

*Life*  
**METRO**  
**ADAPT**

Strategie e misure di adattamento al cambiamento  
climatico nella Città Metropolitana di Milano

# Le NBS per l'adattamento al cambiamento climatico e le risorse messe a disposizione dal Progetto "Metro Adapt" per l'Area Metropolitana Milanese

# NATURE-BASED SOLUTIONS

## NBS



LIFE17CCA/IT/000080



## Definizione di *Nature-Based Solutions* (NBS)

Con *Nature-Based Solutions* si definiscono le azioni per **proteggere, gestire in modo sostenibile e ripristinare ecosistemi naturali o modificati**, che affrontano le sfide della società in modo efficace e adattivo, fornendo contemporaneamente **benefici per il benessere umano e la biodiversità**. (IUCN)

Le *Nature-Based Solutions* rappresentano **risposte** possibili alle sfide future che dovrà affrontare la nostra società e possono essere in grado, allo stesso tempo, di garantire **benefici ambientali, sociali ed economici**. Si tratta di **interventi ispirati dalla Natura** sia utilizzando e valorizzando le soluzioni esistenti sia esplorandone di nuove.....Le NBS favoriscono lo sviluppo di un **approccio sistemico** e allo stesso tempo consentono di adattare gli interventi al **contesto locale di riferimento**. (EC)

La definizione di NBS include diversi concetti già esistenti: **infrastrutture verdi-blu, misure win win, Natural Water Retention Measures, Sustainable urban drainage systems, servizi ecosistemici....**



## Caratteristiche principali delle *Nature-Based Solutions*

- Sono soluzioni con caratteristiche di ecosistemi complessi che **utilizzano o si ispirano ai processi della natura.**
- Hanno la capacità di portare le caratteristiche e i processi della **natura negli ambiti urbanizzati.**
- Sono potenzialmente soluzioni **multi-obiettivo**: ambientale, sociale, economico.
- Utilizzando i flussi naturali di materia ed energia sono tendenzialmente soluzioni a basso uso di risorse che, se sviluppate in modo corretto, **possono essere più efficienti** di altre.

Fonte: elaborazione da Nature4Cities



LIFE17CCA/IT/000080





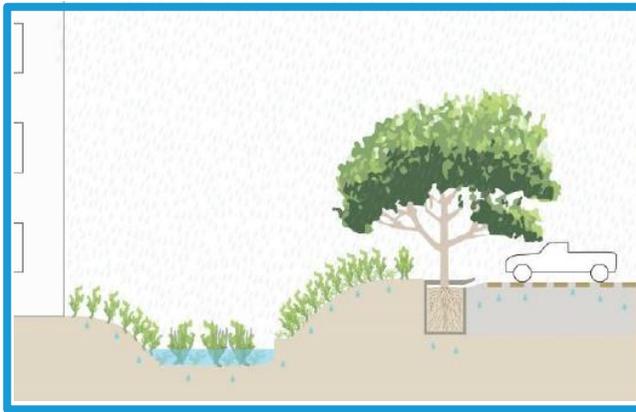
# Tipologie di NBS



VERDE TECNICO IN AMBIENTE COSTRUITO

VERDE URBANO A SUOLO

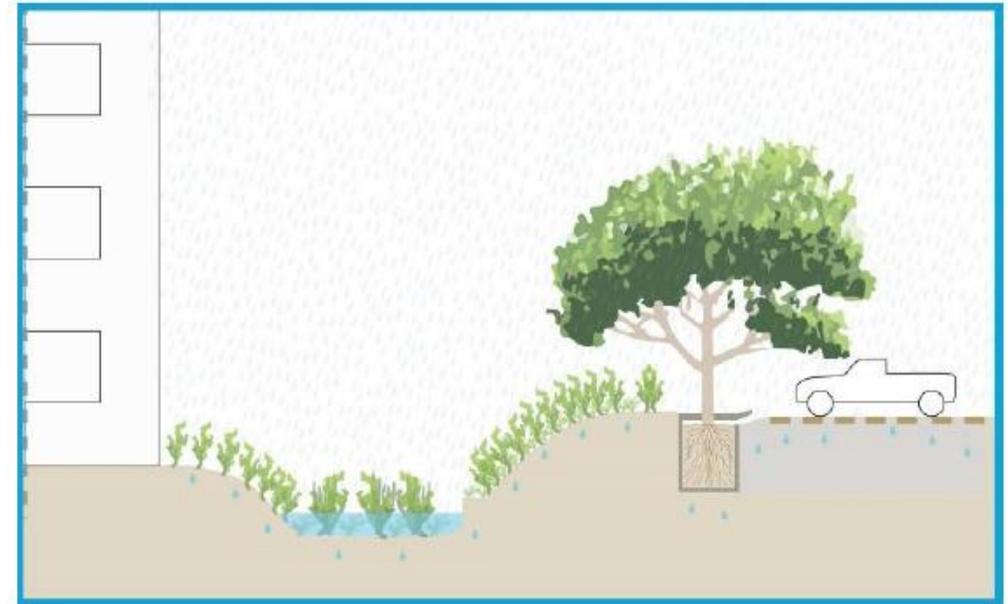
GESTIONE ACQUA



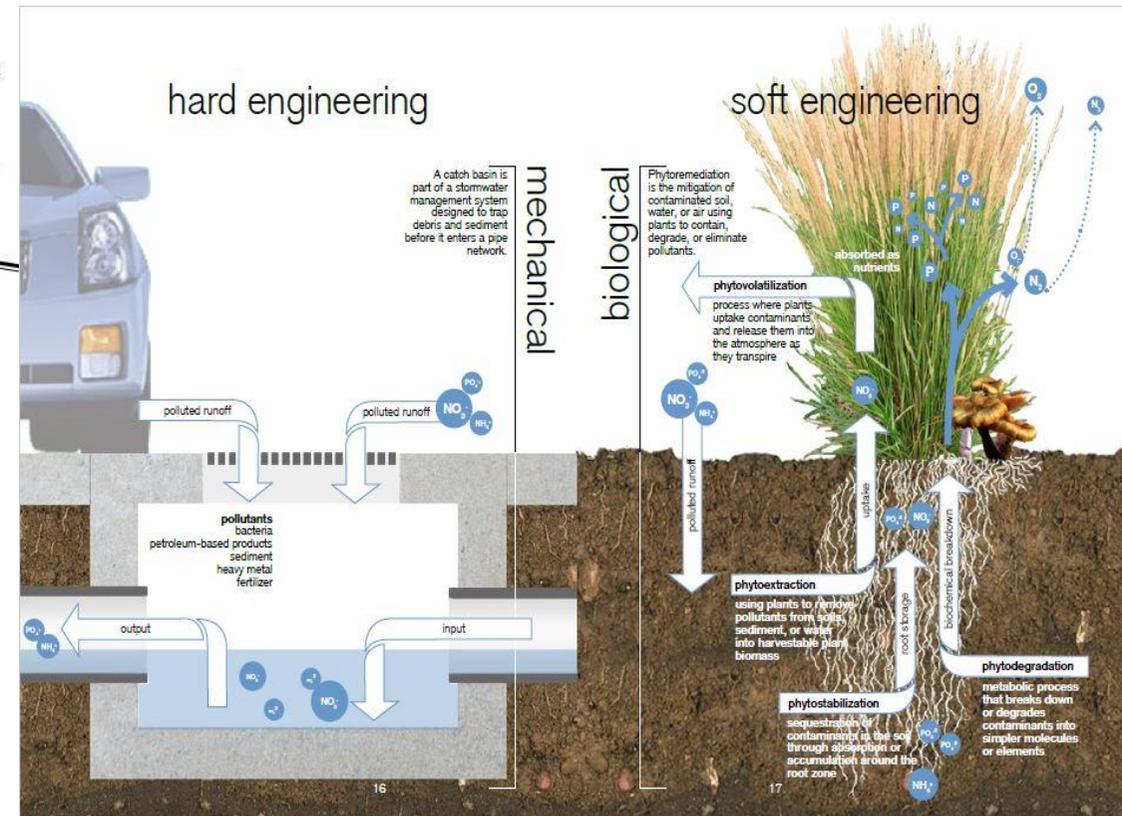
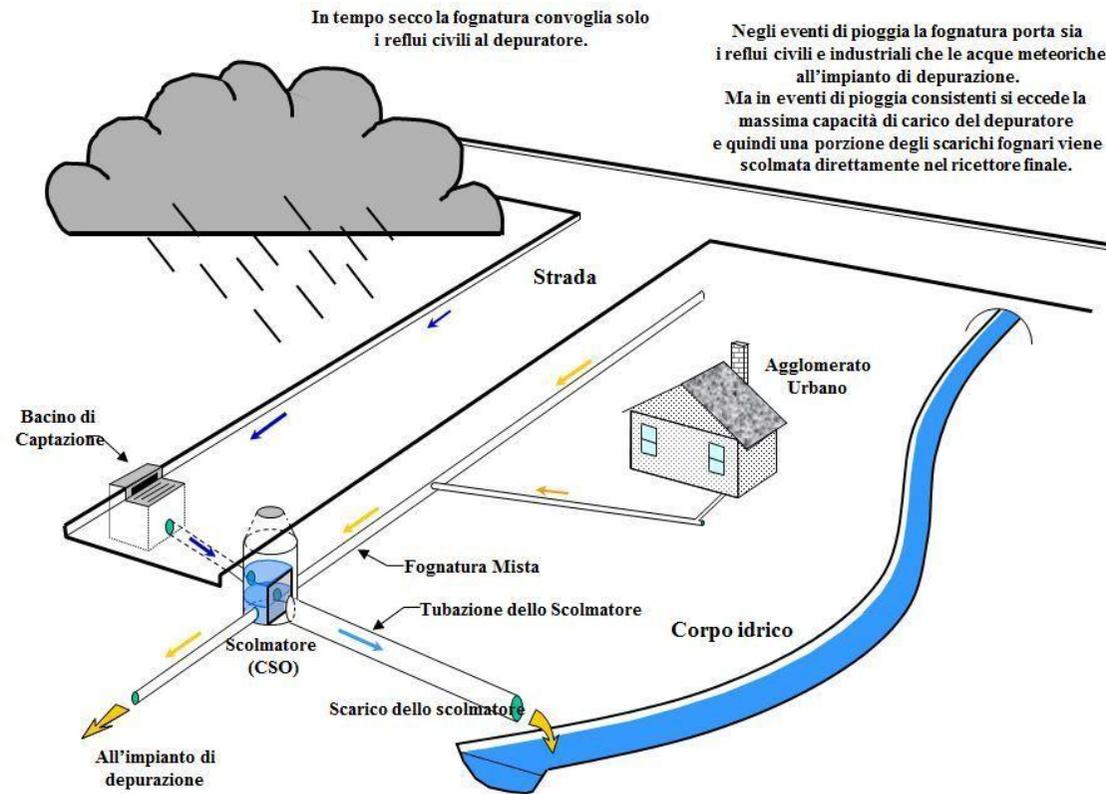
## Gestione acque

La gestione delle acque e del drenaggio urbano con *Nature Based Solutions* è fondata su un approccio multidisciplinare che, sfruttando i diversi servizi ecosistemici, utilizza soluzioni naturali integrate che permettono di migliorare la risposta idrologica del territorio urbanizzato e ottenere benefici aggiuntivi in termini di qualità delle acque, aumento della biodiversità e aumento della fruizione di aree pubbliche.

Le principali tipologie analizzate riguardano sia la progettazione di interventi su strade, piazze e infrastrutture ad esse connesse che la riqualificazione di aree verdi e piccoli corsi d'acqua in area urbana e periurbana.



# Gestione acque



Fonte: Huber, J., 2010. *Low Impact Development: a Design Manual for Urban Areas*

# Gestione acque

Trincee infiltranti



Canali vegetati



Aree di biorinfezione vegetata



Stagni e zone umide/  
fitodepurazione



Bacini di detenzione

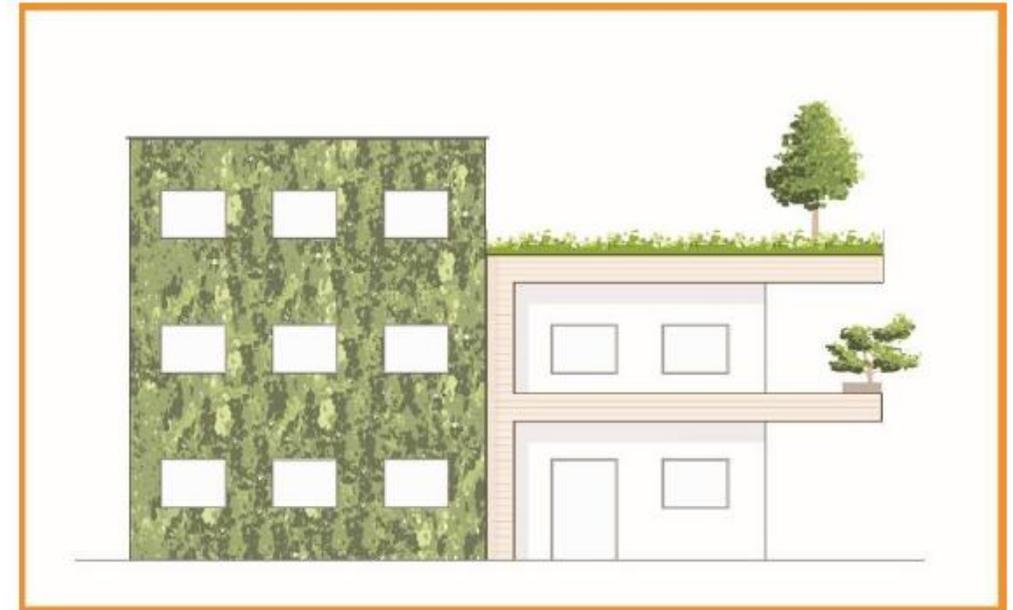


Pavimentazioni permeabili

## Verde tecnico in ambiente costruito

Nelle aree densamente urbanizzate lo sviluppo della vegetazione su edifici e manufatti di arredo urbano, oltre che a rappresentare un elemento di rinaturalizzazione e mitigazione ambientale di un qualsiasi manufatto, sta diventando una componente sempre più importante nelle misure di adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici, in particolare per quanto riguarda il contrasto alla formazione delle isole di calore.

Gli inserimenti di elementi vegetazionali possono riguardare diverse tipologie di manufatti, dagli edifici agli elementi infrastrutturali e di arredo urbano.



**WARNING!!!** Il verde raffresca attraverso l'evapotraspirazione. Quindi bisogna prevedere irrigazione (ma non serve acqua potabile...)

# Verde tecnico in ambiente costruito

Tetti verdi



Pareti verdi



Percorsi a pergolato



Barriere verdi



Arredo urbano verde

## Verde urbano a suolo

La progettazione e realizzazione del verde urbano, nelle sue diverse componenti, rappresenta una grande opportunità di riqualificazione e miglioramento ambientale e climatico. È fondamentale, a questo proposito, seguire un approccio multi-obiettivo, più attento all'adattamento al cambiamento climatico e alla capacità di rimozione da parte del verde urbano delle sostanze inquinanti, ma anche alla riqualificazione degli spazi, per rendere più vivibili le aree e migliorare le opportunità e occasioni di socialità.

Le tipologie di verde urbano, pur con caratteristiche e vocazioni diverse, se adeguatamente progettate, possono concorrere al raggiungimento di molti di questi obiettivi.



# Verde urbano a suolo

Giardini condivisi



Orti urbani



Alberature stradali



Micro parchi



Parchi e forestazione urbana

# Scala di applicazione

## EDIFICIO



## ISOLATO/QUARTIER



## URBANO



## PERI-URBANO e RURALE



# Schede NBS Metro Adapt

## METRO ADAPT PLATFORM

HOME PAGE

OBIETTIVI E RISULTATI ATTESI

SERVIZI

MISURE DI ADATTAMENTO

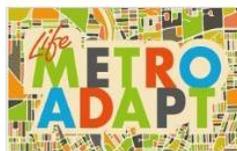
GESTIONE ACQUE

VERDE TECNICO IN AMBIENTE  
COSTRUITO

VERDE URBANO A SUOLO

PIANO TERRITORIALE  
METROPOLITANO

EVENTI E NOTIZIE

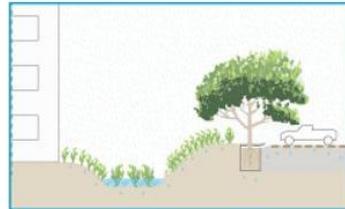


### MISURE DI ADATTAMENTO

Alcuni impatti del cambiamento climatico si associano a rischi emergenti o all'intensificazione di quelli già esistenti, incidendo di conseguenza sul benessere e sulle condizioni di salute delle persone. Per minimizzare i rischi più gravi legati ai cambiamenti climatici è necessario che il riscaldamento globale rimanga al di sotto dei 2 °C sopra i livelli del periodo pre-industriale. Gli sforzi per **ridurre le emissioni di gas climalteranti** devono costituire una priorità, ma indipendentemente dalle proiezioni sul riscaldamento futuro e dall'efficacia degli sforzi di mitigazione, gli impatti del cambiamento climatico resteranno elevati per diversi decenni a causa dell'inerzia del sistema climatico. Perciò, risulta indispensabile la definizione e implementazione di misure in grado di migliorare la capacità di adattamento dei territori agli impatti derivanti dai cambiamenti climatici, migliorandone la resilienza.

L'adattamento delle aree urbane, in particolare, è un processo di cambiamento che richiede flessibilità, aggiornamenti periodici, capacità di incorporare la resilienza al cambiamento climatico nei piani, nelle politiche e nelle misure attuative al fine di migliorare il microclima, incrementare la permeabilità delle aree edificate e migliorare la gestione delle risorse idriche. Le strategie, le **politiche di adattamento ai cambiamenti climatici** costituiscono il quadro di riferimento nazionale, regionale e locale con cui dovranno confrontarsi gli strumenti di pianificazione della Città Metropolitana di Milano e rappresentano un punto di partenza fondamentale per identificare le priorità di intervento e valutare le possibili sinergie da sviluppare all'interno del progetto METROADAPT.

Di seguito vengono descritte le più importanti soluzioni naturalistiche (NBS) esistenti da applicare nelle Città per contrastare i cambiamenti climatici.



#### GESTIONE ACQUE

MISURE DI ADATTAMENTO



#### VERDE TECNICO IN AMBIENTE COSTRUITO

MISURE DI ADATTAMENTO



#### VERDE URBANO A SUOLO

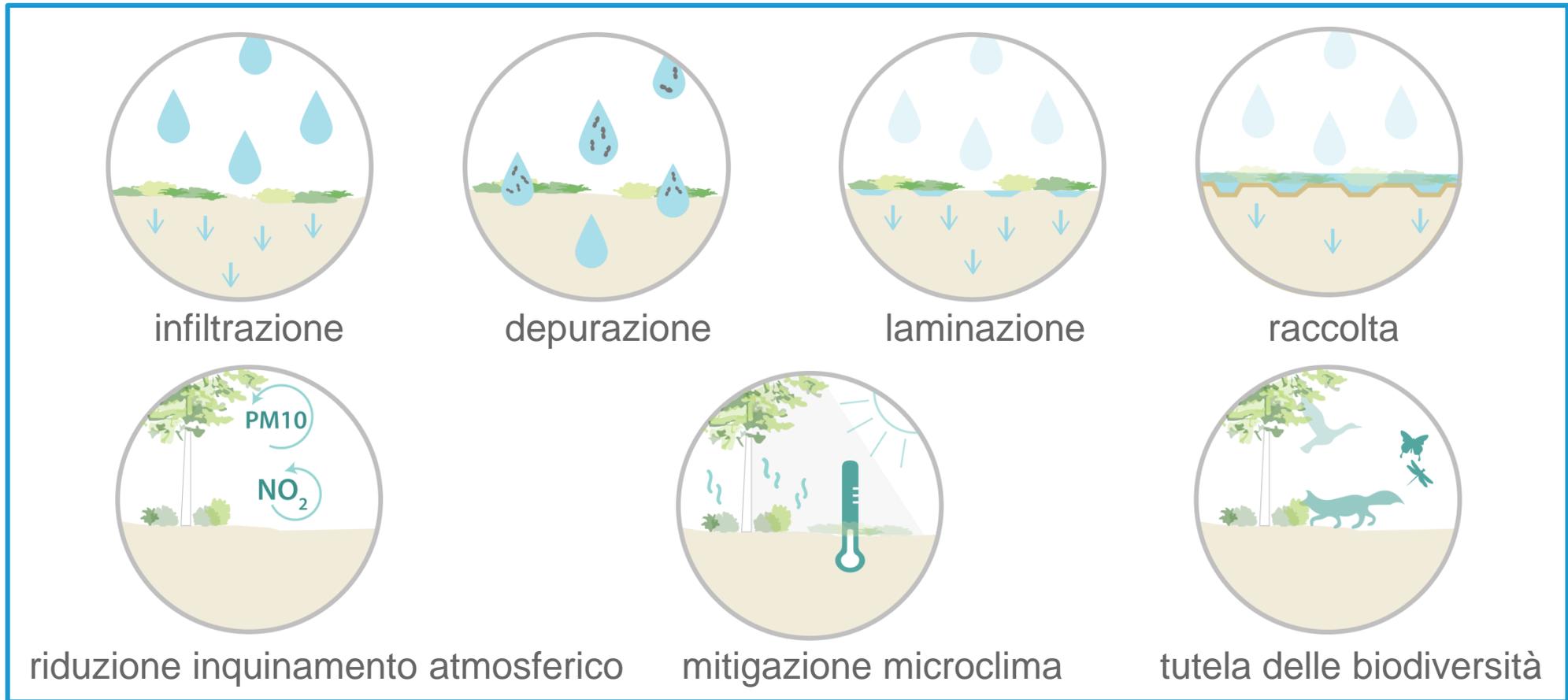
MISURE DI ADATTAMENTO

[http://www.cittametropolitana.mi.it/Life\\_Metro\\_Adapt/adattamento/index.html](http://www.cittametropolitana.mi.it/Life_Metro_Adapt/adattamento/index.html)





# Impatto ambientale



## Benefici socio-economici



salute e benessere



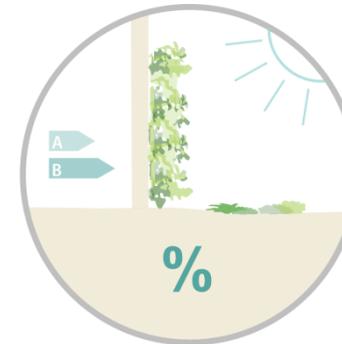
aumento socialità



miglioramento estetico



sviluppo economia locale



risparmio energetico

## Canali vegetati

I canali vegetati sono progettati per **gestire** una quantità di **deflusso da una vasta area impermeabile**, come un parcheggio o una strada.

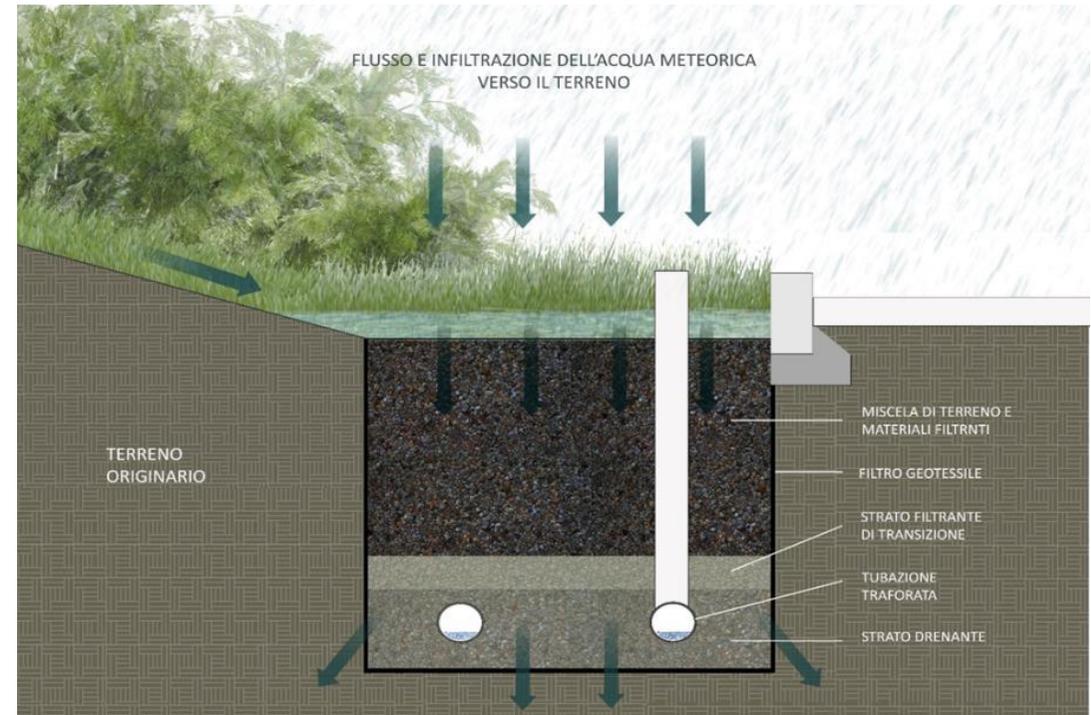
**Assorbono**, **immagazzinano** e **convogliano** il deflusso delle acque superficiali, oltre a **rimuovere inquinanti e sedimenti** quando l'acqua scorre attraverso la vegetazione e lo strato di suolo.



La loro ampia applicazione rappresenta un **contributo significativo** alla **gestione** e al **controllo** locale delle **acque meteoriche**.

## Aree di bioritenzione vegetate (*rain gardens*)

Le aree di bioritenzione sono **leggere depressioni del suolo ricoperte a verde**, finalizzate alla **raccolta e al trattamento delle acque meteoriche** drenate dalle superfici impermeabili circostanti mediante filtrazione e **rimozione degli agenti inquinanti**. Questi sistemi permettono un **filtraggio e una depurazione del tutto naturale dell'acqua** raccolta con ottime rimozioni di inquinanti veicolati dalle acque di pioggia di dilavamento.



Fonte: Linee guida sull'adozione di tecniche di drenaggio urbano sostenibile per una città più resiliente. ai cambiamenti climatici. Comune di Bologna 2018. [www.blueap.eu](http://www.blueap.eu)

Inoltre, le aree di bioritenzione hanno un effetto benefico anche in termini di **riduzione del rischio idraulico e aumento della biodiversità**.

## Tetti Verdi

Il tetto verde è una particolare soluzione di finitura della copertura di un fabbricato, caratterizzata da un **impianto vegetale su uno strato di supporto strutturale impermeabile**.

Il tetto verde si differenzia da tutte le altre tipologie di copertura perché il materiale di “finitura” a vista, anziché essere costituito da materiali inerti, è costituito da specie vegetali.

Le coperture verdi costituiscono un elemento di rinaturalizzazione che presenta svariate funzioni in grado di ottenere un effetto di **mitigazione ambientale** conseguente alla costruzione di un edificio.



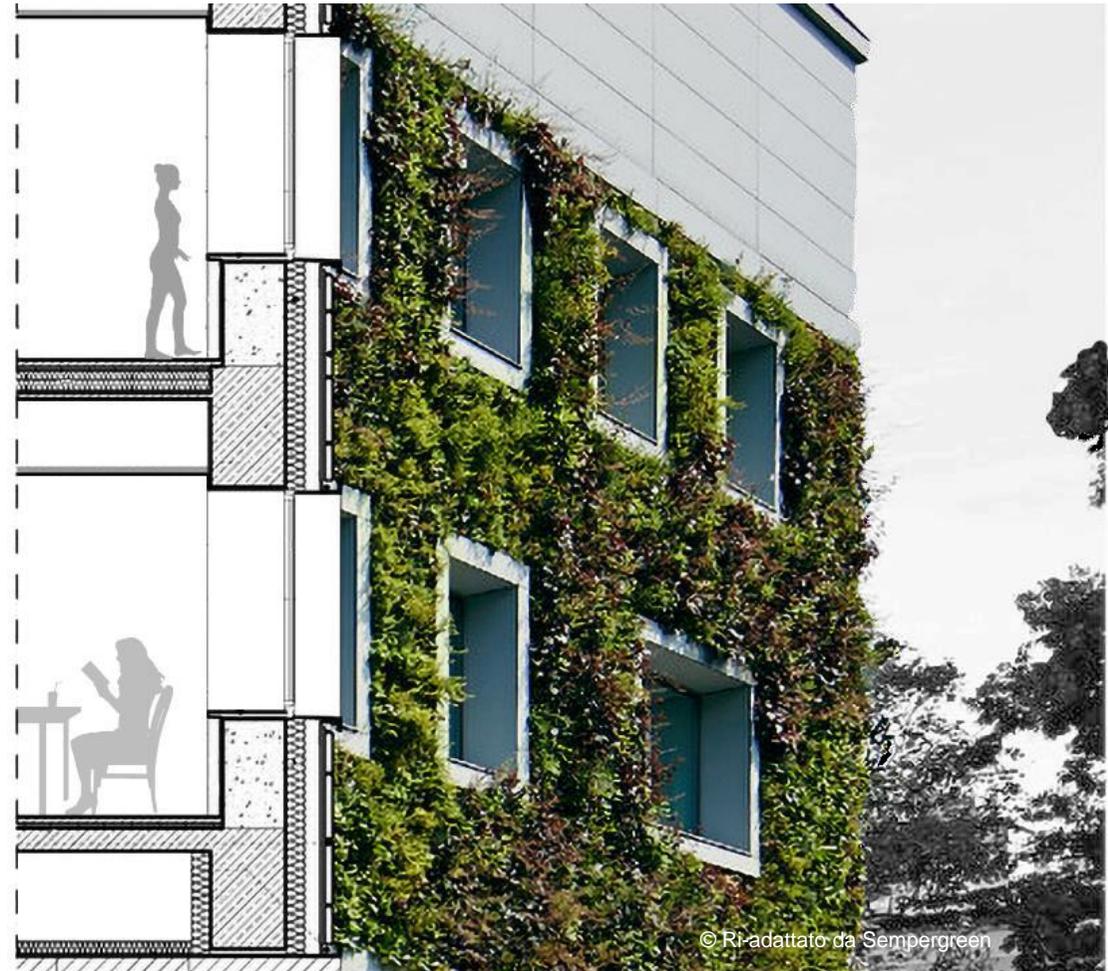
© I.Sejdullahu, Ambiente Italia

## Pareti Verdi

Per parete verde si intendono tutte le diverse forme di **chiusure verticali vegetate**.

L'inverdimento può essere ottenuto con specie vegetali piantumate al suolo, con pannelli di supporto ed elementi contenitori ancorati alla facciata o mediante strutture modulari integrate alla chiusura verticale.

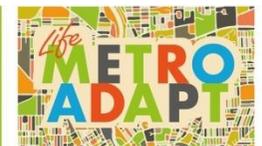
Come le coperture, anche le pareti verdi costituiscono un elemento di rinaturalizzazione che presenta svariate funzioni in grado di ottenere un **effetto di mitigazione ambientale** conseguente alla costruzione di un edificio.



© Ri-adattato da Sempergreen



LIFE17CCA/IT/000080



Strategie e misure di adattamento al cambiamento climatico nella Città Metropolitana di Milano

## Orti urbani sostenibili

L'orticoltura urbana presenta un elevato potenziale di innovazione e conoscenza fortemente correlate a precisi contesti (**mercati locali, relazioni sociali, uso di spazi urbani**, tradizioni, patrimonio culturale, ecc.), svolgendo ruoli socio-culturali, ambientali, ricreazionali, educativi e terapeutici.

Al tempo stesso, gli orti urbani sono **un'attività agricola** con un impatto ambientale potenzialmente elevato, in relazione ai notevoli input richiesti per sostenere le produzioni.

Particolare cura va quindi posta alla conservazione della fertilità del suolo, alla gestione razionale della risorsa idrica, alla protezione delle colture dagli agenti atmosferici e dagli agenti patogeni, riducendo al minimo l'utilizzo di sostanze chimiche.



## Giardini condivisi

Il giardino condiviso è uno **spazio pubblico con finalità socioculturali e ambientali**.

A differenza dei giardini pubblici tradizionali, i giardini condivisi vedono un **ruolo attivo dei cittadini** nella realizzazione e/o gestione di un progetto di **riqualificazione di spazi dismessi o abbandonati**, per rendere più vivibili le aree e migliorare le opportunità e occasioni di socialità.



LIFE17CCA/IT/000080



Strategie e misure di adattamento al cambiamento climatico nella Città Metropolitana di Milano

## Strumenti attuativi NBS

Gli strumenti a disposizione delle amministrazioni pubbliche, in particolare quelle comunali, per sviluppare Soluzioni Naturalistiche (*Nature Based Solutions* - NBS) sul proprio territorio sono diversi e di varia natura. Essi includono la pianificazione strategica e di settore, ma anche strumenti più operativi come i regolamenti o le partnership tra pubblico e privati.

Le linee guida Metro Adapt si concentrano su quattro diverse tipologie:

- **strategie e piani;**
- **strumenti conoscitivi;**
- **regolamenti e linee guida tecniche;**
- **accordi pubblico-privati.**

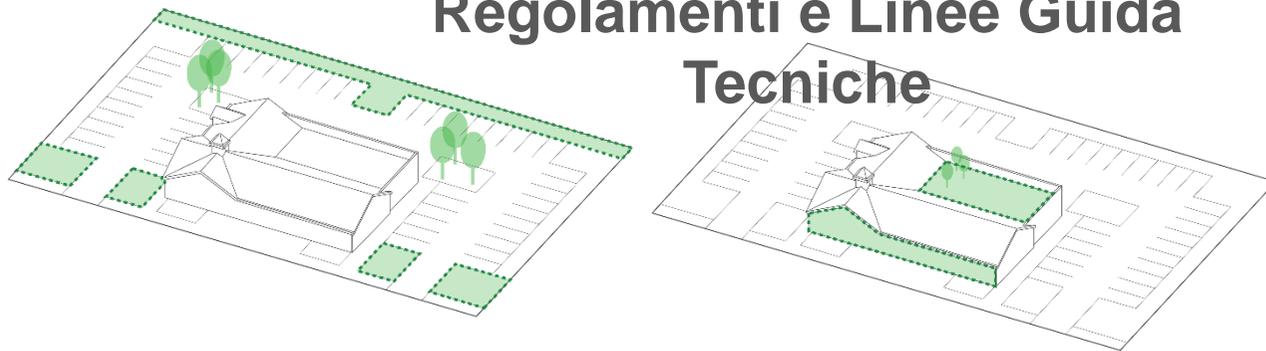
Per ciascun tipo di Nature Based Solutions - **Gestione delle acque**, **Verde tecnico in ambiente costruito**, **Verde urbano a suolo** – sono stati individuati gli strumenti maggiormente idonei a una loro effettiva implementazione, citando alcune esperienze applicative e riportando (ove possibile) le migliori buone pratiche sviluppate sul territorio nazionale.



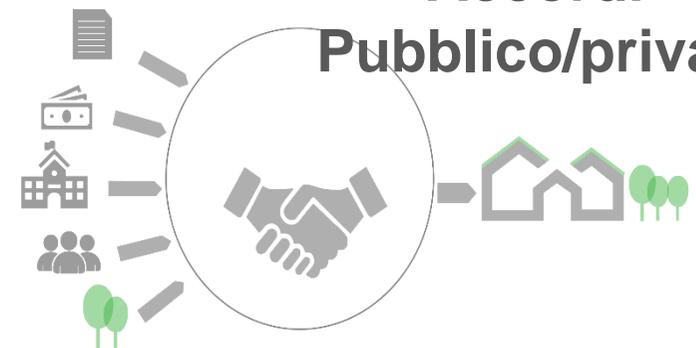
# Strumenti attuativi NBS



## Regolamenti e Linee Guida Tecniche



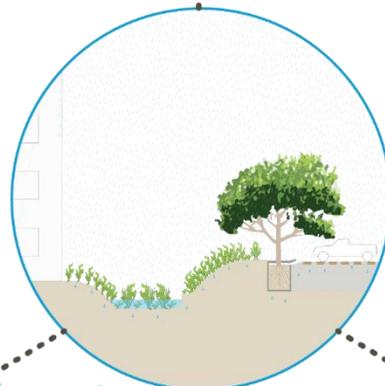
## Accordi Pubblico/privati





Piano Acque  
Isola Vicentina

STRATEGIE  
E PIANI



gestione acque

Studio comunale  
di gestione del  
rischio idraulico

STRUMENTI  
CONOSCITIVI

Regolamenti  
edilizi

REGOLAMENTI  
E LINEE  
GUIDA  
TECNICHE

Regolamento di  
Regione Lombardia  
sull'invarianza  
idraulica

Linee guida per la  
gestione sostenibile  
delle acque  
meteoriche

Linee guida  
SuDS - Bologna

Linee guida  
acque meteoriche  
Reggio Emilia



LIFE17CCA/IT/000080



Strategie e misure di adattamento al cambiamento climatico nella Città Metropolitana di Milano



Legge 10/2013 - Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani

STRATEGIE E PIANI

Regolamenti edilizi

*RIE Bolzano*

*BAF Segrate*

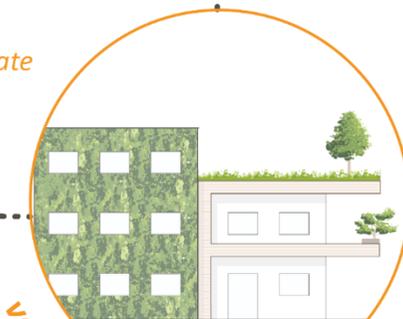
Appalti e Criteri Ambientali Minimi

REGOLAMENTI E LINEE GUIDA TECNICHE

*Regolamento del verde di Bologna*

*Regolamento del verde di Torino*

Regolamento del verde



ACCORDI PUBBLICO-PRIVATI

*OrtiAlti Torino*

*Sponsorizzazioni verde pubblico Milano*

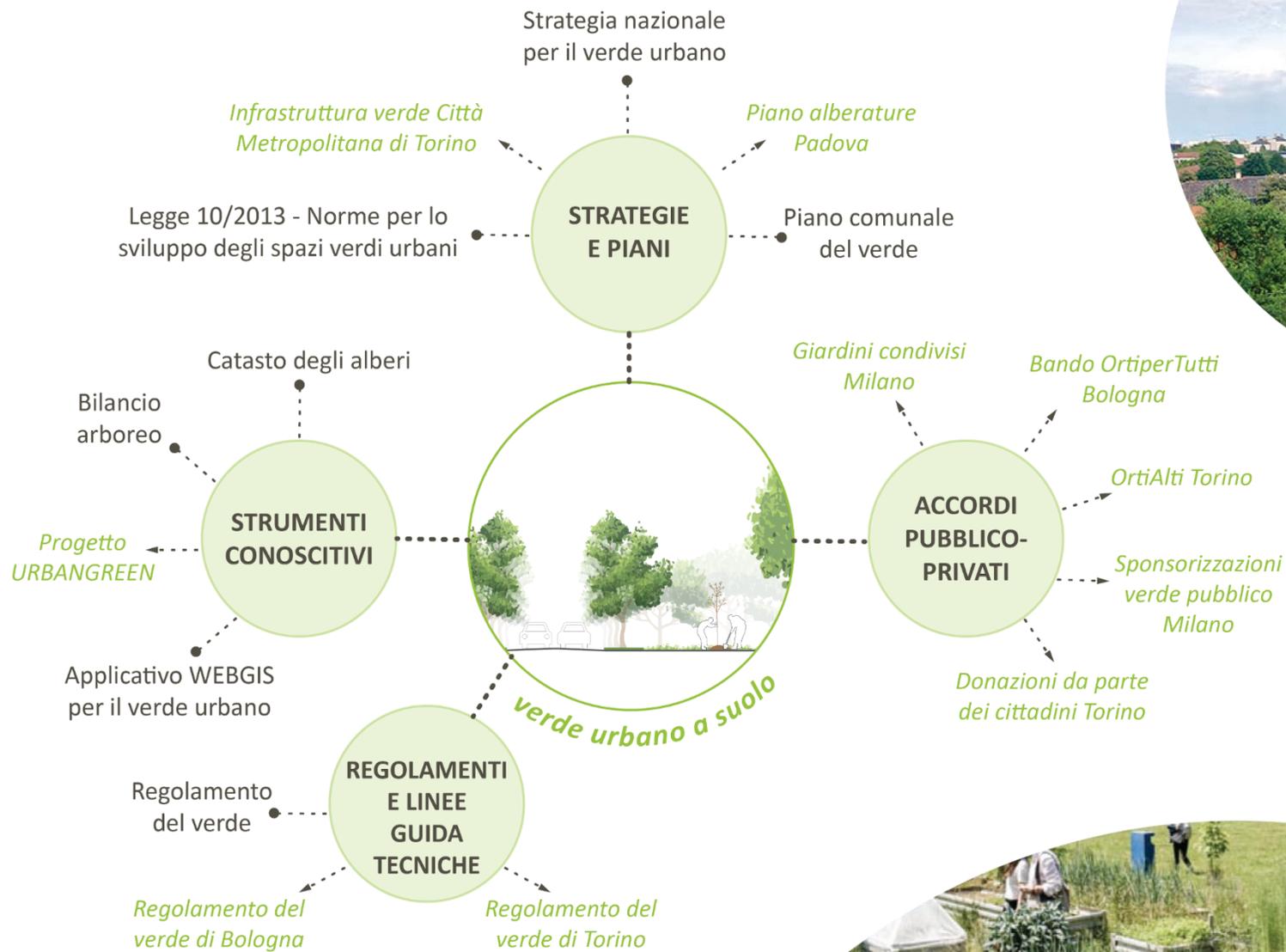


LIFE17CCA/IT/000080



Strategie e misure di adattamento al cambiamento climatico nella Città Metropolitana di Milano

© ROOFmatters/Ambiente Italia



LIFE17CCA/IT/000080



Strategie e misure di adattamento al cambiamento climatico nella Città Metropolitana di Milano

# Studi fattibilità – Parabiago e Buccinasco



Il primo studio di fattibilità riguarda il **miglioramento delle capacità di drenaggio e infiltrazione delle acque di pioggia** in un tratto di strada, incluse le sue pertinenze e parcheggi, situato nel Comune di Parabiago (MI), dove il Comune prevede un intervento di manutenzione straordinaria e un ammodernamento della rete stradale.

	Scenario 1	Scenario 2
<p><b>Alternativa 2</b> Trincea infiltrante</p>		
<p><b>Alternativa 3</b> Area di bioritenzione</p>		



LIFE17CCA/IT/000080



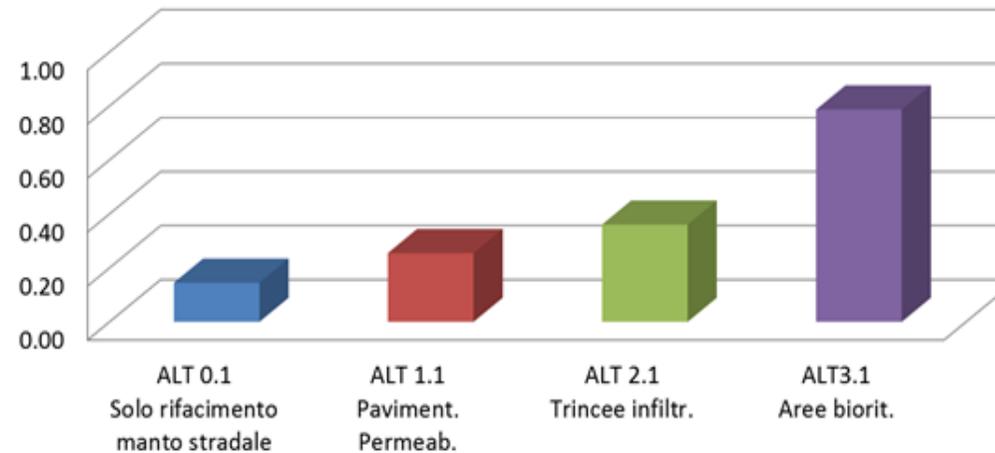
# Studi fattibilità – Parabiago e Buccinasco

		Matrice di effetti – Scenario 2			
		Alternative			
Criteria	Orient.	A0.2	A1.2	A2.2	A3.2
Qualità aria	↑	€ 0	€ 0	€ 0	€ 5,745
Riqualificazione urbana	↑	€ 0	€ 0	€ 0	€ 19,603
Biodiversità	↑	€ 0	€ 0	€ 0	€ 18
Emissioni e sequestro CO2	↑	€ 0	€ 207	€ 243	€ 491
Educazione ambientale	↑	€ 0	€ 1,433	€ 1,433	€ 4,299
Benessere/Salute	↑	€ 0	€ 0	€ 0	€ 17,237
Acque reflue	↑	€ 0	€ 4,637	€ 5,426	€ 5,163
Ricarica falda	↑	€ 0	€ 36,993	€ 44,550	€ 42,203
Costi di realizzazione	↓	€ 1,321,780	€ 1,372,736	€ 903,783	€ 1,094,757
Costi di gestione	↓	€ 2,169	€ 2,323	€ 2,097	€ 2,254

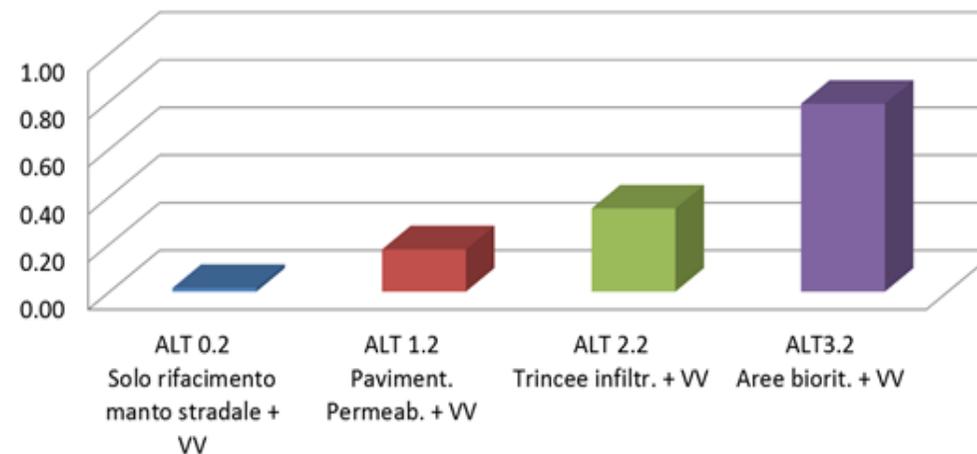


# Studi fattibilità – Parabiago e Buccinasco

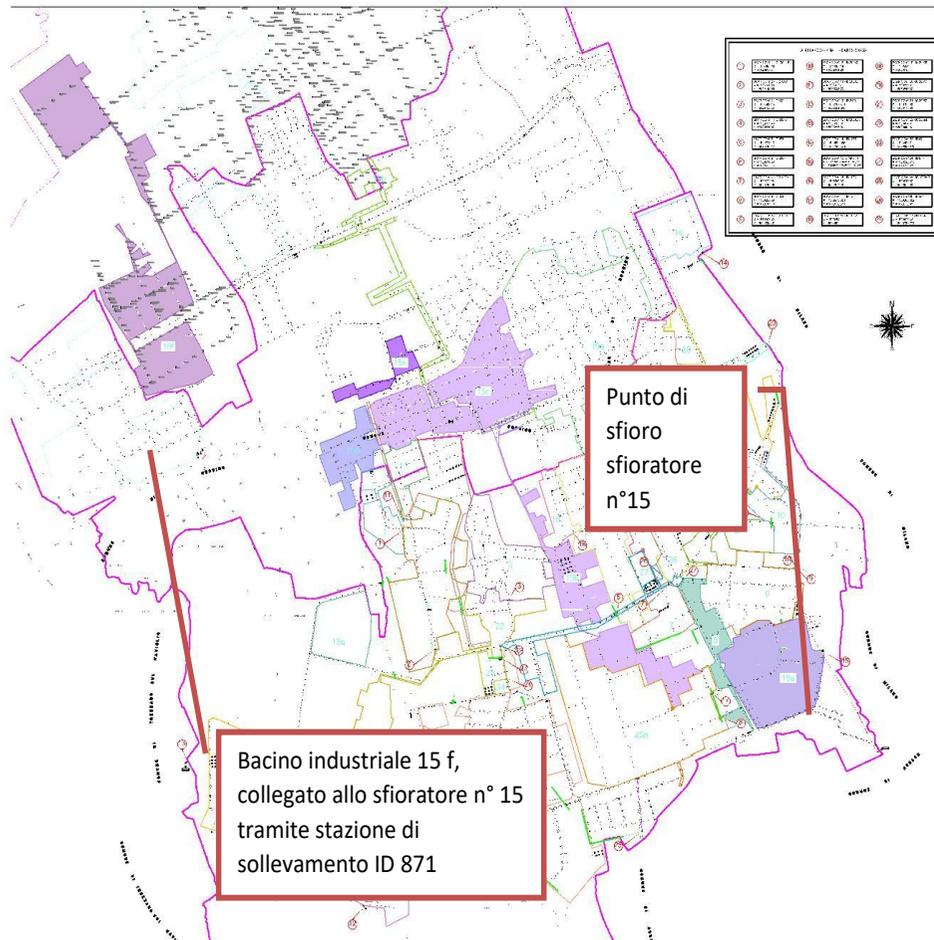
Punteggio finale - Scenario 1



Punteggio finale - Scenario 2



# Studi fattibilità – Parabiago e Buccinasco



Il secondo studio fa invece riferimento a **uno sfioratore di piena delle reti miste** situato in una zona residenziale del Comune di Buccinasco (MI). Gli sfioratori sono manufatti posti lungo la linea fognaria che permettono di eliminare le portate in eccesso, drenate dalle reti durante gli eventi meteorici intensi, scaricando le acque nei corpi idrici più vicini o in impluvi e fossi asciutti che poi le recapitano a corsi d'acqua o altri copri idrici.

# Acque di sfioro Buccinasco (MI)

## Alternative 1: Infrastrutture grigie

**Alternativa 1.1:** Sedimentazione primaria statica



**Alternativa 1.2:** Vasca prima pioggia volume minimo (25 m<sup>3</sup>/Ha impermeabilizzato)



**Alternativa 1.3:** Vasca prima pioggia volume massimo (50 m<sup>3</sup>/Ha impermeabilizzato)

# Acque di sfioro Buccinasco (MI)

## Alternative 2: Infrastrutture verdi

Alternativa 2.1: VF



Alternativa 2.2: VF + FWS



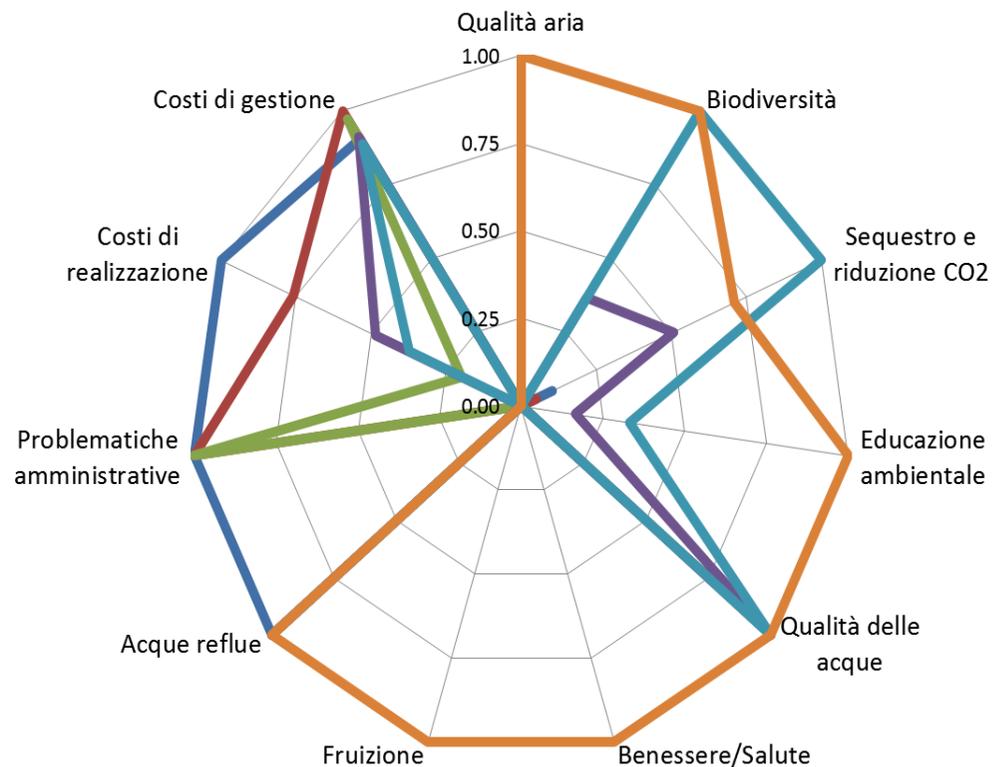
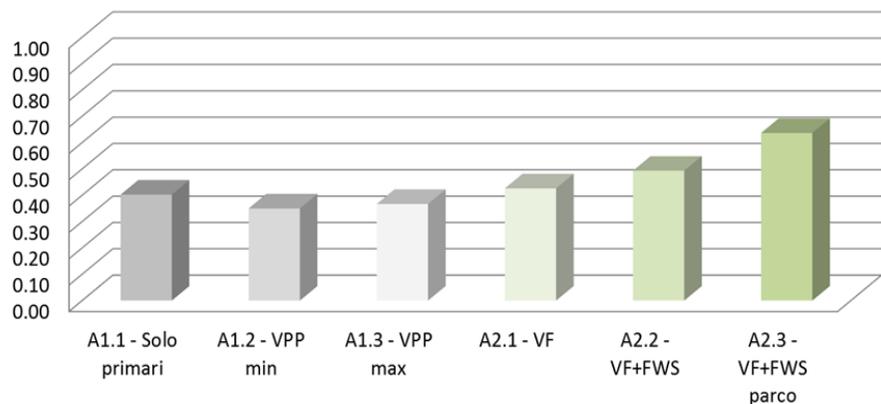
Alternativa 2.3: VF + FWS in area parco

# Acque di sfioro Buccinasco (MI)

## Valutazione e monetizzazione Servizi Ecos.

	Orient.	Matrice degli effetti					
		A1 – Infrastrutture grigie			A2 – Infrastrutture verdi		
		A1.1	A1.2	A1.3	A2.1	A2.2	A2.3
Qualità aria	↑	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 11,240
Biodiversità	↑	€ 0	€ 0	€ 0	€ 264	€ 719	€ 719
Emissioni e sequestro CO2	↑	-€ 84	-€ 209	-€ 334	€ 919	€ 2,139	€ 1,420
Educazione ambientale	↑	€ 0	€ 0	€ 0	€ 5,254	€ 10,508	€ 31,525
Qualità delle acque	↑	€ 1,786	€ 2,679	€ 5,359	€ 5,359	€ 5,359	€ 5,359
Benessere/Salute	↑	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 141,099
Fruizione	↑	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 73,085
Acque reflue	↑	€ 19,021	€ 0	€ 0	€ 19,021	€ 19,021	€ 19,021
Problematiche amministrative	↑	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Costi di realizzazione	↓	€ 295,808	€ 520,795	€ 1,041,589	€ 775,000	€ 880,000	€ 1,226,500
Costi di gestione	↓	€ 2,623	€ 1,460	€ 1,796	€ 2,552	€ 2,848	€ 13,955

**Punteggio finale**



- A1.1 - Solo primari
- A1.2 - VPP min
- A1.3 - VPP max
- A2.1 - VF
- A2.2 - VF+FWS
- A2.3 - VF+FWS parco



LIFE17CCA/IT/000080



Strategie e misure di adattamento al cambiamento climatico nella Città Metropolitana di Milano

# Maggiori informazioni



## SOLUZIONI NATURALISTICHE – *NATURE-BASED SOLUTIONS*

1 – SOLUZIONI NATURALISTICHE (Schede)

2 – LINEE GUIDA

3 – STUDI DI FATTIBILITA' SULL'USO DELLE SOLUZIONI NATURALISTICHE

<https://www.lifemetroadapt.eu/it/documenti-e-pubblicazioni/>



LIFE17CCA/IT/000080





Strategie e misure di adattamento al cambiamento  
climatico nella Città Metropolitana di Milano

Thank you

**Lorenzo Bono** (Ambiente Italia)

**Marco Callerio** (Gruppo CAP)

**Cinzia Cesarini** (Città Metropolitana di Milano)

**Nicola Colaninno** (Città Metropolitana di Milano)

**Cinzia Davoli** (Città Metropolitana di Milano)

**Emilio De Vita** (Città Metropolitana di Milano)

**Laura De Vendictis** (e-GEOS)

**Monica Palandri** (e-GEOS)