

Progetto DROPS: Smart Drainage system for the Optimization of Stormwater management

Polisocial Award 2023

Acqua e agricoltura nel paesaggio di Chiaravalle

26 settembre 2024 - Off Campus Cascina Nosedo

Responsabile scientifico:

Anita Raimondi, Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale

Project manager:

Diego Scaccabarozzi, Dipartimento di Ingegneria Meccanica



POLITECNICO
MILANO 1863

Obiettivi generali →

Ricerca scientifica
Didattica sperimentale
Public engagement

Ottimizzazione
gestione acque
meteoriche

Riequilibrio
ciclo idrico &
riduzione impatti
eventi estremi di
pioggia e siccità

Integrazione
serbatoio acque
meteoriche e
sistema
d'infiltrazione



Educazione e
sensibilizzazione
alla gestione
sostenibile della
risorsa idrica

LIVING LAB
Multidisciplinarietà
Partenariato

Sensori e
strumenti moderni
e integrati
di misura e
monitoraggio

Gruppo di lavoro

Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale

Dipartimento di Meccanica

Dipartimento di Elettronica Informazione e Bioingegneria



Referente Scientifico

Anita Raimondi
(DICA, ICAR/02)
Idraulica e idrologia urbana



Project Manager

Diego Scaccabarozzi
(DMEC, ING-IND/12)
Sistemi di misura



Manuel Roveri
(DEIB, ING-INF/05)
Intelligenza artificiale



Andrea Galli
(DICA, ICAR/07)
Modellazione geotecnica



Martina Siena
(DICA, ICAR/01)
Flusso in mezzi porosi



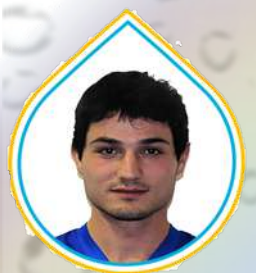
Gianfranco Becciu
(DICA, ICAR/02)
Gestione risorse idriche



Umberto Sanfilippo
(DICA, ICAR/02)
Misure idrauliche



Gianluca Crotti
(DICA, PTA)
Modello DROPS



Giacomo Marrazzo
Dottorando DICA
Misure geotecniche



Marco Giovanni Corti
Dottorando DMEC
Smart technologies

Gruppo di lavoro – Nuovi ingressi



Giovanni Porta
(DICA, ICAR/01)
Acque sotterranee



Ivano Colombo
(DICA, PTA)
Tecnico laboratorio idraulica
Modello scala ridotta



Francesco Puoti
(DEIB, ING-INF/05)
Dottorando
Piattaforma Green Tea



Catalina Zapata
(DICA, ICAR/01)
Assegnista di ricerca
Acque sotterranee



Alessandro Mulig De Palmenberg
(DMEC, ING-IND/12)
Assegnista di ricerca
Integrazione sistema di monitoraggio



Noemi Maglia
(DICA, ICAR/02)
Laureanda
Modellazione probabilistica

Partenariato

Partner



Comune di
Milano



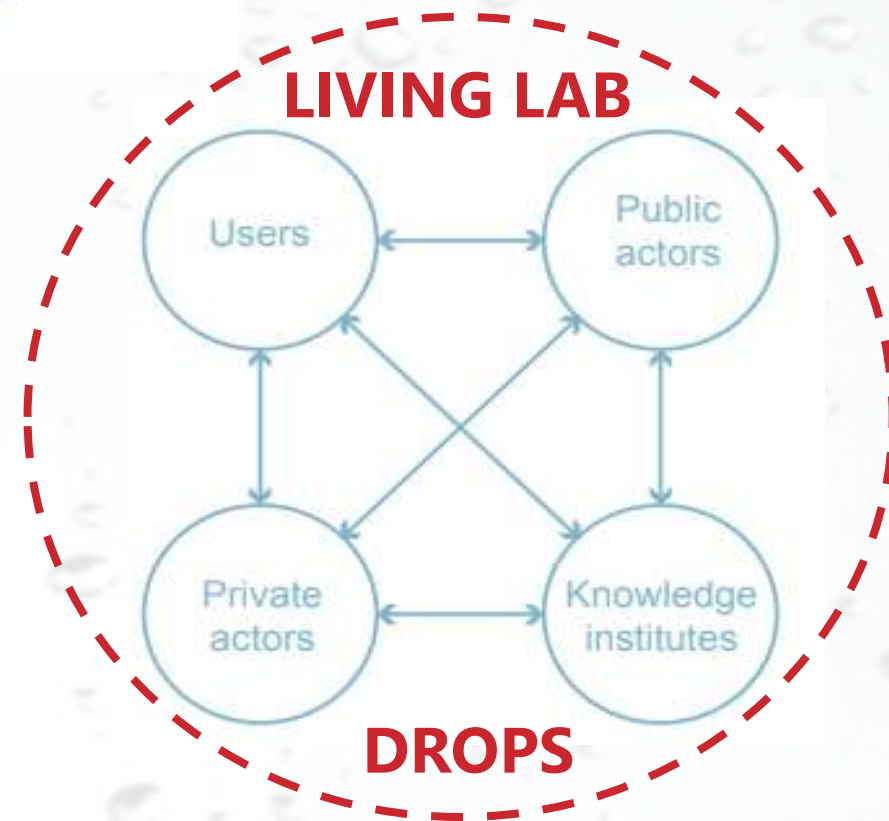
Istituto Comprensivo Statale
"Via De Andreis"
Milano (MI)



Sponsor

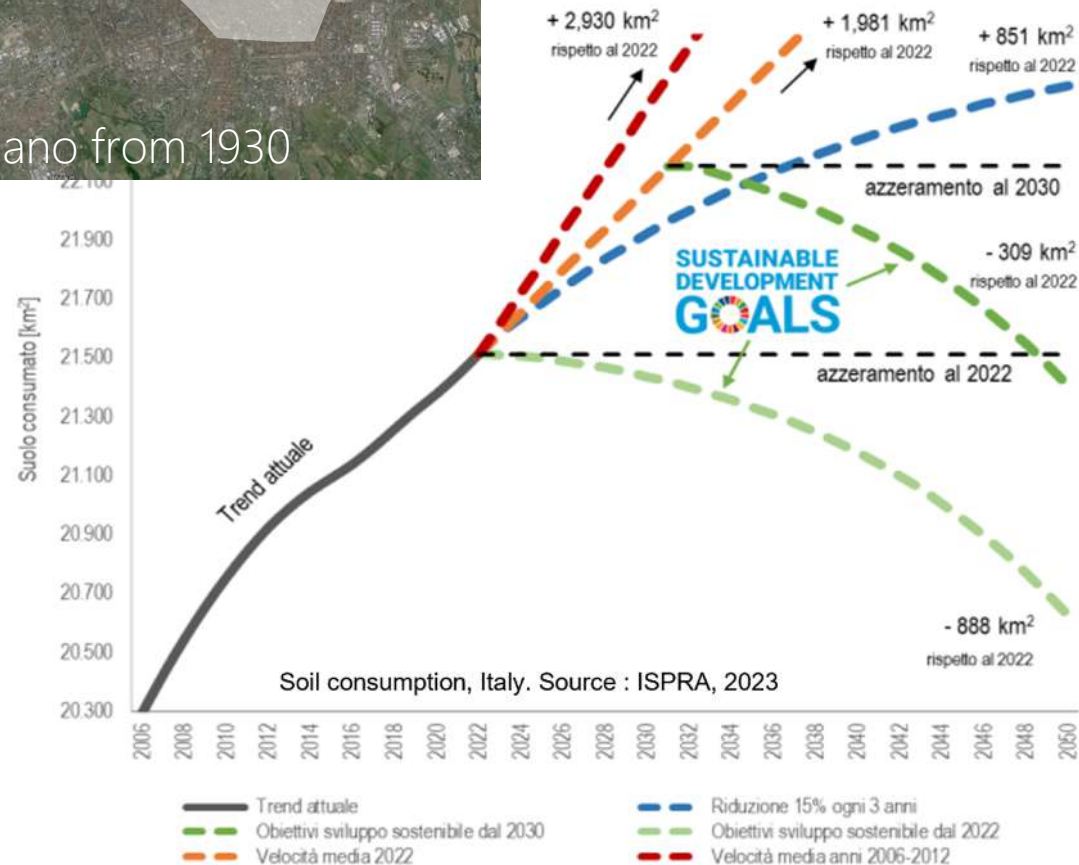
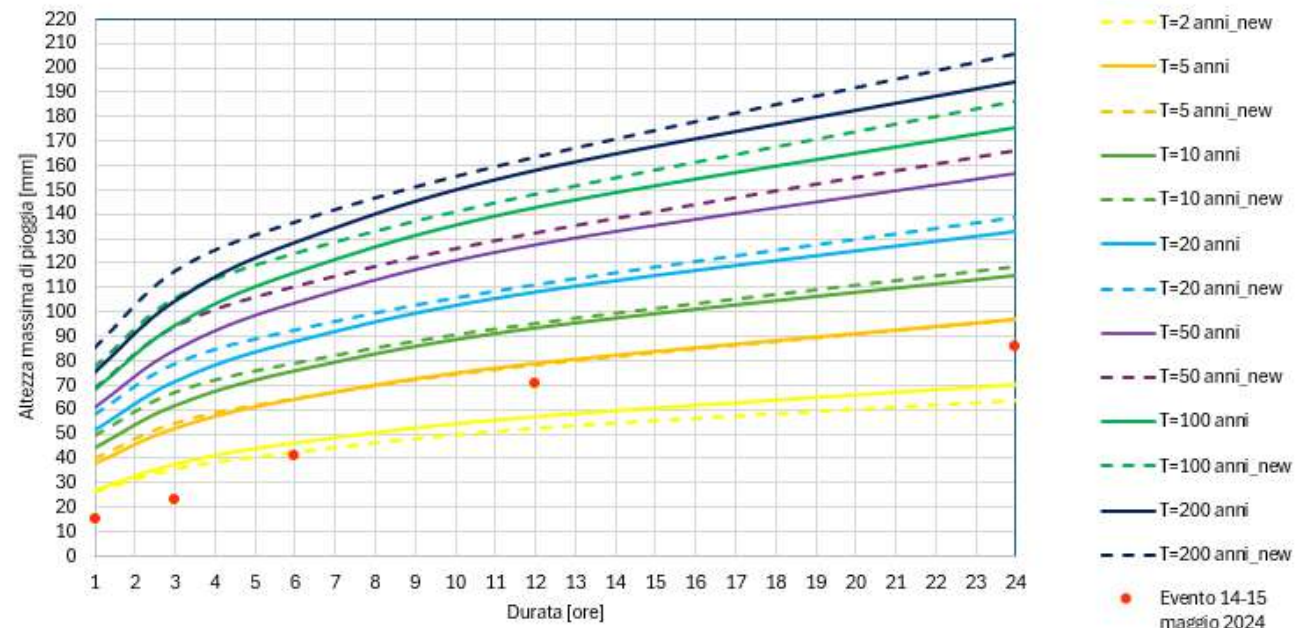


IMPERMEA[®]
tecnologia ambientale



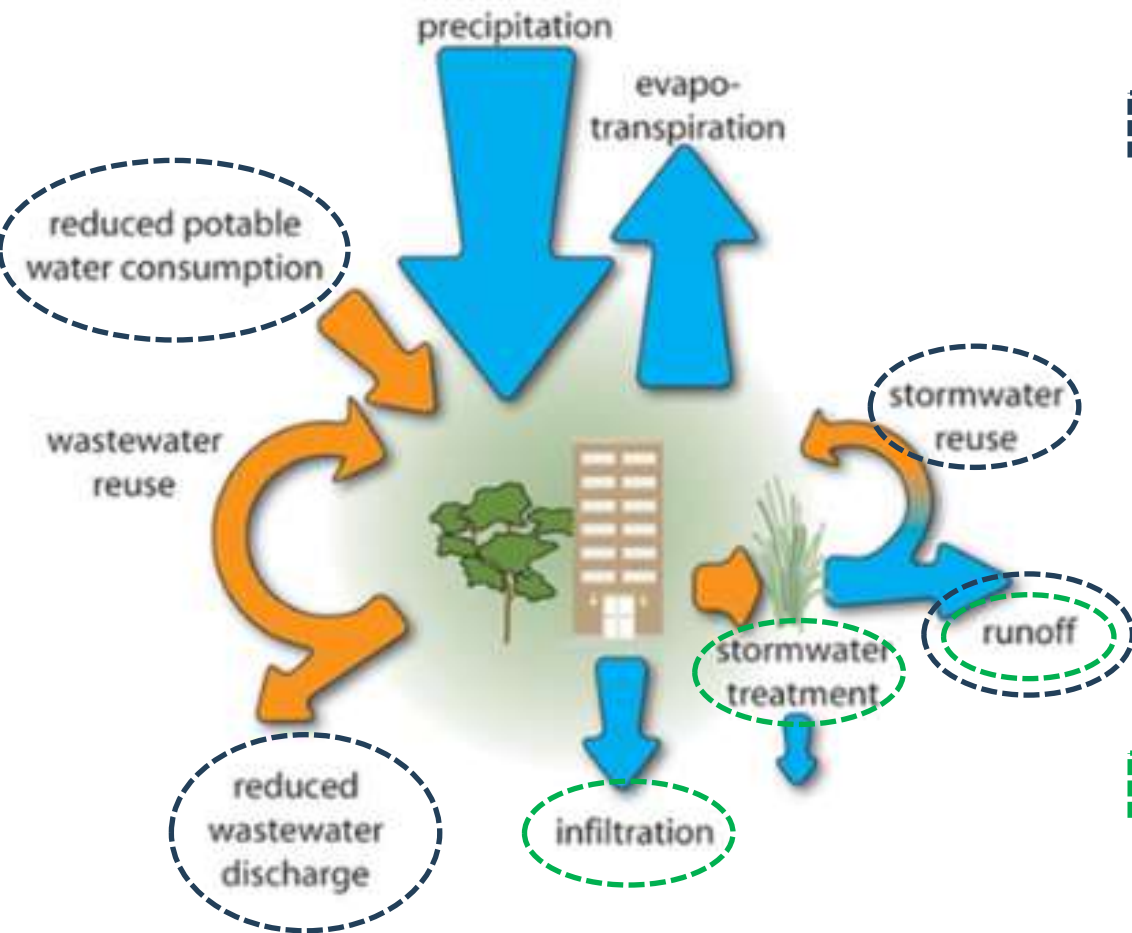
Cambiamenti climatici & crescita urbanizzazione

CPP - Milano v. Juvara

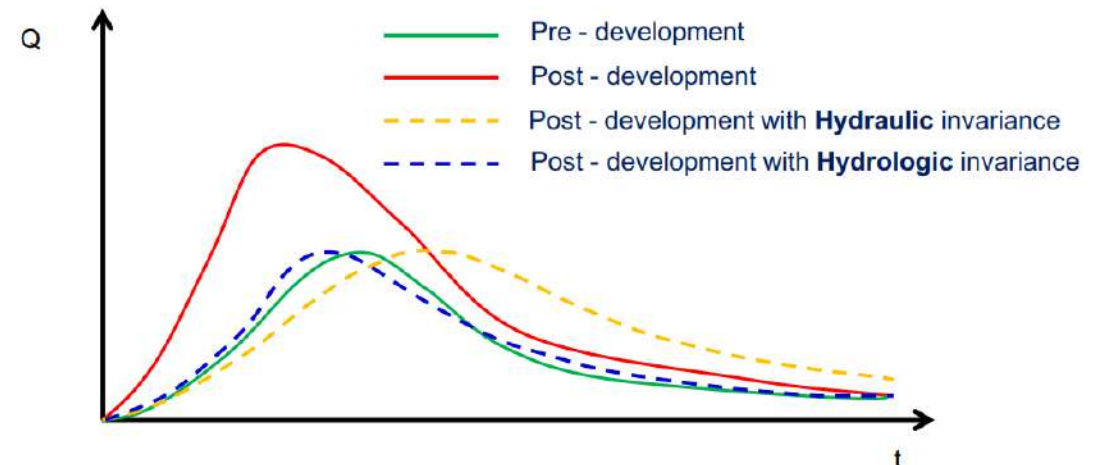


Riequilibrio del ciclo hidrológico urbano

WSUD water balance



TOTAL DAILY PER CAPITA CONSUMPTION



Benefici sulla gestione delle acque meteoriche



Riduzione allagamenti



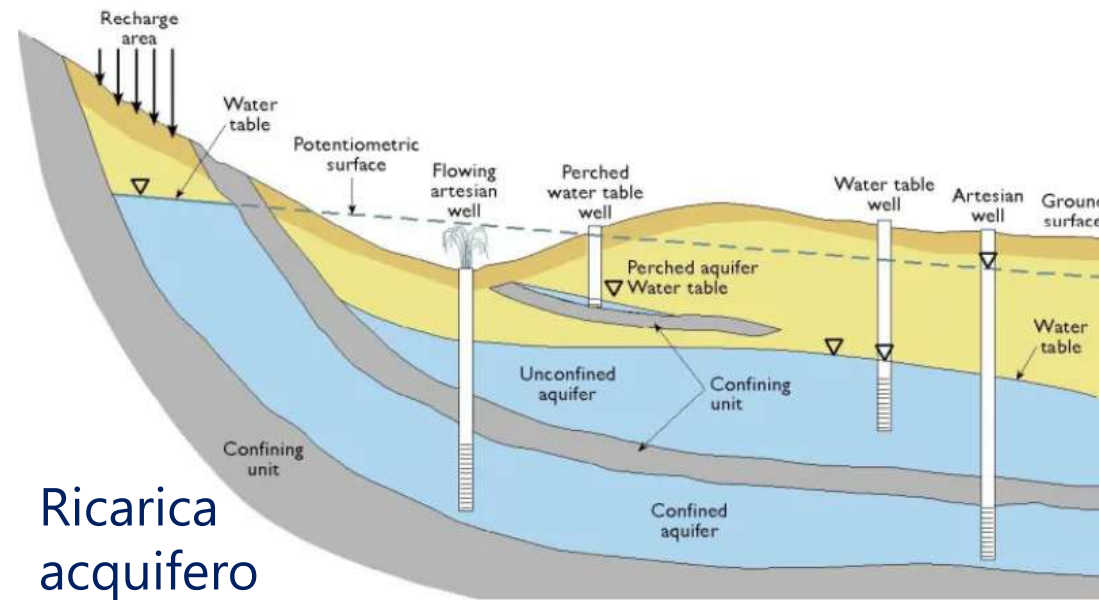
Riduzione attivazione scaricatori di piena → Inquinamento ambientale



Riduzione alluvioni



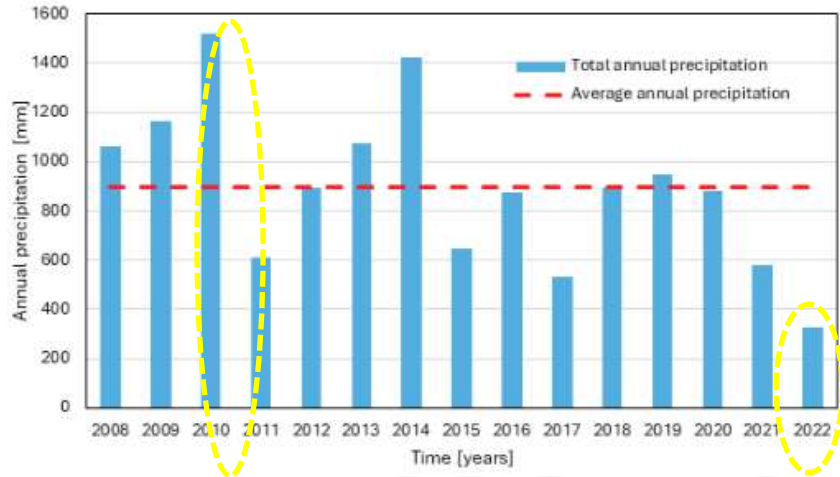
Riduzione uso di acqua potabile



Ricarica acquifero

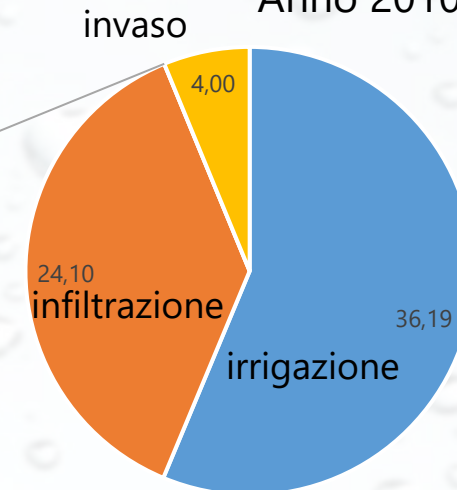
Modellazione del sistema integrato

Analisi dati di pioggia

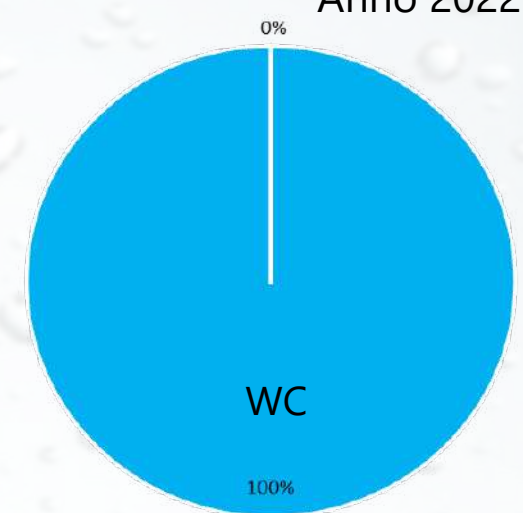


Average monthly precipitation [mm]	
15-year series (2008-2022)	
January	60
February	71
March	65
April	83
May	100
June	64
July	60
August	53
September	59
October	80
November	135
December	67

Anno 2010



Anno 2022

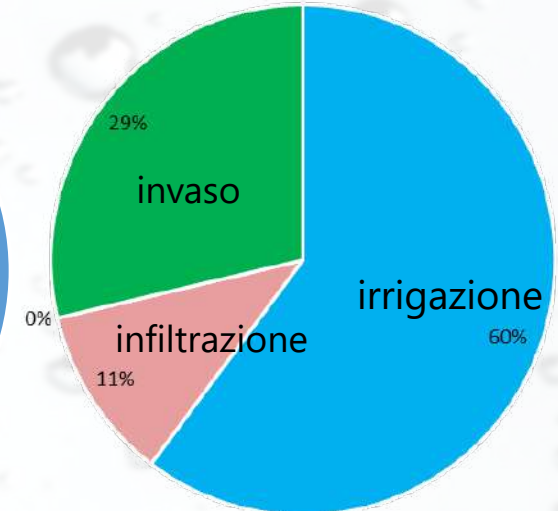
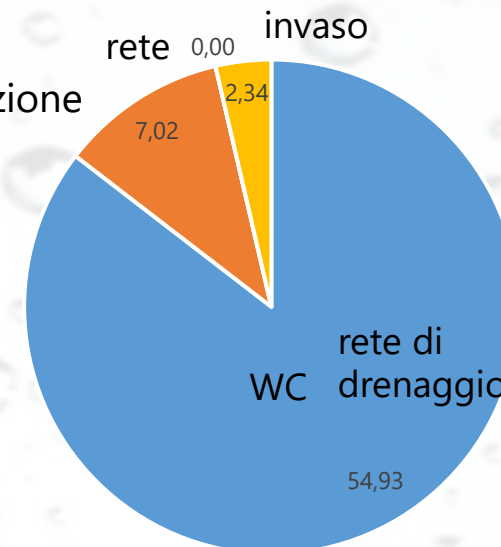


Scenari di uso non potabile della risorsa:
uso irriguo e sciacquoni WC

Utenza	Fabbisogno giornaliero per persona ²⁾	Fabbisogno annuale
WC in abitazione ¹⁾	40 l	-
Irrigazione per 1 m ² di superficie utile nelle aree verdi di pertinenza	-	300 l/m ²

1) Tale valore può essere ridotto del 20% se si fa riferimento all'utilizzo di dispositivi a risparmio idrico, come cassette di risciacquo preimpostate ad un massimo di 6 l di scarico e con doppio azionamento di scarico (per esempio 6 l e 3 l).
2) Qualora all'impianto siano collegate delle lavatrici, il fabbisogno individuale giornaliero aumenta di 15 l.

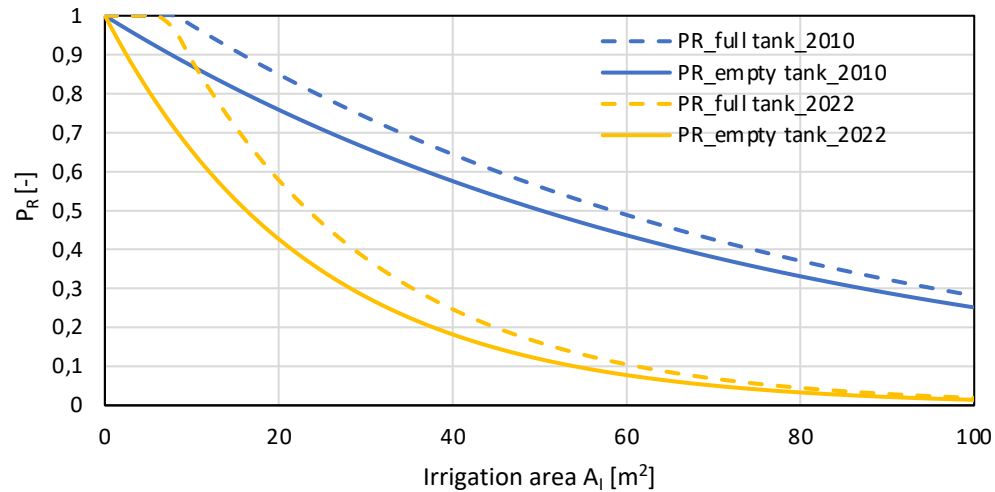
Anno 2010 (seconda visualizzazione)



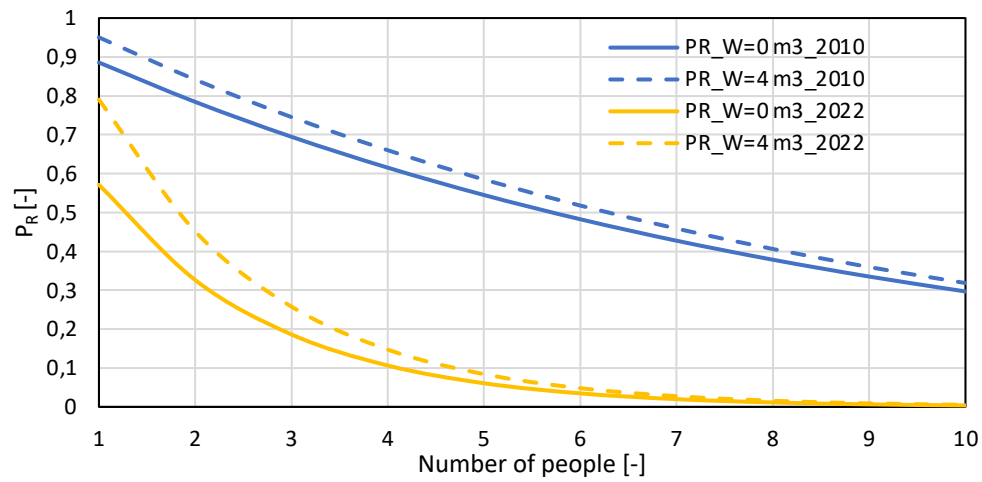
Prestazioni del sistema integrato (approccio probabilistico)

Probabilità di riuso irrigui & WC

Comparison (T=7 months, 2022 & 2010)

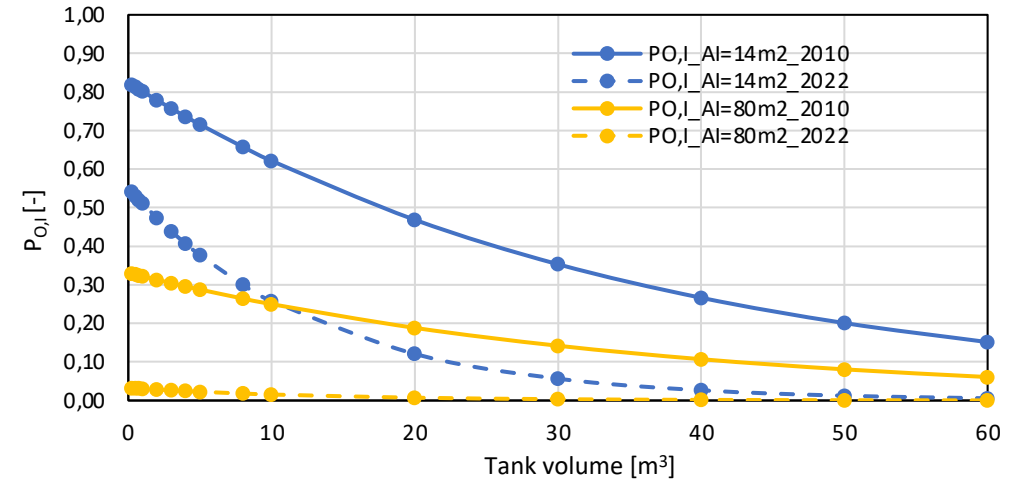


Comparison (T=11 months, 2022 & 2010)

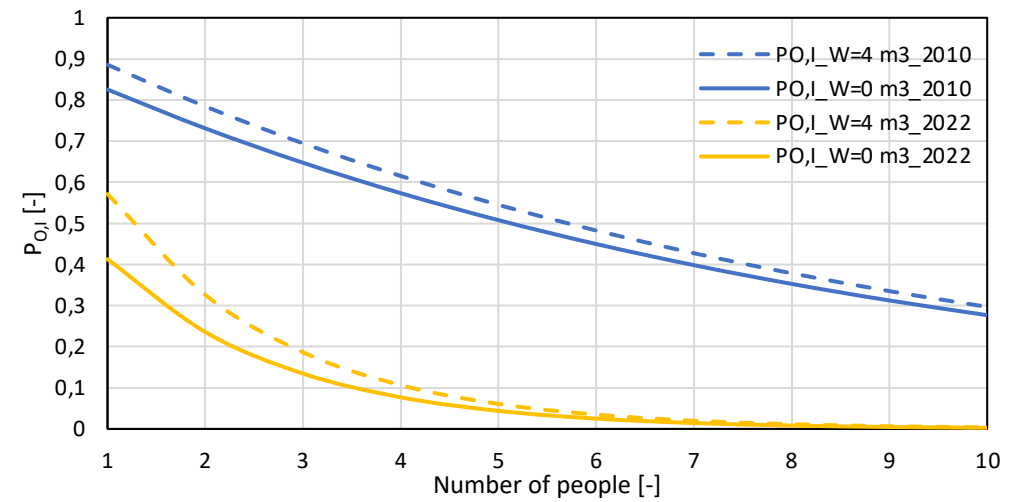


Probabilità di sfioro nel sistema di infiltrazione

Comparison (T=7 months, 2022 & 2010)

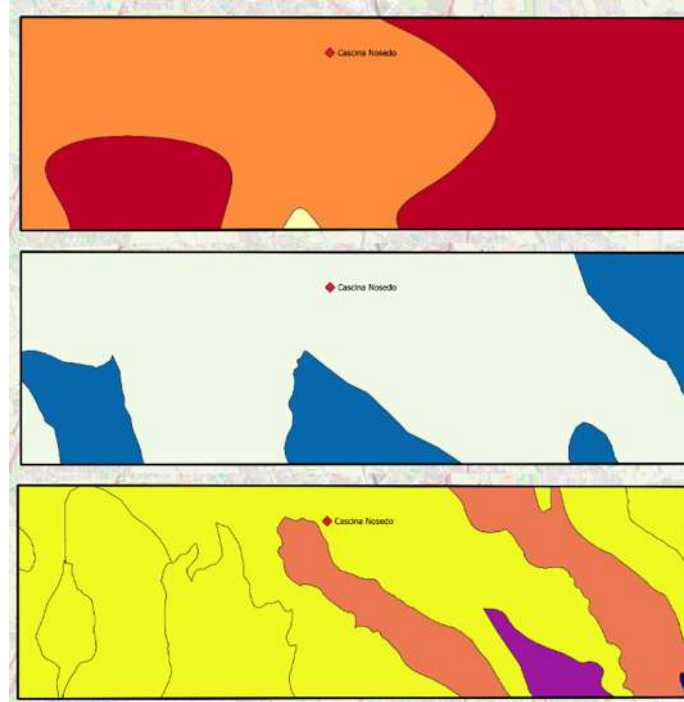
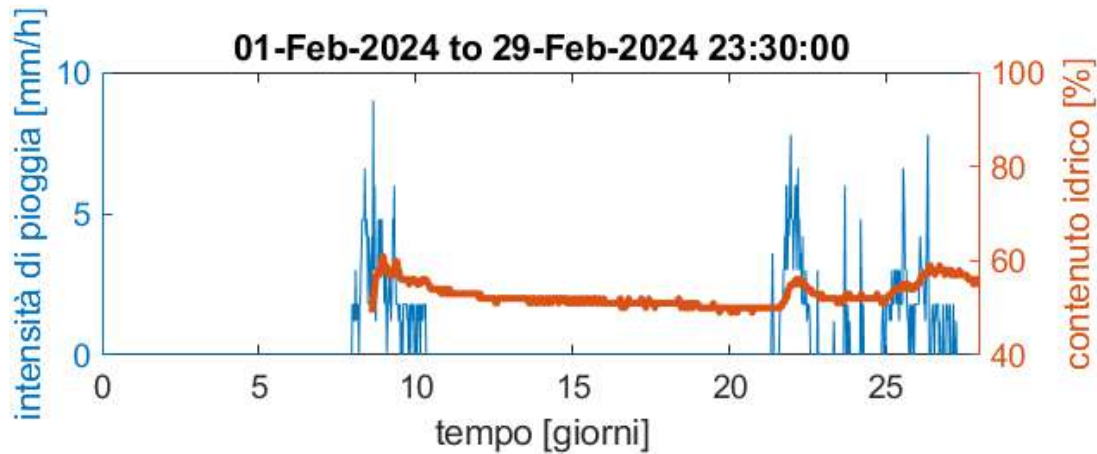


Comparison (T=11 months, 2022 & 2010)



Attività sul campo

Validazione sensori di umidità del suolo



Sviluppo Geo database

- ◆ Cascina_Nosedo
- Study_area
- Vulnerabilità intrinseca
 - Medio
 - Alto
 - Elevato
- Potential recharge group A
 - Bassa
 - Moderata
 - Elevata
- Pedologia
 - Cambisols
 - Gleysols
 - Luvisols
 - Regosols

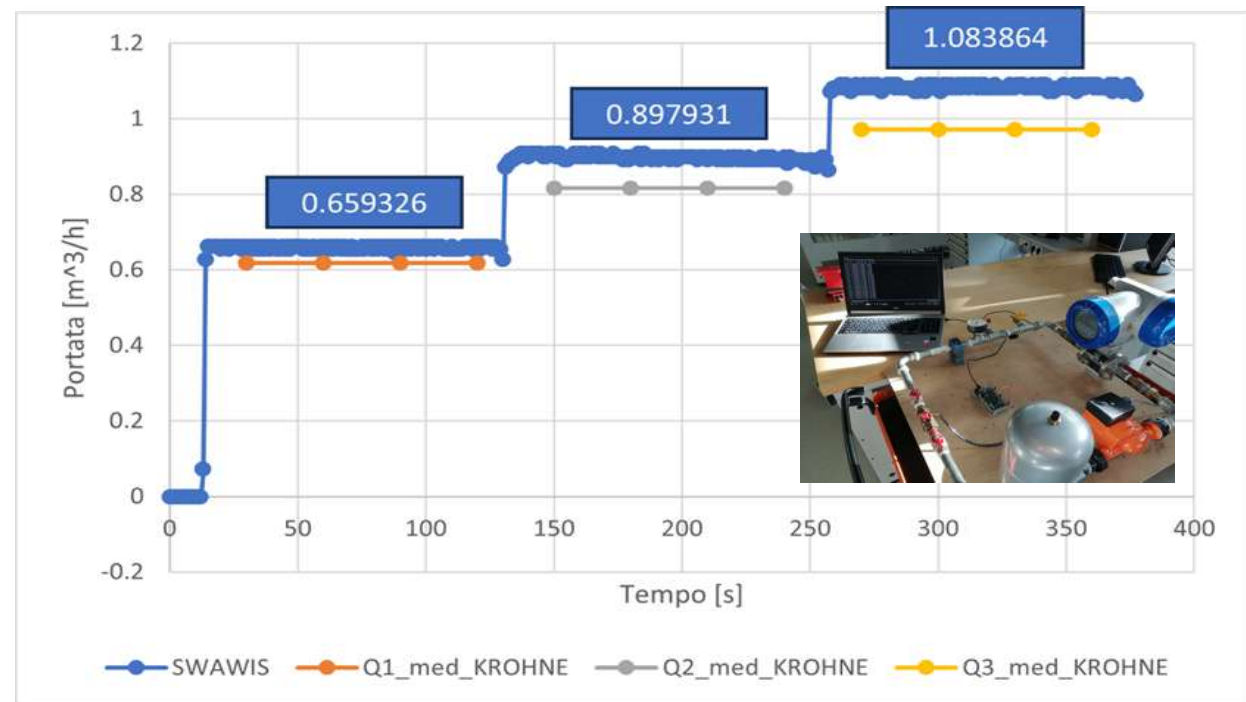
Prove
filtrometriche
in sito



Ottimizzazione del sistema di acquisizione DROPS – LAB



- Selezione strumentazione
- Progettazione setup di taratura ed integrazione
- Taratura sensori di flusso
- Progettazione sistema di controllo elettrovalvole
- Sviluppo sistema di controllo per apertura e chiusura valvole



Sistema pilota DROPS LAB

Norma UNI/TS 11445:2012, Impianti per la raccolta e l'utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano
Regolamento Regionale n.7 del 23 novembre 2017, Invarianza idraulica e idrologica



- ✓ Serbatoio di raccolta e riuso delle acque meteoriche (1.60 x 1.74 x 1.73 → 2.9 m³)
- ✓ Serbatoio di raccolta e riuso delle acque meteoriche (1.85 x 2.22 x 1.95 m → 4 m³)
- ✓ Modulo di infiltrazione delle acque meteoriche (0.80 x 0.80 x 0.66 m → 0.4 m³)

Sistema pilota DROPS LAB

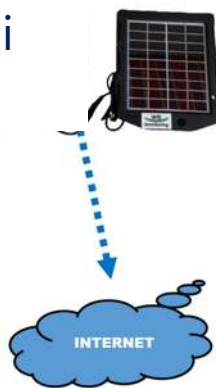


Flussimetri

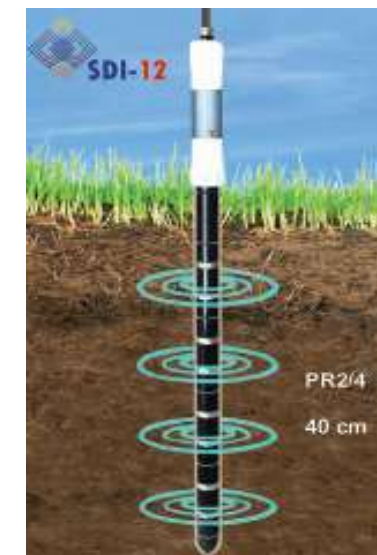
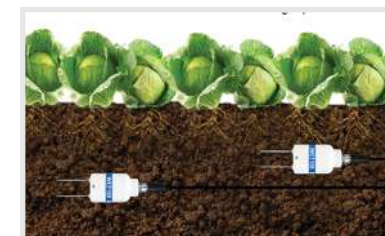
Regolatore di portata e logica di controllo



Misuratore di livello



Sensori e sonda per la misura del contenuto di umidità del suolo



Attività di formazione e disseminazione



Istituto Comprensivo Statale
"Via De Andreis"
Milano (MI)



DICA4schools

Progetto didattico del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale

<https://www.dica.polimi.it/attivita-dica4schools/>



Attività di formazione e disseminazione



Il mio spazzolino intelligente è più intelligente di me... mi devo preoccupare?
Prof. Manuel Roveri

Liceo Gandini (LO)

Feb. 23, 2024



EGU24-20460, updated on 11 Mar 2024
<https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-20460>
 EGU General Assembly 2024
 © Author(s) 2024. This work is distributed under the Creative Commons Attribution 4.0 License.



Integration of Nature-based Solutions for stormwater control and management

Noemi Maglia and Anita Raimondi
 Politecnico di Milano, Italy (noemi.maglia@mail.polimi.it)

Nella Giornata Mondiale dell'Acqua l'associazione AQUAPLUS e il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale organizzano la sessione

Lavorare insieme per una gestione sostenibile della risorsa idrica

Venerdì 22 marzo 2024
Ore 9.00
Politecnico di Milano,
sala conferenze E. Gatti
Via Ponzio 34

09:00 – **Interventi di apertura**
 Attilio Frangi – direttore del Dipartimento di ingegneria Civile e Ambientale
 Giulio Koch – governatore del Distretto 2041 del Rotary International
 Giuseppe Del Bene – governatore del Distretto 2042 del Rotary International
 Alberto Schiraldi – presidente di AQUAPLUS

09.30 – **DROPS: Gestione sostenibile delle acque meteoriche**
 Anita Raimondi – Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale

09.45 – **Le strategie regionali di mitigazione del rischio alluvionale. Attuazione dei principi di invarianza idraulica, idrologica e di drenaggio urbano sostenibile: stato dell'arte ed esiti del r.r. 7/2017**
 Immacolata Tolone – Regione Lombardia

10.00 – **Il Delta del Po Veneto – Il «Bene Acqua»**
 Giampiero Puppa – Rotary Club Porto Viro

10.15 – **Le dighe in Italia e nel mondo. Finalità, importanza, problemi e prospettive**
 Alberto Bonafè – ITCOLD

10.30 – **Mare Nostrum: un Mediterraneo senza plastica**
 Gabriele Grandini – Rotary Club Milano / AERA

10.45 – Intervallo

11.15 – **Paesaggi a rischio estinzione: il caso dell'Aures (Algeria) e strategie di resilienza idraulica**
 Giovanni Porta – Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale

11.30 – **AQUAPLUS ETS in Africa: esempi virtuosi in Tanzania e Sud Sudan**
 Emiliano Veronese – Rotary Club Milano Linate / Segretario di AQUAPLUS

11.45 – **L'acqua pulita cambia tutto**
 Venuste Niyongabo – Fondation Venuste Niyongabo

12.00 – **Tavola rotonda con Gianluca Comazzi (Regione Lombardia), Andrea S. Giulio Koch (Distretto 2041), Stefano Malavasi (Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale), Andrea Pernice (PDG Distretto 2041)**

12.45 – **Conferimento del Premio di Laurea Magistrale «Acqua: risorsa, per il futuro»**
 Alessia Usulli – presidente del Rotary Club Milano Linate
 Alberto Bianchi – Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale



Grazie!!!



Quello che facciamo è solo una goccia nell'oceano, ma l'oceano senza quella goccia sarebbe più piccolo (Madre Teresa di Calcutta)

