



# Fattibilità tecnica ed economica dei sistemi di drenaggio e recupero delle acque grigie con soluzioni basate sulla natura (NBS) in ambito urbano

21 Giugno 2022 Ore 15:00

Ing. Nicola Martinuzzi  
Amministratore unico di Iridra srl  
Partner del progetto ENI CBC MED  
NAWAMED



## Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile (SuDS)

### Soluzioni convenzionali

- Pavimentazioni porose
- Pavimentazioni permeabili
- Vasche di accumulo interrate
- ....

### Sistemi basati sulla natura (Nature-Based Solutions NBS)

- Rain garden
- Box alberati
- Canali vegetati
- ....



## Vantaggi dei Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile (SuDS) NBS

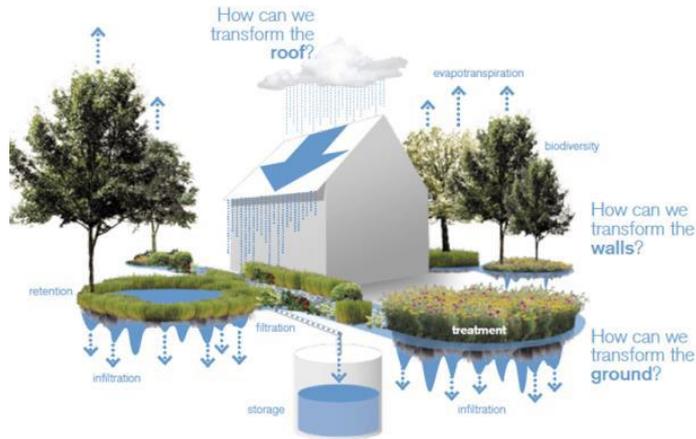
- Inserimento paesaggistico
- riqualificazione urbanistica
- gestione semplice ed economica;
- migliorare la qualità delle acque
- trattamento spinto delle acque di prima pioggia
- Riduzione dei tempi di corrivazione e buona laminazione idraulica
- Molteplici **Servizi Ecosistemici**



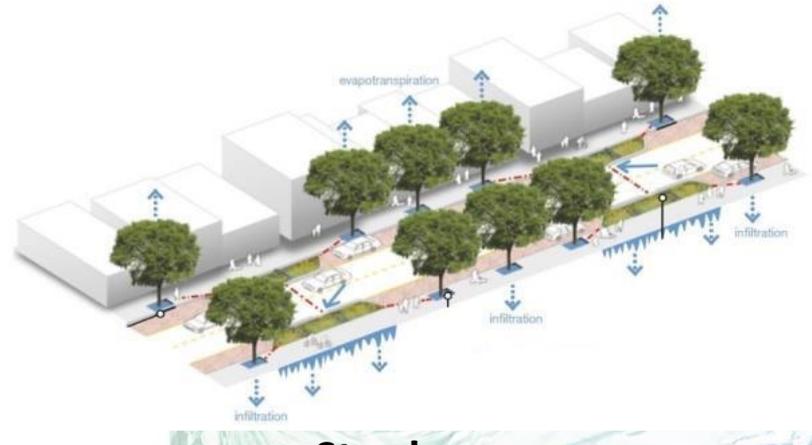
# SISTEMI DI DRENAGGIO URBANO SOSTENIBILE



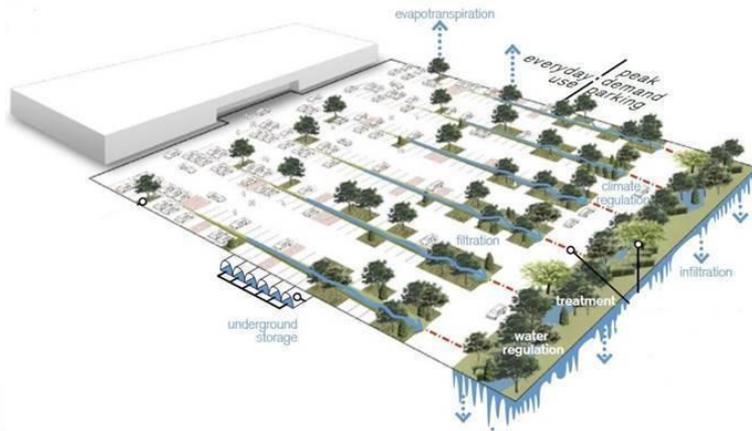
## Scale di applicazione in ambiente urbano



**Edifici e abitazioni**



**Strade**



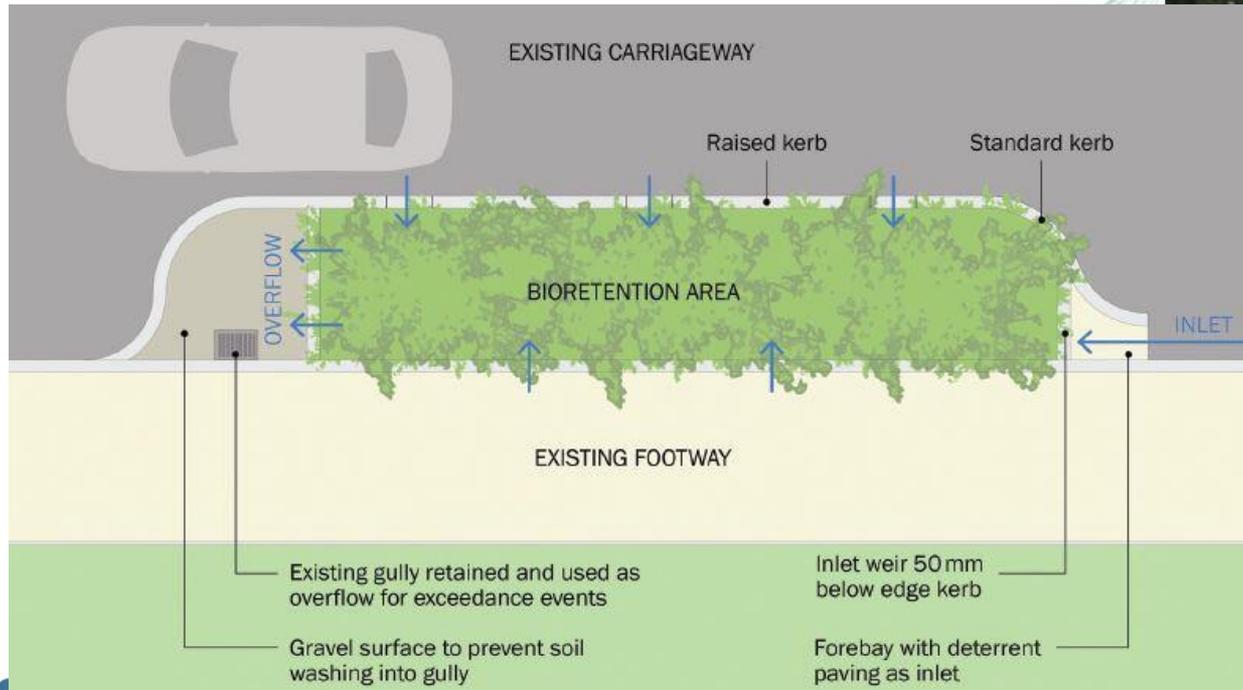
**Parcheggi**



**Spazi aperti**

## Retrofitting SuDS

**Retrofit** - quando le tecniche SuDS sono destinate a sostituire ed aumentare un sistema di drenaggio esistente sfruttando **aree esistenti** senza cambiarne la destinazione d'uso.





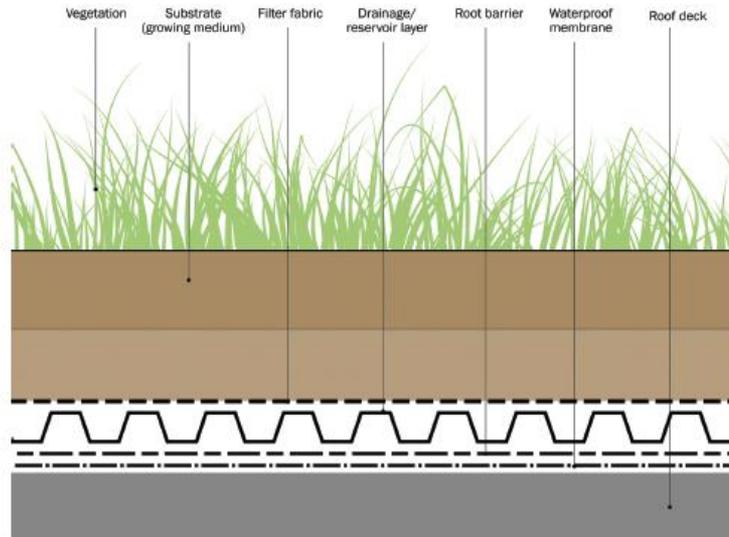
## Sistemi di drenaggio urbano sostenibile basati sulla natura

- Tetti verdi
- Fasce tampone
- Trincee infiltranti
- Canali vegetati
- Dreni filtranti
- Aree di bioritenzione
- Box alberati
- Bacini di detenzione



## Tetti verdi

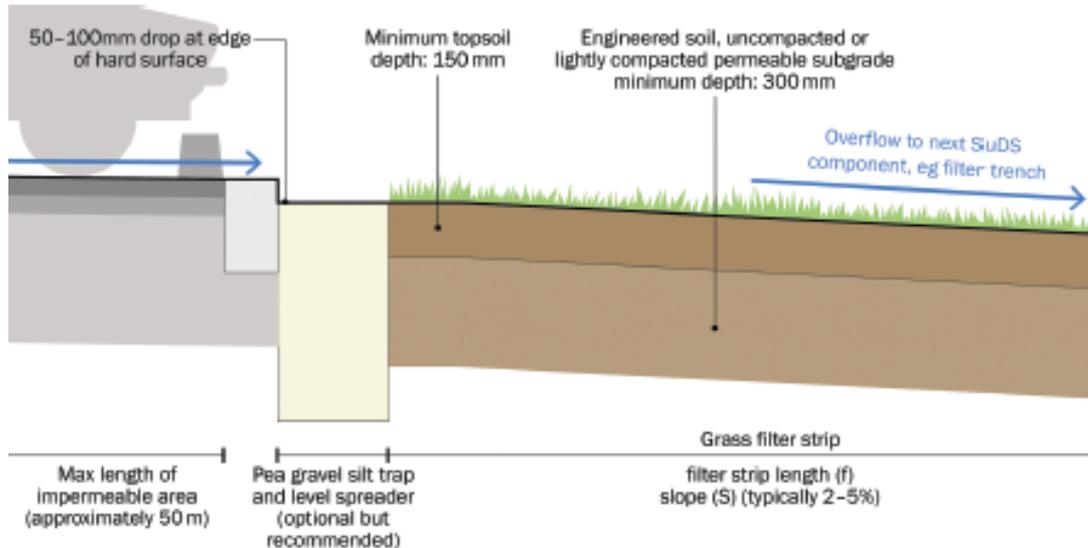
Questi sistemi coprono l'intera superficie del tetto con piante resistenti, a bassa crescita, resistenti alla siccità e a bassa manutenzione, tipicamente costituiti da uno strato di 100 -150 mm di materiale di crescita, leggeri e a basso costo di manutenzione.





## Fasce tampone

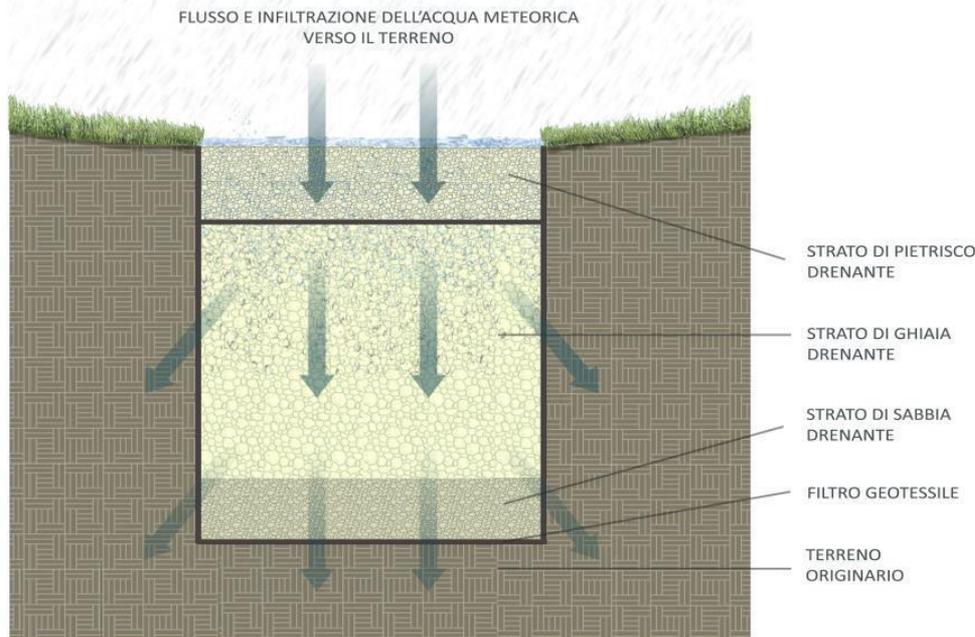
Le strisce filtranti sono strisce di erba o altra vegetazione densa leggermente in pendenza, progettate per trattare il deflusso da aree impermeabili adiacenti favorendo la sedimentazione, la filtrazione e l'infiltrazione





## Trincee infiltranti

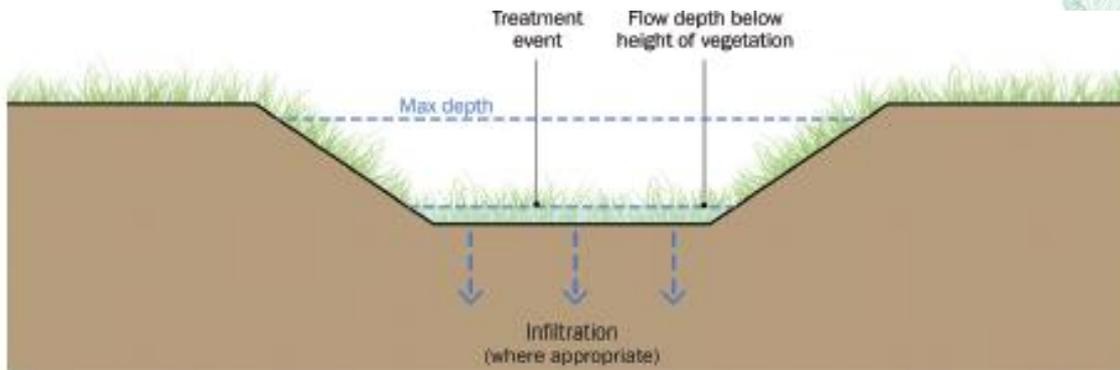
Scavi riempiti con un materiale inerte, per facilitare l'infiltrazione di acque piovane, diminuendo il volume di runoff e agevolando la ricarica delle falde sotterranee





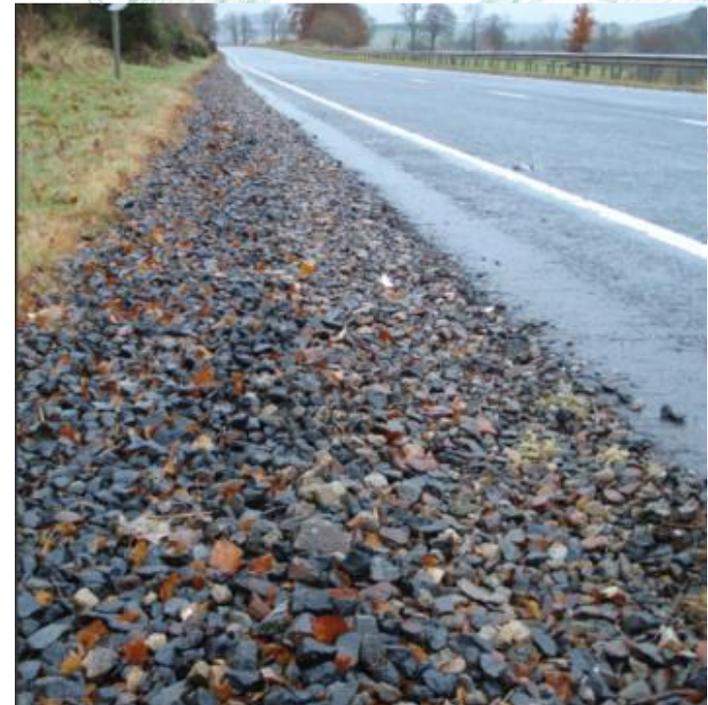
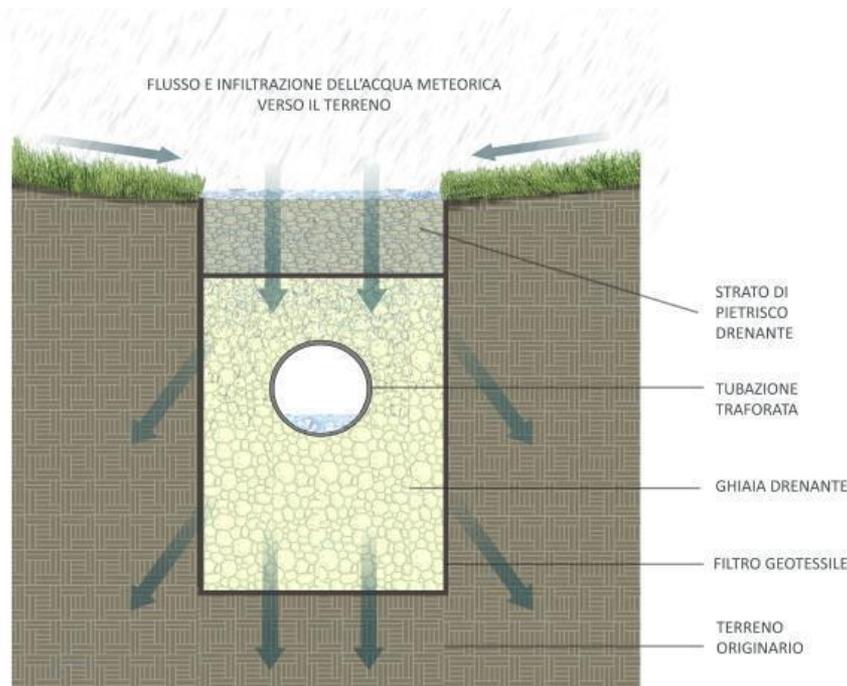
## Canali vegetati

I canali vegetati sono canali aperti con fondo piatto ricoperto di vegetazione, atti a convogliare e trattare il deflusso superficiale



## Dreni filtranti

I dreni filtranti sono sistemi di drenaggio lineari costituiti da una trincea riempita con materiale inerte permeabile, spesso con un tubo perforato per facilitare la distribuzione ed il drenaggio.



### Are di bioritenzione

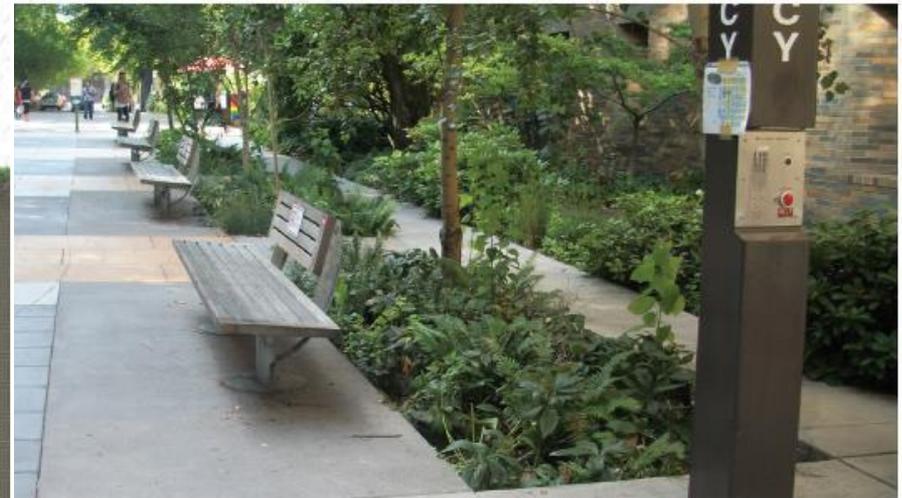
Le aree di bioritenzione sono leggere depressioni del suolo ricoperte a verde, finalizzate alla raccolta e al trattamento delle acque meteoriche drenate dalle superfici impermeabili circostanti





## Box alberati

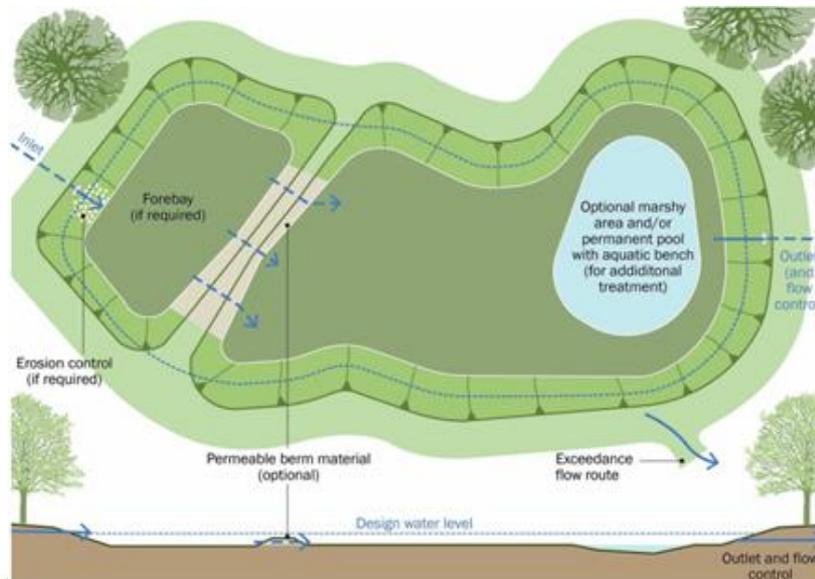
I box alberati sono sistemi di biofiltrazione con alberature che ricevono l'acqua in modo diretto (sulla chioma dalla precipitazione), oppure dal runoff dalle aree adiacenti.



## NAWAMED

### Bacini di detenzione asciutti

I bacini di detenzione asciutti sono depressioni paesaggistiche, normalmente asciutte prima di un evento meteorico, che favoriscono lo stoccaggio e l'attenuazione delle acque di deflusso superficiale verso la fognatura o corpo idrico.



# Esempi di retrofitting SUDs



ESEMPI RETROFITTING SUDS	
Embleton Road SuDS, Bristol	
Prima dell'intervento	Dopo l'intervento
	
Localizzazione	Accademia Little Mead Primary, Gosforth Road, Southmead, Bristol, BS10 6DS; 51°30'16.9"N 2°36'21.6"W
Soluzione tecnica adottata	Rain garden e fossi vegetati
Anno di realizzazione	2016
Estensione superficie strada	
Estensione elementi di retrofitting	5 rain garden di circa 10 m <sup>2</sup> l'uno

## Grey to Green Phase 1, Sheffield

Estate del primo anno



Autunno del secondo anno



Localizzazione	West Bar, lato nord del centro città di Sheffield S3 8PH
Soluzione tecnica adottata	Fossi vegetati/aree di bioritenzione
Anno di realizzazione	2016
Estensione superficie strada	1.0 ha
Estensione elementi di retrofitting	25 fossi vegetati/aree di bioritenzione per una lunghezza di 0.7 km

# Esempi di retrofitting SUDs

## Marylebone Low Emission Neighbourhood (LEN), Londra

Prima dell'intervento



Dopo l'intervento



Localizzazione

Marylebone High Street, Paddington Street and New Cavendish Street in Westminster, Londra, UK.

Soluzione tecnica adottata

Rain garden

Anno di realizzazione

2016-2019

Estensione superficie strada

7000 m<sup>2</sup>

Estensione elementi di retrofitting

129 m<sup>2</sup>

# Esempi di retrofitting SUDs



Alma Road Rain Gardens, Londra	
Prima dell'intervento	Dopo l'intervento
	
	
Localizzazione	Alma Road, distretto londinese di Enfield, EN3 7UE.
Soluzione tecnica adottata	Rain garden, pavimentazioni permeabili, box alberati
Anno di realizzazione	2016-2020
Estensione superficie strada	
Estensione elementi di retrofitting	5 rain garden lungo 200 m di strada

# Esempi di retrofitting SUDs

## Rinverdimento strade, Nottingham

Prima dell'intervento



Dopo l'intervento



Localizzazione

Ribblesdale Road, Sherwood, Nottingham, NG5 3HW

Soluzione tecnica adottata

Rain garden

Anno di realizzazione

2013

Estensione superficie strada

7100 m<sup>2</sup>

Estensione elementi di retrofitting

21 rain garden per un totale di 148 m<sup>2</sup>

## Cittadinanza

### *Comunicazione alla cittadinanza delle soluzioni SuDS*

Va evidenziato come le soluzioni proposte di drenaggio urbano sostenibile, benché sempre più presenti nel dibattito degli esperti del settore, sono per lo più sconosciuti all'opinione pubblica.



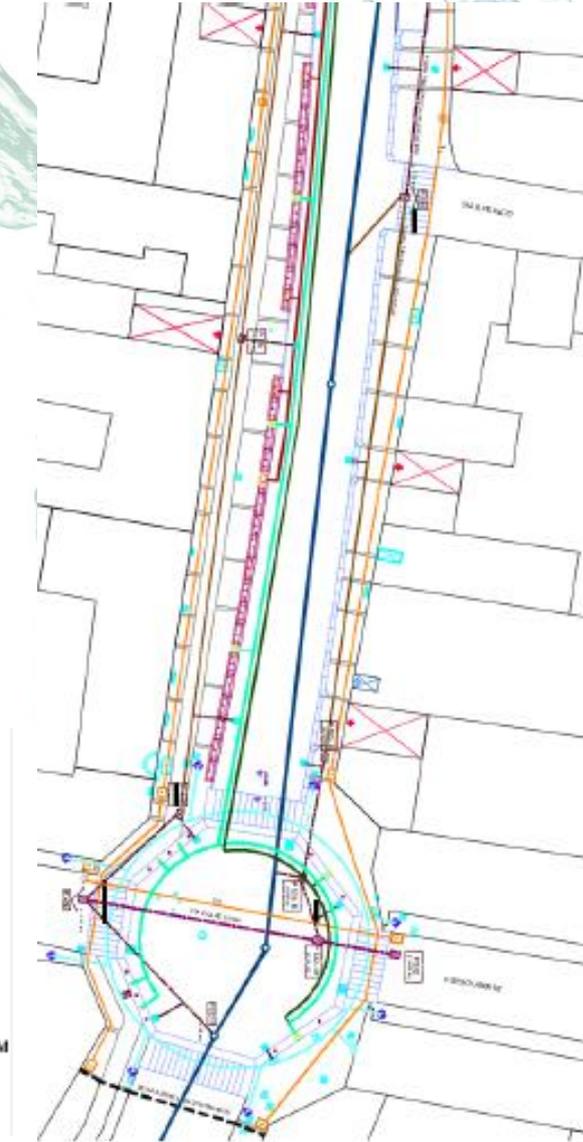
E'probabile che, se questi interventi sono realizzati con un approccio totalmente dall'“alto” (*top-down*) senza campagne di informazione, i cittadini, vedendo airole e aree verdi che ricevono direttamente le acque di pioggia stradale, non capiscano gli interventi; in questo caso si potrebbero avere lamentele e campagne pubbliche negative per l'amministrazione.

## **NAWAMED**

### Sottoservizi

- Acquedotto
- Rete fognaria
- Rete elettrica
- Rete telecomunicazioni
- Rete Gas
- Impianti illuminazione
- Impianti semaforici
- Manufatti e pozzetti interrati

	COLLETORE CONSORTILE (ESISTENTE)	
	RETE FOGNATURE (RISANATE CON RELINING) -	
	* = POSIZIONAMENTO E PROFONDITA' NON MODIFICATA RISPETTO ALLO STATO DI FATTO	
	RETE FOGNATURE DI PROGETTO -	
	PROFONDITA' INDICATIVE PRESE DAL PIANO FINITO (PAVIMENTAZIONE REALIZZATA) AL PIANO DI	
	SCORRIMENTO (INTRADOSSO FOGNATURA)	
	SCATOLARE 120 X 80 - VEDI PROFONDITA' INDICATIVE RIPORTATE SUL DISEGNO	
	IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONE (TRITUBO Ø15 CM) -	
	PROFONDITA' INDICATIVA COMPRESA TRA 60 CM E 80 CM	
	LINEA ELETTRICA 1 4X0 mm <sup>2</sup>	} PROFONDITA' INDICATIVA COMPRESA TRA 60 CM E 110 CM
	LINEA ELETTRICA 2 4X4 mm <sup>2</sup>	
	LINEA ELETTRICA 3 2X4 mm <sup>2</sup>	
	IMPIANTO SEMAFORICO (TUBO Ø10 CM)	



## Servizi di trasporto pubblico



Figure 1 Alma Road before



Figure 2 Alma Road after

### Infrastrutturazione

- autostrade, strade statali, strade provinciali
- strade comunali
- elettrodotto
- rete ferroviaria
- stazione ferroviaria
- aeroporto

### Intersezioni infrastrutture - reticolo idrografico

- ponte stradale
- intersezione elettrodotto
- ponte ferroviario

- Ingombri mezzi pubblici
- Fermate mezzi pubblici
- Garanzia di assicurare il servizio durante i lavori

## NAWAMED Recupero delle acque grigie con sistemi naturali

100% Litri di scarichi per persona al giorno



68% - Acque GRIGIE

32% - Acque NERE

Trattamento

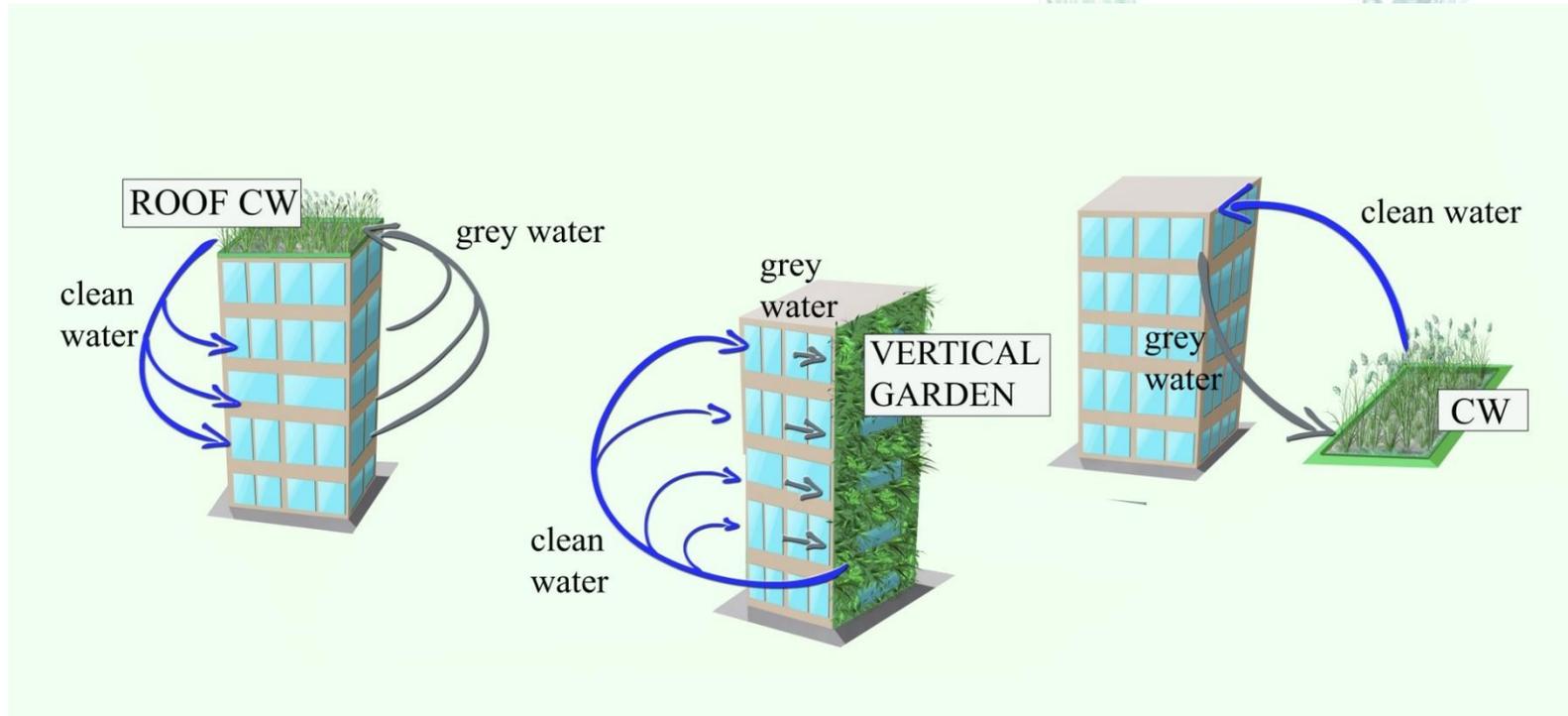
Trattamento

„Service water“ (non potabile)



## Soluzioni con NBS

- Tetti verdi
- Muri verdi
- Fitodepurazione



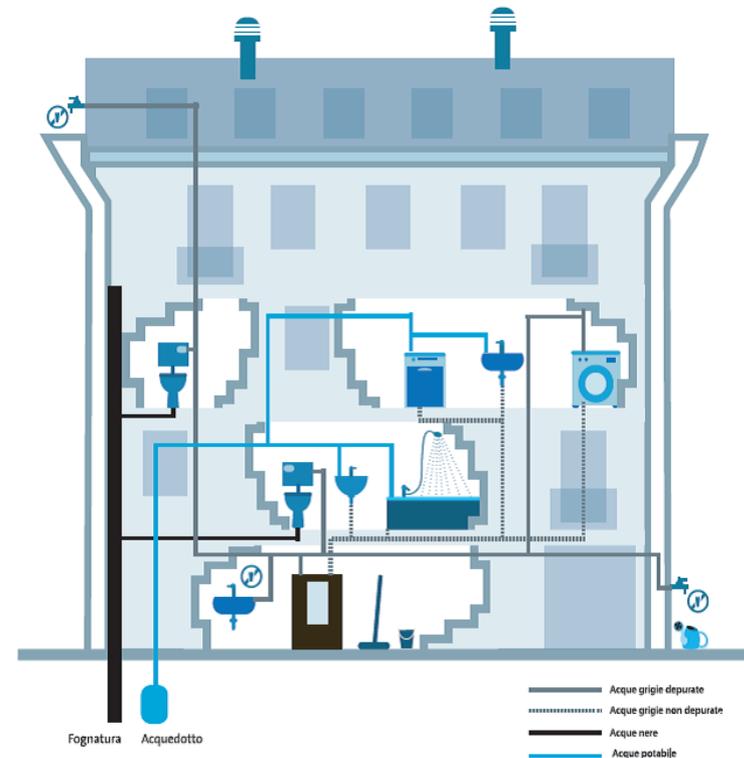


## Recupero delle acque grigie con sistemi naturali

### Approccio economia circolare

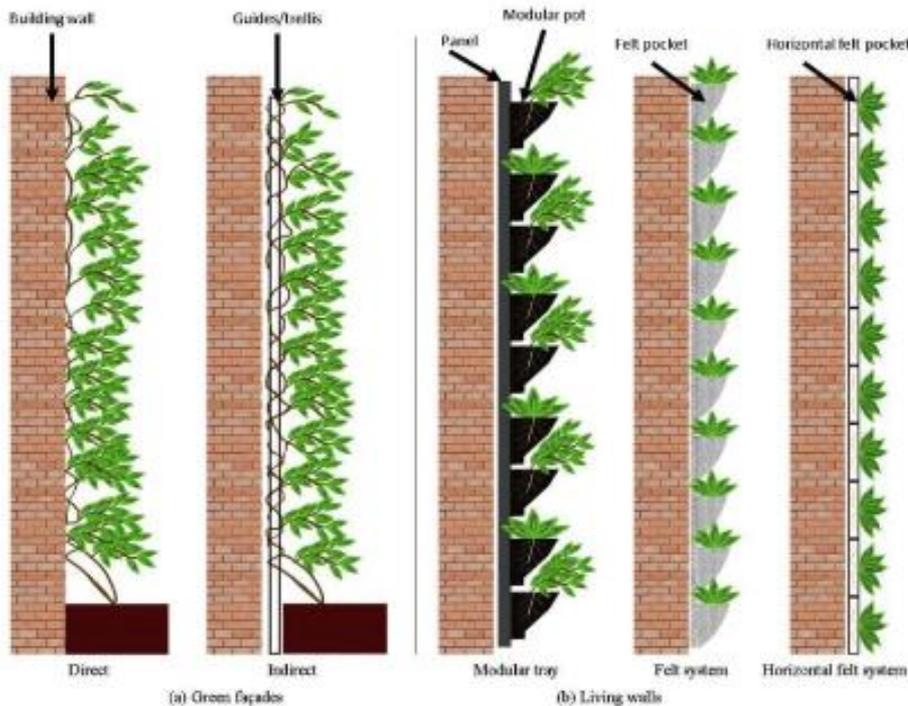
Un impianto idrico domestico “sostenibile” cerca di fare la “raccolta differenziata delle acque” e valorizzare le acque meno nobili attraverso:

- la **separazione delle reti di scarico** delle acque nere (contenenti cioè gli scarichi dei WC) e delle acque grigie (tutte le altre acque di scarico);
- la realizzazione di **reti distinte di distribuzione** idrica (acqua potabile e acqua non potabile);
- il **trattamento e il riutilizzo delle acque grigie** depurate per scopi non potabili, come ad esempio l'irrigazione di aree a verde, il riempimento delle cassette di risciacquo dei WC o il lavaggio di aree esterne.



### Muri verdi

Muri verdi per riprodurre i processi fitodepurativi, in modo da trattare e riutilizzare le acque grigie



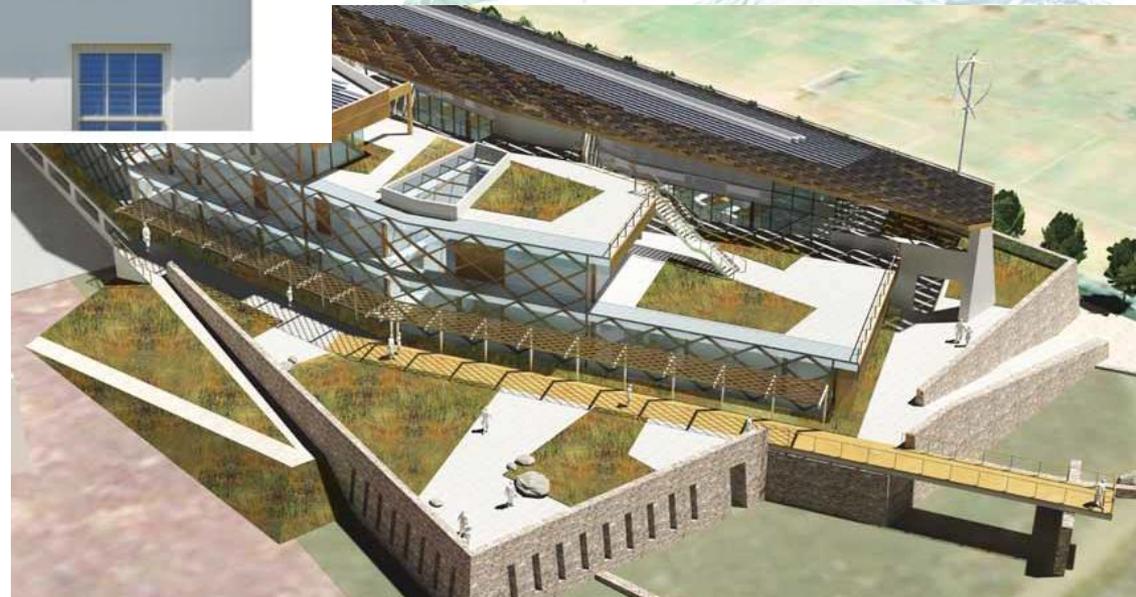
## NAWAMED

### Tetti verdi

Tetti verdi per riprodurre i processi fitodepurativi, in modo da trattare e riutilizzare le acque grigie



JCVI la Jolla (California): fitodepurazione per il trattamento ed il riciclo delle acque grigie sulle coperture verdi





## Pareti e Tetti verdi

Tetti e pareti verdi utilizzati per riprodurre i processi fitodepurativi, in modo da trattare e riutilizzare le acque grigie.

### Pareti

- Separazione rete acque grigie e nere
- Rete duale per acque depurate non destinate al consumo umano
- Posizione dei pluviali e delle finestre
- Sottoservizi alla base dell'edificio

### Tetti

- Separazione rete acque grigie e nere
- Rete duale per acque depurate non destinate al consumo umano
- Inclinazione del tetto
- Portata del tetto

## REALIZZAZIONE DEI COLLEGAMENTI AI BAGNI DELLA SCUOLA DI FERLA





# Fattibilità tecnica ed economica dei sistemi di drenaggio e recupero delle acque grigie con soluzioni basate sulla natura (NBS) in ambito urbano

21 Giugno 2022 Ore 15:00

Ing. Nicola Martinuzzi  
Amministratore unico di Iridra srl  
Partner del progetto ENI CBC MED  
NAWAMED





## REALIZZAZIONE DEI COLLEGAMENTI AI BAGNI DELLA SCUOLA





FOTO DAL CANTIERE



## SISTEMA DI ALIMENTAZIONE E DI RACCOLTA



## POZZETTI DEL SISTEMA





FOTO DAL CANTIERE



VEGETAZIONE



