

# BUONE PRATICHE PER L'ADATTAMENTO

UN'INDAGINE SULLE PRINCIPALI BUONE PRATICHE PER L'ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO DEI CENTRI URBANI HA INDIVIDUATO SOLUZIONI CONCRETE E TECNOLOGIE GIÀ AMPIAMENTE APPLICATE IN DUE PRINCIPALI AREE: LA GESTIONE DEL VERDE PER IL RAFFRESCAMENTO DEGLI AMBIENTI E LA GESTIONE DELLE ACQUE.

Il cambiamento climatico genera conseguenze che hanno un impatto particolare sulle aree urbane che, per motivi intuibili (densità di popolazione, presenza di infrastrutture ecc.), risultano particolarmente esposte. Tra gli impatti che i nuclei urbani stanno subendo, e la cui frequenza e intensità sembrano destinate ad aumentare, si annoverano: l'innalzamento del livello del mare, un peggioramento nella qualità dell'aria, eventi meteorici intensi con un conseguente aumento del dissesto idrogeologico, siccità e scarsità idrica, estati più calde e ondate di calore, con le relative conseguenze per la salute pubblica.

Secondo Valeria Barbi (*Buone pratiche per l'adattamento ai cambiamenti climatici nelle aree urbane*, [www.iccgov.org](http://www.iccgov.org)) l'International Center for Climate Governance, che ha creato nel 2012 l'osservatorio *Best Climate Practices*, definisce buona pratica "un'azione, esportabile in altre realtà, che permette ad un Comune, ad una comunità o ad una qualsiasi amministrazione locale, di muoversi verso forme di gestione sostenibile a livello locale". Inoltre, secondo l'Ue, una buona pratica deve poter essere attuata concretamente e dovrebbe poter incrementare le performance ambientali al di sopra del "livello di base".

Nell'ambito del progetto BlueAp è stata realizzata un'indagine sulle principali buone pratiche per l'adattamento al cambiamento climatico dei centri urbani. L'indagine non ha riguardato in generale le esperienze delle città che hanno adottato strategie di adattamento, ma ha circoscritto il concetto di buona pratica a soluzioni concrete e tecnologie, già ampiamente applicate, capaci di migliorare la capacità di adattamento

agli effetti dei cambiamenti climatici in ambito urbano. Le soluzioni individuate fanno riferimento a diverse tipologie di interventi che vanno dal *greening* urbano di strade ed edifici al miglioramento dei sistemi di drenaggio, alla riduzione dei consumi idrici.

Poiché il *Local Climate Profile* per la città di Bologna, elaborato da Arpa Emilia-Romagna, ha messo in luce tre principali criticità (crisi idrica e siccità, ondate di calore e aumento degli eventi meteorici intensi), l'indagine sulle buone pratiche ha riguardato due principali aree: la gestione del verde per il raffrescamento degli ambienti interni ed esterni e la gestione delle acque (sia in termini di riduzione dei consumi che di gestione degli eventi meteorici intensi). Per ciascuno dei due temi sono state elaborate delle schede descrittive che riportano una descrizione sintetica, informazioni sulle tecnologie esistenti e sulla gestione e manutenzione degli interventi indicando, se disponibili, i relativi costi e, infine, una selezione di casi studio.

Le schede elaborate riguardano:

- per quanto riguarda il verde: parchi periurbani; alberature stradali, percorsi a pergolato, tetti verdi (e tetti "cool"), pareti verdi, verde di balconata
- per quanto riguarda le acque: pavimentazioni permeabili, sistemi urbani di drenaggio sostenibile, raccolta e riuso delle acque di pioggia, separazione, trattamento e riutilizzo delle acque grigie, erogatori e Wc a basso consumo.

Le misure presentate nelle schede sono state selezionate tra quelle nazionali e internazionali in funzione della loro possibile replicabilità sul territorio bolognese e si riferiscono a tecnologie presenti ormai da diversi anni sul mercato che sono state sperimentate, anche su vasta scala, in diversi contesti nazionali e internazionali. Di seguito si presenta la sintesi di tre schede di buone pratiche prodotte da BlueAp.

**Lorenzo Bono, Giulio Conte**

Ambiente Italia srl



1 Parete verde del museo del Quai Branly di Parigi. Fonte: <http://barbe4.free.fr/Wordpress/?p=30>

## PARETI VERDI

### Descrizione

Con parete verde si intende una struttura vegetale sviluppata in modo prevalente in altezza formata da specie erbacee o rampicanti e che si affida, per il mantenimento della necessaria stabilità, a un supporto in metallo, legno, calcestruzzo o altro materiale naturale o sintetico. La parete verde, tipicamente, è appoggiata, a una struttura (edificio residenziale, capannone, magazzino, rilevato ecc.). Le funzioni che possono essere attribuite alle pareti verdi sono diverse: isolamento termico (raffrescamento), mitigazione dell'isola di calore, maggiore vivibilità degli spazi urbani, estetico, rimozione di inquinanti e in particolare di polveri.

Le pareti verdi intervenendo sulla mitigazioni degli estremi termici mediante l'ombreggiamento della parete di appoggio e il processo di evapotraspirazione, consentono la formazione di uno strato d'aria più fresco dell'aria ambiente che incide positivamente sull'edificio. I maggiori risultati si riscontrano dove le temperature dell'aria ambiente sono più elevate e la riduzione della temperatura all'interno dell'edificio di appoggio può raggiungere il 10-15% della temperatura esterna.

### Informazioni tecniche

È possibile distinguere diverse tipologie di base di parete verde. La prima impiega una struttura portante in metallo, materiali plastici, legno sul quale si sviluppano specie rampicanti che nel tempo vanno a ricoprire l'intera parete. Gli apparati radicali sono posizionati alla base della parete e le operazioni di concimazione e irrigazione avvengono quindi con relativa facilità. Un secondo approccio prevede che le piante utilizzate radichino sulla parete stessa, sviluppando i loro apparati radicali su pannelli che costituiscono una parete

di appoggio, costituita da materiale adeguato (feltro, materiali vegetali lavorati.) L'irrigazione e la concimazione avvengono quindi su tutta la parete e sono sensibilmente più complessi da realizzare. Un terzo approccio prevede l'impiego di una parete di appoggio di materiale adeguato per ospitare tasche all'interno delle quali le piante radicano. Infine, un metodo di una certa complessità realizzativa prevede che le piante si sviluppino in contenitori posti a diverse altezze della parete. Ogni contenitore è collegato al sistema di irrigazione e distribuzione dei fertilizzanti. Realizzazione e gestione sono in genere impegnativi, ma è possibile produrre interessanti soluzioni compositive.

### Gestione

La durata della parete verde è determinata prevalentemente dal suo supporto. La componente verde è infatti rinnovabile e le specie deperienti o morte possono essere sostituite. La manutenzione varia in relazione al tipo e alle dimensioni (sviluppo in altezza) della parete. Si tratta in genere di potature ed eliminazione delle parti disseccate, una o due volte l'anno, oltre all'irrigazione.

### Casi studio

Un caso particolarmente interessante di parete verde è quello relativo all'intervento realizzato nel 2004 presso il Museo del Quai Branly di Parigi (mq 800). Il muro è ricoperto da più di 15.000 piante di 150 specie differenti, provenienti da Giappone, Cina, Usa e Europa centrale. In questo caso prevalgono gli elementi estetici e didattici. A livello internazionale, una tra le pareti verdi di maggiori dimensioni è stata realizzata a Londra e ha un'altezza di oltre 20 m.

## SISTEMI URBANI DI DRENAGGIO SOSTENIBILE (SUDS)

### Descrizione

Negli ultimi 20 anni si sono diffuse - a partire dagli Stati Uniti - nuove soluzioni, generalmente accomunate sotto il termine di *Sustainable urban drainage systems* (Suds). Si tratta di diverse soluzioni tecnologiche che puntano, da un lato, ad aumentare la permeabilità delle superfici urbane, favorendo l'infiltrazione e riducendo l'afflusso in fogna; dall'altro, a trattenere le acque laminandole in piccoli volumi dispersi sul territorio urbano, riducendo le portate che raggiungono i corsi d'acqua e migliorandone al contempo la qualità. Si tratta di un complesso di diverse soluzioni e tecniche applicabili alle superfici urbane (strade, piazze, marciapiedi, arredo e aree a verde). I Suds possono anche prevedere il riuso delle acque di pioggia per usi urbani non potabili (irrigazione, lavaggio strade ecc.).

### Informazioni tecniche

Si presentano di seguito alcune delle tecniche più diffuse.

**Trincee filtranti.** Le trincee filtranti sono costituite da scavi riempiti con materiale ghiaioso e sabbia, realizzate con lo scopo di favorire l'infiltrazione dei volumi di run-off (attraverso la superficie superiore della trincea) e la loro successiva filtrazione nel sottosuolo (attraverso i lati e il fondo della trincea). Le acque filtrate nella trincea si infiltrano nel terreno sottostante: la trincea viene dimensionata in modo da ottenere uno svuotamento completo dalle 12 alle 24 ore successive alla fine dell'evento di pioggia e quindi in funzione dei terreni esistenti nel sito di intervento.

Una trincea filtrante non ha, quindi, solo la funzione di trattenere i volumi di run-off, ma contribuisce anche al mantenimento del bilancio idrico di un sito e alla ricarica delle falde sotterranee (l'efficienza depurativa del sistema deve essere tale da evitare rischi di contaminazione).

**Canale filtrante.** Normalmente adottati nell'ambito di aree urbanizzate, uniscono alla funzione delle trincee filtranti la capacità di contenere temporaneamente le acque di pioggia, che poi in parte infiltrano nel sottosuolo e in parte vengono convogliate verso l'uscita e fatte eventualmente affluire o alla fognatura pubblica o in un altro sistema di ritenzione o trattamento prima dello scarico in un corpo idrico.

**Stagni e zone umide.** Si tratta sostanzialmente di bacini-invasi dove l'acqua viene accumulata ed eventualmente trattata, prima di essere restituita alla circolazione superficiale naturale o immagazzinata per il riuso. È necessaria un'accurata progettazione del sistema per garantirne anche la funzione depurativa: molti esempi di bacini di laminazione che cominciano a vedersi a margine dei nuovi quartieri, ad esempio in Emilia e in Veneto, sono progettati in base a criteri esclusivamente idraulici, svolgendo così solo la funzione di laminazione, ma non quella di trattamento.

### Gestione

In linea di massima tutte le soluzioni che ricorrono a materassi di ghiaia non richiedono manutenzione, ma solo un controllo periodico. Stagni e zone umide sono generalmente configurati con una zona di sedimentazione: i solidi che si accumulano in queste aree devono essere periodicamente rimossi (con frequenza che può variare da una volta l'anno a intervalli di 2-5 anni).

### Casi studio

L'Agenzia ambientale scozzese (*Scottish Epa*) promuove l'uso dei Suds e ha elaborato insieme ad altri partner, un manuale di linee guida tecniche per la realizzazione e gestione dei Suds: ([www.sepa.org.uk/planning/surface\\_water\\_drainage.aspx](http://www.sepa.org.uk/planning/surface_water_drainage.aspx)). Il programma di gestione sostenibile delle piogge di Portland è certamente tra i più vasti ([www.portlandoregon.gov/bes/34598](http://www.portlandoregon.gov/bes/34598)).

## SEPARAZIONE, TRATTAMENTO E RIUTILIZZO DELLE ACQUE GRIGIE

### Descrizione

Una gestione sostenibile del ciclo delle acque si basa proprio sulla valorizzazione di acque meno nobili e sull'utilizzo dell'acqua di alta qualità esclusivamente laddove sono veramente richieste caratteristiche di qualità. La separazione delle reti di scarico delle acque nere (contenenti gli scarichi dei Wc) e delle acque grigie (tutte le altre acque di scarico), permette di recuperare queste ultime, trattarle con sistemi adottabili alla scala domestica e riutilizzarle per l'irrigazione o per altri scopi (cassette di risciacquo dei Wc, lavaggio di piazzali ecc). Le acque grigie si depurano molto più facilmente di quelle nere e contengono solo 1/10 dell'azoto totale e meno della metà del carico organico in comparazione con le acque nere. Esistono diversi sistemi di depurazione particolarmente adatti al trattamento delle acque grigie, sia naturali che tecnologici. I sistemi naturali richiedono una superficie esterna (anche se esistono alcune esperienze di impianti *indoor*) mentre i sistemi tecnologici possono essere posti sia all'esterno che all'interno dell'edificio.

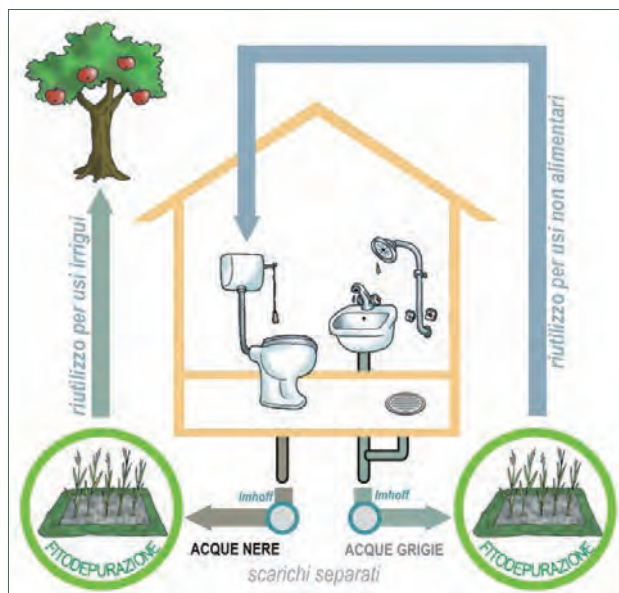
### Informazioni tecniche

Per il trattamento prima del riuso si può ricorrere a sistemi naturali: la tecnica più usata è la fitodepurazione a flusso sommerso orizzontale (SFS-h). In pratica si tratta di piccoli bacini impermeabilizzati riempiti di ghiaia di granulometria opportuna su cui si mettono a dimora piante acquatiche (sono comunemente utilizzate le cannuce di palude o *Phragmites australis*, ma possono essere utilizzate anche altre specie per motivi estetici, come *Juncus effusus*, *Typha latifolia* o *Iris pseudacorus*). Un sistema di fitodepurazione per il trattamento delle acque grigie di una famiglia di 4/5 abitanti costa circa 5.000 euro.

Tra i sistemi tecnologici (in genere utilizzati quando mancano spazi esterni) i più utilizzati sono i reattori Sbr (*Sequencing Batch Reactor*) e Mbr (*Membrane Reactor*). Un sistema Sbr per una famiglia ha un costo di circa 5.000 euro, mentre gli Mbr, che possono garantire prestazioni migliori, hanno costi intorno agli 8.000 euro.

### Gestione

La gestione richiesta per un sistema di separazione e riuso delle acque grigie riguarda in particolare l'impianto di trattamento e le pompe per il sollevamento, quando è previsto il rilancio delle acque trattate all'interno dell'abitazione per alimentare gli sciacquoni dei Wc. I depuratori tecnologici (Sbr e Mbr) richiedono una manutenzione annuale o semestrale eseguita da personale specializzato e hanno consumi energetici significativi. Un sistema di fitodepurazione non richiede manutenzione, ma solo una verifica periodica del buon funzionamento e uno



Schema di separazione e riuso delle acque nell'uso domestico.  
Fonte: Iridra srl

sfalcio delle piante dopo il primo anno dall'avvio. I consumi energetici sono limitati alle pompe di rilancio. Una stima dei costi annui di gestione/manutenzione per una famiglia di 4/5 persone è la seguente:

- Fitodepurazione: 300 euro/anno
- Sbr: 800 euro/anno
- Mbr: 1.200 euro/anno

### Casi studio

Sebbene il riuso delle acque grigie si stia lentamente diffondendo nel mondo, ancora non vi sono esperienze di uso della pratica alla scala urbana, mentre esistono diverse "singole" esperienze interessanti.

Uno dei più noti sistemi di riciclo delle acque grigie, che utilizza un sistema di fitodepurazione integrato nel giardino di un edificio è quello di Klosterenga a Oslo.

Molto noto è anche il caso della "living machine" di San Francisco, dove le acque grigie sono trattate da un sistema di fitodepurazione *indoor*.



Fitodepurazione delle acque grigie ad Oslo: impianto integrato nel verde a servizio dell'edificio. (Foto: Jaime Nivala - CC)