

Applicazione delle Nature-Based Solutions all'edilizia

Nell'ambito delle attività del Piano di Rafforzamento Amministrativo del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti è stata redatta la presente nota informativa quale raccolta di esperienze delle Nature-Based Solutions nell'ambito dell'edilizia, con focus su residenziale pubblica e sulle stazioni.

Premessa

Come già illustrato nella precedente nota *“Applicazione delle Nature-Based Solutions alle infrastrutture lineari di trasporto”*¹ le NBS vengono individuate come azioni tecniche – alternative e/o complementari a quelle tradizionali – finalizzate alla protezione, gestione degli ecosistemi naturali o modificati antropologicamente, fornendo contemporaneamente benefici per il benessere umano e la biodiversità². Alla base del concetto di NBS vi è l'idea di lavorare in maniera sinergica con la “Natura” quale alleata nella costruzione di una società e di un'economia efficienti dal punto di vista delle risorse, resiliente rispetto agli eventi estremi. Ciò è riconosciuto anche all'interno di diversi accordi e politiche globali ed europei (ad esempio, SFDRR delle Nazioni Unite, Green Deal dell'UE, strategia di adattamento dell'UE) che incorporano NBS come mezzo per affrontare l'adattamento ai cambiamenti climatici (CCA) e la riduzione del rischio di catastrofi (DRR), nonché altre sfide sociali (ad esempio, perdita di biodiversità, mitigazione del clima).

Per una migliore riuscita nella gestione degli impatti ambientali, risulta importante una progettazione integrata e multidisciplinare, mettendo in opera un mix di soluzioni che considerino tutti i rischi, avendo come obiettivo la qualità dell'ambiente e del benessere collettivo.

Si pensi alla gestione delle acque di pioggia in ambito urbano: optare solo alla riprogettazione dell'impianto idraulico per la raccolta delle acque piovane può risultare riduttivo quando a disposizione si hanno diverse soluzioni a supporto come:

- i tetti verdi (green roof),
- i giardini della pioggia (rain gardens)
- pavimentazione permeabile (porous pavements).

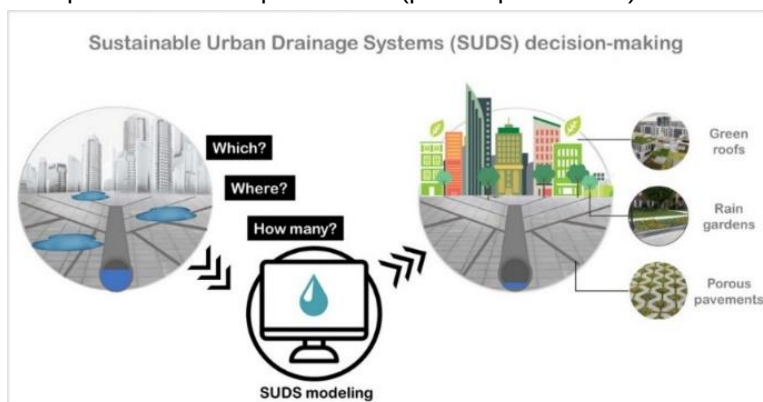


Figura 1: Sistema di drenaggio urbano sostenibile (SUDS) - Fonte: [Sustainable Urban Drainage System \(SUDS\) modeling supporting decision-making: A systematic quantitative review - ScienceDirect](#)

¹ Nota informativa PRA del 15/5/2023

² Definizione della International Union for Conservation of Nature

Tetti e pareti verdi

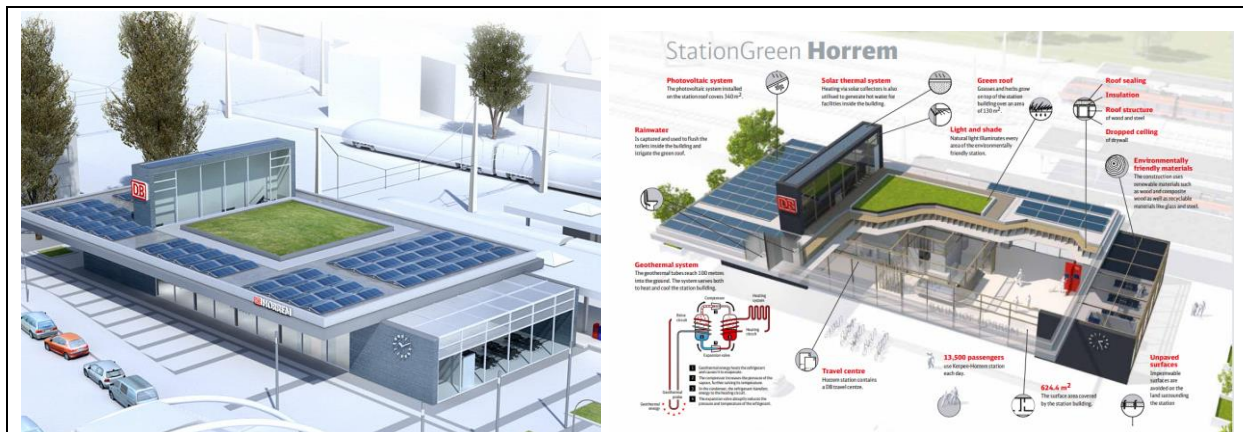
Per tetto verde si intendono i giardini e tutte le coperture vegetali che si possono installare sui tetti e sulle superficie sopraelevate di edifici e pensiline. Il tetto verde può essere realizzato sia su superfici orizzontali che inclinate, con una pendenza massima del 35% circa. Tra i vantaggi è possibile elencare:

- la capacità di assorbimento dei raggi solari, con conseguente incremento dell'efficienza dell'edificio in riferimento alla gestione della temperatura interna;
- l'aumento, di circa il doppio, della vita utile del materiale del tetto e la resistenza al fuoco;
- la capacità di assorbimento dell'acqua piovana con riduzione dei picchi di runoff;
- il miglioramento della qualità dell'aria, in quanto assorbono il carico di inquinanti presente in atmosfera;
- il miglior confort urbano;
- una possibilità di fonte di cibo per gli animali;
- la riduzione del rumore esterno.

Per quanto riguarda la progettazione delle coperture verdi, in Italia si ha quale riferimento tecnico, la norma UNI 11235:2015, secondo la quale la copertura può essere progettata, fermo restando la capacità di regimazione idrica, come spazio atto allo svolgimento di attività all'aperto o come spazio estetico.

Stazioni ferroviarie

Si riportano di seguito le immagini di alcune stazioni ferroviarie ripensate "in chiave" NBS che hanno usato il tetto verde. Queste nuove stazioni ferroviarie mostrano come i fornitori di servizi di trasporto stanno ripensando il design per migliorare la sostenibilità. Innovazioni come i pannelli solari, le stazioni di ricarica elettrica e i biofiltri possono rendere una struttura significativamente più sostenibile e stanno diventando sempre più comuni nella progettazione delle stazioni.



Città/Paese: Kerpe-Horrem, Germania

Nome Progetto: StationGreen

Descrizione Progetto: 2014 la Deutsche Bahn ha completato la prima stazione ferroviaria a emissioni zero fornita di differenti elementi ecologici tra cui energia solare, climatizzazione geotermica, materiali da costruzione rispettosi dell'ambiente, illuminazione naturale, recupero delle acque piovane.

Fonte: [Broschuere-GRUENER_BAHNHOF_englisch.pdf \(deutschebahn.com\)](#)



Città/Stato: Toronto, California
Descrizione Progetto: Tetto verde della stazione della metropolitana
Fonte:
<https://www.infrastructureontario.ca/en/what-we-do/projectssearch/go-rail-expansion---kipling-bus-terminal/>



Città/Stato: Hong Kong, Cina
Nome del Progetto: Hong Kong Rail Station Features Garden Roof
Descrizione: La stazione ferroviaria di Hong Kong West Kowloon, inaugurata a settembre 2018, presenta un "tetto verde" curvo punteggiato da oltre 700 alberi.
Fonte: <https://www.domusweb.it/en/speciali/domus-air/gallery/2022/ambassador-for-hong-kong.html>



Città/Stato: Tokyo, Giappone
Nome del Progetto: Sorado Farm
Descrizione: il progetto prevede la costruzione di frutteti aperti al pubblico sui tetti delle stazioni ferroviarie e un edificio per uffici ha trasformato la sua facciata in una fattoria verticale.
Fonte: <https://www.archdaily.com/957558/vertical-greenery-impacts-on-the-urban-landscape>



Pensiline

I vantaggi dell'applicazione dei tetti verdi sono stati sperimentati anche in altri ambiti più contenuti rispetto ai tetti verdi. In particolare, sono state adottate le NBS sulle pensiline di fermata dei trasporti locali per aiutare le api, rinfrescare e migliorare la qualità dell'aria. Di seguito alcuni esempi realizzati in Spagna, Olanda e Regno Unito.



Città/Stato: Barcellona, Spagna
Nome Progetto: Bus Roots
Fonte: [Phyto Kinetic: l'autobus con il tetto verde - greenMe](https://www.greenme.it/autobus-con-il-tetto-verde)



Città/Stato: Leicester, Regno Unito.
Nome del Progetto: Living Roof
Descrizione: 30 fermate di autobus che sono state sormontate da un mix di fiori selvatici e piante di sedum, uno dei preferiti tra gli insetti impollinazione
Fonte: <https://news.leicester.gov.uk/news-articles/2021/may/new-network-of-living-roof-bee-friendly-bus-stops-springing-up-in-leicester/>



Città/Stato: Manchester, Regno unito
Nome del Progetto: Pensilina a Piccadilly
Fonte: www.designweek.co.uk/issues/26-september-2-october-2016/new-digital-bus-shelter-design-piloted-manchester/



Città/Stato: Utrecht, Olanda,
Nome del Progetto: Green-roofed bus
Descrizione: Il progetto ha coinvolto 316 fermate dei pullman e ha l'obiettivo di attirare api e bombi, ma anche di migliorare la qualità dell'aria e di abbassare la temperatura.
Fonte: [Green-roofed bus shelters in Utrecht | gemeente Utrecht](https://www.gemeente-utrecht.nl/groen-roofed-bus-shelters-in-utrecht)

Abitazioni

Anche nel caso dell'edilizia residenziale, le NBS stanno assumendo un ruolo sempre più importante e crescente sia per l'adattamento sia per la gestione del rischio di catastrofi. Come riportato nel "Programma innovativo Nazionale per la qualità dell'Abitare (PINQuA)" promosso dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, "gli eventi degli ultimi anni hanno messo in evidenza i limiti e le fragilità delle città contemporanee, accendendo il dibattito su nuovi modelli di abitare e di vivere gli spazi urbani. La città appare oggi come una realtà mutata, che necessita di essere ripensata per trovare nuovi equilibri tra le necessità dei singoli cittadini e il sistema sociale nel suo complesso".

Da uno studio dell'Enea³, è emerso che i tetti costituiscono il 20-30% dell'area urbana. Pertanto, oltre ai vantaggi ambientali, sociali ed economici, la riconversione di tali superfici in coperture verdi può fornire, dal punto di vista idraulico, un supporto al sovraccarico della rete fognaria.

Negli ultimi anni, è stato sviluppato un nuovo tipo di verde pensile, Blue Green Roof – BGR, che è in grado di trattenere l'acqua piovana e di riutilizzarla con un impianto di irrigazione "intelligente". Il BGR consente il risparmio d'acqua, riduce fortemente l'impatto degli eventi meteorologici estremi, migliora l'isolamento termico degli edifici esistenti e innalza la qualità dell'ambiente in cui viene realizzato. Il BGR, sviluppato nell'ambito di un progetto ricerca in collaborazione tra l'Università di Padova (AFNAE), l'Università IUAV di Venezia e una rete di imprese, prevede la presenza di sensori di monitoraggio e soluzioni Internet of things (IoT), il progetto Blue Green Roof (BGR) e definisce un'innovativa superficie a verde pensile, che contribuisce all'abbattimento dei costi energetici degli edifici, mitiga gli effetti delle "isole di calore" e funge, soprattutto, da bacino di laminazione utile a contrastare gli effetti di precipitazioni intense. Il BGR è stato anche realizzato presso la nuova sede dell'Istituto Fisica di King's Cross a Londra.



Città/Stato: Torino, Italia

Nome Progetto: Condominio 25 verde

Descrizione: edificio residenziale eco (progetto di Luciano Pia). Presenti 150 alberi ad alto fusto che conferiscono un apporto di ossigeno quantificabile in 150 litri all'ora

Fonte: <https://www.green.it/condominio-25-verde/>



Città/Stato: Fukuoka, Giappone.

Nome del Progetto: Tetto verde intensivo

Fonte: foto Shutterstock

<https://www.greenroofs.com/2020/08/17/featured-project-acros-fukuoka-prefectural-international-hall/>

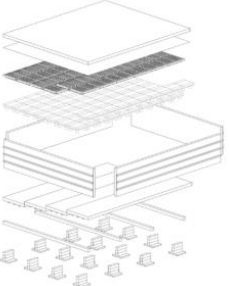
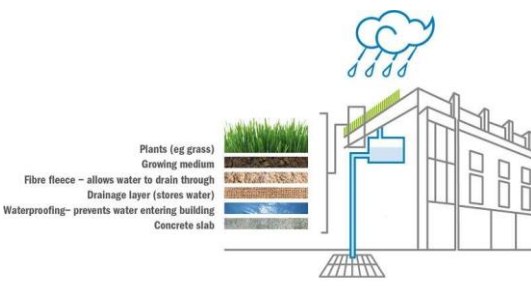
³ Applicabilità di Nature Based Solutions (NBS) in ambito urbano per la gestione delle acque meteoriche in integrazione con sistemi di real time control ed early warning



Fonte: <https://www.skainos.org/about-us/>



Fonte: [City of Chicago :: Green Roofs: Best Management Practices](#)

 	
Città/Stato: Venezia Nome del Progetto: progetto di ricerca e sperimentazione BGR Per la sperimentazione sono stati realizzati 6 ampi prova, ciascuno suddiviso in due aree differenti dalle altre per stratigrafia, terreno di coltura e soluzione vegetativa a verde pensile. I campi prova sono stati realizzati sul tetto di un edificio ad uso terziario e sono stati analizzati per due anni. Fonte: https://www.innoveneto.org/2021/09/daku_bluegreenroof/	Città/Stato: Londra/UK Nome del Progetto: King's Cross IOP HQ Progetto per la realizzazione di un BGR presso la Sede dell'Istituto di Fisica dell'Università di Londra Fonte: https://www.iop.org/sites/default/files/2019-11/physics-review-article-november-2019.PDF

Raccolta della pioggia (Rain water harvesting)

Gli impianti per il recupero e il riuso delle acque meteoriche si compongono principalmente dei seguenti elementi⁴: a) un sistema di captazione, b) un filtro d'ingresso, c) una vasca di calma e serbatoio d'accumulo, d) un'unità per il trattamento finale; e) un sistema di prelievo, pompaggio e controllo, f) un troppo pieno, g) una rete duale di distribuzione e infine h) un sistema per il reintegro da acquedotto.

Per quanto riguarda gli aspetti normativi legati alla realizzazione di impianti di recupero delle acque meteoriche, l'art. 96 comma 4 del D.Lgs.n.152/06, prevede che *"la raccolta di acque piovane in invasi e cisterne al servizio di fondi agricoli o di singoli edifici ad uso civile o industriale è libera e non richiede licenza o concessione di derivazione d'acqua, pur rimanendo la realizzazione dei relativi manufatti regolata dalle leggi in materia di edilizia, di costruzioni delle zone sismiche, di dighe e sbarramenti ed a altre leggi speciali"*. Gli impianti di raccolta delle acque piovane sono compresi tra gli impianti idrosanitari domestici (DM 37/08).

La progettazione è regolata inoltre dalle seguenti normative tecniche⁵:

- UNI/TS 11445:2012 – Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano – Progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI 10724:2004. Sistemi di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche. Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione con elementi discontinui.

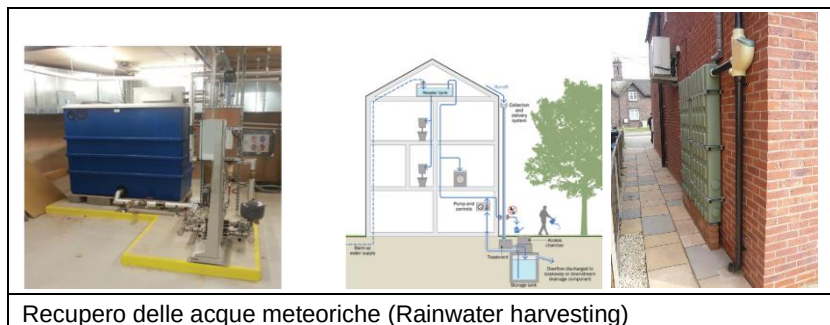
⁴ Fonte: [Relazione DICAM-ENEA PAR2018 31-1-2019](#)

⁵ Fonte: [Recupero acqua piovana: come progettare l'impianto - INFOBUILD](#)

- UNI EN 120563:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.

Con l'introduzione dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'edilizia, nella prima versione del 2017 e nella vigente versione del 2022 (come da pubblicazione su Gazzetta Ufficiale n.183 del 06/08/2022) è stato introdotto il vincolo di prevedere una superficie permeabile pari almeno al 60% dell'area di progetto.

Anche in tale ambito le Nature-Based Solutions possono fornire una soluzione.



Aree di bioretensione e Piazze inondabili (Water Squares)

La bioretensione è una strategia per la gestione delle acque piovane che viene spesso utilizzata negli ambienti urbani per combattere la qualità dell'acqua e gli impatti idrologici degli eventi meteorologici di forte intensità⁶.

L'acqua meteorica viene convogliata in un'area ricoperta a verde denominata Area o Bacino di bioretensione vegetata (*Bioretention systems*). Viene di fatto creato un accumulo temporaneo di acqua finalizzato alla gestione e controllo delle grandi quantità d'acqua piovana provenienti principalmente dai tetti degli edifici, dalle sedi stradali e dalle grandi aree pavimentate, riduce il runoff superficiale e favorisce l'infiltrazione in falda. È stato studiato che in questi bacini si infila il 30 % di acqua in più rispetto ad un prato convenzionale. In caso di soluzioni di dimensioni minori con elevato impatto estetico, si parla di Giardini della Pioggia (*Rain Garden*).

Se ipotizziamo un intervento a scala di quartiere, allora possiamo anche pensare alle piazze inondabili.

⁶ *Bioretention systems for stormwater management: Recent advances and future prospects* - PubMed (nih.gov)



Città/Stato: Paesi Bassi, Rotterdam

Nome del Progetto: Piazza inondabile di Benthemplein,

Descrizione: spazi pubblici multifunzionali che nel caso di forti piogge, si trasformano in bacini di raccolta e stoccaggio delle acque piovane, così da alleggerire la pressione sull'impianto fognario e da avere la possibilità di riutilizzare le stesse nei momenti di maggiore siccità e stress idrico. Foto a sinistra: piazza in condizioni ordinarie e a destra: piazza a seguito dell'evento di pioggia intenso.

Fonte: De Urbanisten - <https://www.dezeen.com/2015/12/08/architects-going-crazy-with-new-relationship-to-water-tracy-metz-flooding-urban-planning-what-design-can-do/>
[Water Square Benthemplein - Landscape \(arquitectes.cat\)](#)

Conclusioni

La presente nota si inserisce in un contesto di grande attenzione alle problematiche generate dal cambiamento climatico e al fine di garantire un adattamento e un contributo a tale problematica.

L'obiettivo della presente nota è pertanto quello di fornire uno spunto e al contempo uno strumento di supporto alla governance e decisionale per l'Amministrazione nell'ambito dell'edilizia, affinché possa valutare l'adozione di un approccio integrato al cambiamento climatico che preveda un alto mix di "Soluzioni Basate sulla Natura".

A sintesi di quanto già rappresentato, i principali benefici derivanti dall'installazione di NBS nel settore dell'edilizia quali ad esempio i tetti verdi, sono:

- riduzione del deflusso delle acque piovane;
- riduzione del consumo di energia;
- riduzione dell'impatto dei cambiamenti climatici;
- incremento della biodiversità;
- aree ricreative accessibili, che compensano la mancanza di spazio esterno verde.