



Università  
di Catania

Uni  
ct AGRICOLTURA,  
ALIMENTAZIONE  
E AMBIENTE



PRIN PNRR 2022 project “Nature Based Solutions to enhance storage and quality of stormwater in Mediterranean peri-urban areas - NBS4STORWATER”

# Training Lab

“Soluzioni basate sulla natura per la gestione sostenibile delle acque in ambito Mediterraneo”

Le soluzioni basate sulla natura per la gestione delle acque a Catania

*Feliciana Licciardello*

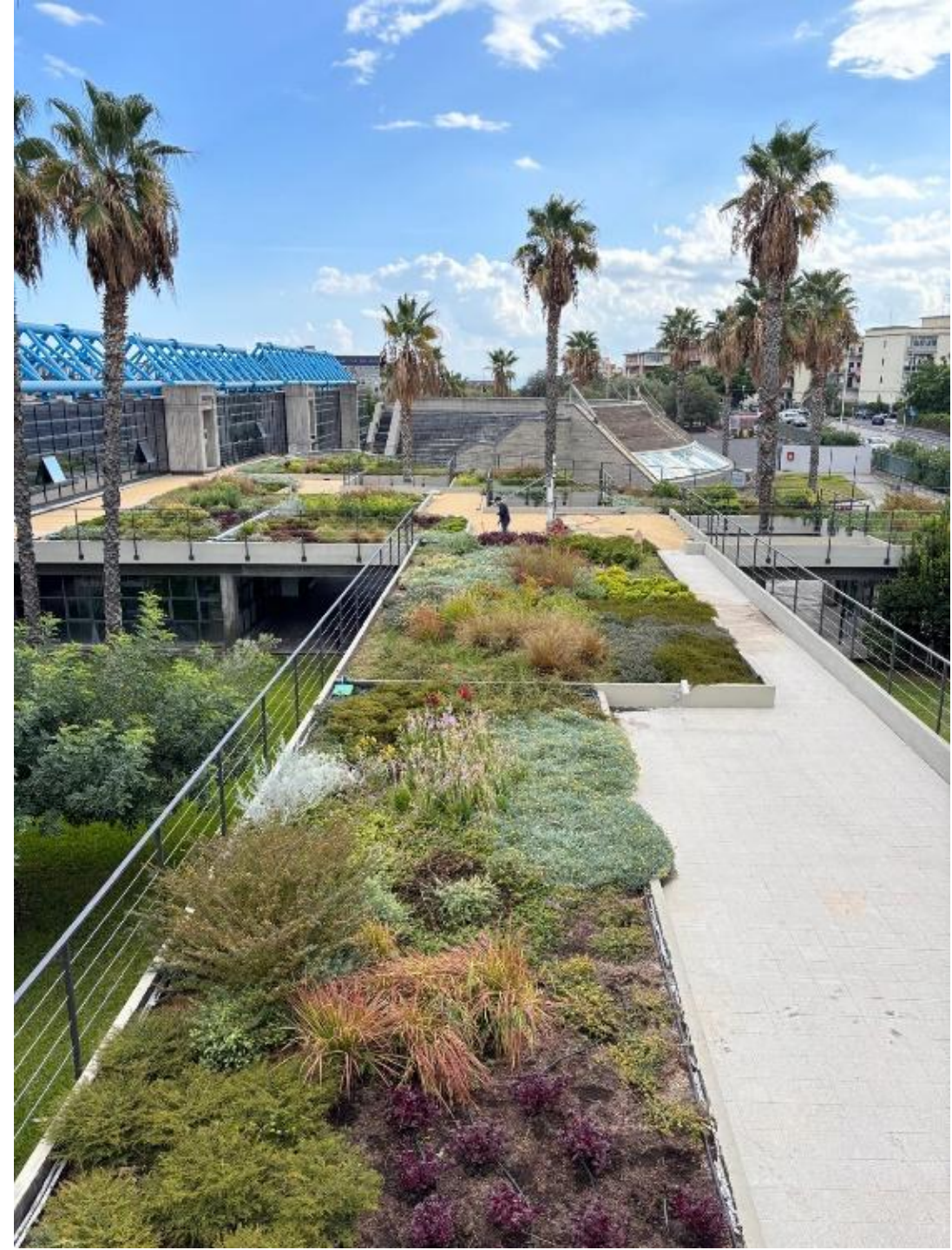
[feliciana.licciardello@unict.it](mailto:feliciana.licciardello@unict.it)

30 gennaio 2026

Di3A, Via Santa Sofia, 100, Catania



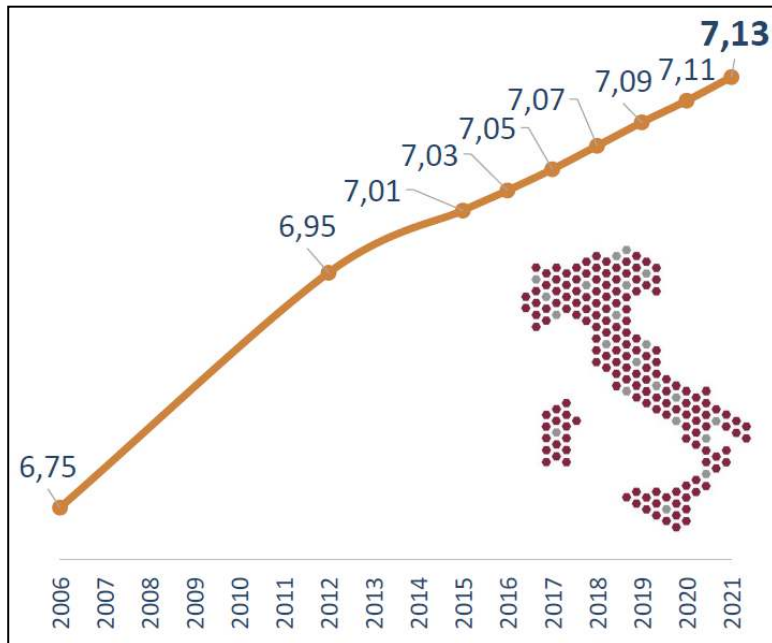
ORDINE  
ARCHITETTI  
PIANIFICATORI  
PAESAGGISTI  
CONSERVATORI  
PROVINCIA DI  
CATANIA



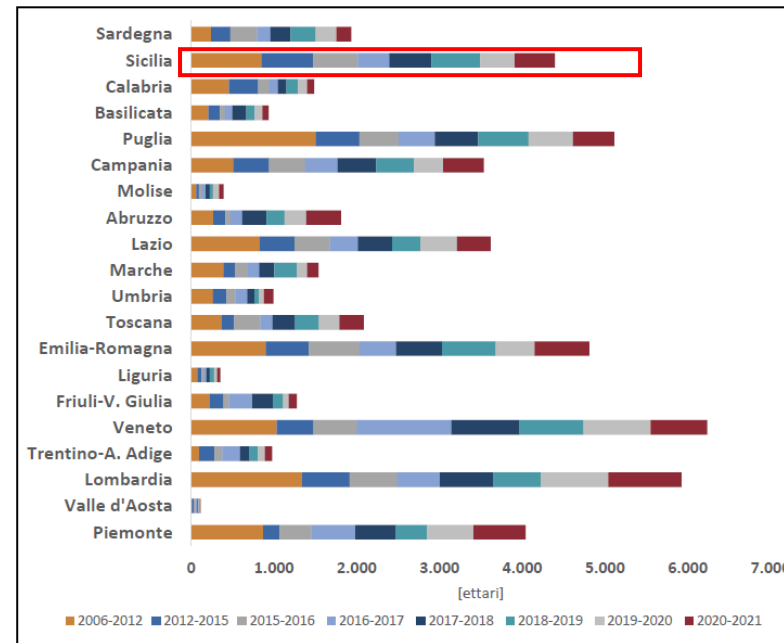
## POSIZIONE DEL PROBLEMA

### Impatti del consumo di suolo

Percentage of annual total soil consumption at **National level (2006-2021)**



Annual total soil consumption in hectare at **Regional level (2006-2021)**

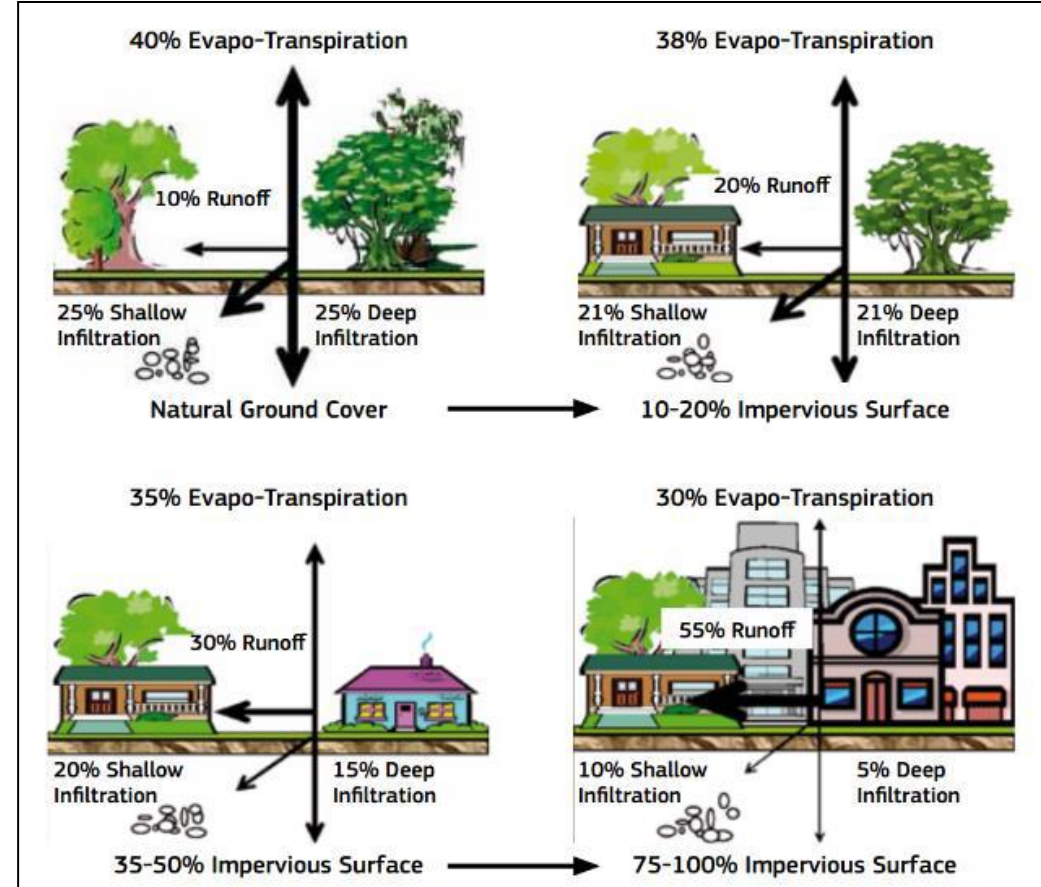
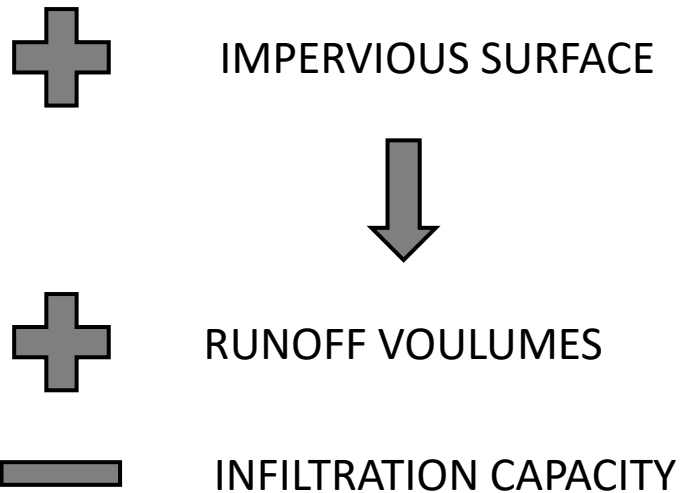


Annual total soil consumption (2021): 69.1 km<sup>2</sup> → 19 hectares per day  
2 square meters per second

ISPRA (Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale)

## POSIZIONE DEL PROBLEMA

*Impatti del consumo di suolo*



## “Nature Based Solutions to enhance storage and quality of stormwater in Mediterranean peri-urban areas - NBS4STORWATER”

### OBIETTIVI SPECIFICI DEL PROGETTO / SPECIFIC OBJECTIVES OF THE PROJECT

- **Riduzione dei volumi di acque meteoriche**  
Reduction of stormwater volumes
- **Attenuazione e ritardo del picco di deflusso**  
Attenuation and delaying of the peak runoff
- **Miglioramento della qualità delle acque meteoriche convogliate nelle fognature urbane (grazie all'azione combinata di substrati, piante e microrganismi)**  
Improvement of the stormwater quality delivered to the urban sewers (due to combined actions of substrate, plants and microorganisms)
- **Aumento della disponibilità di acqua non convenzionale per l'irrigazione delle aree verdi**  
Increase of the unconventional water availability for irrigation of green areas
- **Incremento della biodiversità e del valore estetico**  
Increase in biodiversity and aesthetic value

### UNITA' DI RICERCA / RESEARCH UNITS

UNICT - UNIPA

Principal Investigator (PI):

LICCIARDELLO Feliciano –  
Professore Associato presso  
Università di Catania

Associate Investigator (AI):

IOVINO Massimo – Professore  
Ordinario presso  
Università di Palermo

## ATTIVITA' DI RICERCA

organizzate nei seguenti WPs:

### WP1 Gestione

**Milestone 1** Kick-off e riunione semestrale

**Attività 1.1** Gestione tecnica, finanziaria e amministrativa del progetto per l'intera durata (UNICT – UNIPA)

### WP2 Innovazione nei substrati e nella selezione delle piante per ottimizzare le prestazioni di GR e TW

**Milestone 2** Substrati ingegnerizzati per NBS caratterizzati da una grande capacità di ritenzione idrica e dall'efficienza nel trattamento del deflusso delle acque meteoriche

**Attività 2.1** Caratterizzazione idraulica e chimica del substrato ingegnerizzato adatto per TW (UNICT)

**Attività 2.2** Caratterizzazione idraulica e chimica del substrato ingegnerizzato adatto per GR (UNIPA)

**8 unità di TW  
su scala di laboratorio**

### WP3 Caratterizzazione della quantità e qualità delle acque meteoriche nei GR

**Milestone 3** Implementazione delle NBS

**Attività 3.1** Implementazione di GR per la gestione delle acque meteoriche e la qualità dell'acqua (UNICT)

**Attività 3.2** Implementazione di GR per la gestione delle acque meteoriche e la qualità dell'acqua (UNIPA)

**Attività 3.3** Monitoraggio dei GR (UNICT – UNIPA)

**TETTO VERDE (GR) semi-intensivo  
presso Di3A**

### WP4 Utilizzo delle acque meteoriche nelle aree verdi (da UNICT)

**Milestone 4** Sistema per l'irrigazione delle aree verdi presso IKEA (UNICT)

**Attività 4.1** Implementazione del sistema per l'irrigazione delle aree verdi presso IKEA (UNICT)

**Attività 4.2** Monitoraggio (UNICT)

**Sistema per l'IRRIGAZIONE delle  
AREE VERDI presso IKEA® Catania**

### WP5 Disseminazione dei risultati

**Milestone 5** Disseminazione dei risultati

**Attività 5.1** Pubblicazione di articoli

**Attività 5.2** Partecipazione a conferenze

## Cosa sono le Nbs

Le Soluzioni basate sulla Natura (Nature based solution – NbS) sono definite come «azioni per proteggere, gestire in modo sostenibile e ripristinare gli ecosistemi, naturali o modificati, che affrontino le sfide della società in modo efficace e adattivo, fornendo contemporaneamente benessere all’uomo e benefici per la biodiversità».

UTILIZZANO O IMITANO I PROCESSI NATURALI



Approvvigionamento  
idrico



Cambiamenti  
climatici



Disastri ambientali



Qualità delle acque



© IUCN



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA

## NbS in ambito urbano per la gestione delle acque di pioggia

- Regolazione termica
- Riduzione del rumore
- Mitigazione dell'inquinamento atmosferico
- Miglioramento della biodiversità

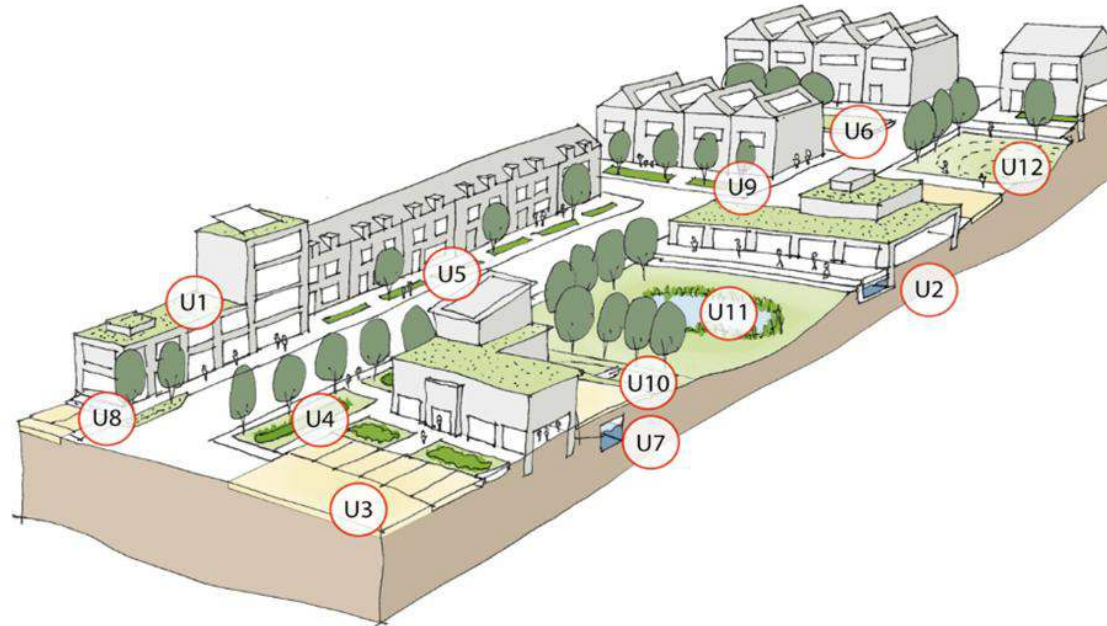
CONTROLLO  
del deflusso

MIGLIORAMENTO  
della qualità dell'acqua

RIDUZIONE  
dei volumi di ruscellamento

NbS per la mitigazione del rischio idraulico:

- **SuDS** - **Sustainable Drainage Systems**  
(Sistemi di drenaggio sostenibile)
- **WSUD** - **Water Sensitive Urban Design**  
(Progettazione urbana sensibile all'acqua)
- **LID** - **Low Impact Development**  
(Sviluppo a basso impatto)
- **BMP** - **Best Management Practices**  
(Migliori pratiche di gestione)



### AMBITO URBANO (U)

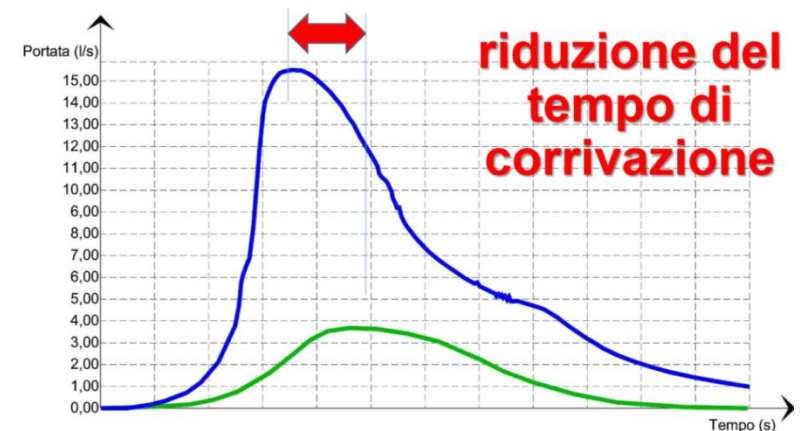
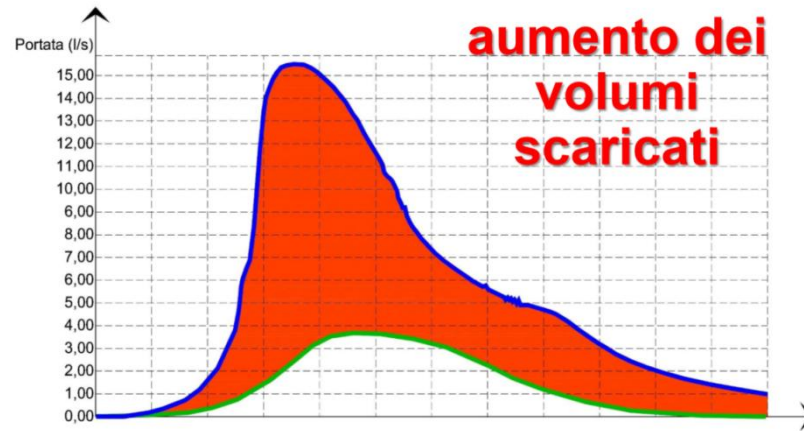
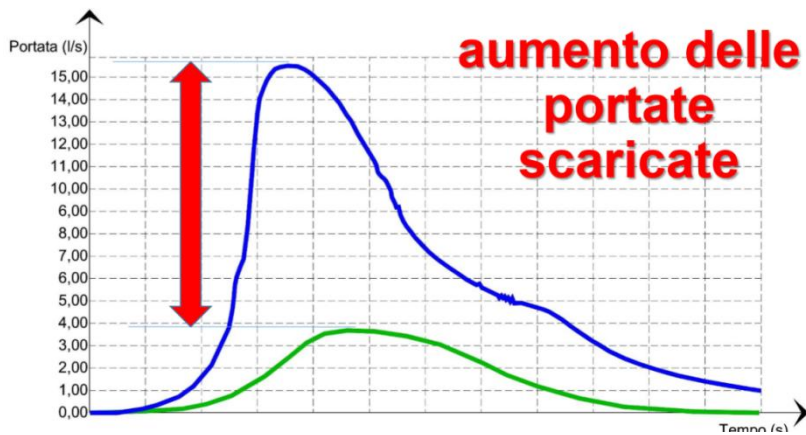
- |     |  |
|-----|--|
| U1  | Tetti verdi                                  |
| U2  | Raccolta delle acque piovane                 |
| U3  | Superfici permeabili (pavimentazioni porose) |
| U4  | “Swales”                                     |
| U5  | Canali e rigagnoli                           |
| U6  | Fasce filtranti                              |
| U7  | Pozzi perdenti                               |
| U8  | Trincee drenanti                             |
| U9  | Giardini della pioggia                       |
| U10 | Bacini di ritenzione                         |
| U11 | Stagni di ritenzione                         |
| U12 | Bacini di infiltrazione                      |

## PRE-POST URBANIZZAZIONE

Quando piove su una superficie non impermeabile, una parte dell'acqua meteorica viene assorbita mentre un'altra parte, eccedente la capacità di assorbimento del terreno, tende a ruscellare sul suolo.

Impermeabilizzando:

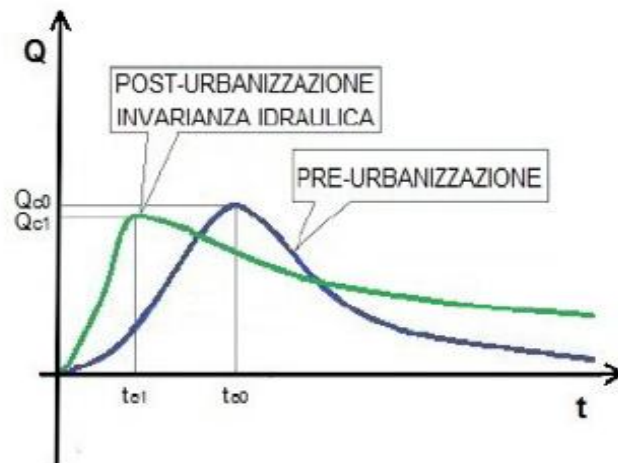
- diminuisce la superficie permeabile e, quindi, con essa la quantità d'acqua che viene assorbita dal terreno;
- aumenta la portata che ruscella;
- aumenta la velocità con cui l'acqua tende a ruscellare e ad essere recapitata in corso d'acqua o in rete urbana di acque bianche.



## Il concetto di **invarianza idraulica** e di **invarianza idrologica** delle trasformazioni del suolo

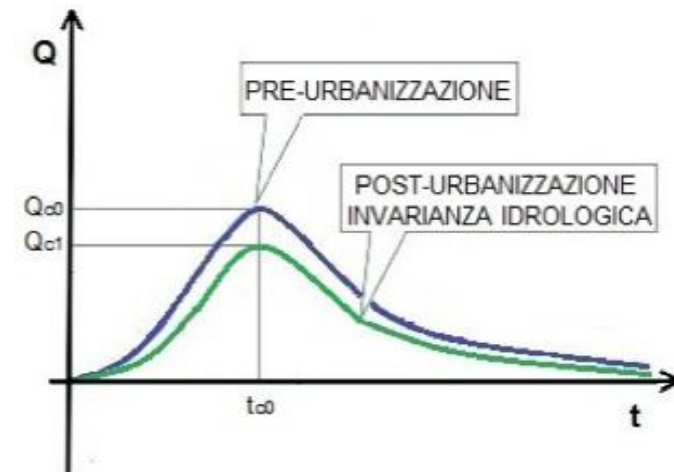
### Invarianza idraulica

principio in base al quale le **portate massime** di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle pre-esistenti all'urbanizzazione.



### Invarianza idrologica

principio in base al quale **sia le portate massime sia i volumi** di deflusso meteorico, scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli pre-esistenti all'urbanizzazione.



## Metodologie e processi per l'invarianza idraulica e idrologica

I  
N  
V  
A  
R  
I  
A  
N  
Z  
A

I  
D  
R  
A  
U  
L  
I  
C  
A

**Laminazione (detention):** si ottiene con sistemi per l'invaso temporaneo (i volumi detenuti vengono rilasciati lentamente a valle durante la fase recessiva dell'evento di piena);

**Infiltrazione (infiltration):** incremento del deflusso profondo, con decremento del deflusso superficiale, mediante incremento dell'estensione (o della permeabilità) delle superfici permeabili;

**Evapo-traspirazione (evapo-transpiration):** incremento dell'evaporazione e della traspirazione, con decremento del deflusso superficiale, mediante incremento delle superfici vegetate e/o l'impianto di vegetazione più idroesigente;

**Recupero (harvesting):** raccolta e accumulo del volume di deflusso superficiale (in parte o del tutto) in un vaso e il successivo utilizzo per usi compatibili;

**Ritenzione (retention):** la combinazione dei processi di infiltrazione, laminazione ed evapotraspirazione che consente la riduzione dei volumi su base permanente.

I  
D  
R  
O  
L  
O  
G  
I  
C  
A

## Iniziative politiche a livello Europeo legate al concetto di invarianza idraulica-idrologica

Politica UE	Obiettivi complessivi della politica	Collegamenti espliciti e impliciti alle NWRM o simili	Fonte
Direttiva quadro sulle acque	Ottenere un buono stato di tutte le acque in Europa	L'allegato VI della WFD fornisce un elenco di misure che possono essere prese in considerazione nei programmi di misure. Queste includono, fra l'altro, la ricreazione e il ripristino delle aree umide.	DIRETTIVA 2000/60/CE DEL PARLAMENTO E DEL CONSIGLIO EUROPEO del 23 ottobre 2000 che stabilisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo delle politiche idriche
Direttiva sulle alluvioni	Ridurre e gestire i rischi causati dalle alluvioni per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche	L'articolo 7 della direttiva sulle alluvioni specifica che i piani di gestione dei rischi di alluvione possono anche includere la promozione di pratiche di utilizzo del paesaggio sostenibili, il miglioramento della conservazione idrica nonché l'inondazione controllata di determinate aree in caso di un evento alluvionale.	DIRETTIVA 2007/60/CE DEL PARLAMENTO E DEL CONSIGLIO EUROPEO del 23 ottobre 2007 sulla valutazione e gestione dei rischi da alluvione
Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici	Rendere l'Europa più resistente al clima e migliorare la preparazione e la capacità di tutti di rispondere agli impatti dei cambiamenti climatici	La strategia di adattamento della UE richiede una forte enfasi sull'incorporazione di opzioni di adattamento a basso costo, senza rimpianti e positive per tutti. Queste includono una gestione delle acque sostenibile e sistemi di allarme precoce. Gli approcci basati sugli ecosistemi sono in genere convenienti in diversi scenari. Sono facilmente accessibili e forniscono molteplici benefici, come rischi di alluvione ridotti, minore erosione del suolo, migliore qualità delle acque e dell'aria e un effetto 'isola di calore' ridotto	COMUNICAZIONE DALLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI Una strategia della UE sull'adattamento ai cambiamenti climatici
Infrastrutture naturali	Promuovere lo sviluppo di infrastrutture naturali (Green Infrastructure, GI) creando un quadro che consenta di incoraggiare e facilitare i progetti GI all'interno degli strumenti legali, politici e finanziari esistenti per sfruttare i loro benefici per uno sviluppo sostenibile.	Le soluzioni con infrastrutture naturali che migliorano la resistenza ai disastri sono parte integrante anche della politica della UE sulla gestione dei rischi da disastri. [...] Gli impatti di tali eventi sulla società umana e sull'ambiente possono spesso essere ridotti utilizzando soluzioni GI, come pianure alluvionali funzionali, boschi ripari, foreste di protezione in aree montagnose, spiagge di barriera e aree umide costali che possono essere realizzate in combinazione con le infrastrutture per la riduzione dei disastri, come le opere di protezione fluviale.	COMUNICAZIONE DALLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI Infrastrutture naturali (GI) - Miglioramento del capitale naturale dell'Europa

Blueprint per la salvaguardia delle acque della UE	Assicurare che vi sia una quantità sufficiente di acqua di buona qualità per le esigenze delle persone, per l'economia e per l'ambiente in tutta la UE.	Il Blueprint per la salvaguardia delle acque della UE promuove pratiche di utilizzo del paesaggio alternative per contribuire al raggiungimento di un buono stato ecologico come delineato dalla WFD, facendo specifico riferimento alle NWRM. In particolare afferma quanto segue: <i>Fra le misure che possono contribuire in gran parte a limitare gli effetti negativi delle alluvioni e della siccità vi sono le infrastrutture naturali, in particolare le NWRM. Queste includono il ripristino delle pianure alluvionali e delle aree umide, che possono trattenere l'acqua durante periodi di precipitazioni abbondanti o eccessive per l'utilizzo nei periodi di carenza. Le infrastrutture naturali possono aiutare ad assicurare la fornitura di servizi degli ecosistemi, in linea con la strategia dell'UE sulla biodiversità. La riduzione dell'impermeabilizzazione del suolo è un'altra misura che può diminuire i rischi di alluvione. Tali misure devono essere incluse sia nelle RBMP che nelle FRMP e, come citato in precedenza, dovrebbero diventare una priorità per il finanziamento derivante dal PAC, dai fondi strutturali e dai fondi di coesione.</i>	COMUNICAZIONE DALLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI. Un blueprint per la salvaguardia delle acque dell'Europa
Politica agricola comune (PAC)	Miglioramento delle prestazioni ambientali tramite una componente obbligatoria dei pagamenti diretti finalizzata all'aumento delle componenti ecologiche che supporterà le pratiche agricole vantaggiose per il clima e l'ambiente.	Le misure di incentivazione ecologica della PAC, fra cui la diversificazione delle colture, il mantenimento di prati permanenti e di aree di attenzione ecologica, rappresenteranno il 30% dei pagamenti di una singola azienda agricola.	COMUNICAZIONE DALLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI La PAC verso il 2020: Rispondere alle sfide alimentari, territoriali e delle risorse naturali del futuro
Regolamento sullo sviluppo rurale (RSR)	Ripristino, conservazione e miglioramento degli ecosistemi relativi all'agricoltura e alla silvicoltura	La conservazione idrica è un obiettivo implicito delle priorità della UE per lo sviluppo rurale. L'articolo 5 della normativa 1305/2013 fa riferimento al ripristino, alla conservazione e al miglioramento degli ecosistemi relativi all'agricoltura e alla silvicoltura, con particolare attenzione sulle seguenti aree: a) ripristino, conservazione e miglioramento della biodiversità, fra cui le aree Natura 2000 e le aree soggette a limiti naturali o altri limiti specifici e all'agricoltura con elevati valori naturali, oltre che allo stato dei paesaggi europei; b) miglioramento della gestione agricola, inclusa la gestione di fertilizzanti e pesticidi; c) prevenzione dell'erosione del suolo e miglioramento della gestione del suolo.	REGOLAMENTO (UE) N. 1305/2013 DEL PARLAMENTO E DEL CONSIGLIO EUROPEO del 17 dicembre 2013 sul supporto allo sviluppo rurale da parte del Fondo Agricolo Europeo per lo Sviluppo Rurale (FEASR) e abrogazione del regolamento del consiglio (CE) N. 1698/2005

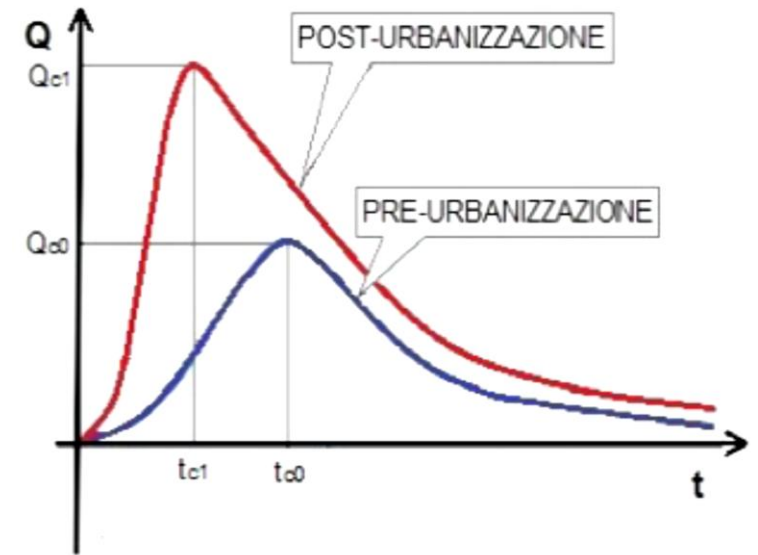
**ITALIA:** a livello regionale l'implementazione del concetto idraulica-idrologica è ancora in corso ed esistono poche norme e regolamenti locali (Regioni Lombardia, Friuli Venezia Giulia ed Emilia Romagna, Provincia di Bolzano e Comune di Bolzano e Torino).

## Iniziative politiche Europee implementate in Sicilia

**D. 23/6/2021 "Principio di invarianza idraulica e idrologica" - DG Dip. reg. Urbanistica e SG Autorità di bacino** (attuazione dell'art. 51 della LR 13 agosto 2020 n. 19 - Norme per il governo del territorio)

**Ambito di applicazione (art. 3)** "*tutte le trasformazioni del territorio che comportino modifiche alle condizioni naturali del regime idrologico che inducano un aumento delle portate recapitate ai corpi idrici naturali o artificiali".*

1. ... urban and land use planning activities...
2. ... existing ... transportation infrastructures (roads and highways) and their appurtenances, parking lots...
3. ... new roads and new parking lots...
4. ... building and urban transformations... permeability changes from the pre-existing condition of urbanization ...



**WP3** Caratterizzazione della quantità e qualità delle acque meteoriche nei GR / Stormwater quantity and quality characterization in GR

**Milestone 3** Implementazione delle NBS / Implementation of NBS

**Attività 3.1** Implementazione di GR per la gestione delle acque meteoriche e la qualità dell'acqua (UNICT) / **Activity 3.1** Implementation of GR for stormwater management and water quality (UNICT)

**CASO STUDIO:**

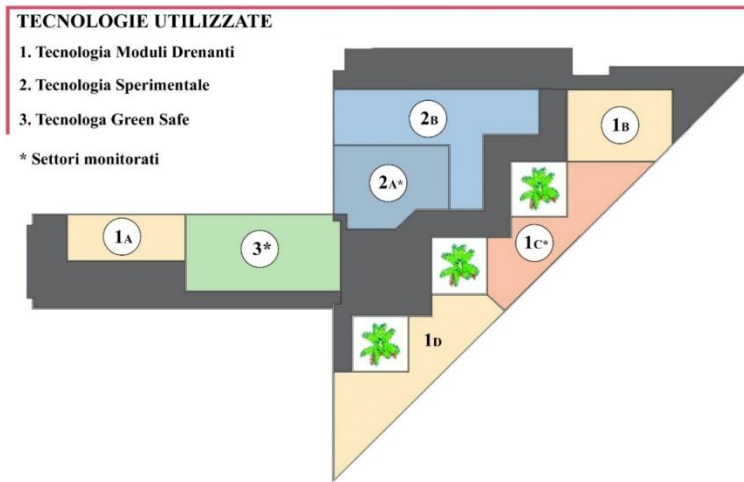
**TETTO VERDE (GR)**

semi-intensivo (900 m<sup>2</sup>)

implementato presso il Di3A

dal settembre 2023,

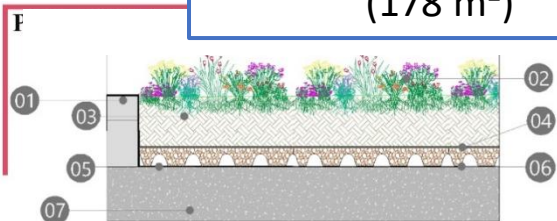
con **3** diverse tecnologie:



**MODULI DRENANTI (MD)**  
(178 m<sup>2</sup>)

**SPERIMENTALE (S)**  
(178 m<sup>2</sup>)

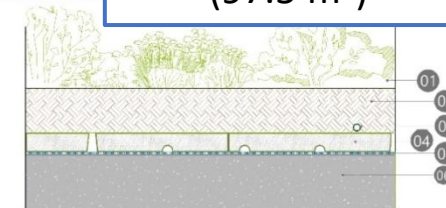
**GREEN SAFE (GS)**  
(97.5 m<sup>2</sup>)



- 1. TECNOLOGIA MODULI DRENANTI**
1. Cordoli in blocchi cls alleggerito
  2. Vegetazione
  3. Terriccio alleggerito
  4. Modulo drenante
  5. Geotessuto (TNT)
  6. Guaina impermealizzante antiradice
  7. Solaio



- 2. TECNOLOGIA SPERIMENTALE**
1. Cordoli in blocchi cls alleggerito
  2. Vegetazione
  3. Terriccio alleggerito 80% + Biochar 20%
  4. Granuli di polietilene riciclato confinato tra 2 strati di TNT
  5. Geotessuto (TNT)
  6. Guaina impermealizzante antiradice
  7. Solaio



- 3. TECNOLOGIA GREEN SAFE**
1. Vegetazione
  2. Substrato Green Safe SB Light
  3. Impianto di subirrigazione
  4. Modulo GS Store Mode
  5. Guaina impermeabile antiradice
  6. Solaio

PARTICOLARI DELLE TECNOLOGIE UTILIZZATE:

**WP3** Caratterizzazione della quantità e qualità delle acque meteoriche nei GR

**Milestone 3** Implementazione delle NBS

**Attività 3.1** Implementazione di GR per la gestione delle acque meteoriche e la qualità dell'acqua (UNICT)

**CASO STUDIO: TETTO VERDE (GR) semi-intensivo (900 m<sup>2</sup>) presso il Di3A**

### Fasi di implementazione del GR



Definizione dei cordoli di contenimento e posa in opera della guaina antiradice



Posa in opera del sistema drenante



Posa in opera del sistema di irrigazione e delle piante



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero dell'Università e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

**WP3** Caratterizzazione della quantità e qualità delle acque meteoriche nei GR

**Milestone 3** Implementazione delle NBS

**Attività 3.1** Implementazione di GR per la gestione delle acque meteoriche e la qualità dell'acqua (UNICT)

**CASO STUDIO:** **TETTO VERDE (GR) semi-intensivo** (900 m<sup>2</sup>) presso il Di3A

### Attività di UNICT presso il GR:

- GESTIONE;
- **INSTALLAZIONE di un gruppo di continuità (UPS)** per proteggere le attrezzature di monitoraggio al piano terra da fluttuazioni di tensione;
- **INSTALLAZIONE sensori specifici** all'interno del pluviale monitorato per ciascuna delle tre tecnologie (MD, S, GS) e per il controllo (C), al fine di registrare solo nei periodi in cui si verifica il deflusso dalle diverse tecnologie (e non in assenza di deflusso);
- **DISASSEMBLAGGIO e PULIZIA della tubazione di alimentazione** del sistema di irrigazione e del sistema di monitoraggio del deflusso, **SOSTITUZIONE di giunti e supporti, INSTALLAZIONE di una valvola elettromagnetica** da DN32 per l'interruzione completa del sistema di alimentazione;

**WP3** Caratterizzazione della quantità e qualità delle acque meteoriche nei GR

**Milestone 3** Implementazione delle NBS

**Attività 3.3** Monitoraggio dei GR (UNICT – UNIPA) / **Activity 3.3** Monitoring of GRs (UNICT – UNIPA)

**CASO STUDIO:** **TETTO VERDE (GR) semi-intensivo** (900 m<sup>2</sup>) presso il Di3A

## MONITORAGGIO quantitativo dei DEFLUSSI



Da gennaio a marzo 2025, sono stati analizzati

**7 eventi di pioggia** per valutare gli effetti del GR

Uno dei quattro sistemi di monitoraggio della qualità e della quantità degli scarichi del GR, implementati presso il Di3A



Sistema di tubazioni con valvole e misuratori volumetrici a ultrasuoni per il monitoraggio continuo della quantità di deflusso.

**WP3** Caratterizzazione della quantità e qualità delle acque meteoriche nei GR

**Milestone 3** Implementazione delle NBS

**Attività 3.3** Monitoraggio dei GR (UNICT - UNIPA)

**CASO STUDIO:** TETTO VERDE (GR) semi-intensivo (900 m<sup>2</sup>) presso il Di3A

## MONITORAGGIO qualitativo dei DEFLUSSI

Durante il periodo maggio 2024 – novembre 2025 (in occasione degli eventi di pioggia) sono stati raccolti **18 campioni** di acqua di ruscellamento, presso i quattro pluviali corrispondenti ai settori attrezzati, al fine di determinare le concentrazioni dei principali parametri fisico-chimici:

- conducibilità elettrica (C.E.)
- pH
- solidi sospesi totali (SST)
- richiesta chimica di ossigeno (COD)
- nutrienti (azoto e fosforo)



**WP3** Caratterizzazione della quantità e qualità delle acque meteoriche nei GR**Milestone 3** Implementazione delle NBS**Attività 3.3** Monitoraggio dei GR (UNICT - UNIPA)**CASO STUDIO:** TETTO VERDE (GR) semi-intensivo (900 m<sup>2</sup>) presso il Di3A**MONITORAGGIO meteorologico****Altri parametri monitorati:**

Stazione metereologica GR (Di3A)

Monitoring class	Parameter	Unit	Sensor/Instrument
Meteo	Air Temperature	°C	Thermometer
	Air Pressure	bar	Barometer
	Relative Humidity	%RH	Hygrometer
	Wind Speed	m/s	Anemometer
	Solar Radiation	W/m <sup>2</sup>	Pyranometer
Vegetation	Vegetation Response (VIS/NIR)	-	Multispectral Camera
	Vegetation Response (Thermal)	-	Thermal Camera
Substrate	Soil Volumetric Water Content (SWC)	%	
	Substrate Temperature (surface)	°C	TEROS-12 probes/CS655 sensors
	Substrate Temperature (middle)	°C	
	Bulk Electrical Conductivity (EC)	dS/m	
Energy exchanges	Heat flux	W/m <sup>2</sup>	DPE240 sensor
	Substrate layer/surface temperature	°C	DLE124 and DLE041 sensor

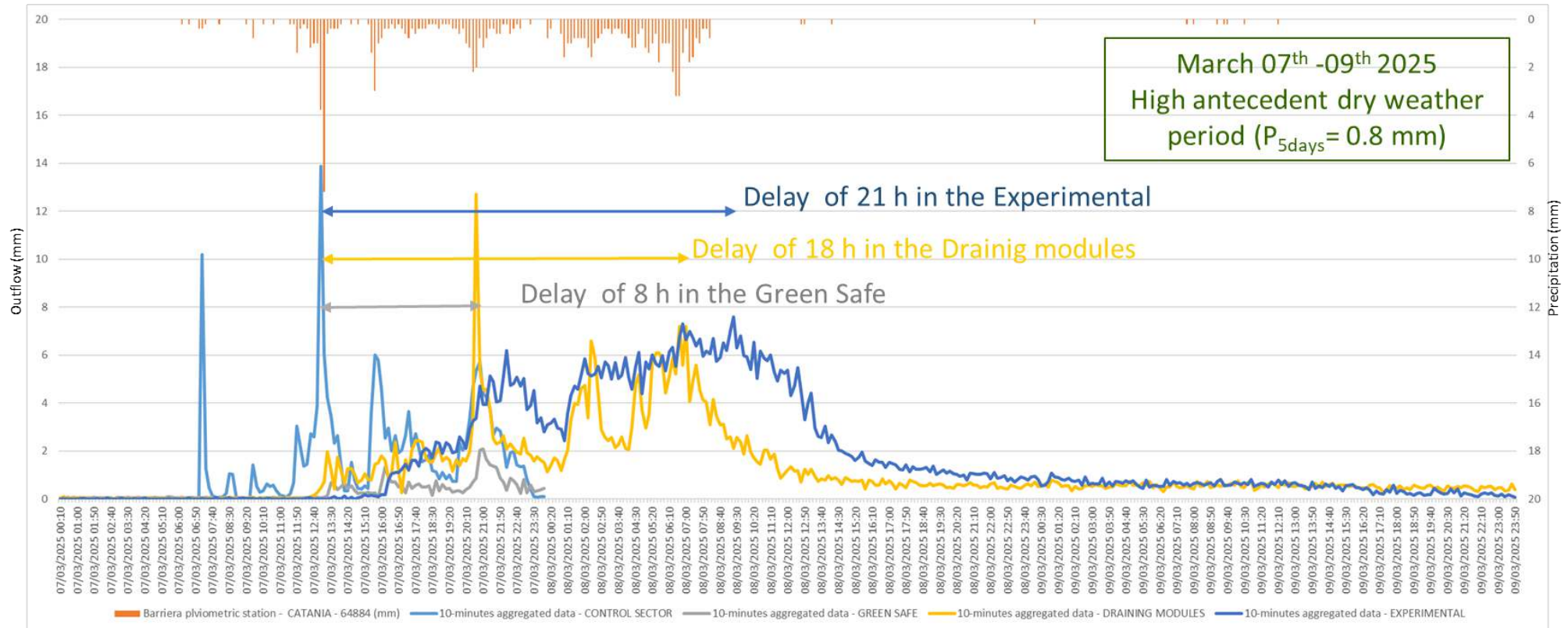
**WP3** Caratterizzazione della quantità e qualità delle acque meteoriche nei GR

**Milestone 3** Implementazione delle NBS

**Attività 3.3** Monitoraggio dei GR (UNICT - UNIPA)

**CASO STUDIO:** TETTO VERDE (GR) semi-intensivo (900 m<sup>2</sup>) presso il Di3A

**Principali RISULTATI del monitoraggio QUANTITATIVO dei deflussi provenienti dal GR**



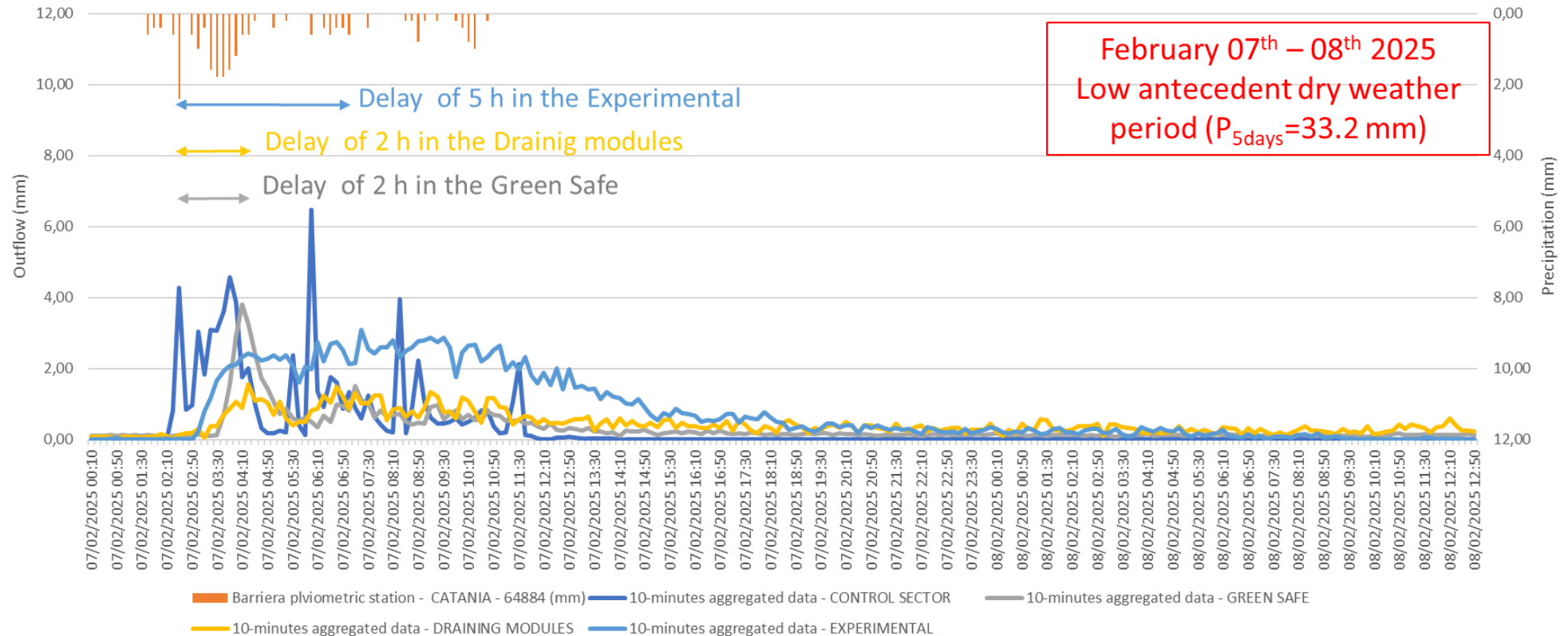
**WP3** Caratterizzazione della quantità e qualità delle acque meteoriche nei GR

**Milestone 3** Implementazione delle NBS

**Attività 3.3** Monitoraggio dei GR (UNICT - UNIPA)

**CASO STUDIO:** TETTO VERDE (GR) semi-intensivo (900 m<sup>2</sup>) presso il Di3A

**Principali RISULTATI del monitoraggio QUANTITATIVO dei deflussi provenienti dal GR**



**WP3** Caratterizzazione della quantità e qualità delle acque meteoriche nei GR

**Milestone 3** Implementazione delle NBS

**Attività 3.3** Monitoraggio dei GR (UNICT - UNIPA)

**CASO STUDIO: TETTO VERDE (GR) semi-intensivo (900 m<sup>2</sup>) presso il Di3A**

## Principali RISULTATI del monitoraggio QUALITATIVO (maggio 2024 – novembre 2025)

		C.E.			
		CONTROL SECTOR	GREEN SAFE	EXPERIMENTAL	DRAINING MODULES
AVERAGE	μS/cm	286	788	1044	1276
SD	μS/cm	70	488	745	1243
MIN	μS/cm	188	340	512	502
MAX	μS/cm	449	1848	3320	5070

		pH			
		CONTROL SECTOR	GREEN SAFE	EXPERIMENTAL	DRAINING MODULES
AVERAGE		7,9	8,6	8,5	8,7
DS		0,5	0,6	0,4	0,4
MIN		6,7	8,0	7,7	8,3
MAX		8,7	10,2	9,4	9,9

		TSS			
		CONTROL SECTOR	GREEN SAFE	EXPERIMENTAL	DRAINING MODULES
AVERAGE	mg/L	8,4	16,6	5,9	8,7
SD	mg/L	8,1	19,3	5,7	4,5
MIN	mg/L	0,9	0,4	0,1	0,4
MAX	mg/L	29,4	76,3	23	16,8

		COD			
		CONTROL SECTOR	GREEN SAFE	EXPERIMENTAL	DRAINING MODULES
AVERAGE	mg/L	28	101	171	217
SD	mg/L	36	40	81	87
MIN	mg/L	0	15	9	111
MAX	mg/L	111	150	305	408

		N <sub>tot</sub>			
		CONTROL SECTOR	GREEN SAFE	EXPERIMENTAL	DRAINING MODULES
AVERAGE	mg/L	5,5	8,3	10,1	15,2
SD	mg/L	3,4	3,9	5,9	8,7
MIN	mg/L	0,1	0,8	0,1	0,1
MAX	mg/L	14,4	14,8	20,8	32,1

		P <sub>tot</sub>			
		CONTROL SECTOR	GREEN SAFE	EXPERIMENTAL	DRAINING MODULES
AVERAGE	mg/L	0,2	3,8	1,4	1,7
SD	mg/L	0,1	3	1,1	1,1
MIN	mg/L	0	0,3	0,2	0,4
MAX	mg/L	0,6	8	4,2	3,4

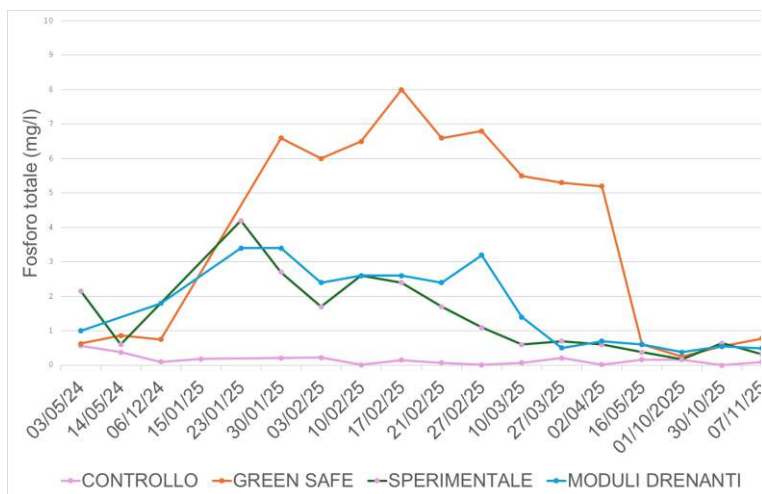
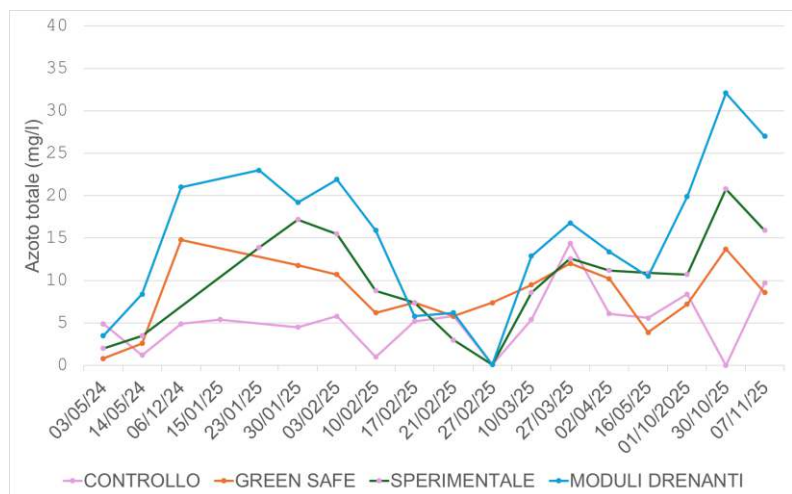
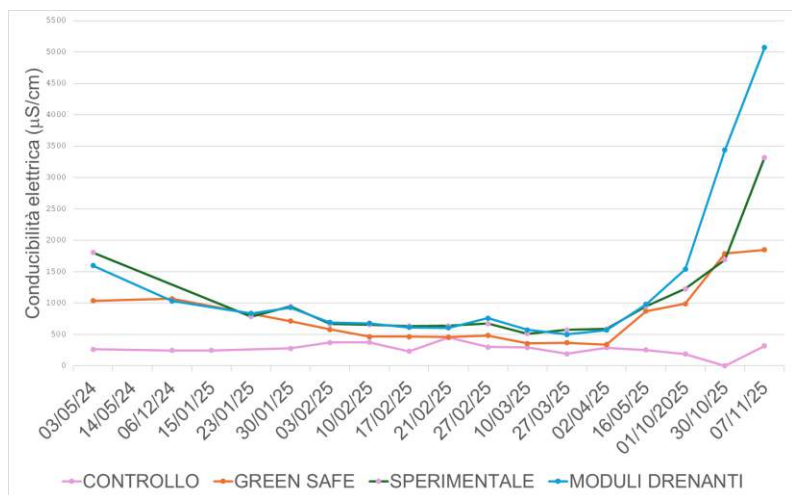
**WP3** Caratterizzazione della quantità e qualità delle acque meteoriche nei GR

**Milestone 3** Implementazione delle NBS

**Attività 3.3** Monitoraggio dei GR (UNICT – UNIPA)

**CASO STUDIO: TETTO VERDE (GR) semi-intensivo (900 m<sup>2</sup>) presso il Di3A**

## Andamento della conducibilità elettrica e dei principali nutrienti durante il periodo di monitoraggio



**AMMENDANTE GREENCHAR**  
Biochar da gassificazione di legno vergine  
Classe di qualità: 1

INDICAZIONI OBBLIGATORIE		INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI	
Frazione granulometrica < 5 mm % m/m s.s.	64.1	Carbonio [C] totale di origine biologica: % s.s.	68.40
Frazione granulometrica < 2 mm % m/m s.s.	35.3	Ceneri: % s.s.	6.4
Frazione granulometrica < 0,5 mm % m/m s.s.	14.7	pH (H2O):	11.3
Azoto [N] totale %:	0.5	Conducibilità elettrica (salinità): dS/m	5.0
Potassio [K] totale %:	0.4	H/C molare (indice di stabilità carbonio)	0.48
Fosforo [P] totale %:	0.3	Prodotto da legno vergine ottenuto da gestione forestale sostenibile.	
Calcio [Ca] totale %:	1.1		
Magnesio [Mg] totale %:	0.2	Processo di pirogassificazione a temperatura controllata (800-900 °C).	
Sodio [Na] totale %:	0.2		
Carbonio [C] da carbonato %:	0.1		
Test di fitotossicità e accrescimento*:	idoneo		
Massima ritenzione idrica %:	400		
Umidità %:	20		

\* test effettuato: UNI EN 16086-1 con orzo estivo, dosi di utilizzo prodotto: 10 e 25 % v/v. Inibizione alla germinazione: assente

DATI CONFEZIONATORE	
EVERGREEN RESOURCES S.r.l.	
Viale Santa Panagia 103/C - 96100 SIRACUSA	
Email: info@evergreenresources.it	
REGISTRO SIAN N. 01925/16	
PROCESSO PRODUTTIVO	Pirogassificazione effettuata con gassificatori "SyngaSmart®" prodotti da RESET S.r.l. ( <a href="http://www.reset-energy.com">www.reset-energy.com</a> )
CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO	Carbone vegetale con elevata Capacità di Scambio Cationico e forte attività di ritenzione idrica. I nutrienti apportati, compreso l'azoto, non subiscono lisciviazione, ma rimangono disponibili per le piante, così spiegando il mantenimento della fertilità. Il pH del terreno subisce un incremento, a causa delle sostanze basiche contenute nel Biochar; soprattutto in substrati acidi viene migliorata così l'abitabilità da parte delle piante. Il Biochar conferisce struttura al substrato e ne migliora le proprietà meccaniche.
DESTINAZIONE E MODALITÀ D'USO	Utilizzabile sia in campo che in vaso, in particolare per l'apporto di materiale organico "stabile". In campo aperto e nell'orto utilizzabile fino a 1 kg/m <sup>2</sup> , in vaso in misura fino al 25% del volume totale.

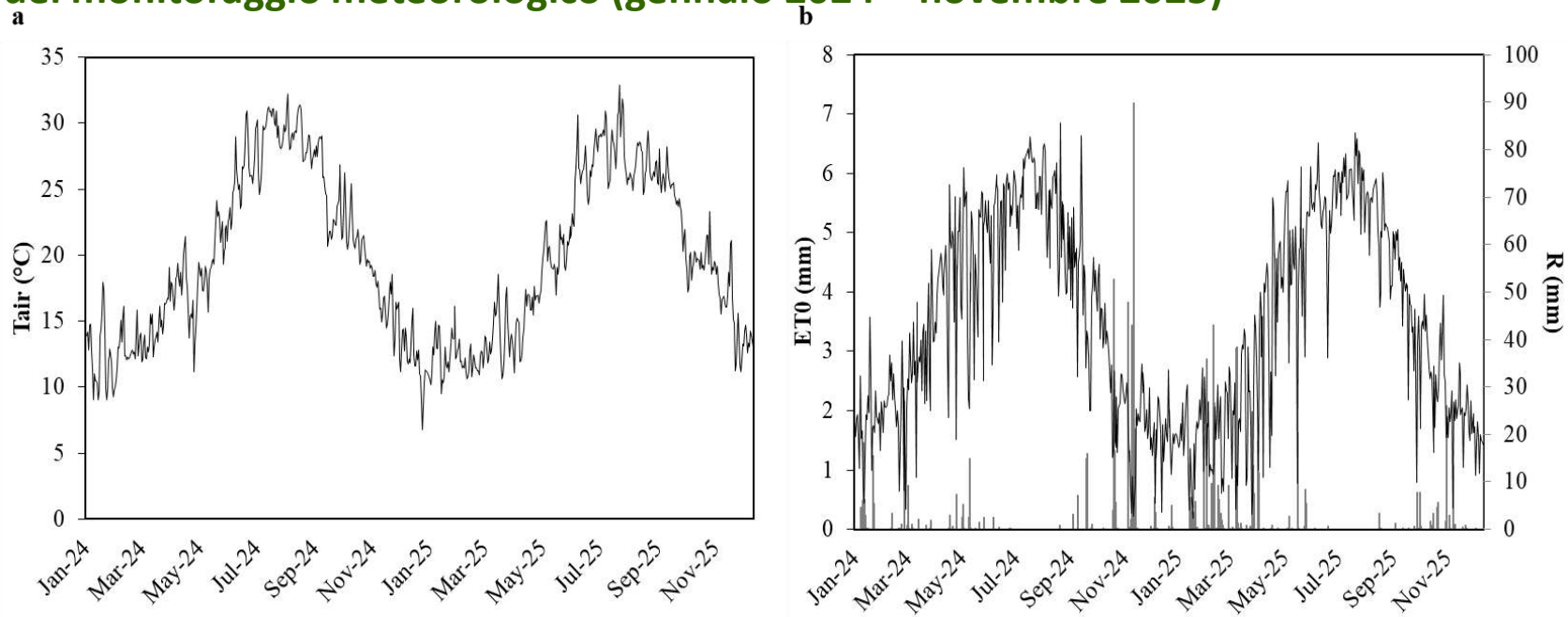
**WP3** Caratterizzazione della quantità e qualità delle acque meteoriche nei GR

**Milestone 3** Implementazione delle NBS

**Attività 3.3** Monitoraggio dei GR (UNICT - UNIPA)

**CASO STUDIO:** TETTO VERDE (GR) semi-intensivo (900 m<sup>2</sup>) presso il Di3A

## Risultati del monitoraggio meteorologico (gennaio 2024 – novembre 2025)



Climatic context (daily air temperature  $T_{air}$ , reference evapotranspiration  $ET_0$  and rainfall  $R$ ) of the experimental site, during the monitoring period 2024–2025

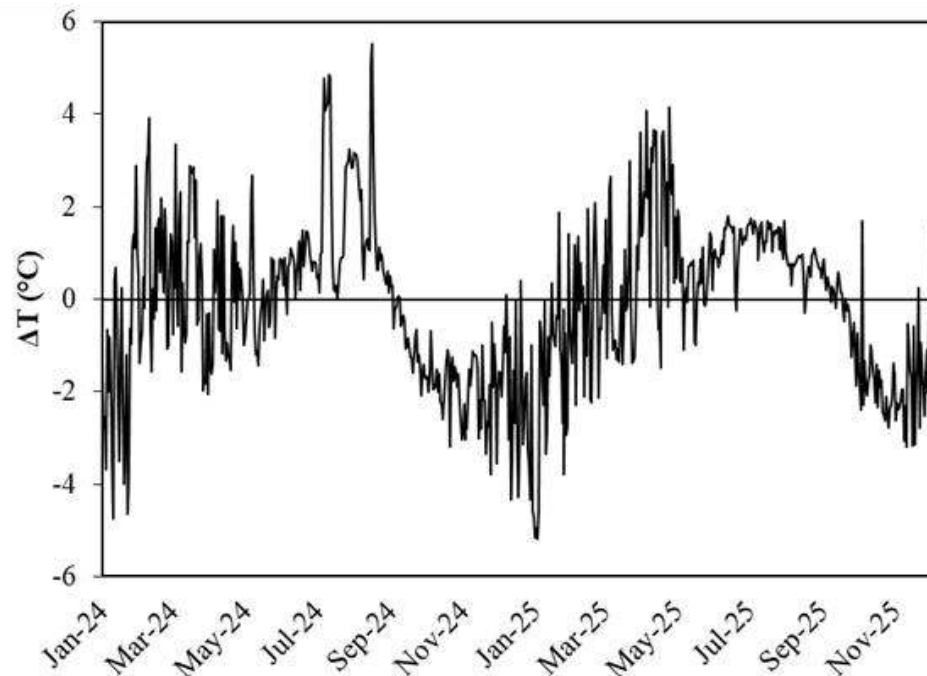
**WP3** Caratterizzazione della quantità e qualità delle acque meteoriche nei GR

**Milestone 3** Implementazione delle NBS

**Attività 3.3** Monitoraggio dei GR (UNICT - UNIPA)

**CASO STUDIO:** TETTO VERDE (GR) semi-intensivo (900 m<sup>2</sup>) presso il Di3A

**Risposta termica della vegetazione  
(gennaio 2024 – novembre 2025)**



Surface temperature difference ( $\Delta T$ ) between bare roof pavement and green roof vegetation during the monitoring period (2024–2025). Positive values indicate higher surface temperatures of conventional roofing materials compared to vegetated surfaces.

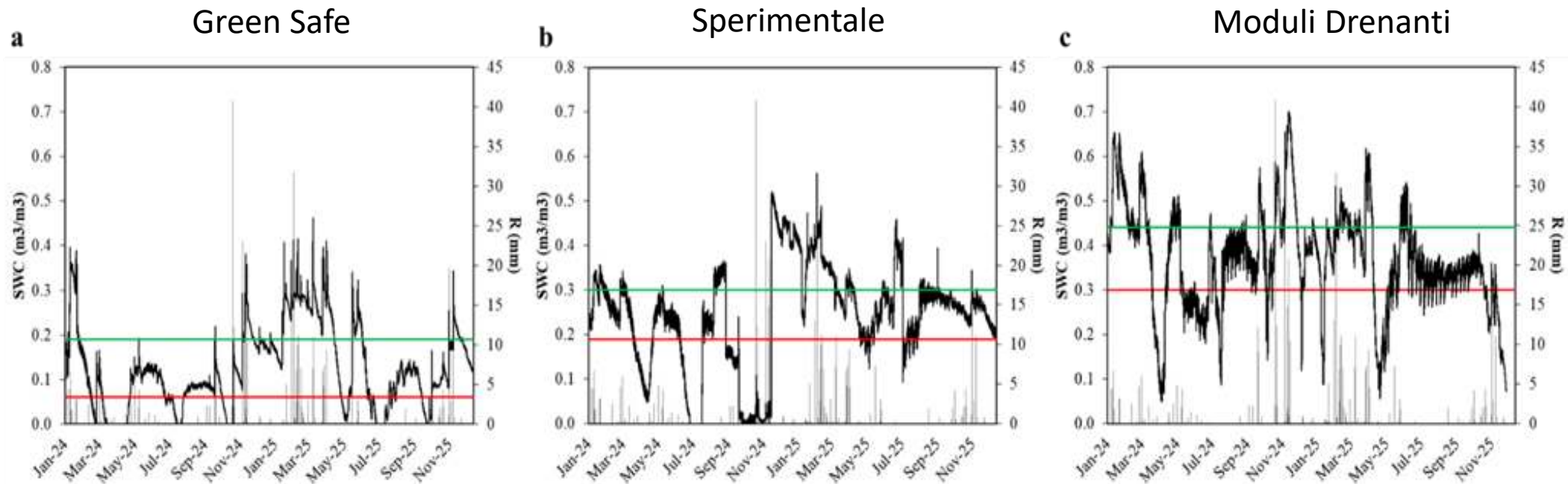
**WP3** Caratterizzazione della quantità e qualità delle acque meteoriche nei GR

**Milestone 3** Implementazione delle NBS

**Attività 3.3** Monitoraggio dei GR (UNICT - UNIPA)

**CASO STUDIO:** TETTO VERDE (GR) semi-intensivo (900 m<sup>2</sup>) presso il Di3A

**Risultati del monitoraggio del contenuto idrico dei substrati (gennaio 2024 – novembre 2025)**



Temporal evolution of substrate volumetric water content (SWC) under the three green roof technologies. Horizontal lines indicate laboratory-determined field capacity (FC, green) and wilting point (WP, red), used to contextualize substrate water availability and irrigation management.



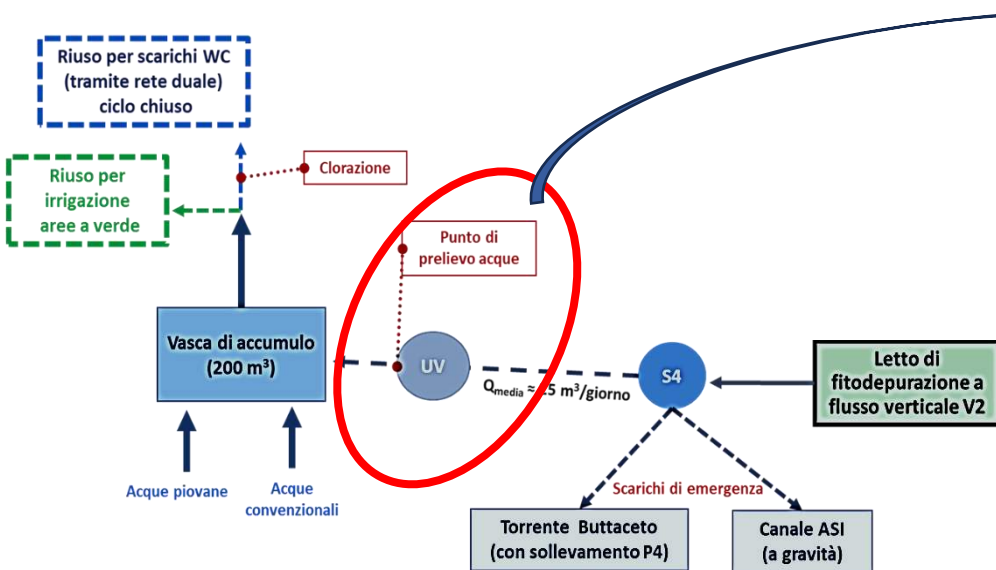
**WP4** Utilizzo delle acque meteoriche nelle aree verdi (da UNICT)

**Milestone 4** Sistema per l'irrigazione delle aree verdi presso IKEA (UNICT)

**Attività 4.2** Monitoraggio (UNICT) / Monitoring (UNICT)

**CASO STUDIO:** RIUSO delle acque reflue depurate per l'IRRIGAZIONE DELLE AREE VERDI di IKEA® Store di Catania

**MONITORAGGIO qualitativo** delle acque reflue depurate in uscita dal trattamento UV (2024-2025)



Nel corso degli anni 2024 e 2025 sono stati prelevati, con una frequenza variabile da 1 a 2 mesi, 42 campioni

Sui campioni analizzati sono stati determinati i parametri previsti dalla **Tabella C dell'allegato 1 del DM 185/2003**

*(Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue)*

L'ulteriore trattamento di disinfezione con raggi ultravioletti (**UV**) delle acque reflue depurate garantisce la **completa rimozione dei microrganismi**.

**WP4** Utilizzo delle acque meteoriche nelle aree verdi (da UNICT)**Milestone 4** Sistema per l'irrigazione delle aree verdi presso IKEA (UNICT)**Attività 4.2** Monitoraggio (UNICT) / Monitoring (UNICT)**CASO STUDIO:** RIUSO delle acque reflue depurate per l'IRRIGAZIONE DELLE AREE VERDI di IKEA® Store di Catania**MONITORAGGIO qualitativo** delle acque reflue depurate in uscita dal trattamento UV (2024 - 2025)Concentrazioni medie dei principali parametri chimico-fisici (mg L<sup>-1</sup>) e microbiologici (UFC 100 mL<sup>-1</sup>) rilevati nel periodo **2024**

Parametri	Unità di misura	Valori limite	Valori
Parametri chimico fisici	pH	6-9.5	7.6
SAR		10	6.9
Materiali grossolani		Assenti	Assenti
Solidi sospesi totali	mg L <sup>-1</sup>	10	<1.24
BOD <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> L <sup>-1</sup>	20	16
COD	mg O <sub>2</sub> L <sup>-1</sup>	100	90
Fosforo totale	mg P L <sup>-1</sup>	2 <sup>a</sup>	7.04 <sup>a</sup>
Azoto totale	mg N L <sup>-1</sup>	15 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>
Azoto ammoniacale	mg NH <sub>4</sub> L <sup>-1</sup>	2	<0.6
Conducibilità elettrica	μS cm <sup>-1</sup>	3000	1679
Alluminio	mg L <sup>-1</sup>	1	<0.02
Arsenico	mg L <sup>-1</sup>	0.02	<0.02
Bario	mg L <sup>-1</sup>	10	0.02
Berillio	mg L <sup>-1</sup>	0.1	<0.85
Boro	mg L <sup>-1</sup>	1	0.001
Cadmio	mg L <sup>-1</sup>	0.005	<0.02
Cobalto	mg L <sup>-1</sup>	0.05	<0.01

Cromo totale	mg L <sup>-1</sup>	0.1	<0.01
Cromo VI	mg L <sup>-1</sup>	0.005	<0.001
Ferro	mg L <sup>-1</sup>	2	<0.02
Manganese	mg L <sup>-1</sup>	0.2	0.01
Mercurio	mg L <sup>-1</sup>	0.001	<0.00013
Nichel	mg L <sup>-1</sup>	0.2	<0.01
Piombo	mg L <sup>-1</sup>	0.1	<0.01
Rame	mg L <sup>-1</sup>	1	0.11
Selenio	mg L <sup>-1</sup>	0.01	<0.001
Stagno	mg L <sup>-1</sup>	3	<0.01
Tallio	mg L <sup>-1</sup>	0.001	<0.2
Vanadio	mg L <sup>-1</sup>	0.1	<0.02
Zinco	mg L <sup>-1</sup>	0.5	0.01
Cianuri totali (come CN)	mg L <sup>-1</sup>	0.05	<0.003
<u>Solfuri</u>	mgH <sub>2</sub> S L <sup>-1</sup>	0.5	<0.01
Solfiti	mgSO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	0.5	<0.01
Solfati	mgSO <sub>4</sub> L <sup>-1</sup>	500	198
Cloruri	mg Cl L <sup>-1</sup>	250	215

Fluoruri	mg F L <sup>-1</sup>	1.5	0.76
Grassi e oli animali/vegetali	mg L <sup>-1</sup>	10	<3.4
Oli minerali	mg L <sup>-1</sup>	0.05	<0.0045
Fenoli totali	mg L <sup>-1</sup>	0.1	<0.03
Pentaclorofenolo	mg L <sup>-1</sup>	0.003	<0.001
Tetracloroetilene, tricloroetilene	mg L <sup>-1</sup>	0.01	<0.02
Triometani totali	mg L <sup>-1</sup>	0.03	<0.03
Benzene	mg/L	0.001	<0.0001
Benzo(a)pirene	mg L <sup>-1</sup>	0.00001	<0.00001
Tensioattivi totali	mg L <sup>-1</sup>	0.5	<0.4
Aldeidi totali	mg L <sup>-1</sup>	0.5	<0.01
Escherichia coli	UFC 100mL <sup>-1</sup>	10 (80% dei campioni); 100 valore puntuale max <sup>b</sup>	6
Salmonella		Assente	Assente

**WP4** Utilizzo delle acque meteoriche nelle aree verdi (da UNICT)**Milestone 4** Sistema per l'irrigazione delle aree verdi presso IKEA (UNICT)**Attività 4.2** Monitoraggio (UNICT) / Monitoring (UNICT)**CASO STUDIO:** RIUSO delle acque reflue depurate per l'IRRIGAZIONE DELLE AREE VERDI di IKEA® Store di Catania**MONITORAGGIO qualitativo** delle acque reflue depurate in uscita dal trattamento UV (2024 - 2025)Concentrazioni medie dei principali parametri chimico-fisici ( $\text{mg L}^{-1}$ ) e microbiologici ( $\text{UFC } 100 \text{ mL}^{-1}$ ) rilevati nel periodo **2025**

Parametri	Unità di misura	Valori limite	Valori rilevati
Parametri chimico fisici	pH	6-9.5	7.4
SAR		10	4.4
Materiali grossolani		Assenti	Assenti
Solidi sospesi totali	$\text{mg L}^{-1}$	10	<3.1
BOD <sub>5</sub>	$\text{mg O}_2 \text{ L}^{-1}$	20	<4
COD	$\text{mg O}_2 \text{ L}^{-1}$	100	<9
Fosforo totale	$\text{mg P L}^{-1}$	2 <sup>a</sup>	6.1
Azoto totale	$\text{mg N L}^{-1}$	15 <sup>a</sup>	5.5
Azoto ammoniacale	$\text{mg NH}_4 \text{ L}^{-1}$	2	<0.6
Conducibilità elettrica	$\mu\text{S cm}^{-1}$	3000	2404
Alluminio	$\text{mg L}^{-1}$	1	<0.02
Arsenico	$\text{mg L}^{-1}$	0.02	<0.05
Bario	$\text{mg L}^{-1}$	10	0.03
Berillio	$\text{mg L}^{-1}$	0.1	<0.02
Boro	$\text{mg L}^{-1}$	1	1.35
Cadmio	$\text{mg L}^{-1}$	0.005	<0.005
Cobalto	$\text{mg L}^{-1}$	0.05	<0.02

Cromo totale	$\text{mg L}^{-1}$	0.1	0.02
Cromo VI	$\text{mg L}^{-1}$	0.005	<0.002
Ferro	$\text{mg L}^{-1}$	2	0.05
Manganese	$\text{mg L}^{-1}$	0.2	0.03
Mercurio	$\text{mg L}^{-1}$	0.001	<0.01
Nichel	$\text{mg L}^{-1}$	0.2	0.03
Piombo	$\text{mg L}^{-1}$	0.1	0.04
Rame	$\text{mg L}^{-1}$	1	0.04
Selenio	$\text{mg L}^{-1}$	0.01	<0.002
Stagno	$\text{mg L}^{-1}$	3	<0.02
Tallio	$\text{mg L}^{-1}$	0.001	<0.04
Vanadio	$\text{mg L}^{-1}$	0.1	<0.02
Zinco	$\text{mg L}^{-1}$	0.5	<0.01
Cianuri totali (come CN)	$\text{mg L}^{-1}$	0.05	<0.01
Solfuri	$\text{mgH}_2\text{S L}^{-1}$	0.5	<0.01
Solfiti	$\text{mgSO}_3 \text{ L}^{-1}$	0.5	<0.01
Solfati	$\text{mgSO}_4 \text{ L}^{-1}$	500	197.5

Cloruri	$\text{mg Cl L}^{-1}$	250	312
Fluoruri	$\text{mg F L}^{-1}$	1.5	0.82
Grassi e oli animali/vegetali	$\text{mg L}^{-1}$	10	<3.4
Oli minerali	$\text{mg L}^{-1}$	0.05	<0.0045
Fenoli totali	$\text{mg L}^{-1}$	0.1	0.26
Pentaclorofenolo	$\text{mg L}^{-1}$	0.003	<0.001
Tetracloroetilene, tricloroetilene	$\text{mg L}^{-1}$	0.01	<0.01
Triometani totali	$\text{mg L}^{-1}$	0.03	<0.03
Benzene	$\text{mg/L}$	0.01	<0.01
Benzo(a)pirene	$\text{mg L}^{-1}$	0.00001	<0.00001
Tensioattivi totali	$\text{mg L}^{-1}$	0.5	<0.2
Aldeidi totali	$\text{mg L}^{-1}$	0.5	<0.05
Escherichia coli	UFC 100mL <sup>-1</sup>	10 (80% dei campioni); 100 valore puntuale max <sup>b</sup>	10
Salmonella		Assente	Assente

**WP4** Utilizzo delle acque meteoriche nelle aree verdi (da UNICT)

**Milestone 4** Sistema per l'irrigazione delle aree verdi presso IKEA (UNICT)

**Attività 4.2** Monitoraggio (UNICT) / Monitoring (UNICT)

**CASO STUDIO:** **RIUSO** delle acque reflue depurate per l'**IRRIGAZIONE DELLE AREE VERDI** di IKEA® Store di Catania

### **MONITORAGGIO qualitativo** delle acque reflue depurate in uscita dal trattamento UV (2024 - 2025)

- ✓ Dall'analisi dei parametri si confermano in generale risultati positivi durante l'intero periodo di indagine, evidenziando la conformità dei parametri ai limiti legislativi stabiliti nel caso di riutilizzo irriguo
- ✓ Solo alcuni parametri (boro, cloruri e fenoli totali), mostrano valori medi di poco sopra il limite.
- ✓ Il monitoraggio dei parametri chimico-fisici e microbiologici, secondo quanto previsto dal **DM 185/2003**, ha permesso di valutare l'**idoneità** delle acque reflue depurate per il **riuso a fini irrigui** delle aree a verde di pertinenza del negozio IKEA e per l'alimentazione degli scarichi dei servizi igienici (tramite rete duale).



**WP5** Disseminazione dei risultati / Dissemination of results

**Milestone 5** Disseminazione dei risultati / Dissemination of results

**Attività 5.1** Pubblicazione di articoli / Papers publication

- Sciuto, L., Licciardello, F., Scavera, V., Verde, D., Giuffrida, E. R., & Cirelli, G. L. (2024). **The role of Nature-Based Solutions for the water flow management in a Mediterranean urban area**. Ecological Engineering, 208, 107375.
- Licciardello, F., Barresi, S., Marzo, A., Rizzo, A., Sciuto, L., Ventura, D., & Cirelli, G. L. (2025). **Long term performance of Nature-Based Solutions as decentralized wastewater treatment: a case study of a retail store in southern Italy**. Ecological Engineering, 211, 107459.
- Sciuto, L., Licciardello, F., Giuffrida, ER, Barresi, S., Scavera, V., Verde, D., ... & Cirelli, GL (2025). **Hydrological-hydraulic modelling to assess Nature-Based Solutions for flood risk mitigation in an urban area of Catania (Sicily, Italy)**. Nature-Based Solutions, 7, 100210.
- Sciuto L., Licciardello F., Scavera V., Rizzo T., Cirelli G. L. (2025). **Green Roof Performance in Managing Runoff Water Quantity and Quality in a Mediterranean Area: A Case Study from Catania (Sicily, Italy)**, abstract presentato alla Conferenza Internazionale “Closed Cycles and the Circular Society 2025: The power of ecological engineering” (Reykjavik, 16-18 Luglio 2025).
- Alessia Rizzo, Liviana Sciuto, Giuseppe Luigi Cirelli, Alba Canet-Martí, Guenter Langergraber, Bernhard Pucher, Feliciano Licciardello (2025). **Hydrus 2D to model the wastewater flow and pollutants reactive transport in a full-scale hybrid treatment wetland in Sicily**, abstract presentato alla Conferenza WETPOL 2025 “11th International Symposium on Wetland Pollutant Dynamics and Control” (Danzica, 7 – 11 settembre 2025).
- D. Vanella, A. Rizzo, G. Longo-Minnolo, G. L. Cirelli, F. Licciardello, S. Consoli (2025). **Exploring the hydrological response of a Mediterranean green roof using electrical resistivity imaging, proximal sensing and modelling**, extended abstract presentato alla Conferenza Internazionale AIIA 2025 “Biosystems engineering for the green transition” (Reggio Calabria, 21 - 24 settembre 2025).

WP5 Disseminazione dei risultati / Dissemination of results

Milestone 5 Disseminazione dei risultati / Dissemination of results

Attività 5.2 Partecipazione a conferenze / Conference participations

- Conferenza **“Mediterranean Observatory of Climate Change”**, Ecole Polytechnique de Tunisie (Tunisi, Tunisia), 2-3 dicembre 2024.  
Presentazione di una relazione dal titolo: *“The reuse of treated wastewater in agriculture as a drought risk mitigation measure in Sicily (Italy)”*.
- Convegno studio **“Idee per progettare la città resiliente ai rischi” – CATANIA 2030 (PUG.24)**, Aula Magna dell’Università di Catania, 16 dicembre 2024.  
Presentazione di una relazione dal titolo: *“Le Soluzioni Basate sulla Natura per la gestione del rischio idraulico in ambito urbano e suburbano”*.
- Forum di ascolto e partecipazione **PUG CATANIA 2025**, Palazzo della Cultura di Catania, 22 maggio 2025.  
Presentazione di una relazione dal titolo: *“Le Soluzioni Basate sulla Natura per la mitigazione del rischio idraulico in ambito urbano e suburbano”*.



The reuse of treated wastewater in agriculture as a drought risk mitigation measure in Sicily (Italy)

Giuseppe CIRELLI  
Feliciano LICCIARDELLO  
University of Catania

Uni ct AGRICOLTURA, ALIMENTAZIONE E AMBIENTE



Le Soluzioni Basate sulla Natura per la gestione del rischio idraulico in ambito urbano e suburbano

Prof. Giuseppe CIRELLI



Le Soluzioni Basate sulla Natura per la mitigazione del rischio idraulico in ambito urbano

Prof. Giuseppe Luigi CIRELLI, prof. Francesco MARTINICO,  
prof.ssa Feliciano LICCIARDELLO, prof.ssa Liviana SCIUTO  
DISA – Università di Catania  
Dott.ssa Lara RIGUCCIO, Dott.ssa Gaia MILITELLO  
Direzione Ecologia e Ambiente - Comune di Catania  
Ing. Anacleto RIZZO, dott. Fabio MASI  
IRIDRA

WP5 Disseminazione dei risultati / Dissemination of results

**Milestone 5** Disseminazione dei risultati / Dissemination of results

**Attività 5.2** Partecipazione a conferenze / Conference participations

– **“BioChar Day – Energia ed agricoltura circolare”,**

Hotel Excelsior di Taormina, 26 giugno 2025.

Presentazione di una relazione dal titolo: *“Le soluzioni basate sulla natura per la gestione delle acque: potenzialità ed applicazioni del biochar”*.

– Conferenza Internazionale **“Closed Cycles and the Circular Society 2025: The power of ecological engineering”**,

Reykjavik (Islanda), 16-18 luglio 2025.

Presentazione di una relazione dal titolo: *“Green Roof Performance in Managing Runoff Water Quantity and Quality in a Mediterranean Area: A Case Study from Catania (Sicily, Italy)”*.



WP5 Disseminazione dei risultati / Dissemination of results

Milestone 5 Disseminazione dei risultati / Dissemination of results

Attività 5.2 Partecipazione a conferenze / Conference participations

– Conferenza “WETPOL 2025 – 11th International Symposium on Wetland Pollutant Dynamics and Control”,

Danzica (Polonia), 7-11 settembre 2025.

Presentazione di una relazione dal titolo: “Hydrus 2D to model the wastewater flow and pollutants reactive transport in a full-scale hybrid treatment wetland in Sicily”.

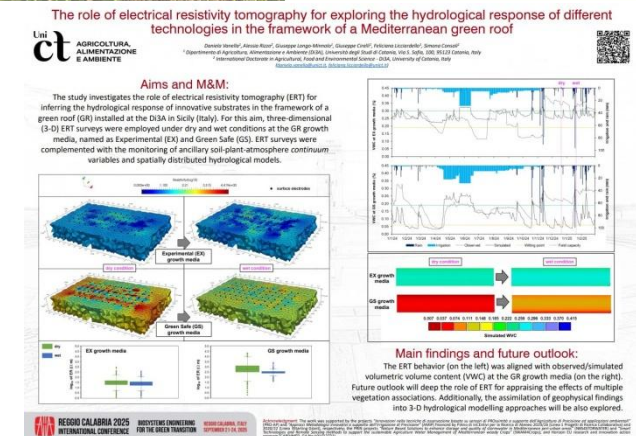


– Conferenza Internazionale “AIIA 2025 - Biosystems engineering for the green transition”,

Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, 21-24 settembre 2025.

Presentazione di una relazione dal titolo: “Exploring the hydrological response of a Mediterranean green roof using electrical resistivity imaging, proximal sensing and modelling”

e di un poster dal titolo “The role of electrical resistivity tomography for exploring the hydrological response of different technologies in the framework of a Mediterranean green roof”



NBS4STORWATER ha avuto anche un impatto in termini di personale reclutato da Università di Catania



Università  
di Catania

Uni  
ct AGRICOLTURA,  
ALIMENTAZIONE  
E AMBIENTE



PRIN PNRR 2022 project "Nature Based Solutions to enhance storage and quality of stormwater in Mediterranean peri-urban areas - NBS4STORWATER"



Grazie per l'attenzione

[feliciano.licciardello@unict.it](mailto:feliciano.licciardello@unict.it)