copertura;
- Abbassamento delle temperature delle guaine isolanti;
- Protezione dall'azione disgregante gelo/disgelo sugli strati più esposti.

### VANTAGGI ECONOMICI:

- **Risparmio nei futuri costi di risanamento:** lo strato impermeabile ha una maggiore durata temporale perché è protetto dagli agenti atmosferici, dalle radiazioni solari e dalle variazioni brusche di temperatura. Un dato? Mentre su una copertura a verde le temperature massime estive si aggirano intorno ai 25°, su una copertura tradizionale possono raggiungere anche gli 80°!

- **Risparmio sui costi energetici:** green roof garantiscono prestazioni di isolamento termico in inverno e di raffrescamento nel periodo estivo, consentendo consistenti risparmi nei costi di riscaldamento e di condizionamento.

- **Riduzione dei picchi di deflusso idrico:** la capacità di ritenzione idrica delle coperture a verde produce un ritardo nei tempi di deflusso delle acque piovane verso canalizzazioni e sistemi di smaltimento, in tal modo il dimensionamento dei canali di smaltimento è piuttosto contenuto.

### IL GREEN ROOF DELLA CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES DI RENZO PIANO

Nella pratica progettuale contemporanea si utilizzano diverse soluzioni per naturalizzare l'architettura. Una di queste è costituita dalle coperture a verde, sistemi tecnologici grazie ai quali traggono beneficio sia gli edifici, con l'aumento del comfort termico interno, sia intere aree urbane, attraverso la riduzione dell'effetto isola di calore. Quando si sceglie di installare un tetto giardino, bisogna sempre tener conto che gli elementi vegetali sono organismi viventi in continua evoluzione, capaci di adattarsi ai diversi tipi di ambiente, ma bisognosi di un'attenzione e una cura maggiori di quelle comunemente impiegate per tosare l'erba del prato di casa. E' per questo motivo che la realizzazione dell'ampio green roof della California Academy of Science di Renzo Piano ha richiesto accorgimenti particolari.

Il Landmark del progetto è appunto il giardino ondulato che, estendendosi per circa 50 mila metri quadri, occupa gran parte della copertura e contribuisce a ridurre di circa 6 °C la temperatura interna durante l'estate, con un relativo risparmio sugli impianti di raffrescamento.

Al primo studio progettuale su carta della copertura, è seguita una fase sperimentale: è stato realizzato un modello in scala e sono stati compiuti test e analisi riguardanti sia i materiali da impiegare, sia gli elementi vegetali che il substrato colturale.

Per questa fase del progetto è stata allestita una squadra di esperti che ha affiancato il Team RPBW. La realizzazione di un'unica grande copertura verde ondulata ha richiesto una schiera eterogenea di progettisti provenienti da studi americani Rana Creek e Intrinsic Landscape, specializzati in pianificazione ambientale e architettura del paesaggio: ecologisti, biologi, architetti del paesaggio e orticoltori, hanno analizzato i problemi della copertura ondulata per poter ricreare la biodiversità ed un ecosistema non dissimile da quello naturale. E' stato esaminato il rapporto tra l'architettura, l'ambiente, i fattori climatici e biologici in preparazione alla selezione degli elementi vegetali. Questo perché la vera sfida non è stata soltanto la realizzazione del manto sinuoso, ma soprattutto quella di voler utilizzare elementi naturali per la realizzazione del tetto verde senza avvalersi di materiali plastici.

Dalla fase sperimentale è stato elaborato per la realizzazione del manto di copertura un nuovo sistema modulare biodegradabile, in seguito brevettato. Tale sistema, che utilizza quattro tipologie di piante perenni per ricreare

un habitat ideale per gli insetti, si basa sull'uso di vassoi in cocco, legno e lattice naturale, che alla fine del processo di decomposizione mantengono un tappeto di vegetazione compatto. Essendo composto di fibre naturali, il vassoio si decompone a seconda della quantità di umidità presente, mentre i funghi al suo interno forniscono i nutrienti vitali per le piante. La vita media di una pianta, all'interno di ognuno dei 48.000 vassoi necessari per l'intera copertura, è di due o tre anni.

Sperimentare sistemi progettuale all'avanguardia è tipico di Renzo Piano, che in questo caso ha ricreato un sistema che garantisce lo sviluppo di un suolo naturale ideale per la vita delle piante. L'impiego di tetti verdi comporta numerosi benefici quali l'aumento della biodiversità in ambito urbano, la riduzione dell'inquinamento sonoro, dello smog. Diversi anche i vantaggi funzionali ed economici: un tetto verde protegge la copertura assicurandole una vita più lunga e, isolando termicamente l'edificio, consente un risparmio sui costi energetici.

Quando si arriva davanti ad un edificio, si è portati ad entrarvi. Quando si arriva davanti alla

California Academy of Sciences, invece, non si vede l'ora di salire sul tetto. Un grandissimo tetto verde da 50 mila metri quadri. Il progetto è dell'architetto italiano Renzo Piano che ha riempito il tetto del museo di scienze naturali di graminacee che cambiano aspetto in ogni stagione, catturano l'umidità facendone buon uso e, a differenza delle piante comunemente diffuse a San Francisco, non le rubano l'acqua di falda. L'andamento sinuoso della copertura è dovuto al fatto che si adatta alle esigenze degli ambienti sottostanti: in corrispondenza della foresta vergine, il tetto si solleva per rispettare l'altezza degli alberi, si abbassa invece dove c'è la piazza per rialzarsi sul planetarium più grande d'America. Non solo un capriccio progettuale ma una scelta dettata da motivazioni climatiche: il sollevarsi del tetto determina infatti un accumulo del calore nelle zone più alte, calore che poi può essere espulso dalle apposite bocchette nei mesi estivi. Nessun impianto di climatizzazione per questo edificio che, in quanto museo di scienze naturali, non potrebbe non rispettare il nostro pianeta. Circondano il tetto verde, che ha la funzione di isolare termicamente l'interno, 55

mila celle fotovoltaiche multi cristalline, le più efficienti sul mercato.

Ma per questo che è stato definito il museo più sostenibile del mondo, le scelte sostenibili non finiscono qui! Basti pensare che per la costruzione del museo, sono stati impiegate 120 tonnellate di materiale risultante dalla demolizione della vecchia Academy, che il 100% dell'acciaio usato è riciclato, che l'illuminazione naturale è garantita nel 90% degli ambienti e che il tetto verde consente il recupero dell'acqua piovana e un risparmio di circa 13 milioni di litri all'anno. Sempre a proposito di acqua, quella necessaria per l'acquario, viene prelevata dall'Oceano Pacifico riducendo così al minimo l'utilizzo di acqua potabile. Per quanto riguarda l'isolamento termico, esso è costituito per l'85% da scarti di lavorazioni industriali, tra cui blue jeans riciclati e cotone.

Tutte le scelte in chiave sostenibile sono state fatte, come ha dichiarato lo stesso Renzo Piano in occasione della cerimonia di inaugurazione, per regalare alle generazioni future uno strumento attraverso cui dare alla Terra tutto l'aiuto di cui ha bisogno.

