

Un verde nuovo di zecca

Matteo Fiori, ricercatore dipartimento ABC-Politecnico di Milano, coordinatore della revisione della norma UNI 11235:2015.

È appena entrata in vigore la nuova norma UNI 11235:2015 “Istruzioni per la progettazione, l’esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde”, che sostituisce, integrandola, la norma di pari numero uscita nel 2007.

La nuova norma è frutto di oltre due anni di lavoro di esperti di vari settori (agronomi, ingegneri, docenti, ricercatori, tecnici di laboratorio, architetti ecc.) che si sono incontrati molteplici volte,

portando ciascuno la propria preziosa esperienza, per cercare di migliorare quanto già presente nella vecchia norma.

La necessità di tale revisione è scaturita da svariate esigenze: molti enti pubblici (fra tutti, il Comune di Bolzano) e progettisti hanno utilizzato la norma del 2007; da tali esperienze è nata l’esigenza di introdurre alcuni punti per portare a una migliore comprensione e ulteriore sviluppo del verde pensile.

Anche la normale evoluzione tecnologica negli anni trascorsi dall’emanazione della norma ha dovuto essere presa in considerazione: si è cercato quindi di non porre vincoli per quanto riguarda la scelta dei materiali ma di optare per riferimenti di tipo prestazionale.

Le nuove ricerche di carattere speri-

La specifica dei dettagli esecutivi è utile nel progetto di realizzazioni complesse, come quella sopra.

A specification of the executive details is useful in designing complicated buildings, such as the one above.

mentale effettuate in merito ad alcuni aspetti fondamentali dell’interazione tra verde e contesto hanno poi permesso di precisare in maniera maggiore la caratterizzazione dello strato colturale, anche in relazione a molteplici prove sperimentali su varie tipologie che hanno consentito di avere dati di supporto, e di inserire, seppur in appendice informativa, alcune note di approfondimento su diversi aspetti del verde pensile.

Infine, si è passati da un approc-



Dall'alto in senso orario, coperture estensive declinate nei tetti di autogrill, asilo nido e supermercato. Clockwise from top, extensive covers on the roofs of a rest area, a nursery school and a supermarket.

cio di tipo oggettuale a uno maggiormente prestazionale, per indirizzare in questo senso il progettista e permettergli di prendere coscienza di tutti i vari aspetti del verde pensile.

L'importante infatti è capire proprio la necessità di progettare un sistema, non lasciando nulla al caso. Tale obiettivo rende la norma alquanto completa: viene poi lasciato al suo utilizzatore il compito di valutare se possa affrontare da solo l'intero iter progettuale, esecutivo o gestionale oppure se sia più opportuno delegare parti a consulenti specialistici.

Progettare i requisiti

È stato quindi ritenuto fondamentale inserire una parte relativa alla progettazione dei requisiti, totalmente assente nella versione del 2007, al fine di rendere la norma congruente con gli attuali approcci progettuali.

È questo il punto ove ci sono state le maggiori modifiche e interazioni rispetto alla norma precedente: si è infatti proceduto a una definizione, per quanto possibile, dei criteri prima mancanti secondo cui progettare i seguenti otto requisiti di un sistema a verde pensile.

Capacità agronomica

È l'attitudine di un sistema e/o di un suo componente a favorire e mantenere nel tempo le condizioni agronomiche necessarie per il corretto sviluppo della vegetazione in funzione del contesto. Per garantire un'adeguata capacità agronomica e il suo mantenimento nel tempo si rende necessario analizzare in fase di progettazione innanzitutto il contesto climatico in cui si inserisce la copertura a verde (i cosiddetti "areali fitoclimatici"), per poi verificare l'efficienza dei fattori fondamentali per la vita delle piante e il regolare funzionamento nel tempo del sistema, ossia:

- spessore dello strato colturale a disposizione dell'accrescimento dell'apparato radicale;
- contenuto organico disponibile;
- capacità di ritenzione idrica di sistema;
- velocità di infiltrazione del sistema;

ITALIAN STANDARDS ORGANIZATION REGULATION 11235:2015 / *Ubi maior minor cessat*

New UNI standard 11235:2015 "Instructions for the design, execution, control and maintenance of roof gardens", which has just come into force, tries to improve what was already included in the 2007 standard with

the same number.

This update was based on the experience of government authorities and designers in using the old standard, to better understand and develop roof gardens.

The introduction of new technologies over the years has led to choosing high performance materials, while new studies on the interaction between green areas and the surrounding context have led to the characterization of the cultivation layer and to the inclusion in the appendix of additional analyses on various



La progettazione dei requisiti prevista dalla nuova norma comprende anche il livello di manutenzione per i sistemi intensivi. The organization of requisites in accordance with the new regulation also includes the maintenance level for intensive systems.

- cambiamenti del pH.

Ognuno di questi parametri, seppur piccolo, è parte integrante del sistema che costituisce una copertura a verde e non può essere trascurato.

Capacità drenante

È l'attitudine della copertura a consentire il drenaggio di acqua di origine naturale o artificiale. In un sistema a verde pensile bisogna garantire un rapido ed efficace drenaggio e allontanamento dell'acqua in eccesso. Il sistema deve quindi possedere un'adeguata permeabilità verticale per permettere il deflusso della quantità d'acqua infiltrata, calcolata sulla base delle caratteristiche climatiche del sito e della morfologia della copertura. La permeabilità deve essere cinque volte maggiore o uguale all'intensità di pioggia considerata critica nel progetto. È importante quindi valutare attentamente (e, purtroppo, la ricerca dei dati pluviometrici non è facile) la piovosità critica per potere procedere ai calcoli successivi.

Gestione delle acque meteoriche

È uno degli aspetti di maggiore impatto che, in termini di benefici, il verde pensile può fornire al contesto esterno. In questo campo, la progettazione deve essere molto attenta, definendo i propri obiettivi; la prestazione idrologica di un sistema a verde pensile infatti può essere valutata su base volumetrica o in termini di impulsività del deflusso. Nel primo caso la risposta del sistema a verde pensile è definita in funzione del coefficiente di deflusso ψ , mentre nel secondo l'efficienza idraulica di una soluzione a verde pensile per il controllo delle acque meteoriche è definita in funzione del coefficiente di afflusso ϕ . La determinazione di entrambi i coefficienti avviene in laboratorio per via sperimentale per ogni specifica stratigrafia, caratterizzata da un insieme di elementi univocamente identificabili (elemento drenante, filtrante e strato colturale). L'obiettivo di progetto può essere anche definito in base a vincoli normativi, se esistenti.

Aerazione

Il controllo dell'aerazione si attua attraverso la determinazione di una porosità totale dello strato colturale maggiore del 60%, secondo la norma UNI EN 13041:2007.

Accumulo idrico

Per definire la capacità del sistema in modo tale da supportare le esigenze idriche delle piante e stimolare un utilizzo efficiente dell'acqua, il progetto del requisito avviene definendo l'evapotraspirazione potenziale giornaliera desiderata per la vegetazione nelle condizioni climatiche programmate, determinando l'apporto idrico di irrigazione previsto, con indicazioni su volume d'acqua da fornire e frequenza delle irrigazioni, e individuando un sistema che possa accumulare un volume di acqua disponibile tale da garantire alla vegetazione un'autonomia adeguata all'evapotraspirazione e al piano di gestione previsto (si suggerisce una

aspects of roof gardens. Lastly, designers are guided towards a more performance-oriented approach by defining those criteria - that were missing before - by which the main requirements of a roof garden system can be planned. The main objective is to provide strong support to design, and then users of the standard can assess whether they will deal with the whole project on their own or delegate parts of it.

In order to keep the standard in line with current design approaches, a new part was included which deals with requirement plan-

ning. These include the agronomic ability to promote and maintain in the long term the necessary requirements for the adequate development of plants according to the context and the draining ability of the roof garden, in order to allow for quick and effective water drainage. For this purpose, the system must have vertical permeability that is five times greater than or equal to the rain intensity considered critical by the project. Rainfall management is also analysed, to define project objectives; according to the assessment of the hydrological performance on a volumetric



La realizzazione a verde pensile che ha rimodernato Piazza Europa a Catania. Roof gardens modernize Piazza Europa in Catania (Sicily).

durata comunque non inferiore a tre giorni). Le proprietà idriche del sistema nel suo complesso andranno descritte facendo riferimento a valori normalizzati per unità di superficie ed espressi dunque in litri/m².

Livello di manutenzione della vegetazione

Il requisito si definisce individuando i livelli di manutenzione della vegetazione. Per ognuna delle due classi di copertura (intensiva o estensiva) sono stati individuati, per i principali parametri descrittivi, le specifiche (riferite a valori per ore/m²/anno) indicate nel prospetto seguente (il tempo di viaggio non è stato incluso nella stima):

- sistema a copertura estensiva a minima manutenzione, 3-4 ore per anno;
- sistema a copertura estensiva a bassa manutenzione, 6-7 ore per anno;
- sistema a copertura intensiva a ridotta manutenzione, 13-14 ore per anno;
- sistema a copertura intensiva a media manutenzione, 25 ore per anno.

Resistenza agli attacchi biologici e ai microrganismi

Per quanto riguarda l'interazione fra gli apparati radicali o microrganismi e l'elemento di protezione rispetto all'azione delle radici, si fa riferimento ai metodi di prova contenuti nelle due normative UNI EN 13948:2007 e UNI EN ISO 846:1997.

base or in terms of the impulsive character of the discharge, the response of the roof garden system is defined according to the discharge coefficient ψ and the inflow coefficient ϕ , respectively. Both are experimentally calculated in laboratory for each specific stratification. Aeration is controlled by calculating a total porosity of the cultivation layer which is higher than 60%, while in order to determine the water accrual of the system, the required evapotranspiration has to be defined, as well as the water coming from the watering system and the availability of a volume of water

that ensures adequate self-sufficiency to the plants. For each of the two classes of cover (intensive or extensive) the following maintenance levels have been defined (by hour/m²/year): for an extensive system with minimum maintenance, 3-4 hours per year; for an extensive system with low maintenance, 6-7 hours per year; for an intensive system with reduced maintenance, 13-14 hours per year; for an intensive system with average maintenance, 25 hours per year. With respect to the parameter of the interaction between root systems or microorganisms and the protection

Attitudine alla biodiversità

Il verde pensile offre la possibilità di mitigare la perdita di biodiversità rimettendo parzialmente a disposizione di flora e fauna superfici che dal punto di vista dell'ecosistema risulterebbero altrimenti gravemente compromesse. Elementi importanti per definire l'attitudine alla biodiversità e valore ecologico sono la capacità del sistema di ripristinare il più possibile il ciclo d'acqua naturale e la conservazione di flora e fauna.

Altre indicazioni

Il progetto degli elementi era già molto ricco di spunti nella versione del 2007; è stata quindi la parte meno modificata rispetto alla vecchia versione della norma. Sono state integrate e modificate le parti dedicate al progetto dell'elemento drenante, per il quale vengono fornite maggiori informazioni rispetto alle procedure di calcolo e indicazioni di dettaglio rispetto a coperture con ridotti sovraccarichi di esercizio e dedicate al progetto dello strato colturale. Sono stati anche migliorati i riferimenti normativi per le prove da effettuarsi.

È stata introdotta una parte totalmente nuova e di forte utilità per il progettista: sono state infatti individuate soluzioni conformi che rispettano quanto indicato in norma e, soprattutto, sono stati inseriti molti schemi dei dettagli a livello esecutivo al fine di mettere in evidenza quali siano quelli maggiormente importanti da progettare e che tipo di attenzioni debba essere prestato.

Essendo un elemento fondamentale per il corretto funzionamento nel tempo di una copertura a verde, si è ritenuto di ampliare il testo introducendo an-

che la manutenzione degli impianti, un esempio di programma di manutenzione e il riferimento alla norma UNI 11540:2014 "Linea guida per la redazione e corretta attuazione del piano di manutenzione di coperture continue realizzate con membrane flessibili per impermeabilizzazioni".

Tale norma, appena pubblicata, costituisce uno strumento utilissimo per la redazione di un piano di manutenzione per le coperture continue, alle quali appartiene la tipologia della copertura a verde.

Le appendici

Un'ulteriore importante innovazione sono state le appendici, prima assenti, che riguardano alcuni aspetti del verde pensile. La posizione in appendice non significa che debbano essere considerati secondari, ma è legata al fatto che le sperimentazioni in atto, in alcuni casi, non hanno potuto ancora dare riferimenti di calcolo utilizzabili in una norma.

Le appendici riguardano il controllo dell'isolamento acustico ai rumori aerei e quello della dispersione di inquinanti, nonché il controllo del flusso di energia.

Relativamente a quest'ultimo, i progettisti dovranno fare riferimento a valori di conduttività termica, laddove disponibili, rilasciati ai produttori da laboratori di prova riconosciuti.

Tali valori potranno essere specifici o estrapolati da curve prestazionali in funzione dello spessore e del grado di umidità relativa interno, misurati per esempio, secondo la norma ISO 8301:1991, con il metodo dei termoflussimetri, mediante il quale sarà possibile determinare in laboratorio la resistenza termica dello strato colturale basan-

dosi sulle metodologie dettate dalle norme UNI EN 12667:2002, UNI EN 12664:2002, UNI EN 12939:2002, opportunamente adattate al fine di assimilare lo strato colturale a materiali omogenei e compatti. È importante tenere a mente che: le prove devono essere eseguite su campioni di spessore variabile; è necessario determinare il grado di umidità più idoneo al contesto climatico in cui la copertura a verde verrà installata e le prove potranno essere eseguite a diversi gradi di umidità a partire dal campione secco fino a quello saturo; infine, che il livello di compattazione deve essere rappresentativo del comportamento a regime in opera.

Ultimo tema delle appendici è la determinazione sperimentale dei coefficienti di afflusso e deflusso, nonché degli stati di accumulo idrico negli elementi porosi. In questo caso sono stati indicati metodi di prova, anche desunti da riferimenti bibliografici, per tale determinazione.

Valenze molteplici

Bisogna infine ricordare che, come tutte le norme, anche la nuova UNI 11235:2015 costituisce:

- un supporto progettuale in quanto contiene indicazioni progettuali;
- un supporto commerciale in quanto dà garanzia a tutti gli attori del processo;
- un supporto istituzionale in quanto può essere la base per la definizione di normative di indirizzo locale;
- un supporto normativo in quanto costituisce un documento a cui fare riferimento in giudizio;
- un supporto sociale in quanto diminuisce i contenziosi.

element against root action, reference is made to the instructions given in UNI EN 13948:2007 and UNI EN ISO 846:1997 standards, while the ability of the system to return to the natural water cycle and to preserve flora and fauna gives the opportunity to assess the propensity to mitigate the biodiversity loss.

When designing elements, sections on the draining element have been supplemented and edited by providing more information on calculation procedures and about roofs with reduced operation overloads; with respect to the designer, solutions in line with

the standard are described, and executive patterns of details have been included. The text also includes system maintenance.

Appendices are another significant innovation, regarding the control of noise insulation against planes and the control of pollutant dispersion and energy flow. The last topic tackled in the appendices is the experimental calculation of inflow and discharge coefficients, as well as the water accumulation statuses in porous elements. UNI 11235:2015 standard is a design, commercial, institutional, regulatory and social support.