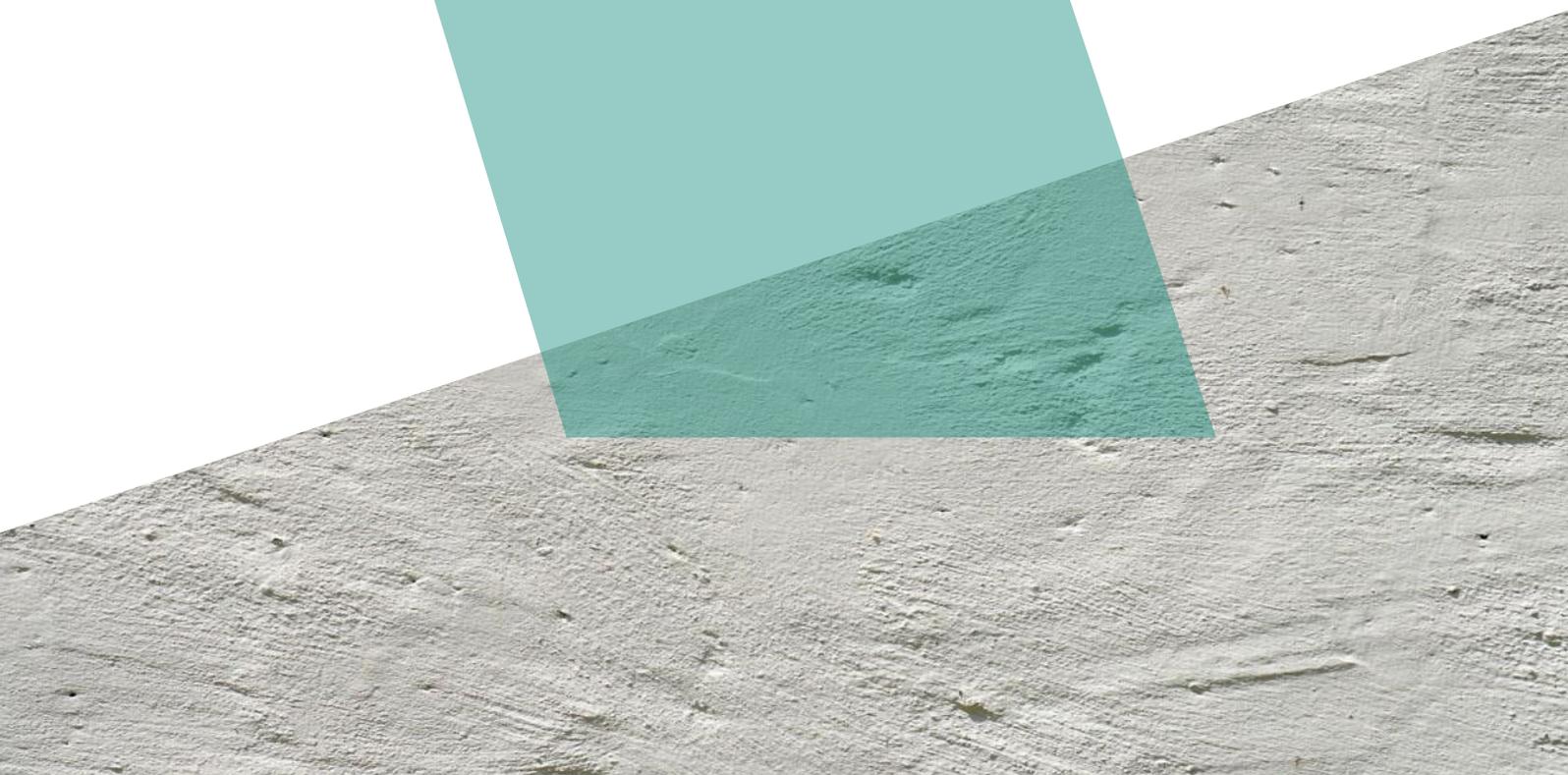


Nota di approfondimento Coperture a verde

Marzo 2025



Coperture a verde: efficienza energetica e sostenibilità con la norma UNI 11235 “Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde”

Le coperture a verde sono soluzioni sempre più diffuse nel panorama dell'edilizia sempre più attenta agli aspetti ambientali. Questi giardini non solo trasformano i tetti degli edifici in oasi verdi, ma offrono una serie di vantaggi ambientali, economici e sociali.

Grazie alla combinazione dei diversi strati che le compongono, le coperture a verde migliorano l'isolamento termico degli edifici, riducendo i consumi per riscaldamento e raffrescamento. Contribuiscono anche alla gestione delle acque meteoriche, assorbendo l'acqua in eccesso e riducendo il rischio di sovraccarico delle reti fognarie. Allo stesso tempo, favoriscono la biodiversità, creando habitat per flora e fauna in ambienti urbani. Con il crescente impegno verso la sostenibilità, queste soluzioni stanno diventando un elemento chiave nella progettazione di città più resilienti e vivibili.

In questo contesto anche la direttiva UE 2018/844 sulla prestazione energetica degli edifici, nella premessa n.17, riconosce e promuove l'adozione di soluzioni naturali, tra cui i tetti verdi e i muri verdi. Tale direttiva sottolinea come queste soluzioni siano in grado di ridurre la domanda di energia, limitando la necessità di riscaldamento e raffrescamento, contribuendo in modo significativo a migliorare la prestazione energetica complessiva degli edifici.

Tutto ciò, però, richiede che le coperture a verde siano progettate, realizzate e mantenute correttamente. A tal fine, un utile riferimento per gli operatori del settore è la norma UNI 11235:2015 “Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde”, i cui contenuti principali sono di seguito illustrati.

Obiettivi generali di una copertura a verde

Le coperture a verde sono progettate per soddisfare una vasta gamma di esigenze, che variano a seconda delle necessità specifiche di ciascun progetto. In alcuni casi, queste coperture possono essere trasformate in veri e propri **giardini pensili**, destinati a attività all'aperto, come luoghi di relax o spazi sociali. Questi giardini sono fruibili sia in contesti privati che pubblici, come alberghi, ospedali, centri commerciali e condomini. In ambienti urbani, dove lo spazio disponibile a livello del suolo è ridotto, queste soluzioni rappresentano un'opportunità unica per sfruttare aree altrimenti inutilizzabili, aggiungendo valore alla città e migliorando la **qualità della vita** dei suoi abitanti.

In altri casi, l'obiettivo principale delle coperture a verde è di natura estetica e architettonica. In questi progetti, tali sistemi svolgono un ruolo importante nel migliorare l'aspetto visivo dell'edificio e nel **valorizzare il paesaggio urbano** circostante. L'integrazione di elementi naturali come piante e vegetazione crea un impatto visivo positivo, che contribuisce a un'estetica più gradevole e a una migliore percezione dello spazio, migliorando l'aspetto urbano in generale.

Oltre ai vantaggi estetici, le coperture a verde offrono benefici dal punto di vista delle prestazioni ambientali degli edifici. In particolare, sono in grado di migliorare l'efficienza energetica, agendo come un **isolante naturale**. Durante l'inverno, queste coperture contribuiscono a ridurre la dispersione di calore, mentre in estate ne limitano l'accumulo, rendendo gli ambienti interni più

freschi e confortevoli. In aggiunta, questi sistemi migliorano l'acustica, assorbendo parte dei rumori esterni.

Le piante e la vegetazione delle coperture a verde assorbono l'acqua, che viene trattenuta negli strati drenanti, riducendo il deflusso superficiale e migliorandone la qualità che eventualmente raggiunge i sistemi fognari oltre a limitarne la quantità. Inoltre, proprio grazie alla presenza della vegetazione, le coperture a verde contribuiscono a ridurre il fenomeno delle **isole di calore urbane**, abbassando la temperatura ambientale nelle città durante i periodi estivi.

Anche a livello ecologico, queste soluzioni sono estremamente vantaggiose. Favoriscono la **biodiversità**, creando habitat per la fauna locale e contribuendo alla creazione di spazi verdi dove prima c'erano solo superfici costruite. Questi spazi possono diventare rifugi per insetti, uccelli e altre specie animali, supportando l'equilibrio ecologico urbano. Inoltre, le coperture a verde aiutano a ridurre l'impatto visivo degli edifici, integrandoli meglio nel paesaggio circostante e recuperando in parte le caratteristiche ambientali originali del luogo.

Struttura della copertura

Nel **capitolo 5** della Norma UNI 11235:2015 sono definiti i criteri relativi alla progettazione delle coperture a verde. Questa segue un approccio tipicamente **bottom-up**, che implica l'organizzazione della struttura a partire dalla base, per poi definire progressivamente gli strati superiori che compongono l'intero sistema. Ogni strato ha una funzione specifica, che si integra perfettamente con gli altri per garantire la durabilità e l'efficienza della copertura nel tempo. La sequenza degli strati è cruciale, poiché il corretto funzionamento di una copertura a verde dipende dalla sinergia tra di essi, dalla protezione contro le infiltrazioni d'acqua alla gestione ottimale delle risorse idriche. Al di sopra del supporto portante si trova la **membrana impermeabilizzante**, che riveste un ruolo determinante nel garantire sia la tenuta all'acqua che la protezione dalle radici (paragrafo 8.2). Questa membrana deve essere progettata per evitare qualsiasi infiltrazione, proteggendo la struttura sottostante. Essendo un elemento fondamentale, la membrana deve essere resistente alle sollecitazioni meccaniche, all'invecchiamento e deve sopportare l'aggressione delle radici. La manutenzione delle membrane può risultare complessa, in quanto una volta posata, qualsiasi intervento di riparazione o sostituzione implica lo spostamento degli strati soprastanti, inclusa la vegetazione.

È importante progettare la copertura con soluzioni che impediscano il passaggio orizzontale dell'acqua in caso di infiltrazioni, come l'adozione di membrane posate in totale adesione o la creazione di **settori compartimentati** per facilitare eventuali riparazioni. Le membrane, che possono essere in bitume polimero-elastomeriche (SBS), bitume polimero-plastomeriche (APP) o sintetiche (PVC, poliolefine), devono essere scelte in base a specifiche esigenze legate alla loro flessibilità, alla resistenza al carico e alle temperature, per garantirne l'efficienza nel tempo.

Procedendo verso l'alto, un ruolo cruciale è ricoperto dallo **strato drenante**, la cui funzione è quella di gestire correttamente le acque meteoriche e favorire il deflusso dell'umidità (paragrafo 8.5). Il drenaggio efficace impedisce il ristagno dell'acqua sulla copertura, riducendo il rischio di danni strutturali. Gli elementi drenanti possono essere realizzati con aggregati naturali o elementi preformati, a seconda delle necessità progettuali e delle caratteristiche ambientali.

A livello progettuale deve essere dimensionata la capacità drenante di questo strato, in funzione dell'intensità di pioggia critica, dell'inclinazione del solaio e della geometria della copertura.

Gli aggregati naturali, come pomice, lapillo, tufi geolitici, sono in grado di accumulare acqua, contribuendo così a una sua gestione più equilibrata. Questi materiali, tuttavia, devono essere scelti con attenzione, evitando l'uso di materiali che possono comportare carichi eccessivi sulla copertura. Gli elementi preformati, invece, sono soluzioni più leggere e possono essere composti da materiali come pannelli in plastica, polistirene estruso, poliestere, polipropilene, polistirene espanso o polietilene. In entrambi i casi, i materiali devono rispettare rigorosi standard tecnici per garantire la longevità e l'efficienza del sistema drenante.

Al di sopra dello strato drenante si trova l'**elemento filtrante**, il cui ruolo è quello di prevenire il passaggio di particelle fini dallo strato colturale verso il sistema di drenaggio, mantenendo la funzionalità di quest'ultimo nel tempo (paragrafo 8.7). Questo strato, solitamente un geotessile non tessuto, deve avere una permeabilità almeno dieci volte superiore a quella dello strato colturale. Questo garantisce che l'acqua possa defluire senza trasportare particelle che potrebbero ostruire i canali drenanti, compromettendo l'efficienza del sistema.

L'elemento filtrante deve essere scelto e posato con grande attenzione, poiché la sua capacità di resistere all'ostruzione è cruciale per il funzionamento a lungo termine del sistema. Inoltre, deve essere progettato per resistere alle condizioni ambientali, mantenendo la sua integrità nel tempo. Questo strato è fondamentale per proteggere il drenaggio dalle particelle fini che provengono dallo strato colturale, evitando che l'intero sistema si intasi e smetta di funzionare correttamente.

Infine, lo **strato colturale**, meglio denominato substrato, che costituisce il mezzo in cui le piante crescono, è il cuore del sistema, è quello che condiziona le prestazioni del sistema ed è l'elemento visibile della copertura a verde (paragrafo 8.8). Questo è composto da una miscela di materiali che forniscono alle piante il supporto strutturale, nutrizionale e idrico necessari per la loro crescita. A seconda della tipologia di copertura (intensiva o estensiva), la profondità e la composizione dello strato colturale variano. In generale, questo strato deve essere ben drenato per evitare ristagni d'acqua che possano danneggiare le radici delle piante, e deve essere sufficientemente profondo per garantire un buon sviluppo vegetale.

Lo strato colturale deve soddisfare caratteristiche specifiche per garantire un adeguato supporto alla vegetazione e un'efficace gestione idrica. Le principali proprietà da considerare includono il fuso granulometrico, che determina la distribuzione delle dimensioni delle particelle, e la velocità di infiltrazione, che influisce sulla rapidità con cui l'acqua penetra nel substrato. La conducibilità elettrica, legata alla presenza di sali minerali, nonché la capacità di scambio cationico sono indicatori importanti per la salute delle piante, in quanto influenzano l'assorbimento dei nutrienti.

Altre caratteristiche rilevanti sono la sostanza organica, che migliora la fertilità e la struttura del substrato, e la porosità totale, fondamentale per consentire il corretto drenaggio e l'ossigenazione delle radici. La capacità di ritenzione idrica, l'acqua disponibile per la vegetazione, e il volume di aria nel substrato sono determinanti per mantenere un buon equilibrio tra umidità e ossigeno.

Manutenzione delle opere a verde

Nel **capitolo 11**, la norma UNI 11235:2015 tratta anche della manutenzione delle opere a verde, che può essere suddivisa in quattro sotto-tipologie principali, ognuna con obiettivi specifici e modalità di intervento diverse, finalizzate a garantire il mantenimento della funzionalità della copertura nel tempo.

La **manutenzione di avviamento per il controllo** è la prima fase del processo e comprende tutte le attività necessarie per il raggiungimento di uno stato di controllo ottimale. In questa fase, si effettuano operazioni mirate a proteggere lo strato colturale e la vegetazione da eventuali rischi di erosione idrica ed eolica. Tali interventi sono fondamentali per creare una base stabile per la **crescita delle piante**, evitando che fattori esterni compromettano la loro radicazione e l'efficacia del sistema di drenaggio.

La **manutenzione di avviamento a regime** si applica principalmente alle coperture a verde estensive, concentrandosi sul passaggio dallo stato iniziale alla manutenzione ordinaria. Sebbene le lavorazioni siano simili a quelle di avviamento, in questa fase gli interventi vengono eseguiti con una frequenza e intensità inferiore, in modo da stabilizzare ulteriormente l'ambiente e assicurare che le piante possano **crescere in modo autonomo**, riducendo progressivamente la necessità di interventi costanti.

La **manutenzione ordinaria** ha l'obiettivo di preservare nel tempo l'efficienza della copertura a verde. Si tratta di un insieme di interventi agronomici regolari che variano in funzione delle caratteristiche del progetto, delle condizioni climatiche e dell'evoluzione della coltura. Questi interventi includono **operazioni di controllo** della vegetazione, concimazione, irrigazione e potatura, sempre eseguite con attenzione per evitare danni alla stratigrafia e per non compromettere la funzionalità degli strati drenanti e della membrana impermeabilizzante. È fondamentale che queste operazioni vengano svolte senza sovraccaricare la struttura con macchinari non adeguati e senza danneggiare i delicati strati superiori.

La **manutenzione straordinaria** viene eseguita solo in caso di situazioni particolari che richiedono interventi urgenti. Eventi meteorologici eccezionali, l'insorgenza di fitopatologie gravi o altre problematiche impreviste sono le principali cause che attivano questa fase. Gli interventi di manutenzione straordinaria sono essenziali per **ripristinare rapidamente la funzionalità** della copertura a verde e prevenire danni a lungo termine.

In tutte le fasi, è fondamentale seguire un approccio mirato e attento, che rispetti la struttura della copertura esistente e permetta di mantenere la funzionalità nel lungo periodo, evitando danni dovuti a sovraccarichi o ad attrezzature inadeguate.

Conclusioni

La norma UNI 11235:2015, costruita per il clima mediterraneo al contrario di altre norme che fanno riferimento a climi diversi dal nostro, come quello continentale, introduce il concetto di sistema, e in quanto tale può fornire dati prestazionali precisi, in modo da integrare il verde pensile nel progetto, ottenendo una situazione win-win; da un lato si realizza una copertura di elevata qualità, dall'altro si ottengono ottimizzazioni ed economie sulla scala di progetto.

Essendo una norma prestazionale, una copertura a norma UNI consente all'investitore e alla Direzione Lavori di esercitare una valutazione ed un controllo oggettivo sulla realizzazione.

La norma UNI 11235:2015 si configura, quindi, come uno strumento essenziale in grado di guidare nella progettazione delle coperture a verde, ma anche di garantire un quadro di riferimento per tutte le parti coinvolte nel processo, dal progettista al committente. La sua natura integrata, che copre aspetti tecnici e normativi, offre un supporto robusto e completo, promuovendo una progettazione consapevole e attenta. Ogni elemento della copertura a verde, dallo strato colturale alla membrana impermeabilizzante, fino alla gestione del drenaggio e della manutenzione, deve essere trattato con cura e competenza.