

Ecosistemi vegetali per la rigenerazione ecologica delle città



Una riduzione della temperatura interna in estate fino a 3 °C grazie al **“cappotto verde”** di piante su tetti e pareti di edifici che consente di **abbattere quasi il 50% del flusso termico** tramite l'ombreggiamento e la traspirazione di coltri vegetali disposte a protezione dalla radiazione solare. Sono questi alcuni dei nuovi risultati ottenuti dal progetto **ENEA** *“Infrastrutture ‘verdi’ per migliorare l'efficienza energetica degli edifici e la qualità del microclima nelle aree urbane”*, finanziato nell'ambito dell'Accordo di Programma per la Ricerca di Sistema Elettrico 2019-2021 del Ministero dello Sviluppo Economico, oggi in capo al Ministero della Transizione Ecologica.

La copertura vegetale agisce tutto l'anno come isolante termico, con effetti maggiori nel periodo primavera-estate

quando le piante agiscono anche come estrattore naturale di calore dall'ambiente. In generale, l'effetto benefico di regolazione termica è dovuto all'ombreggiamento estivo, all'evapotraspirazione e alla fotosintesi clorofilliana delle piante

“Grazie a un sofisticato sistema di sensori per il monitoraggio microclimatico, abbiamo verificato che le coltri vegetali messe a copertura del solaio e delle pareti esterni dell'edificio prototipo presso il Centro Ricerche ENEA Casaccia, vicino a Roma, sono in grado di mantenere le temperature superficiali al di sotto dei 30 °C e quindi di evitare le forti variazioni termiche che si verificano a livello delle superfici di tetti e pareti privi di vegetazione, che raggiungono picchi di temperatura di oltre 50 °C nelle ore più calde”, spiega **Arianna Latini, ricercatrice del Dipartimento Unità per l'Efficienza Energetica**. “Non solo. I dati preliminari fanno supporre che si possa ottenere una riduzione dei consumi elettrici di circa 2 kWh/m². Mediamente questo si traduce in un risparmio di energia elettrica di circa 200 kWh per la climatizzazione estiva di un'abitazione di 100 m², tenuto conto di una temperatura di comfort dell'ambiente interno non superiore a 26 °C”, aggiunge Latini.



Edificio verde con parete verde (vista da Sud) in fase vegetativa caratteristica del periodo primavera-estate presso il CR ENEA Casaccia di Roma. Tra le foglie sono visibili alcuni sensori climatici e ambientali

Nella sperimentazione avviata nel 2013 dall'allora Servizio Agricoltura ENEA guidato da **Carlo Alberto Campiotti**, furono impiegate sul tetto verde piante grasse del genere *Sedum* della famiglia delle *Crassulaceae*, in quanto ritenute più adatte all'uso in ambito mediterraneo per il loro apparato radicale poco profondo, l'efficiente utilizzo dell'acqua, la tolleranza a condizioni di estrema siccità e il tipico metabolismo CAM (Crassulacean Acid Metabolism) per fissare il carbonio. "Oltre a una ricca collezione di *Sedum* abbiamo impiegato in seguito anche un mix di piante *Festuca* e *Poa* su un settore dedicato alle *Graminaceae*, con risultati che indicano come il contributo delle essenze vegetali sia in relazione tanto alle loro caratteristiche in sé che alle condizioni microclimatiche locali", spiega **Patrizia De Rossi**, ricercatrice del Dipartimento ENEA Unità per l'Efficienza Energetica.

A partire dalle specie tipiche più comunemente utilizzate nelle coperture vegetali dei tetti verdi, lo studio ENEA è stato ampliato ulteriormente, testando alcune specie spontanee

e autoctone del Mediterraneo, come l'*Echium plantagineum* e l'*Echium vulgare*, piante che favoriscono anche la biodiversità degli impollinatori

Sulle facciate di sud-est e sud-ovest dell'edificio prototipo, i ricercatori ENEA hanno impiegato la **Parthenocissus quinquefolia** [1], nota come "vite americana", un rampicante resistentissimo sia al caldo che al freddo (in autunno le sue foglie diventano rosso intenso). *"Abbiamo rilevato che le temperature superficiali della parete verde sono fino a 13 °C inferiori rispetto alla facciata non vegetata, con una riduzione dei flussi termici verso l'interno di circa 7 kWh/m² e un abbattimento delle emissioni fino a 1 kg di CO₂/m² per il minore consumo di energia elettrica"*, sottolinea Latini.



Premio speciale nell'ambito del Forum Internazionale EC0techGREEN (21-22 aprile 2022) per il Rapporto Tecnico ENEA Gli Ecosistemi Vegetali per la Rigenerazione Ecologica delle Città

Passando dall'edificio alla città, **l'inverdimento del 35% della superficie urbana dell'Unione europea (oltre 26 mila km²) permetterebbe di ridurre la domanda di energia per il raffrescamento estivo di edifici pubblici, residenziali e commerciali fino a 92 TWh l'anno, con un valore attuale netto**

(VAN) di oltre 364 miliardi di euro, e di **evitare le emissioni di gas serra equivalenti a 55,8 milioni di tonnellate di CO₂ l'anno** [2]. Per avere un'idea realistica delle emissioni evitate, si pensi che il settore agricoltura in Italia emette 30 milioni di tonnellate di CO₂ equivalenti l'anno (dati ISPRA 2021).

Da qui la **necessità di intervenire sulle aree urbane al più presto**, avviando iniziative e interventi per contrastare gli impatti negativi del riscaldamento globale, che comprendono l'eccesso di consumi di energia fossile (la climatizzazione estiva rappresenta circa il 30% dei consumi complessivi con un trend in crescita), le isole e le ondate di calore sempre più frequenti nei mesi estivi, l'inquinamento ambientale e la perdita di biodiversità.

I tetti verdi, infatti, oltre a ridurre gli aumenti di temperatura dovuti all'effetto isola di calore in città, migliorano la qualità dell'aria. Da uno studio condotto su specie di alberi e cespugli comunemente presenti nel verde urbano, la capacità media di mitigazione degli inquinanti atmosferici è risultata mediamente di 58-140 g di ozono (O₃), di 17-139 g di particolato PM₁₀, di 11-20 kg di anidride carbonica CO₂ per pianta l'anno.

La vegetazione sugli edifici è utile anche nell'assorbimento dei composti organici volatili (COV): l'edera ed altre specie vegetali rampicanti sulla parete verde presso il Centro Ricerche ENEA Casaccia hanno consentito una riduzione di circa il 20% di benzene, toluene, etilene e xileni – i COV più comuni in ambiente urbano – nonostante l'area in esame non sia a forte esposizione di tali composti gassosi inquinanti e poco salubri per l'uomo.

Il verde urbano svolge anche una serie di servizi ecosistemici come il miglioramento estetico dell'ambiente per vivere e lavorare, la tutela della biodiversità e il rallentamento del deflusso delle acque piovane in eccesso

<https://www.youtube.com/embed/gGCPk5HjPPE>

“Gli Ecosistemi Vegetali per la Rigenerazione Ecologica delle Città” ([Qui](#))

Il documento tecnico ha ottenuto un premio speciale nell’ambito del Forum Internazionale “EC0techGREEN” per l’importanza delle ricerche condotte, mirate a valorizzare l’impiego del verde parietale e dei tetti verdi sugli edifici come elementi innovativi al fine di migliorare la sostenibilità energetica e ambientale del settore edile.

*[1] I dati della sperimentazione ottenuti sulla parete verde con la copertura vegetale a *Parthenocissus quinquefolia* sono oggetto di un articolo in corso di pubblicazione in uno Special Issue dedicato alla tematica delle infrastrutture verdi in città per la sostenibilità e il risparmio energetico (<https://www.mdpi.com/si/88334>).*

[2] Quaranta E, Dorati C & Pistocchi A. 2021. Water, energy and climate benefits of urban greening throughout Europe under different climatic scenarios. Sci Rep 11, 12163 (2021).