



con il patrocinio di



RISORSA ACQUA e GESTIONE delle ACQUE METEORICHE a LAZISE

14.11.2025 ore 20.30 in DOCANA VENETA a LAZISE

**ESPERIENZE, TECNOLOGIE ed
APPROCCI per la GESTIONE SOSTENIBILE
dei SISTEMI di DRENAGGIO URBANO**

**Ing. Marco Fantozzi
IWA Fellow, Presidente ISLE S.r.l.**

marco.fantozzi@isleutilities.com



MARCO FANTOZZI



MARCO FANTOZZI

AMMINISTRATORE, Isle srl

Laurea in **ingegneria civile**,
Politecnico di Milano, IT, 1984

MBA per i servizi di pubblica utilità,
Università Bocconi, Milano, IT, 1994

M: +39 339 5923610

E: marco.fantozzi@isleutilities.com

Marco è un **esperto di spicco nel settore dell'acqua non fatturata** (NRW) con più di 35 anni di esperienza internazionale in tutti gli aspetti attinenti alla riduzione della NRW.

Ha lavorato presso ASM Brescia (oggi A2A) (azienda leader nella gestione di servizi) per diciotto anni.

E' stato responsabile del proprio studio di ingegneria specializzato nella gestione delle perdite idriche per tredici anni.

E' un **expert evaluator per la Commissione Europea** nell'ambito della *key action* "Gestione sostenibile e qualità dell'acqua" e ha partecipato a vari progetti di ricerca finanziati dalla Commissione Europea.

Ha applicato l'approccio pratico IWA di gestione delle perdite idriche sia in Italia (collaborazioni con moltissime utility tra cui IREN, A2A, CAP, MM, TEA, SASI, IRISACQUA, CCAM, AGS, Emiliambiente, Publiacqua, ADF, ACA Pescara, ecc.) che all'estero (Belgio, Danimarca, Finlandia, Cipro, Croazia, Slovenia, Argentina, Bulgaria, FYROM, Brasile, Israele, Iran, Romania, Nuova Zelanda, Russia, Giordania, Tunisia, Egitto ecc.).

2024 – Oggi Presidente Isle srl

2018-2023 Amministratore delegato, Isle srl

2004-2018

Responsabile, Studio Marco Fantozzi specializzato in consulenza e software per la gestione delle perdite idrauliche (software LEAKS), e nella formazione del personale alla gestione efficiente degli sistemi idrici.

1987-2004

ASM Brescia (oggi A2A)

Varie posizioni tra cui responsabile attività di: ricerca perdite, manutenzione reti acqua, gas e teleriscaldamento, gestione impianti gas e acqua, letture e laboratorio contatori acqua, sviluppo di progetti ed attività innovative, ecc.

Membro del Water Loss Specialist Group IWA.

E' stato **Rappresentante regionale IWA per l'Europa sul tema perdite idriche**.

Membro del gruppo PoM WFD della Commissione Europea che ha redatto l'"EU Reference Document - Good Practices On Leakage Management (2015)"

Onorificenze: IWA Fellow in riconoscimento del significativo contributo allo sviluppo e diffusione delle best practice IWA.



Isle Utilities (Isle) è la società di consulenza tecnologica leader a livello mondiale nel settore idrico.
Isle vanta una solida esperienza a sostegno dell'introduzione e della commercializzazione di tecnologie emergenti e della formulazione di partnership strategiche tra utenti finali e fornitori.

Supporto alle decisioni per strategie e tecnologie nel settore idrico

Valutazione
indipendente di
tecnologie nei settori
idrico e ambientale

Supporto strategico per
le utility

Supporto all'innovazione

Analisi di mercato e dei
competitor per i
fornitori di tecnologie

Technology Approval Group (TAG)



>6.000 tecnologie analizzate



>100 consulenti ed esperti



>1.350 tecnologie nei portali
online per i nostri membri



>250 clienti tra utility e industrie

Premessa

Il Garda è la più importante riserva d'acqua dolce d'Italia: ne contiene 49 miliardi di metri cubi, che rappresentano **il 40% dell'intero patrimonio nazionale di acqua dolce**.

Sono oltre 400mila le persone che ogni giorno bevono l'acqua del lago. E aumenteranno.

La sua qualità in generale è buona, dovuta al sistema di depurazione, ma anche all'assenza di industrie lungo l'asta del Sarca, il principale affluente, e attorno al bacino stesso.

In ogni caso **la pressione antropica, l'inquinamento, i cambiamenti climatici, l'impoverimento della riserva idrica e il progredire degli emungimenti sono questioni che preoccupano e richiedono scelte meditate e condivise con la cittadinanza.**

A maggior ragione a seguito delle problematiche di non conformità dell'acqua del recente passato (Norovirus a luglio 2024 a Torri del Benaco), di prevenzione di allagamenti e non conformità alla balneazione connesse ai superi di piena delle fognature.

Incontri come questo, sono utili per informare sulle criticità e le opportunità di migliorare l'approccio alla gestione della risorsa idrica e delle acque meteoriche del Garda.



Il cambiamento climatico

TROPPO ACQUA

Faenza
2023



Valencia
2024

QUANTO CI COSTA? DANNI

Munich Re stima in **9 MLD \$** di danni l'alluvione in romagna del 2023: il 3° disastro piu' costoso del mondo.

Negli ultimi 10 anni in Italia il danno è stimato in **35 MLD \$**

Coldiretti stima in **6 MLD €** i danni all'agricoltura nel 2023

Oltre **200 morti** a Valencia per Dana

POCA ACQUA

Sicilia
2024



Valencia
2024

Il cambiamento climatico

Dal sito di AGS:

The screenshot shows the AGS logo (a blue water drop icon followed by the letters 'ags') and the text 'azienda gardesana servizi'. To the right are a search icon and a menu icon. Below this, a large block of text reads:

siamo chiamati a rispondere anche a ulteriori sfide che ci vengono poste dal cambiamento climatico e che impongono di rivalutare dimensionamenti di reti fognarie e logiche di funzionamento degli impianti, originariamente progettati per operare in scenari diversi”.

Effettivamente, anche a fronte del cambiamento climatico, non è economicamente sostenibile risolvere i problemi del drenaggio urbano solo con una progettazione di ingegneria idraulica tradizionale che avrebbe un impatto fisico ed economico notevole.

E' invece opportuno e più conveniente applicare un approccio di drenaggio sostenibile (SuDS) che considera il drenaggio urbano in modo integrato con l'amenità dei luoghi, la salute e il benessere, la biodiversità, l'istruzione, l'occupazione e l'edilizia abitativa.

EXTREME WEATHER EVENTS

"Between 1970 and 2021, there were **11 778 reported disasters** attributed to weather, climate and water extremes. They caused **2 087 229 deaths and US\$ 4.3 trillion** in economic losses." ¹



"Between 1970 and 2021, **floods** accounted for **16%** of reported deaths worldwide, causing **332 748 deaths**." ²

1, 2. World Meteorological Organization (WMO), "Status of Mortality and Economic Losses", 2023

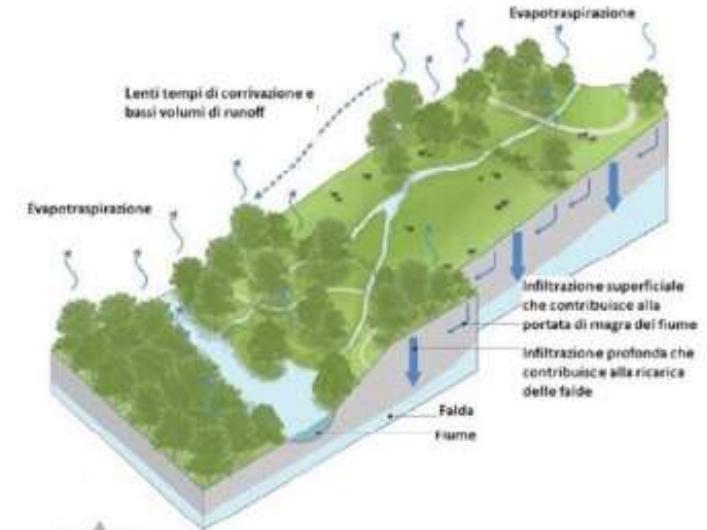
Possibili soluzioni e attività di controllo e di mitigazione:

Riduzione della quantità di acqua piovana in arrivo alla fognatura:

introduzione dei criteri di invarianza idraulica per ogni nuova costruzione e per ogni intervento di ristrutturazione edile pubblico e privato, limitazione della speculazione edilizia, all'uso del suolo ed alle nuove edificazioni anche con attenzione alla protezione del paesaggio e dell'impatto su traffico e servizi pubblici.



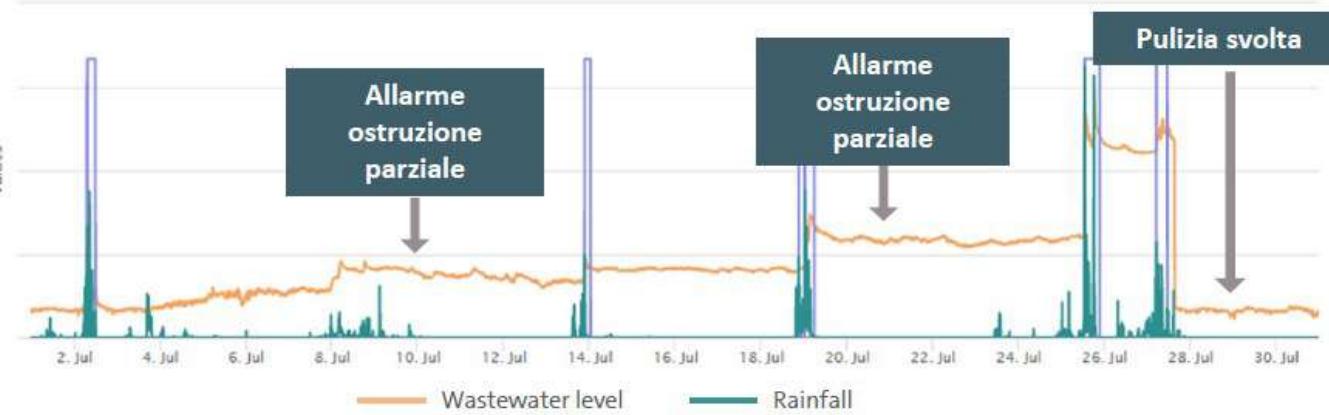
- ❖ Consumo del suolo che favorisce la formazione di **deflusso superficiale di acque inquinate a discapito dell'infiltrazione profonda** e quindi della ricarica delle falde



Possibili soluzioni e attività di controllo e di mitigazione:

Mappatura ed adeguamento del sistema fognario cittadino, individuazione delle criticità e predisposizione di un progetto di potenziamento del sistema fognario che comprenda: adeguamento delle tubazioni, creazione di vasche di accumulo e/o aree di allagamento, adeguamento degli sfioratori con eventuale trattamento e disinfezione delle acque sfiorate, monitoraggio di piogge e portate in fognatura.

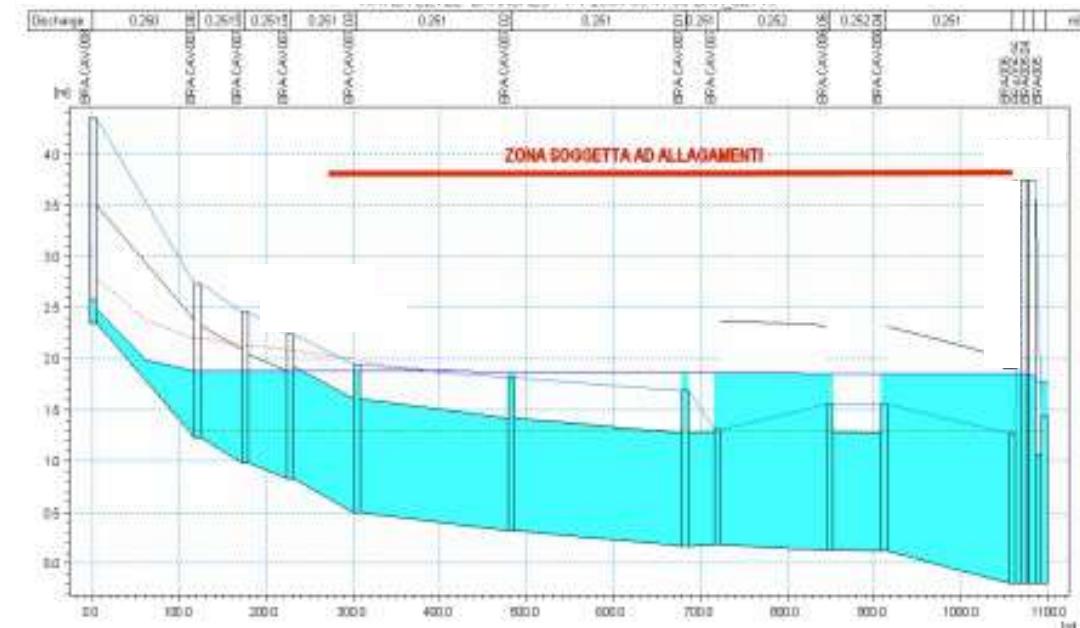
Monitoraggio di piogge e portate in fognatura



Mappatura della rete fognaria e delimitazione dei bacini



Simulazione del comportamento fognatura e individuazione delle zone di allagamento



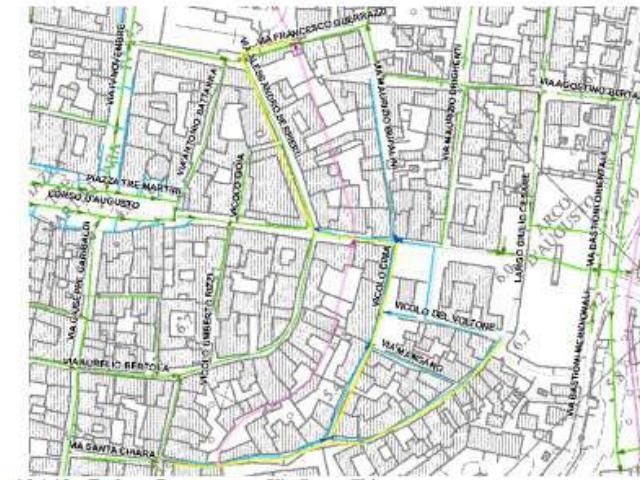
Possibili soluzioni e attività di controllo e di mitigazione:

Mappatura ed adeguamento del sistema fognario cittadino, individuazione delle criticità e predisposizione di un progetto di potenziamento del sistema fognario che comprenda: adeguamento delle tubazioni, creazione di vasche di accumulo e/o aree di allagamento, adeguamento degli sfioratori con eventuale trattamento e disinfezione delle acque sfiorate, monitoraggio di piogge e portate in fognatura.

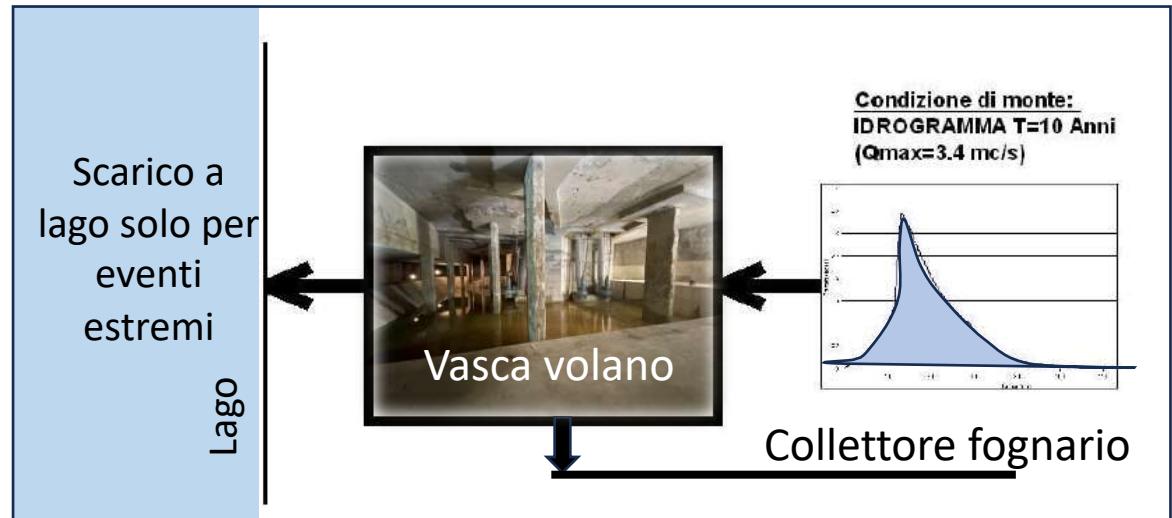
Creazione di aree verdi di allagamento



Mappa tubazioni fognarie da potenziare



Creazione di vasche volano della rete fognaria



Possibili soluzioni e attività di controllo e di mitigazione:

Aumento delle aree permeabili e riduzione di quelle impermeabili (adeguamento dei parcheggi e delle aree pubbliche e private per favorire l'infiltrazione delle acque meteoriche, favorire l'accumulo ed il riuso delle acque di pioggia, dei tetti verdi, introdurre soluzioni Nature base, ecc.

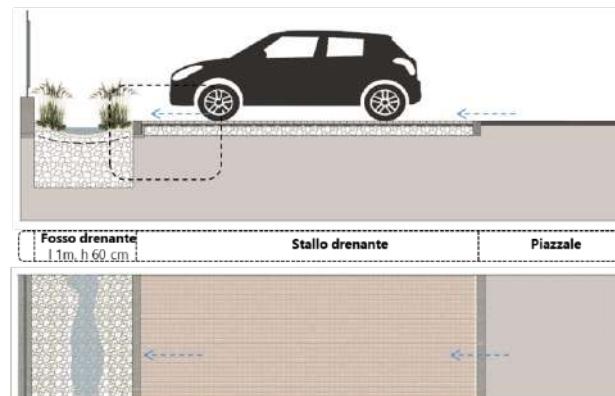
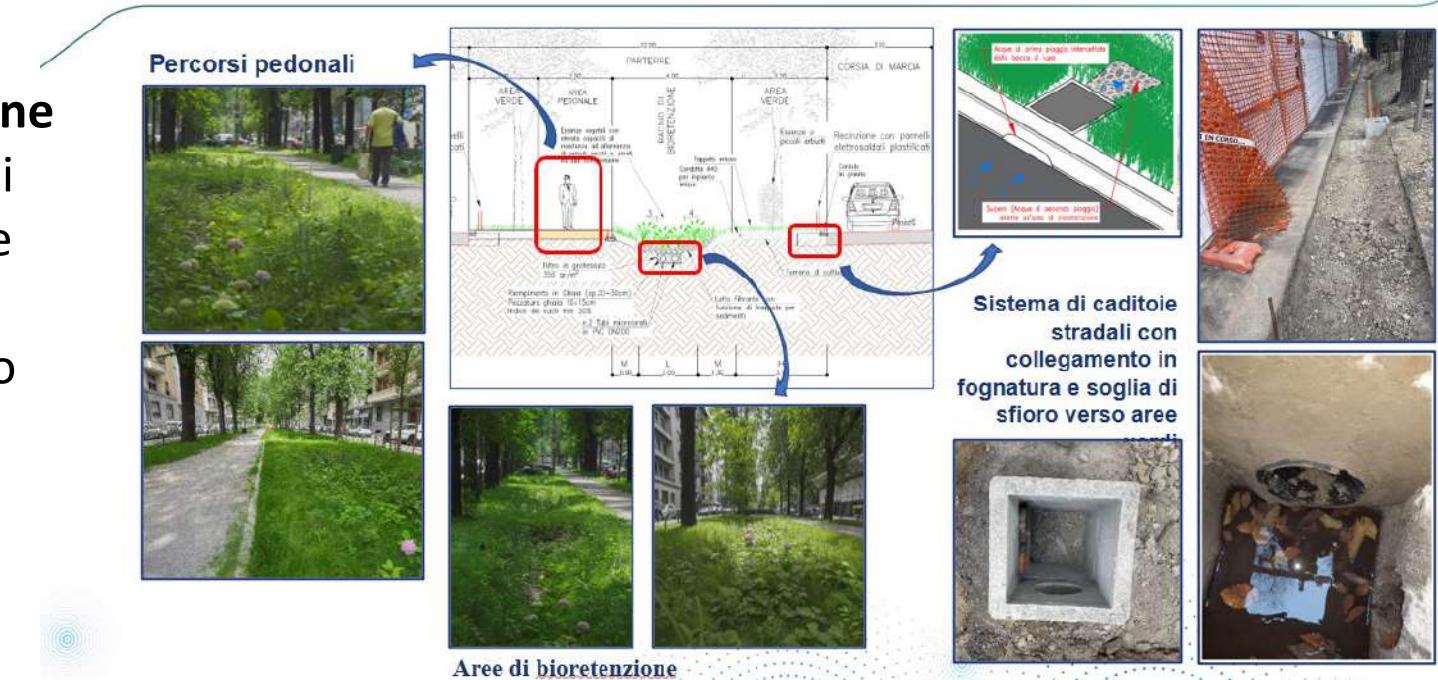
Implementazione di Barriere antiallagamento a protezione delle zone del centro storico soggette ad allagamenti

Barriere antiallagamento automatiche



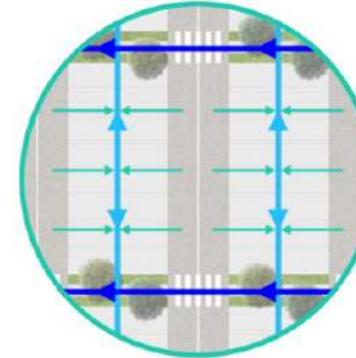
Aumento delle aree pubbliche permeabili

NATURAL BASED SOLUTIONS: CASO DI VIA PACINI (MILANO)
PRINCIPALI ELEMENTI DELL'INTERVENTO



Possibili soluzioni e attività di controllo e di mitigazione:

SCHEMA IDRAULICO



- ACQUE VERSO I BACINI DI DETENZIONE
- ACQUE DI RUN-OFF DA PARCHEGGI E STRADE
- ACQUE CONVOGLIATE DAI DRENI FILTRANTI VERSO LE AREE DI BIOPRITERIZIONE
- COLLEGAMENTO IDRAULICO TRA BACINI DI DETENZIONE
- COLEGAMENTO ACQUE VERSO BACINO DI DETENZIONE FINALE

T.R.
2

SCENARIO 1:
FUNZIONAMENTO SUDS
DURANTE EVENTI PIOVOSI
CON TEMPI DI RITORNO
2 ANNI.
1476 LITRI D'ACQUA

T.R.
5

SCENARIO 2:
FUNZIONAMENTO SUDS
DURANTE EVENTI PIOVOSI
CON TEMPI DI RITORNO
5 ANNI.
2214 LITRI D'ACQUA

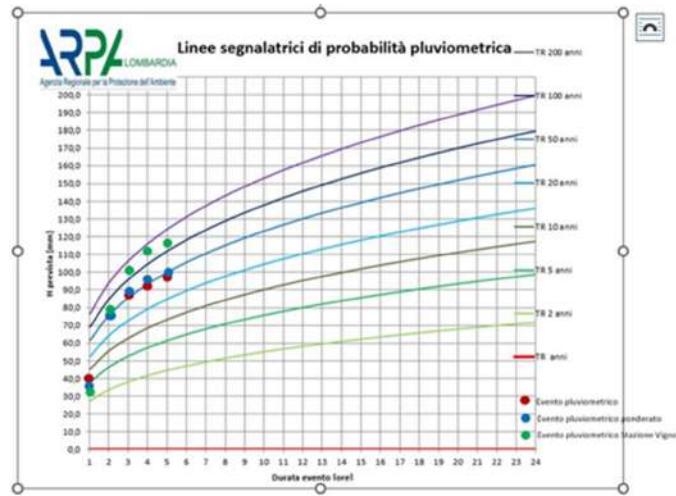
T.R.
10

SCENARIO 3:
FUNZIONAMENTO SUDS
DURANTE EVENTI PIOVOSI
CON TEMPI DI RITORNO 10
ANNI.
2706 LITRI D'ACQUA

ALCUNI ESEMPI SIGNIFICATIVI DI DRENAGGIO SOSTENIBILE IN ITALIA E IN EUROPA

NbS e Drenaggio Urbano a Milano

Pioggia Conca Fallata - 5 settembre 2024

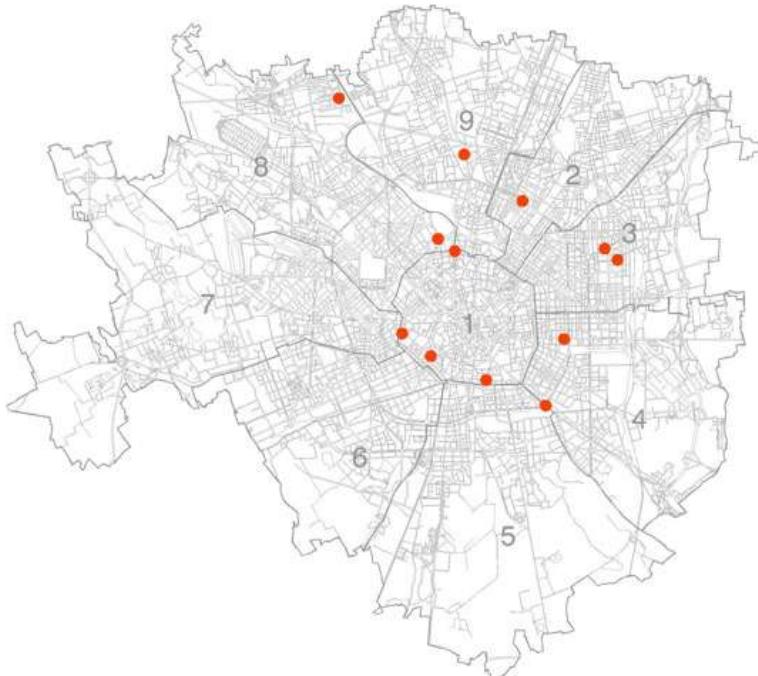


Esondazione Lambro Meridionale

Via Jan Palach 5 settembre 2024



NATURAL BASED SOLUTIONS - SUDS (Interventi programmati 2025-2029)



LOCALITÀ	AREA
Via Ceresio - Biamonti	860 mq
Fabbrica del Vapore	300 mq
Corso Porta Vercellina	1700 mq
Via Ariberto	44 mq
Via Pacini (estensione)	1080 mq
Largo Marinai d'Italia	300 mq
Piazzale Lodi	1962 mq
Viale Lunigiana	250 mq
Via Benigno Crespi	240 mq
Piazza Mondadori	2200 mq
Via Sabatino Lopez	4460 mq
Largo Volontari del Sangue	2700 mq
Totale	19096 mq



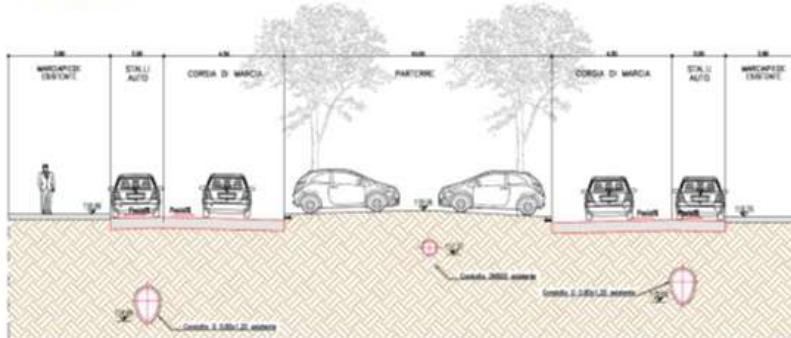
NbS e Drenaggio Urbano a Milano

AREA DI INTERVENTO

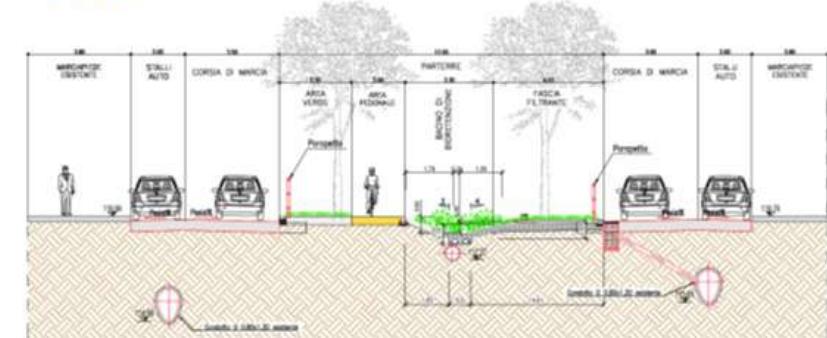
Zona altamente urbanizzata vicino ai poli universitari



PRIMA

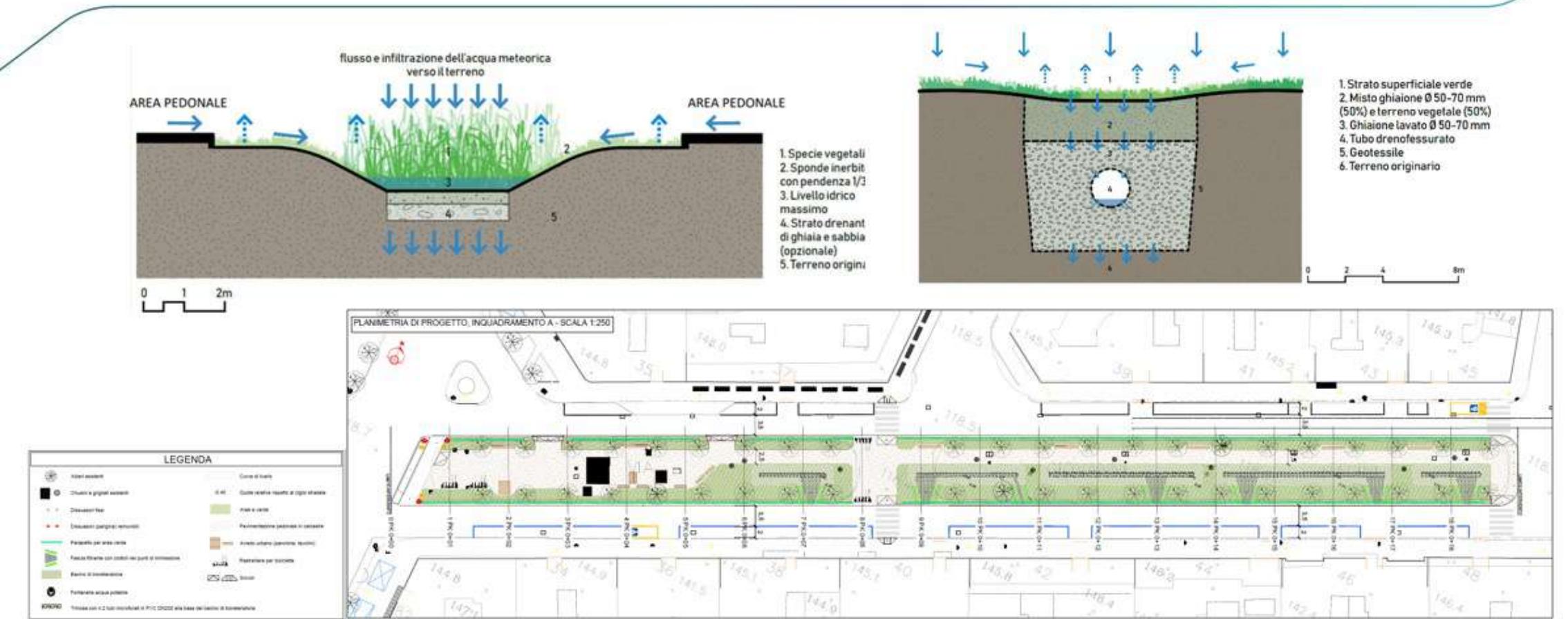


DOPO



NbS e Drenaggio Urbano a Milano

NATURAL BASED SOLUTIONS: CASO DI VIA PACINI (MILANO) DETTAGLI DELL'INTERVENTO



NbS e Drenaggio Urbano a Copenhagen

ADATTAMENTO CLIMATICO IN DANIMARCA: E' PARTITO TUTTO NEL 2011...

•Luglio 2011 - Copenaghen

Triplo cloudburst (>50 mm in 30 minuti, con intensità record di 3 mm/min) → Evento catalizzatore che ha portato al **Piano di Gestione dei Cloudburst di Copenaghen (2012) - Cloudburst Management Plan.**

•Da allora, sono partiti 350+ progetti a Copenaghen ed in Danimarca che hanno contribuito direttamente all'adattamento climatico, tramite un mix di soluzioni basate sulla natura (NbS), drenaggio urbano sostenibile, grandi progetti «tradizionali» infrastrutturali come tunnel di stoccaggio delle acque meteoriche e vasche di laminazione, separazione delle fognature miste ove possibile, specialmente nelle nuove costruzioni.

•1,5 miliardi di euro in investimenti solo nell'area metropolitana della capitale, a fronte di quasi un miliardo di euro in danni causati dal cloudburst richiesti in assicurazione

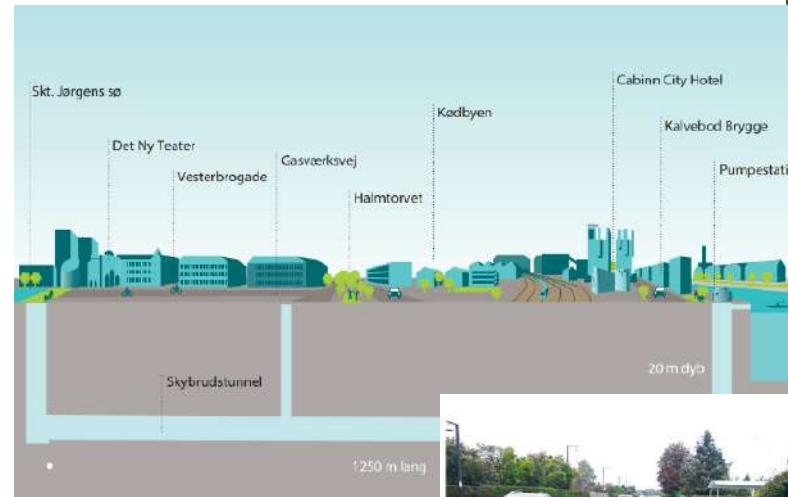
•Copenaghen sara' la prima al mondo a diventare una vera e propria **citta' spugna** grazie a questi progetti → [Video](#)

★ Nota: la piovosità media annua in Danimarca è di ~750 mm.



NbS e Drenaggio Urbano a Copenhagen

- Green climate screen - quartiere di Valby a Copenaghen – [Università di Copenhagen](#)
- Cloudburst tunnels
- Canalette di biofiltrazione, pavimentazione drenanti e verde urbano
- Bacini di ritenzione sia artificiali che naturali
- Fitodepurazione e lagunaggi
- Blue-green solutions e progetti pubblici multipurpose



L'esempio di Aarhus (Danimarca)

- Progetti di adattamento climatico iniziati nel 2012 per prevenire gli allagamenti
- La visione: Green solutions e valore aggiunto per i cittadini
- Bacini di ritenzione e incalanatura dell'acqua
- Tutte le nuove costruzioni urbanistiche e progetti di espansione del sistema fognario prevedono la separazione delle tubature
- L'acqua piovana come mezzo utile e ricreativo – sfruttare le piogge come risorsa per il verde ed altro. Trattamento in superficie.



NbS e Drenaggio Urbano a Rimini



NbS e Drenaggio Urbano a Rimini

Espansione del tessuto urbano
e impermeabilizzazione delle
superficie “Riminizzazione”

Impatto
turistico
Principalmente
legato alla
balneazione

Maggiore frequenza
di eventi meteo di
criticità elevata



SISTEMA DI
DRENAGGIO
MOLTO
COMPLESSO

PRINCIPALI CRITICITA'

1

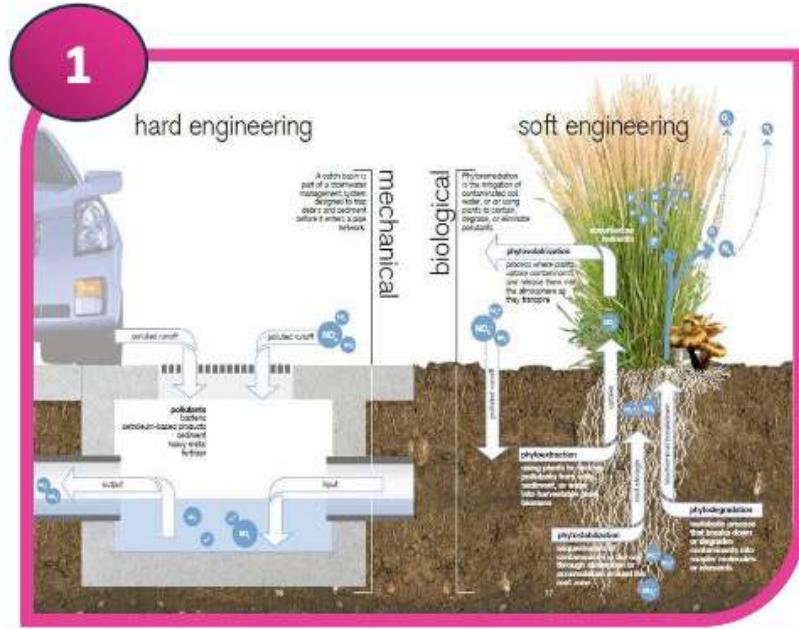


2



NbS e Drenaggio Urbano a Rimini

Il Piano di Salvaguardia della balneazione ottimizzato (PSBO)



Utilizzo di sistemi di drenaggio sostenibile (SuDS) sia in aree private che pubbliche

Investimenti a carico dei privati e delle amministrazioni comunali



Interventi infrastrutturali per la gestione delle acque miste (es. PSBO)

Investimenti a carico del gestore del SII



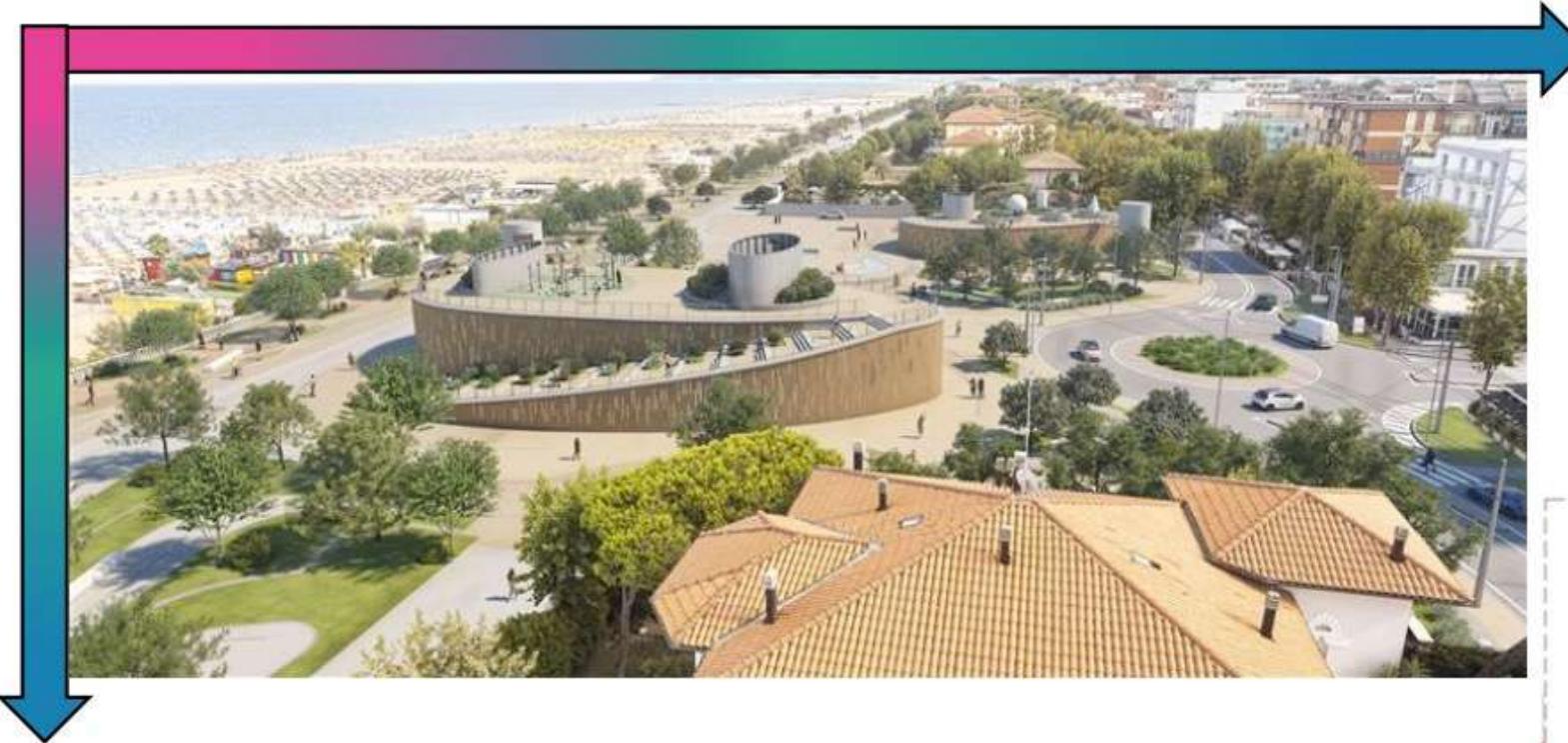
Interventi infrastrutturali per la gestione delle acque bianche (es. sottopassi, impianti idrovori)

Investimenti a carico delle amministrazioni comunali

NbS e Drenaggio Urbano a Rimini

Il Piano di Salvaguardia della balneazione ottimizzato (PSBO)

Realizzazione “Vasche Sud” e “ Parco Del Mare ” – esempio virtuoso di pianificazione integrata con lo sviluppo urbanistico della città



Parco del Mare

❖ SALVAGUARDIA IDRAULICA

Riduzione della superficie impermeabile a favore di aree verdi e superfici drenanti e utilizzo di trincee drenanti (SuDS) Innalzamento del piano campagna per ridurre il rischio di allagamenti dovuti a mareggiate estreme

❖ RIQUALIFICAZIONE URBANA

Piste ciclabili, spazi dedicati ad eventi ed aree pensate per l'attività fisica pensate per trasformare il lungomare in spazio turistico, culturale e sportivo

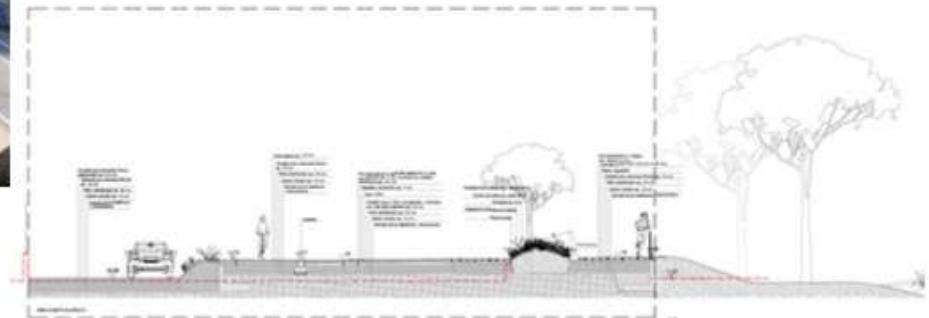
Vasche Sud (PSBO)

❖ SALVAGUARDIA IDRAULICA

Vasche di laminazione e relativi impianti di pompaggio a mare tramite condotte sottomarine a servizio dei bacini delle fosse Colonnella I-II e Rodella.

❖ RIQUALIFICAZIONE URBANA

Belvedere con affaccio sul mare che sorgeranno su delle aree attualmente poco attrattive per residenti e turisti.



Piani di sicurezza dell'acquedotto: finalità

I **Piani di Sicurezza dell'Acqua (PSA)** sono strumenti preventivi e di gestione dei rischi che analizzano l'intera filiera idropotabile, dalla fonte fino al consumatore.

I **PSA**, obbligatori secondo Direttiva (UE) 2020/2184 entrata in vigore il 21 marzo 2023) **devono essere operativi dal gennaio 2029**.

Deve essere valutato non solo il rischio di contaminazione ma anche i rischi correlati a un'interruzione dell'erogazione. Se il sistema di drenaggio urbano è insufficiente, con scarichi in corpo idrico ricettore di acque reflue miste, ciò comporta **rischio di contaminazione delle acque** poi utilizzate ad uso potabile.

Allagamenti da acque miste (pioggia e fognatura) e **scarico acque reflue a lago** possono causare: prelievo di acqua contaminata da batteri e virus dalla presa a lago per erogazione acqua potabile, restrizioni alla balneazione, rischi per la salute pubblica, disagi per le attività turistiche e produttive e danno d'immagine.



Probabilità	Gravità				
	1 (Non significativa)	2 (Bassa)	3 (Moderata)	4 (Elevata)	5 (Molto elevata)
1 (Raro)	1	2	3	4	5
2 (Poco probabile)	2	4	6	8	10
3 (Moderatamente probabile)	3	6	9	12	15
4 (Probabile)	4	8	12	16	20
5 (Quasi certo)	5	10	15	20	25

Tabella B12. Punteggi associati al rischio e relativa classificazione

Grado di rischio	<6	6-9	10-15	>15
Classificazione del rischio	Basso	Medio	Alto	Molto alto



SuDS+ Community-led Futures (UK)

Il progetto è finanziato dal DEFRA da 150 milioni di sterline, gestito dall'Agenzia per l'ambiente. Il programma promuoverà l'innovazione nella resilienza alle inondazioni e alle coste e nell'adattamento ai cambiamenti climatici.

INCLUSIVITÀ SOCIALE

- La **partecipazione delle comunità locali** è parte integrante del SuDS+, perché i loro bisogni e le loro aspirazioni sono alla base della progettazione, della manutenzione e dell'adozione degli impianti SuDS+.
- I benefici sociali e l'inclusività possono essere raggiunti anche attraverso la realizzazione di attività SuDS+. Ad esempio, il coinvolgimento di reti di comunità locali nella progettazione e nel monitoraggio dei SuDS+ offre opportunità per **incrementare le conoscenze e le competenze**.

Il ruolo di ISLE: Isle è il **partner per l'innovazione**, responsabile della governance dell'innovazione e della promozione dell'innovazione all'interno del progetto. Ciò include **l'identificazione, l'acquisizione e il monitoraggio dell'innovazione**, la valutazione dell'**impatto dell'innovazione** e la condivisione dell'apprendimento nei **forum sull'innovazione**.



Proteste in Inghilterra per eliminare gli scarichi di fognatura nei corpi idrici ricettori

L'Approccio alla conservazione della qualità dell'acqua deve essere preventivo e la corretta gestione del drenaggio urbano è un importante argomento di prevenzione !!!!!

Si deve passare dall'attuale approccio reattivo ("controllo dopo che il problema si è presentato") a uno proattivo, basato sulla valutazione del rischio e sulla prevenzione di potenziali contaminazioni o altre criticità (interruzione dell'erogazione).

Come è stato scritto sui chiusini a Lazise:

**IL LAGO
INIZIA QUI**

Anche se la fognatura non dovrebbe finire a lago se non per eventi molto intensi....



Allora, visto quanto il chiusino sembra un orologio aggiungo:

**Prima ciò che sta sotto:
E' tempo di agire !!**



Conclusioni

I cambiamenti climatici stanno rendendo sempre più frequenti e intensi gli eventi metereologici estremi con allagamenti che si ripetono in modo non più eccezionale. **Dobbiamo ripensare i sistemi di drenaggio urbano in un'ottica di adattamento al cambiamento climatico.**

- **Utilizzo di approcci integrati comprensivi dei SuDS** (Sistemi di Drenaggio Sostenibile): E' necessario limitare la formazione di deflusso superficiale prescrivendo i SuDS sia per l'espansione urbanistica che nei POC (Piani Operativi Comunali)
- **Pianificazione:** La gestione delle acque meteoriche deve essere parte integrante e protagonista della pianificazione urbanistica e finanziaria. Un approccio preventivo è più efficace e meno costoso della gestione in emergenza.
- **Collaborazione tra i vari attori:** Enti, Professionisti, Ricerca, Cittadini e Imprese devono lavorare insieme perché solo con una governance partecipata e condivisa possiamo costruire soluzioni efficaci, durature ed accettate dalla comunità.
- **Formazione e Consapevolezza:** formare i tecnici e informare i cittadini significa formare una cultura dell'acqua più matura e responsabile.

Il drenaggio urbano non è un tema tecnico per soli specialisti ma un elemento strategico per il futuro delle nostre città. Un sistema efficiente, resiliente e sostenibile non solo protegge le persone e le infrastrutture ma migliora la qualità della vita e contribuisce alla tutela dell'ambiente.

GRAZIE !