



Attività di ricerca

2023 | 2024

Centro Ricerche SMAT

 viale Maestri del Lavoro 4, Torino
via Po 2, Castiglione Torinese

 centro.ricerche@smatorino.it
 www.smatorino.it





Attività di ricerca

ANNO 2023/2024



Il Centro Ricerche SMAT

Il Centro Ricerche SMAT rappresenta un punto di riferimento nel campo della gestione delle risorse idriche e dell'innovazione nel servizio idrico integrato, affrontando con un team multidisciplinare le sfide poste in essere dagli impatti dei cambiamenti climatici, dalle normative sempre più stringenti e dall'emergere di nuove criticità. I gestori del Servizio Idrico Integrato devono garantire la qualità e la continuità del servizio, assicurandolo nonostante tali impatti e contribuendo nel contempo al raggiungimento delle finalità degli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile.

Attraverso lo studio, l'adozione e lo sviluppo di nuove tecnologie e di sistemi di allerta e previsione, la realizzazione di processi innovativi, la digitalizzazione e l'ottimizzazione dei processi, SMAT, come Società pubblica, mira a trovare soluzioni efficienti per i servizi di acquedotto, depurazione e fognatura, per massimizzare l'efficientamento energetico, mitigando al contempo le emissioni climalteranti, e per minimizzare gli impatti dei cambiamenti climatici sulla risorsa idrica, sulle infrastrutture e sul servizio idrico nel suo complesso. Questo approccio proattivo permette di fronteggiare le sfide correnti legate alla gestione sostenibile dell'acqua potabile, ampliare aree e potenzialità di ricerca, contribuire allo sviluppo industriale del settore idrico del Paese ed essere all'avanguardia nel campo dell'innovazione, contribuendo a preservare e proteggere la risorsa idrica per le generazioni presenti e future.

Il Centro Ricerche SMAT si distingue per la sua capacità di integrare una vasta gamma di competenze scientifiche e tecniche, collaborando strettamente con università, enti pubblici e privati e organizzazioni internazionali. Questa sinergia consente di sviluppare soluzioni all'avanguardia per la gestione delle risorse idriche, essenziali per affrontare le criticità in un presente in cui la scarsità d'acqua e gli eventi meteorologici estremi stanno diventando sempre più frequenti.

Attraverso l'uso di tecnologie innovative e digitali, il Centro Ricerche SMAT è in grado di monitorare e gestire in modo efficiente le risorse idriche, migliorando la resilienza dell'area gestita, delle comunità e degli ecosistemi nel loro complesso.

L'approccio di sostenibilità sviluppato attraverso i progetti portati avanti dal Centro Ricerche SMAT non solo promuove la conservazione della risorsa, ma contribuisce anche a ridurre l'impatto ambientale dei processi e a favorire lo sviluppo di pratiche più eco-compatibili, adottando un approccio flessibile e adattivo, che si traduce in un processo decisionale basato su solide conoscenze scientifiche capaci di portare benefici tangibili sia a livello aziendale sia a favore del territorio in cui SMAT opera.

Armando Quazzo

Amministratore Delegato

Paolo Romano

Presidente

Maggio, 2024

Indice

Progetti conclusi nel 2023

PAG.	CAPITOLI
01.	ENERGIA/AMBIENTE/CAMBIAMENTO CLIMATICO <ul style="list-style-type: none">• Approccio bottom-up per la gestione dei rischi legati alla scarsità idrica• Ecostar3 – Incubatore Europeo REACH 3rd round• Produzione e metanazione idrogeno
05.	ANALISI/QUALITÀ <ul style="list-style-type: none">• CALLISTO: Servizi di Intelligenza Artificiale Copernicus per l'integrazione e l'elaborazione di dati da sorgenti distribuite a supporto delle infrastrutture DIAS e HPC• Sviluppo di una piattaforma informatica per la realizzazione dei piani di sicurezza dell'acqua
08.	RETI <ul style="list-style-type: none">• Studio di fattibilità per un servizio di monitoraggio remoto per la localizzazione delle rotture alla rete di distribuzione• Metodologie e strumenti per l'ottimizzazione dei piani di ricerca perdite e dei piani di sostituzione reti acquedotto• Modellazione idraulica e analisi delle criticità della rete di drenaggio della città di Torino
12.	TRATTAMENTO <ul style="list-style-type: none">• MABR - Membrane Aerated Biofilm Reactor

Indice

Progetti in corso nel 2023

PAG.

CAPITOLI

17.

ENERGIA/AMBIENTE/CAMBIAMENTO CLIMATICO

- Rendicontazione delle emissioni di gas serra: identificazione di modalità condivise per l'applicazione di linee guida internazionali (GHG protocol, IPCC) al servizio idrico integrato e quantificazione delle emissioni da trattamento biologico di acque reflue
- INOPIA: personalizzazione di uno strumento di preannuncio delle crisi idriche e di supporto alle decisioni
- LIFE CLIMAX PO: CLIMate Adaptation for the PO river basin district
- PrecipiTO: monitoraggio e nowcasting di fenomeni di precipitazione ad alto impatto
- Analisi dei rischi climatici e piani di adattamento ai cambiamenti climatici
- Recupero di risorse e riduzione dei consumi
- FUTURCLESP - IL FUTURO degli eventi CLimatici EStremi e loro impatti in Piemonte
- SUPERTORET: recupero delle acque reflue dei Toret a scopo irriguo
- Valorizzazione delle attività di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico mediante il riconoscimento di Science-Based Target e la compilazione del questionario CDP
- Bio-idrogeno
- IRRISAFE: dall'uso al riuso: elaborazione di un modello per il piano di gestione dei rischi delle acque reflue urbane

29.

ANALISI/QUALITÀ

- La sorveglianza ambientale dell'antibiotico resistenza tramite l'analisi dei reflui urbani
- Estensione della valutazione di rischio legionella a tutti gli ambienti di lavoro SMAT
- IN2AQUAS: L'impronta umana sull'acqua, dalle aree fredde più remote alla fascia tropicale. Approccio integrato per garantire la qualità dell'acqua sfruttando processi sostenibili

33.

RETI

- Resilienza CSUD: miglioramento della resilienza a eventi siccitosi dei comuni dell'area sud
- Modellazione AdV: riduzione pressioni, ottimizzazione ed espansione della rete idrica del comune di Bardonecchia
- Monitoraggio e telecontrollo sistema di collettori intercomunali afferenti al depuratore di Castiglione Torinese

37.

TRATTAMENTO

- Rimozione biologica del fosforo
- iMERMAID: Innovative solutions for Mediterranean Ecosystem Remediation via Monitoring and Decontamination from Chemical Pollution
- Interazione tra pretrattamento dei fanghi e ossidazione termica
- BIOENPRO H2O

42.

DATI

- Sviluppo di una data governance aziendale per i dati tecnici necessari al calcolo degli indicatori di performance tecnico-operativi
- Follow-up della piattaforma Octopus per il calcolo automatico degli indicatori di performance tecnico-operativi

Progetti conclusi nel 2023

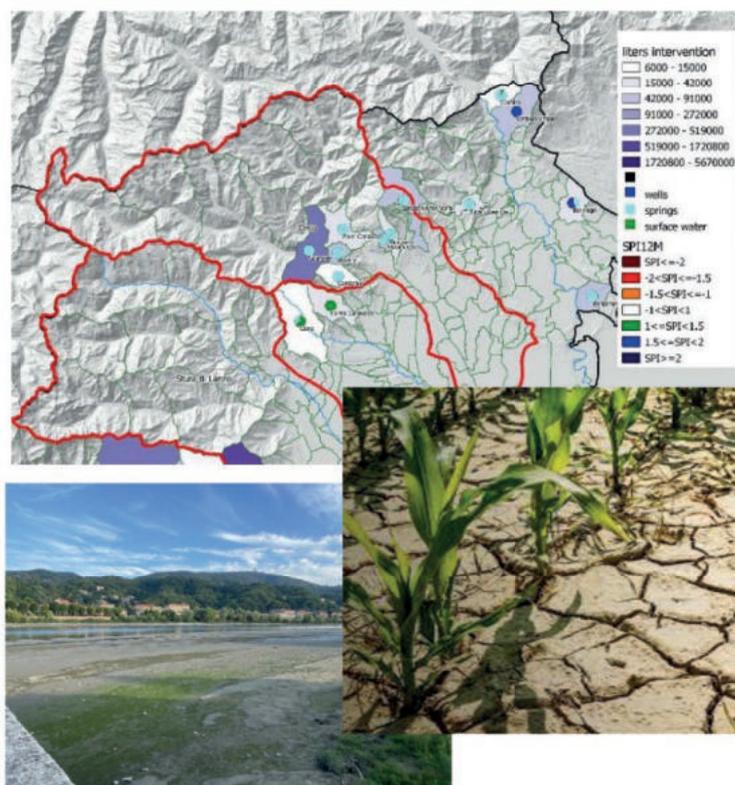
Energia/Ambiente/Cambiamento climatico



Approccio bottom-up per la gestione dei rischi legati alla scarsità idrica

STATO	Concluso
AVVIO	Luglio 2021
DURATA	24 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	Arpa Piemonte

Il Piemonte si trova tra le Alpi e l'area mediterranea, due territori riconosciuti come hotspot climatici che mostrano segnali di cambiamento climatico amplificati e associati a impatti ambientali, sociali ed economici. Le numerose crisi idriche che hanno colpito il territorio italiano negli ultimi vent'anni hanno esacerbato i conflitti nei diversi territori per quanto riguarda l'uso prioritario della risorsa idrica. I recenti eventi di siccità (2017, 2021 e 2022) hanno visto aree, normalmente non caratterizzate da questo tipo di fenomeni come la regione Piemonte, entrare in crisi, coinvolgendo tutti gli utilizzatori dell'acqua e le attività umane.



L'implementazione di sistemi di supporto alle decisioni che siano al contempo semplici ed efficaci nell'anticipare gli eventi di siccità più severi, in grado di supportare la gestione di questi eventi, la pianificazione e la gestione delle emergenze, sono aspetti fondamentali per sviluppare strategie di adattamento utili a ridurre la vulnerabilità alla siccità e ai suoi impatti.

La siccità può essere definita in diversi modi (siccità meteorologica, agricola, idrologica, socio-economica) in funzione dell'intensità, della durata e degli impatti del fenomeno e la valutazione delle caratteristiche di questi eventi avviene attraverso l'analisi di selezionati indici di siccità e dati osservativi idrometeorologici. L'obiettivo è quello di identificare i precursori meteo-idrologici delle crisi idriche più funzionali per il territorio gestito da SMAT, al fine di passare dalla siccità meteo-idrologica alla siccità socio-economica e guidare la gestione dell'acqua e il processo decisionale con una solida base scientifica. Dopo aver identificato gli eventi che hanno creato sofferenza alle fonti di approvvigionamento di acqua potabile, sono stati analizzati gli indici standardizzati di siccità più appropriati per l'area di studio: l'indice legato (i) alla precipitazione efficace (SPEI – Standardized Precipitation-Evapotranspiration Index), (ii) ai processi idrologici (SRI, indice basato sulla valutazione della probabilità di osservare una determinata portata media mensile) e (iii) all'accumulo di risorsa nivale (SSPI, indice basato sulla probabilità di osservare un certo valore di equivalente in acqua della neve).

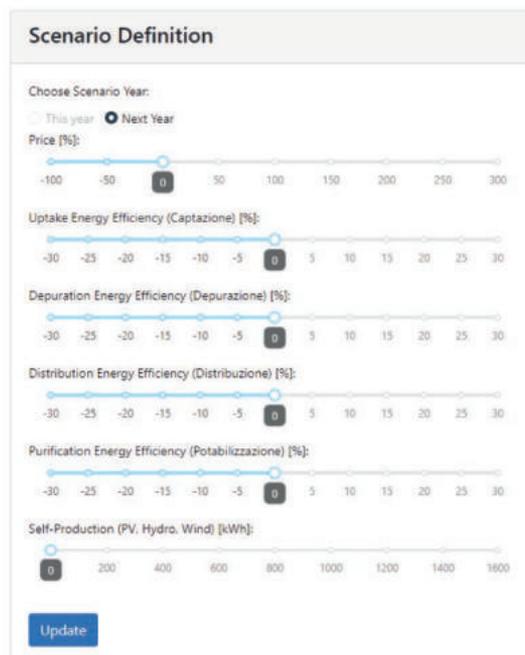
È stato infine costruito un indice sintetico di siccità combinando i tre indici standardizzati sopra citati (a differenti scale temporali), ricostruendo così l'intero ciclo idrologico di un'area come quella gestita da SMAT dove la risorsa nivale riveste un ruolo fondamentale. Questo indice si è dimostrato adeguato per prevedere gli eventi più critici con un anticipo di 1-2 mesi. Le analisi hanno infatti dimostrato un ritardo nella risposta del sistema di approvvigionamento, in particolare per le reti approvvigionate da sorgenti, che entrano in crisi a seguito di indice che assume valori negativi (e rimane tale per almeno due mesi).

“Prevedere e gestire le crisi idriche attraverso un approccio bottom-up basato sull'analisi del rischio di mancato approvvigionamento per uso idropotabile”

Ecostar3 – Incubatore Europeo REACH 3rd round

STATO	Concluso
AVVIO	Febbraio 2023
DURATA	12 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	OmegaLambdaTec GmbH

REACH è un incubatore di seconda generazione a livello europeo per start-up e PMI che utilizzano i Big-Data e che mira a facilitare lo sviluppo di soluzioni innovative affidabili e sicure basate su dati industriali. Il meccanismo di finanziamento prevede il sostegno economico ad una start-up o PMI (OmegaLambdaTec GmbH), che si occupi di risolvere una sfida (challenge), proposta da un ente terzo (SMAT).



Scopri di più: <https://www.reach-incubator.eu/>

CHALLENGE SMAT: sviluppare uno strumento capace di stimare la spesa per l'approvvigionamento energetico in un determinato periodo (x. es. un mese), basandosi sui dati di consumo storici e fornendo una panoramica grafica e un report che analizzi la variazione del prezzo dell'energia.

La sfida complessa o "sotto-sfida" consiste nello sviluppo di un modello che confronti un periodo di consumo energetico a breve termine (ad esempio i primi tre mesi dell'anno in corso) con un profilo storico di consumo energetico (per esempio l'intero anno precedente), valutando la deviazione (incremento della domanda energetica o politiche di risparmio energetico per ogni punto di distribuzione). Inoltre, il modello dovrà prevedere l'impatto sulle spese in base alla diversa evoluzione futura dei prezzi di mercato, basandosi sui futures EEX del mercato energetico.

Il partner di progetto OmegaLambdaTec GmbH, grazie al supporto ricevuto durante il periodo di incubazione, ha sviluppato una nuova piattaforma web costituita da cinque moduli focalizzati sul monitoraggio, sulla gestione e sull'ottimizzazione dei consumi energetici:

- **Overview:** fornisce una dashboard per un riepilogo dei consumi su tutti i contatori SMAT.
- **Anomaly Detection:** segnala anomalie nei consumi, facilitando l'individuazione e la correzione di inefficienze.
- **Accounting:** semplifica la verifica della fatturazione elettrica, migliorando la trasparenza contabile.
- **Forecast:** offre una previsione della spesa residua annuale per l'approvvigionamento di energia elettrica.
- **Scenario Simulator:** consente simulazioni future di spesa per l'energia elettrica al variare di alcuni parametri.

Questa piattaforma offre un controllo più accurato sui consumi energetici, con evidenti benefici economici. Grazie alla sua capacità di individuare anomalie, ottimizzare la fatturazione e prevedere i costi futuri, la soluzione sviluppata costituisce una risorsa preziosa per gli operatori desiderosi di ridurre i costi energetici. Il progetto è stato inoltre selezionato tra i 6 vincitori del processo di incubazione.

"La soluzione sviluppata costituisce una risorsa preziosa per gli operatori desiderosi di ridurre i costi energetici"

Produzione e metanazione idrogeno

STATO	Concluso
AVVIO	Giugno 2020
DURATA	36 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	Politecnico di Torino

Un approccio promettente per affrontare i limiti legati alla non programmabilità delle fonti energetiche rinnovabili (FER) è offerto dal cosiddetto "power to gas". Si tratta della possibilità di convertire le sovra-produzioni di energia elettrica da FER in gas combustibile (trasformando quindi l'energia elettrica in energia chimica) che può essere stoccato e trasportato.

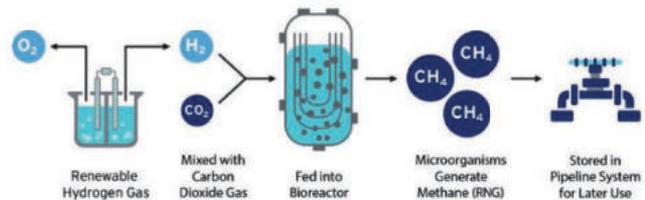
Un esempio è rappresentato dalla produzione per via elettrolitica di idrogeno, che tuttavia è un vettore energetico la cui diffusione risente ancora del limitato sviluppo dalle infrastrutture di cui necessiterebbe.

La possibilità di combinare l'idrogeno "verde" con CO₂ biogenica per produrre metano rinnovabile offre l'opportunità, fintanto che l'economia dell'idrogeno non sarà ampiamente sviluppata, di utilizzare le reti del gas naturale per stoccare e trasportare in forma chimica l'energia elettrica rinnovabile in eccesso nei momenti di "overproduction".

Gli impianti di depurazione delle acque reflue urbane offrono un'ottima collocazione per soluzioni power-to-gas per almeno un paio di ragioni:

- negli impianti dotati di digestione anaerobica la CO₂ presente nel biogas può essere combinata con l'idrogeno per produrre ulteriore metano rinnovabile (metanazione biologica).
- dall'idrolisi dell'acqua si ottiene, oltre all'idrogeno, anche ossigeno che può essere vantaggiosamente utilizzato per alimentare i processi biologici aerobici di depurazione.

Nel corso del progetto sono stati realizzati due reattori da laboratorio e sono state condotte sperimentazioni per la metanazione, per via biologica, *in-situ* ed *ex-situ*, dell'idrogeno. La prima tipologia di processo prevede l'insufflazione di idrogeno all'interno di un digestore anaerobico "classico" nel quale parte della CO₂ che compone il biogas si lega all'idrogeno immesso, formando nuovo biometano. La seconda tipologia di metanazione (*ex-situ*) prevede l'utilizzo di un reattore (spesso a biomassa adesa) dedicato alla conversione dell'idrogeno. Nel corso della sperimentazione sono stati ottimizzati i parametri operativi di processo e sono state misurate le rese dal punto di vista energetico. Infine sono state condotte delle valutazioni tecnico-economiche preliminari per l'introduzione della tecnologia negli impianti di depurazione.



"Gli impianti di depurazione delle acque reflue urbane offrono un'ottima collocazione per soluzioni power-to-gas"

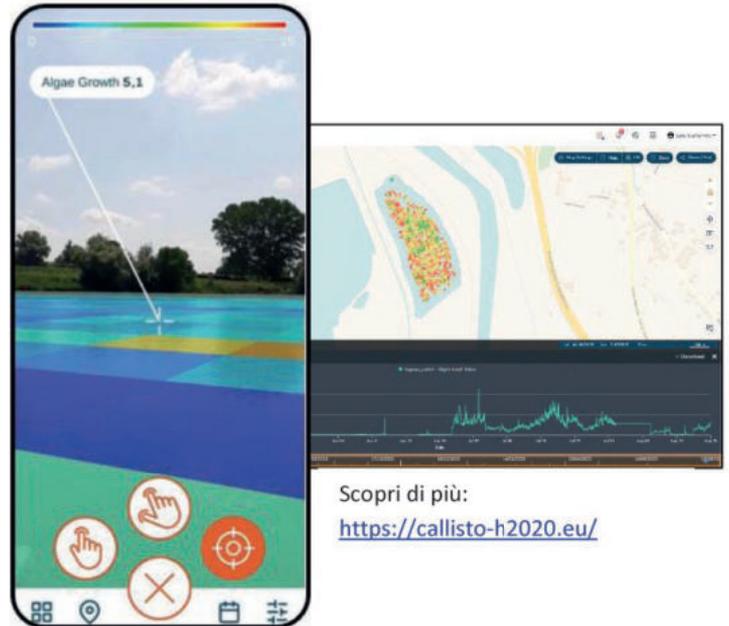
Analisi/Qualità



CALLISTO: Servizi di Intelligenza Artificiale Copernicus per l'integrazione e l'elaborazione di dati da sorgenti distribuite a supporto delle infrastrutture DIAS e HPC

STATO	Concluso
AVVIO	Gennaio 2021
DURATA	36 mesi
FINANZIAMENTO	Si
PARTNER	Serco S.p.A e altri 15 partner internazionali

La disponibilità sempre crescente di dati satellitari e la presenza di iniziative che contribuiscono alla diffusione di servizi utili anche per utenti non specializzati, danno la possibilità di esplorare le opportunità fornite dall'osservazione terrestre in diversi ambiti applicativi.



Scopri di più:
<https://callisto-h2020.eu/>

È in quest'ottica che SMAT ha partecipato, nell'ultimo triennio, ad un progetto finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del programma Horizon 2020, CALLISTO; l'obiettivo del progetto era quello di colmare il divario esistente tra i fornitori di dati (DIAS providers) e gli utenti finali, realizzando 4 scenari in cui i dati satellitari, integrati con altre tipologie di dati (provenienti da sensori in situ, droni, social media), sono stati elaborati attraverso l'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale con l'obiettivo di fornire servizi. I quattro settori che sono stati scelti sono molto diversi tra di loro: si va dall'ambito delle politiche agricole al monitoraggio della qualità dell'acqua, dal giornalismo alla mappatura dei confini.

SMAT ha partecipato, insieme ad un altro gestore del Servizio Idrico Integrato, il belga De Watergroep, per verificare i prodotti sviluppati per il monitoraggio della qualità dell'acqua nei bacini destinati a scopo idropotabile; è stata realizzata una piattaforma che coniuga i diversi prodotti realizzati dai partner tecnici insieme con i dati già in possesso del gestore, per creare un sistema integrato di monitoraggio.

Grazie a questo progetto è stato possibile valutare, ad esempio, come utilizzare mappe di concentrazione di clorofilla (che forniscono un'informazione spaziale con una frequenza temporale > 5 giorni) e integrarle con il monitoraggio già esistente (che fornisce informazioni in continuo ma di tipo puntuale), nonché come sfruttare la Realtà Aumentata per la visualizzazione, direttamente in campo, di queste informazioni e, infine, come poter utilizzare le informazioni provenienti dai social media che, se correttamente gestite, possono fornire informazioni utili su avvenimenti riguardanti la qualità dell'acqua nell'area di interesse.

“SMAT ha partecipato, insieme ad un altro gestore del Servizio Idrico Integrato, il belga De Watergroep, per verificare i prodotti sviluppati per il monitoraggio della qualità dell'acqua nei bacini destinati a scopo idropotabile”

Sviluppo di una piattaforma informatica per la realizzazione dei piani di sicurezza dell'acqua

STATO	Concluso
AVVIO	Gennaio 2023
DURATA	12 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	NeraTech srl



powered by



A partire dal 2016 il Centro Ricerche SMAT si è occupato del tema dei Piani di Sicurezza dell'Acqua (PSA) con l'obiettivo di definire un modello da applicare, nel corso del tempo, a tutti i sistemi acquedottistici. Tale attività, dapprima svolta con risorse interne, è stata poi ampliata attraverso una collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità, grazie alla quale è stato verificato e completato il PSA della Città di Torino.

Nel 2023, alla luce dell'esperienza maturata, è nata la necessità di sviluppare uno strumento informatico di supporto alla valutazione, rivalutazione e gestione dei rischi al fine di garantire l'omogeneità di realizzazione dei suddetti Piani e di diminuire i tempi di realizzazione degli stessi, vista l'importante mole di sistemi acquedottistici gestiti da SMAT.

Lo strumento è stato realizzato in forma di web-application grazie alla collaborazione avviata con una società specializzata nello sviluppo di soluzioni GIS e software su misura.

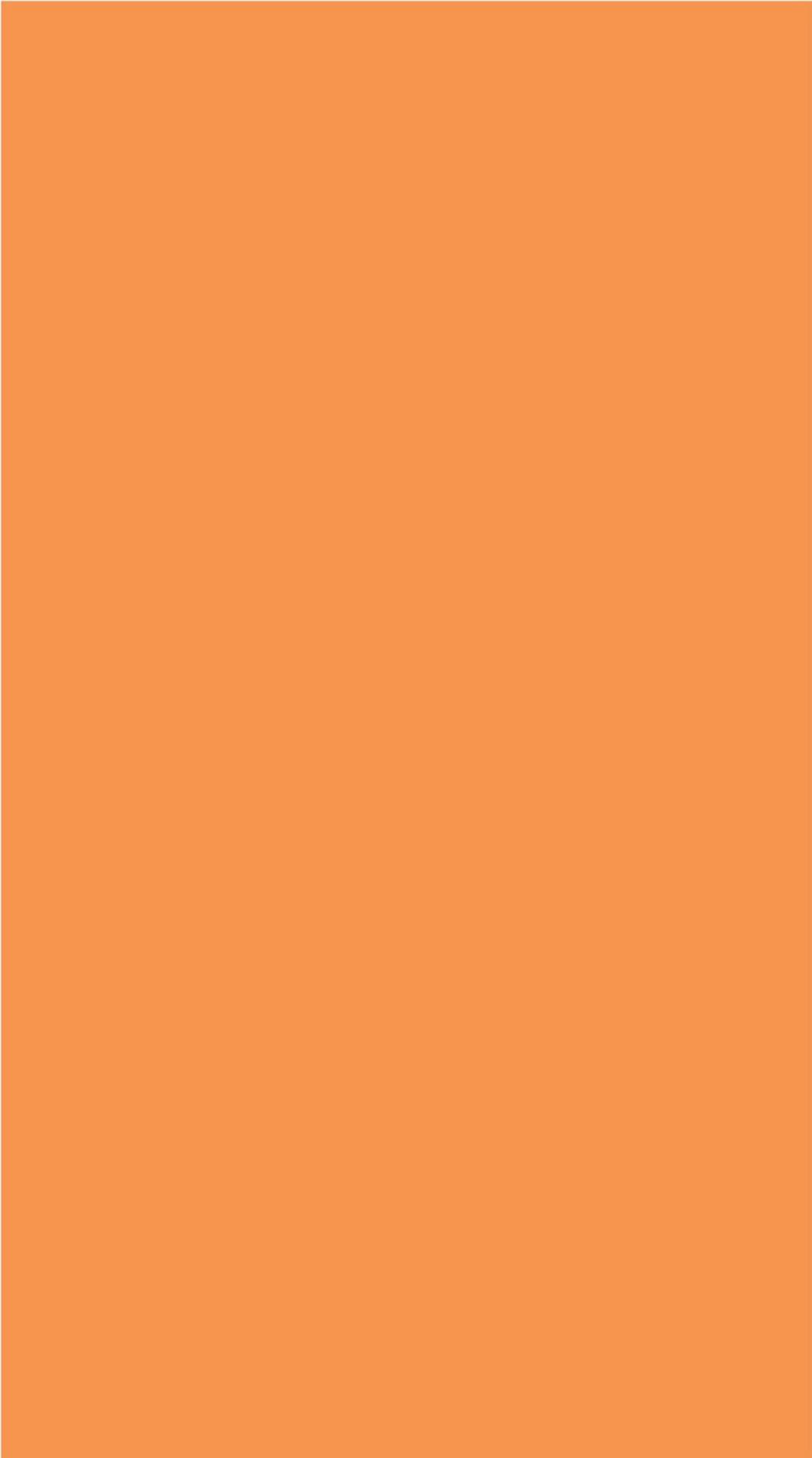
L'applicazione è stata progettata dal Centro Ricerche SMAT ed è stata realizzata completamente in ambiente open-source, dal linguaggio di programmazione al database di appoggio dei dati. Questo tipo di architettura permette di abbattere i costi operativi ed avere massima flessibilità e compatibilità con applicativi terzi.

Le attività informatizzate hanno compreso la costruzione della matrice di rischio e l'analisi dei dati analitici storici gestiti dai Laboratori SMAT.

La piattaforma è in grado di guidare l'utente nella compilazione della matrice di rischio in tutte le sue fasi, dall'identificazione degli eventi pericolosi e pericoli, al calcolo del rischio iniziale, dalla definizione delle misure di controllo fino al ricalcolo del rischio finale e infine alla definizione delle azioni di miglioramento. Inoltre, è personalizzabile con gli specifici criteri di valutazione stabiliti da SMAT.

“L'applicazione è stata progettata dal Centro Ricerche SMAT ed è stata realizzata completamente in ambiente open-source. Le attività informatizzate hanno compreso la costruzione della matrice di rischio e l'analisi dei dati analitici storici gestiti dai Laboratori SMAT”

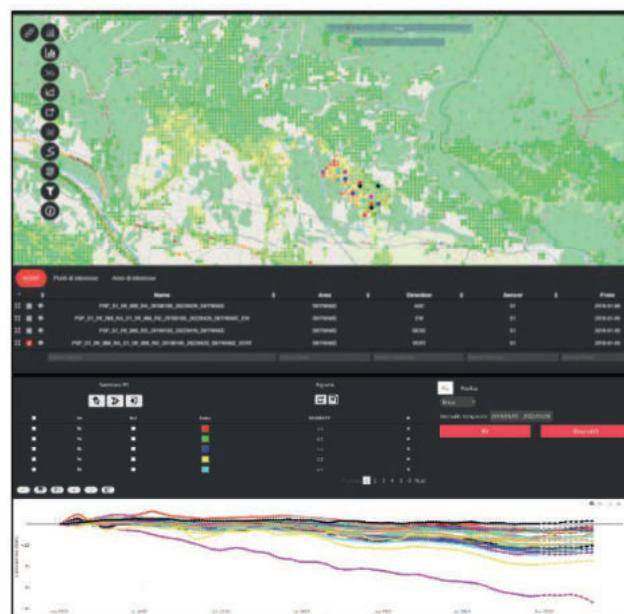
Reti



Studio di fattibilità per un servizio di monitoraggio remoto per la localizzazione delle rotture alla rete di distribuzione

STATO	Concluso
AVVIO	Novembre 2021
DURATA	20 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	DigiSky, ESA, EnelX, e-Geos

Nel 2021 SMAT ha aderito ad uno studio di fattibilità, promosso da DigiSky insieme ad ESA ed EnelX, in collaborazione con e-Geos, volto a valutare l'efficacia dei sistemi di telerilevamento nel rilievo delle perdite nella rete di distribuzione. Nel rilievo delle perdite idriche, l'approccio attualmente utilizzato è dispendioso perché richiede l'analisi in loco di ogni singola tratta della rete acquedottistica; l'utilizzo del telerilevamento renderebbe possibile, per contro, indagare superfici estese in poco tempo.



Il progetto si è focalizzato su tre tecnologie di telerilevamento: una camera termografica montata su un aereo per rilevare anomalie termiche sulla superficie, un Radar ad Apertura Sintetica (SAR) in banda L montato su aereo per identificare variazioni della costante dielettrica del terreno in aree con presenza note di perdite e un telerilevamento da satellite, utilizzato per rilevare fenomeni di subsidenza attraverso un SAR in banda X.

La prima tecnologia che è stata sperimentata non ha dato risultati significativi, mentre i dati acquisiti dal radar SAR in banda L sono stati pre-elaborati, ma necessitano di tecniche di elaborazione più avanzate per l'estrapolazione di informazioni accurate. I dati raccolti dal radar SAR in banda X (serie storica di tre anni dal 2019 al 2022) sono invece stati elaborati e sono stati resi disponibili su una piattaforma dedicata all'analisi

“I dati satellitari, uniti ai dati acquisiti da volo aereo, sono stati processati al fine di identificare perdite nella rete di distribuzione idrica”

Metodologie e strumenti per l'ottimizzazione dei piani di ricerca perdite e dei piani di sostituzione reti acquedotto

STATO	Concluso
AVVIO	Marzo 2022
DURATA	22 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	No



Il progetto si inserisce nel quadro delle iniziative previste dall'accordo di partnership tra A2A – Hera – Iren – Smat orientate all'efficacia e all'efficienza gestionale, privilegiando l'adozione di soluzioni innovative sul piano tecnologico e delle prassi gestionali.

Il progetto si propone di analizzare e selezionare le migliori pratiche e gli strumenti più efficaci per l'ottimizzazione:

- dei piani di ricerca programmata delle perdite;
- dei piani di sostituzione delle reti.

L'attività alla base del progetto consiste nella condivisione di esperienze significative relative a:

- test (di qualsiasi livello ed estensione) di tecnologie innovative proposte dal mercato;
- metodi e algoritmi sviluppati in proprio.

Durante le attività di progetto sono stati sviluppati i seguenti macro-temi:

- metodi e tecnologie per la prelocalizzazione e localizzazione delle perdite;
- algoritmi e strumenti per la selezione e la prioritizzazione delle tratte "critiche" a supporto della definizione dei piani di ricerca programmata delle perdite e dei piani di sostituzione delle reti d'acquedotto.

La condivisione delle esperienze dei partner di progetto è stata riassunta in un documento che raccoglie tutte le tecnologie sperimentate e per ognuna ne assegna un punteggio da 1 a 5 per efficacia e costo. Per ciascuna è stato previsto un sintetico approfondimento riguardante le modalità di applicazione della tecnologia, per contestualizzare con maggior precisione i risultati ottenuti. In totale sono stati valutati 9 aspetti: manutenzione predittiva, SAR da velivolo, SAR da satellite, raggi cosmici, smart ball, contatori con sensori acustici, analisi dei transitori di pressione, multi-correlatori fissi, materiali per il rinnovo delle reti. Il documento finale rimane a disposizione dei partner per indirizzare le applicazioni future sulle tecnologie che si sono dimostrate più efficaci ed affidabili.

"Il progetto si inserisce nel quadro delle iniziative dei Partner orientate all'efficacia e all'efficienza gestionale, privilegiando l'adozione di soluzioni innovative sul piano tecnologico e delle prassi gestionali"

Modellazione idraulica e analisi delle criticità della rete di drenaggio della città di Torino

STATO	Concluso
AVVIO	Dicembre 2020
DURATA	36 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	Politecnico di Torino



L'ultima analisi a scala grande della rete fognaria bianca di Torino risale a circa 50 anni fa. Da allora tre accadimenti sono avvenuti tali da modificare di molto il quadro idraulico: (i) il cambiamento dell'uso del suolo della regione drenata, (ii) la realizzazione di nuove opere e (iii) i cambiamenti climatici.

Il cambiamento urbanistico profondo che la città ha avuto in questi ultimi 50 anni è evidente, con un forte aumento dell'impermeabilizzazione delle superfici e la crescita delle aree di drenaggio che afferiscono alla rete fognaria esistente. In diverse zone dell'area torinese, la situazione è tale da compromettere lo stabilirsi di nuove aree residenziali e/o industriali, poiché si teme che tali nuovi insediamenti possano risultare critici per l'attuale sistema.

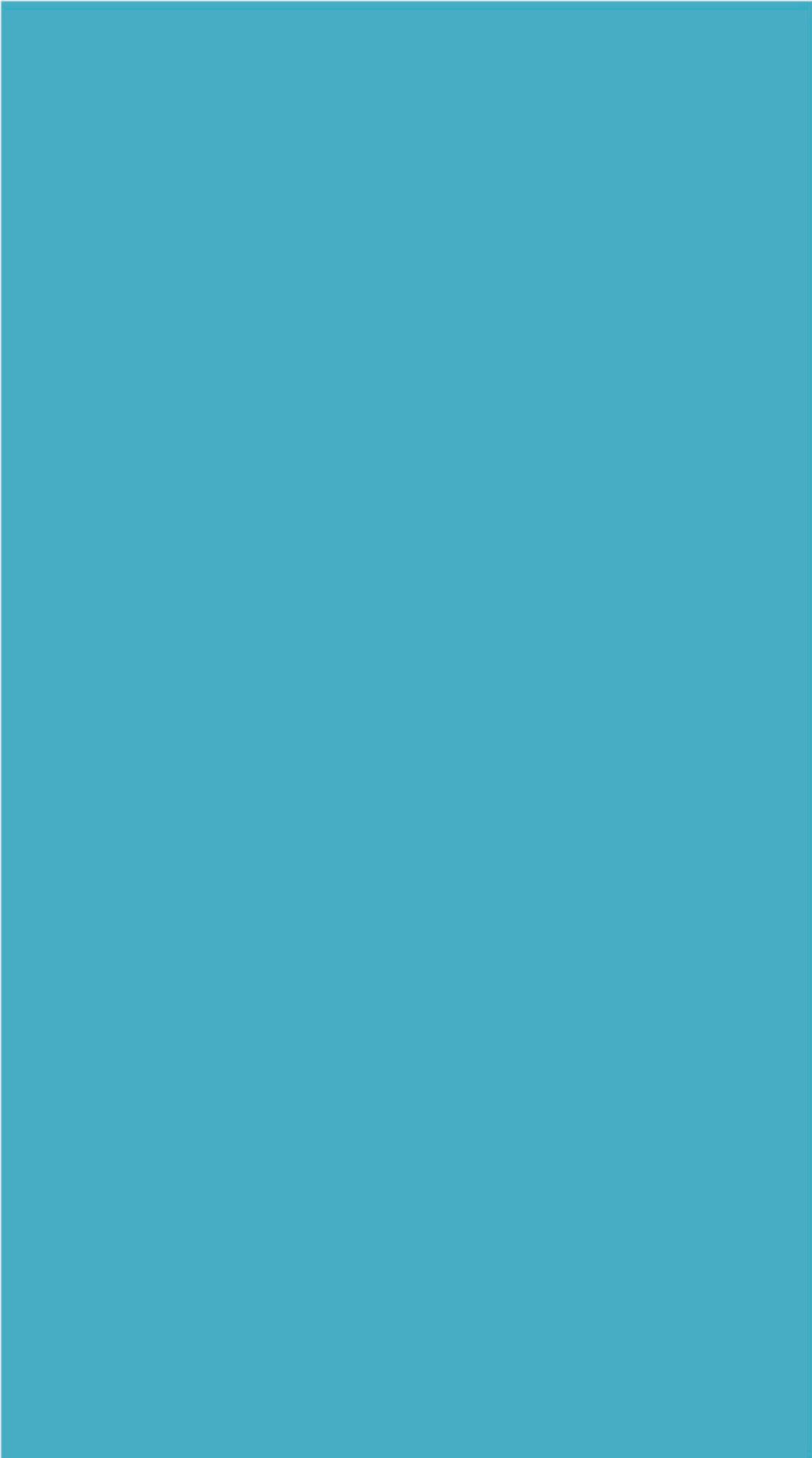
Altro aspetto chiave è l'imminente realizzazione del nuovo collettore mediano di Torino. Si tratta di un'opera destinata incidere fortemente sulla struttura del deflusso urbano e che, se opportunamente armonizzata con il contesto idraulico della rete preesistente, può dare un contributo fondamentale per mettere in sicurezza il sistema di drenaggio di Torino nei decenni futuri.

Infine, vi sono i cambiamenti climatici, che sono evidenti a tutti nell'esperienza quotidiana. In particolare, l'aumento di eventi molto intensi, che sono quelli che maggiormente creano problemi alla rete di drenaggio.

A fronte di questo quadro, è stata eseguita una accurata e completa analisi dell'attuale rete, di come essa può rispondere alla crescente pressione nei prossimi anni, di quali azioni si possono intraprendere per mitigare i rischi di esondazione e rotture e di come essa può idraulicamente interagire con il nuovo collettore mediano.

"È stata eseguita una accurata e completa analisi dell'attuale rete, di come essa può rispondere alla crescente pressione nei prossimi anni, di quali azioni si possono intraprendere per mitigare i rischi di esondazione e rotture e di come essa può idraulicamente interagire con il nuovo collettore mediano"

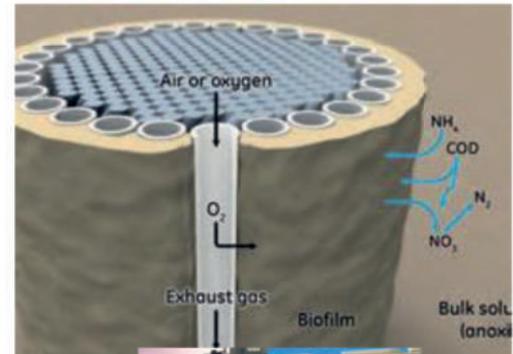
Trattamento



MABR

Membrane Aerated Biofilm Reactor

STATO	Concluso
AVVIO	Giugno 2020
DURATA	36 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	Politecnico di Torino



I processi biologici di depurazione delle acque reflue, ed in particolare quelli aerobici che consumano ossigeno per l'ossidazione delle sostanze organiche ed azotate, sono notoriamente energivori. Infatti, il fenomeno del trasporto di ossigeno dalla fase gas a quella liquida (ovvero la dissoluzione) è relativamente limitante.

Nei normali sistemi di aerazione che si basano sulla produzione di piccole bolle d'aria attraverso diffusori posizionati sul fondo delle vasche, l'efficienza di trasferimento dell'ossigeno è generalmente dell'ordine del 20%.

Una recente e molto promettente innovazione tecnologica, detta MABR (Membrane Aerated Biofilm Reactor), prevede l'uso di membrane a fibra cava per il trasferimento dell'ossigeno in fase liquida. L'aria viene insufflata all'interno delle fibre cave immerse nelle vasche di ossidazione e l'ossigeno viene direttamente consumato dalla biomassa adesa che si sviluppa sulla superficie esterna delle membrane. In questo modo non è più necessario realizzare il trasferimento dell'ossigeno attraverso la creazione di bolle d'aria e l'efficienza energetica dell'aerazione è notevolmente aumentata. Inoltre, le condizioni ossidanti vengono a crearsi solo nel biofilm all'interfaccia con la membrana, rendendo così possibile la denitrificazione, in condizioni anossiche, nello stesso reattore biologico.

Nell'ambito del progetto è stato predisposto un reattore pilota MABR da laboratorio sul quale, in una prima fase sperimentale in modalità fed-batch (semicontinua) con acque reflue sintetiche, sono state condotte misure dell'efficienza di trasferimento dell'ossigeno, al fine di individuare le condizioni di aerazione ottimali. Successivamente, con acque reflue reali prelevate presso l'impianto di Castiglione T.se., sono state condotte le sperimentazioni con reattore alimentato in continuo, riscontrando efficienze di trasferimento dell'ossigeno (OTE) di oltre 17 kg O₂/kWh, ben superiori ai sistemi di aerazione convenzionali.

"Il progetto di ricerca ha lo scopo di sperimentare le prestazioni della tecnologia MABR per aumentare la resa di trasferimento dell'ossigeno nei processi di trattamento delle acque reflue"

Progetti in corso nel 2023

Energia/Ambiente/Cambiamento climatico

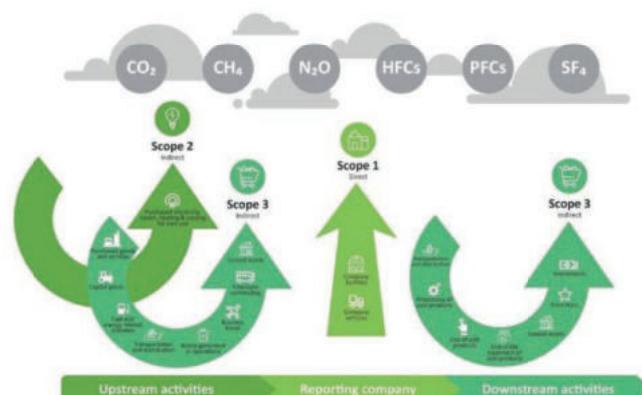


Rendicontazione delle emissioni di gas serra: identificazione di modalità condivise per l'applicazione di linee guida internazionali (GHG protocol, IPCC) al servizio idrico integrato e quantificazione delle emissioni da trattamento biologico di acque reflue

STATO	In corso
AVVIO	Aprile 2022
DURATA	24 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	Hera SpA, Iren SpA, A2A ciclo idrico



GREENHOUSE GAS PROTOCOL



Il progetto si inserisce nel quadro delle iniziative dei Partner orientate alla condivisione di esperienze e allo sviluppo di approcci metodologici comuni.

L'obiettivo del progetto è l'individuazione di una metodologia condivisa tra i Partner di rendicontazione delle emissioni di gas serra, con lo scopo di ottenere dei risultati confrontabili.

La quantificazione dell'impronta di carbonio delle aziende del servizio idrico integrato è strettamente legata ad una declinazione non del tutto normalizzata di linee guida di riferimento.

Una delle norme di riferimento, richiamata anche nella delibera ARERA (917/2017/R/idr), indica che il calcolo deve attenersi alla norma UNI EN ISO 14064-1 del 2012, che esprime l'impronta in termini di CO2 equivalente. Tuttavia, tale norma contiene prescrizioni di carattere generale, non declinate in modo specifico per il SII o per il servizio di depurazione, e pertanto necessita di assunzioni ed ipotesi al fine di contestualizzarne l'applicazione all'ambito produttivo di riferimento.

Il progetto vuole arrivare a definire, per il settore del servizio idrico integrato, una linea comune di approccio che consenta di superare le variabilità legate alle metodologie di calcolo applicate, ai fattori di emissione utilizzati, alle categorie di scope prese in considerazione e ai confini organizzativi ed operativi che, nelle diverse applicazioni, possono aver assunto dimensioni differenti.

"Il progetto vuole arrivare a definire, per il settore del servizio idrico integrato, una linea comune di approccio per il calcolo delle emissioni di gas climalteranti"

INOPIA: personalizzazione di uno strumento di preannuncio delle crisi idriche e di supporto alle decisioni

STATO	In corso
AVVIO	Giugno 2022
DURATA	24 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	CNR-IRSA, Protezione Civile, Arpa Piemonte



Negli ultimi vent'anni, il territorio nazionale e regionale è stato interessato da numerose crisi idriche, che hanno riguardato i principali comparti d'uso dell'acqua, esacerbando nei differenti territori i conflitti tra questi comparti (relativamente all'utilizzo prioritario della risorsa) e richiedendo l'attuazione di procedure di emergenza per la gestione degli impatti.

Con il termine di crisi idrica si identifica il fenomeno per cui la scarsità idrica raggiunge una severità tale da richiedere una serie di procedure di gestione del fenomeno.

L'identificazione di indicatori precoci (early-warning) di condizioni di scarsità, intesa come incapacità di un sistema a soddisfare il fabbisogno idrico delle utenze connesse, deve considerare la variabilità delle forzanti di tipo meteorologico e gli andamenti climatici di medio-lungo periodo, nonché le caratteristiche infrastrutturali e gestionali specifiche di ogni sistema.

Lo strumento di supporto alle decisioni denominato INOPIA^{OGIS}, sviluppato nell'ambito dell'Accordo di Collaborazione tra il Dipartimento della Protezione Civile e l'Istituto di Ricerca sulle Acque del Consiglio Nazionale delle Ricerche, permette una valutazione immediata del rischio di mancato soddisfacimento della domanda (carezza idrica o water shortage) determinato da condizioni di significativa diminuzione di risorsa a seguito di anomalie di precipitazione persistenti.

Oggetto dell'analisi di INOPIA^{OGIS} è un sistema multirisorsa-multiutenza che permette di implementare lo schema topologico di un qualsiasi sistema idrico che attinga a diversi tipi di risorsa (invasi superficiali, invasi sotterranei, sorgenti, potabilizzatori, ecc.) e alimenti una molteplicità di risorse. INOPIA^{OGIS} recepisce le indicazioni delle Linee Guida sugli Indicatori di Siccità e Scarsità Idrica da utilizzare nelle attività degli osservatori distrettuali per l'uso della risorsa idrica redatte da ISPRA.

In questo contesto, questo progetto di ricerca prevede l'applicazione e la personalizzazione del sistema operativo di supporto alle decisioni INOPIA^{OGIS} su un caso studio iniziale, al fine di disporre di un sistema di allerta precoce delle crisi idriche per incrementare la capacità di anticipazione e gestione del rischio del territorio torinese. Nell'ambito della collaborazione con IRSA-CNR, il Dipartimento di Protezione Civile e Arpa Piemonte, si valuterà la fattibilità di utilizzare all'interno di INOPIA^{OGIS} gli indici che quantificano il deficit di precipitazione già calcolati da Arpa e utilizzati per l'emissione dei bollettini idrologici mensili.

Il caso studio identificato vede come area prioritaria per questo tipo di progetto la Città di Torino, al fine di verificare il sistema su una filiera che vede un livello di complessità molto elevato e un approvvigionamento da fonti multiple.

"Le numerose crisi idriche degli ultimi anni, hanno riguardato i principali comparti d'uso dell'acqua e richiedendo l'attuazione di procedure di emergenza per la gestione degli impatti"

LIFE CLIMAX PO: CLIMate Adaptation for the PO river basin district

STATO	In corso
AVVIO	Marzo 2023
DURATA	108 mesi
FINANZIAMENTO	Si
PARTNER	AdBPo, AIPO, ARPAE, Arpa Piemonte, CMCC, UniBo, ANBI, Polito, Regione Piemonte e altri



Scopri di più:
<https://www.lifeclimaxpo.adbpo.it/>

L'adattamento al cambiamento climatico è una delle più importanti sfide ambientali, sia a scala globale sia locale, e richiede risposte urgenti ed estese attività di governance e pianificazione.

L'area del Mediterraneo è uno dei cosiddetti hot-spot del cambiamento climatico, e il progetto LIFE CLIMAX PO nasce con l'intento di promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici attraverso una gestione "climaticamente intelligente" delle risorse idriche a scala del Distretto Idrografico del fiume Po, favorendo l'implementazione della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti climatici ed operando in cooperazione al Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC).

CLIMAX PO è un progetto LIFE strategico integrato in cui sono coinvolti 25 partner, tra cui enti e società responsabili della gestione delle risorse idriche afferenti a tutti i livelli di governance, enti pubblici nazionali, interregionali, regionali e locali, istituti di ricerca, associazioni ambientaliste e di consulenza ambientale.

CLIMAX PO intende promuovere e sostenere un accordo di governance multilivello con task force dedicate a rafforzare un approccio di pianificazione coordinato a livello nazionale, regionale e locale e garantire:

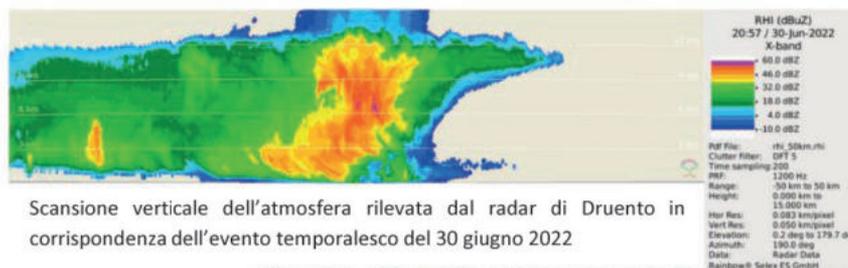
- il finanziamento e il coordinamento tecnico;
- la produzione di conoscenza climatica condivisa attraverso l'implementazione di strumenti e metodologie specifici;
- la costruzione di capacità e consapevolezza;
- il miglioramento della sicurezza idrica e della resilienza climatica attraverso azioni pilota, replicabili sia all'interno del bacino idrografico, sia al di fuori;
- la mobilitazione di finanziamenti complementari e l'attivazione del coinvolgimento pubblico.

Nell'ambito del progetto, SMAT migliorerà la resilienza ai cambiamenti climatici delle reti di drenaggio urbano, disponendo di adeguati strumenti di monitoraggio e piani di intervento efficaci per la gestione dei rischi. In questo contesto il Centro Ricerche SMAT metterà a disposizione il proprio know-how per la previsione degli eventi meteorici estremi che incidono sulle infrastrutture di drenaggio urbano e per la definizione e condivisione delle strategie di intervento.

"Il progetto Life ClimaX Po nasce con l'intento di promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici attraverso una gestione climaticamente intelligente delle risorse idriche a scala del Distretto Idrografico del Po"

PrecipiTO: monitoraggio e nowcasting di fenomeni di precipitazione ad alto impatto

STATO	In corso
AVVIO	Ottobre 2022
DURATA	24 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	Arpa Piemonte



I fenomeni di precipitazione capaci di generare criticità e situazioni di rischio si possono dividere in: (i) eventi meteo-pluviometrici con un'ampia estensione spazio-temporale e tempi previsionali più lunghi (fenomeni di tipo alluvionale) e (ii) eventi meteo-pluviometrici fortemente localizzati nello spazio e di breve durata, di tipo fortemente convettivo, ad evoluzione molto rapida e associati a fenomeni distruttivi (grandine, flash floods, downburst, ...).

Eventi di quest'ultimo tipo, sempre più frequenti in un clima che cambia e in un territorio fortemente antropizzato, sono predicibili con minor precisione e necessitano di modelli ad alta e altissima risoluzione al fine di poter sviluppare dei sistemi di early warning realmente efficaci.

In questo contesto, SMAT gestisce alcune infrastrutture particolarmente critiche ad eventi di precipitazione intensi e localizzati quali i sottopassi e, al fine di migliorare la gestione e la sicurezza di tali infrastrutture, con PrecipiTO si intende mettere a disposizione della Società un sistema di allerta per la migliore gestione possibile delle criticità meteo-idrologiche correlate a fenomeni di precipitazione ad alto impatto e rapida evoluzione. A questo scopo si sta sviluppando un servizio di previsione a breve termine (nowcasting) che prevede l'integrazione tra una modellistica numerica ad alta risoluzione e dati osservati di precipitazione con un'altrettanta elevata risoluzione spaziale, che siano omogenei sul territorio e accurati per poter effettuare una opportuna validazione (e calibrazione) della catena modellistica.

Il progetto, sviluppato con il Dipartimento Rischi Naturali ed Ambientali di ARPA Piemonte, si compone di tre fasi:

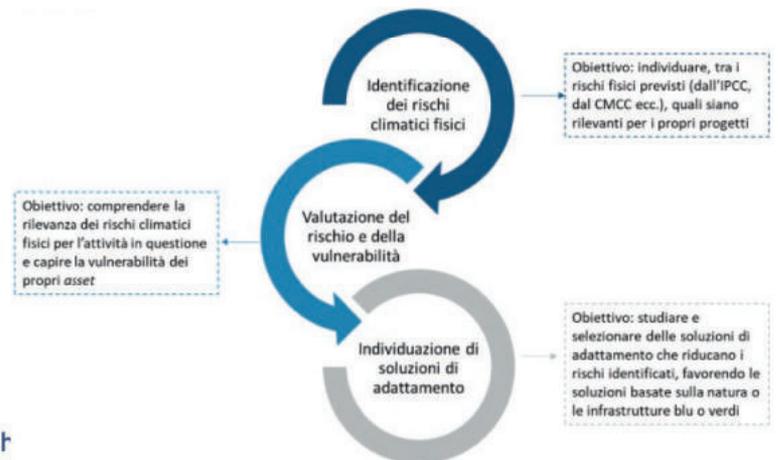
1. Costruzione campi di precipitazione spazialmente uniformi e ad alta precisione: a questo scopo si incroceranno i dati del mosaico radar di ARPA Piemonte (risoluzione 800 m, frequenza 5 minuti), del radar di ricerca in banda X installato presso il campo pozzi SMAT di Druento (risoluzione 150 m, frequenza 2 minuti), della rete pluviometrica di ARPA Piemonte e della rete pluviometrica SMAT;
2. Sviluppo di un modello di nowcasting sulle aree/punti di maggior interesse per SMAT.
3. Integrazione del sistema di early warning nel telecontrollo aziendale

Ad oggi è stato sviluppato un primo algoritmo di nowcasting impostato sui radar operativi del mosaico di ARPA Piemonte, integrato con i dati del radar di ricerca. In questo modo si è ottenuta una stima dei vettori spostamento dei fenomeni temporaleschi più stabile e accurata, con una risoluzione spaziale di 750 metri e temporale di 5 minuti (con riduzione degli attuali tempi di previsione che si attestavano sugli 8 minuti). I dati del modello sono raccolti nel db aziendale e verranno implementati nel sistema di telecontrollo.

"I fenomeni meteo-pluviometrici fortemente localizzati di tipo convettivo necessitano di modelli ad altissima risoluzione al fine di poter sviluppare dei sistemi di early warning realmente efficaci."

Analisi dei rischi climatici e piani di adattamento ai cambiamenti climatici

STATO	In corso
AVVIO	Giugno 2022
DURATA	24 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	CMCC (Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici)



È ormai riconosciuto dalla comunità scientifica che l'area del Mediterraneo sia un hot-spot del cambiamento climatico.

Gli scenari climatici disponibili indicano che il bacino del Mediterraneo sperimenterà nel corso del secolo corrente un progressivo inasprimento delle condizioni climatiche con forti modifiche dei pattern stagionali di pioggia e aumento dei fenomeni estremi legati sia alle precipitazioni, sia alle temperature intense. Le variazioni climatiche attese secondo tali proiezioni avranno immediate ricadute in termini, ad esempio, di disponibilità della risorsa idrica (sia superficiale, sia profonda), fenomeni alluvionali e ondate di calore, con preoccupanti impatti per l'ambiente e per il benessere degli abitanti.



Il Servizio Idrico Integrato (SII), data la molteplicità degli elementi e dei soggetti coinvolti e l'importanza dello scopo ultimo, presenta una notevole vulnerabilità rispetto ai possibili disservizi, tra cui quelli che possono essere causati, direttamente o indirettamente dal cambiamento climatico. Appare dunque di fondamentale importanza quantificare e analizzare i rischi legati ai cambiamenti climatici ed implementare adeguate misure di adattamento.

Il presente progetto di ricerca ha lo scopo di fornire elementi che possano supportare SMAT nella definizione della Strategia di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, nella redazione del Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici per identificare le azioni atte alla riduzione del rischio, anche in risposta alle richieste comunitarie per l'allineamento alla Tassonomia UE relativamente all'obiettivo di adattamento ai cambiamenti climatici.

Dopo aver individuato, con il supporto del Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC), i pericoli climatici a cui le attività di SMAT risultano direttamente esposte e valutate le proiezioni future di tali pericoli attraverso specifici indicatori climatici considerando l'ensemble di modelli climatici disponibile dal programma EURO-CORDEX per tre differenti scenari emissivi CMIP5 (RCP2.6, RCP4.5 e RCP8.5) e per due orizzonti temporali (2050 e 2065), è stata effettuata una valutazione di rischio climatico, incrociando queste informazioni con i dati SMAT e le mappe di vulnerabilità spaziali.

È stata quindi redatta la Strategia di Adattamento ai Cambiamenti Climatici di SMAT ed è in fase di elaborazione il Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici.

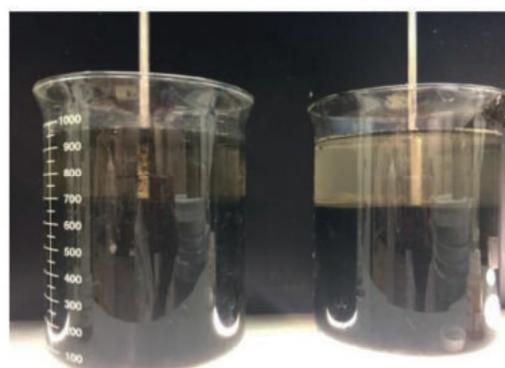
“Fornire gli elementi per supportare SMAT nella definizione delle strategie di adattamento al cambiamento climatico e di riduzione del rischio”

Recupero di risorse e riduzione dei consumi

STATO	In corso
AVVIO	Settembre 2022
DURATA	24 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	No



Questo progetto di ricerca, attraverso due linee parallele di ricerca/sperimentazione, si propone di studiare soluzioni impiantistiche e di processo volte all'ottimizzazione dell'uso dei reattivi impiegati per la rimozione del fosforo negli impianti di depurazione delle acque reflue e al recupero di nutrienti (cristallizzazione della struvite) accoppiato alla rimozione biologica del fosforo.



La prima parte delle attività è stata dedicata all'ottimizzazione del dosaggio dei reagenti per fissare chimicamente il fosforo. Sono stati sperimentati in laboratorio anche coagulanti a base di alluminio in alternativa al cloruro ferrico tradizionalmente utilizzato. I risultati sperimentali hanno portato all'implementazione, presso l'impianto di Castiglione T.se, di un dosaggio di cloruro ferrico sulle acque di risulta della disidratazione dei fanghi. Infatti la recente introduzione della rimozione biologica del fosforo nella linea acque dell'impianto aveva portato, come ci si attendeva, ad un aumento del fosforo rilasciato in digestione anaerobica dai batteri fosforo-accumulanti (PAO).

La nuova localizzazione del dosaggio del reattivo si è rivelata molto efficace anche grazie alle alte concentrazioni di fosforo presenti in quel flusso ed ha permesso una riduzione dei consumi di defosfatante in linea acque.

Inoltre il flocculante residuo nel flusso di ritorno in linea acque a monte della sedimentazione, ha permesso un sensibile miglioramento delle performance di separazione dei solidi sospesi (sedimentazione primaria chimicamente assistita), sgravando il comparto biologico senza inficiare le performance di denitrificazione.

La seconda fase del progetto, tutt'ora in corso, è stata dedicata allo studio dell'introduzione di un processo di cristallizzazione per il recupero del fosforo in forma di struvite (sale di fosforo e ammonio) dai fanghi a valle della digestione anaerobica. A tal fine è stata condotta, in collaborazione con il Laboratorio Chimico-Biologico e con il servizio di Conduzione Impianto, una approfondita campagna di monitoraggio analitica dei singoli digestori e delle acque di risulta. Le ultime fasi del progetto sono dedicate al dimensionamento del processo di cristallizzazione e alla scelta della sua migliore localizzazione nella filiera della linea fanghi, al fine di ottimizzare il recupero di nutrienti.

“Il progetto di ricerca si propone di studiare soluzioni volte all'ottimizzazione dell'uso dei reattivi e al recupero di nutrienti”

FUTURCLESP - Il FUTURo degli eventi CLimatici EStremi e loro impatti in Piemonte

STATO	In corso
AVVIO	Marzo 2023
DURATA	24 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	Università degli Studi di Torino, Arpa Piemonte



Il sesto rapporto dell'IPCC ha confermato lo stretto legame tra il riscaldamento globale di origine antropica e un incremento degli estremi meteo-climatici e la regione Piemonte dovrà confrontarsi nei prossimi decenni con un forte aumento delle temperature e una redistribuzione delle precipitazioni a livello geografico e temporale.

Le misure di adattamento saranno complicate dalla componente estrema dei cambiamenti climatici, che per la variabile precipitazione vedono lunghi periodi di siccità alternati a periodi di precipitazione sempre più intensa.

Il 2022 ha fornito un nuovo caso di studio, con una profonda siccità che ha radici nella penuria di precipitazioni, anche di tipo nivale e una tendenza sempre più confermata dai dati osservati di transito verso un previsto regime di incremento di estremi climatici.



La possibilità delle società di ridurre l'impatto di questi cambiamenti e trasformarsi per adattarsi risiede nella

disponibilità urgente di proiezioni climatiche aggiornate e affidabili a scala regionale per i prossimi decenni e nella capacità di elaborarle per estrarre da esse informazioni utili per le diverse tipologie di utilizzatori.

Il progetto FUTURCLESP, guidato dal Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Torino, consentirà di ottenere scenari ad alta risoluzione, più facilmente fruibili a livello locale, affiancando un'analisi delle proiezioni climatiche più avanzate dell'IPCC a tecniche di regionalizzazione sviluppate presso i partner del progetto.

Gli output di questo lavoro vedranno la rivalutazione degli indici meteo-climatici legati agli eventi estremi di precipitazione, attualmente utilizzati per la redazione della Strategia e del Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici di SMAT, utilizzando una modellistica climatica più avanzata, con modelli di ultimissima generazione che simulano processi molto più complessi di quelli attualmente utilizzati per scopi operativi.

Lo scopo è quello di riuscire a cogliere meglio alcuni processi legati alle precipitazioni estreme, che le proiezioni climatiche operative possono ancora cogliere.

"Studio del cambiamento negli eventi meteo-climatici estremi di precipitazione mediante l'utilizzo di modelli climatici ad altissima risoluzione"

SUPERTORET: recupero delle acque reflue dei Toret a scopo irriguo

STATO	In corso
AVVIO	Febbraio 2023
DURATA	24 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	Città di Torino

Il progetto ha come obiettivo il recupero delle acque non fruite di alcuni Toret (le tipiche fontanelle pubbliche di Torino) a scopo irriguo. L'iniziativa è svolta in collaborazione con la Città di Torino, aggiudicataria di un finanziamento europeo per la de-impermeabilizzazione del suolo, dove sono previste attività di re-inverdimento di alcune zone cittadine.



Attualmente lo scarico dei Toret è collegato alla fognatura con conseguente re-immissione dell'acqua nei corpi idrici. Il progetto prevede la realizzazione di una vasca di accumulo nei pressi del Toret, con capacità di circa 10 m³, all'interno della quale verranno convogliate le acque non utilizzate della fontanella. Il troppo pieno della vasca sarà collegato alla fognatura, ripristinando il ciclo idraulico del sistema.

La vasca di accumulo verrà utilizzata per alimentare un sistema di irrigazione a basso consumo di acqua (goccia-a-goccia) a servizio dell'area circostante al Toret, in modo da evitare il consumo di ulteriore acqua per l'irrigazione del verde pubblico. Dove non fosse sufficiente la pressione data dalla differenza di quota tra la vasca e l'area da irrigare, sarà installata una pompa alimentata preferibilmente ad energia solare.

Il progetto prevede la realizzazione di due siti pilota, ipotizzati nelle circoscrizioni 4 e 5 e facilmente replicabili su altre zone di interesse. La Città di Torino coprirà il costo economico dei lavori, che verranno realizzati con il supporto dei tecnici SMAT.

"Il progetto ha come obiettivo il recupero delle acque non fruite di alcuni Toret a scopo irriguo"

Valorizzazione delle attività di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico mediante il riconoscimento di Science-Based Target e la compilazione del questionario CDP

STATO	In corso
AVVIO	Giugno 2023
DURATA	24 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	No



Nel contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici, diventa sempre più importante l'impegno verso una concreta riduzione delle emissioni di gas serra derivanti dai processi aziendali.

Il presente progetto si articola in 5 fasi:

1. rafforzamento della governance e della strategia climatica aziendale;
2. definizione di target "science based" per la riduzione delle emissioni;
3. riconoscimento da terze parti della rendicontazione delle emissioni di gas serra (certificazione ISO 14064-1);
4. compilazione del questionario CDP sui cambiamenti climatici;
5. identificazione di ulteriori azioni di miglioramento (engagement e biodiversità).

Nel corso del progetto sarà inoltre realizzata un'analisi per un successivo miglioramento in termini di engagement della catena del valore (fornitori e utenti finali) e per il tema della biodiversità.

Nell'ambito dell'implementazione di strategie per la riduzione delle emissioni di gas ad affetto serra, SMAT si è impegnata nell'iniziativa Science Based Target che fornisce dei percorsi per la riduzione delle emissioni. SMAT, dopo aver sottoposto la lettera di "Commitment", ha ricevuto l'approvazione nel giugno 2023 allo sviluppo di target di riduzione delle emissioni che verranno successivamente sottoposti ad approvazione (entro 24 mesi).

Nel 2023 il Centro Ricerche SMAT si è inoltre occupato dell'adeguamento dell'inventario delle emissioni di gas climalteranti (Carbon Footprint) all'ultima revisione della Norma UNI EN ISO 14064-1:2019 al fine di ottenere la certificazione da un Ente accreditato entro l'annualità successiva.

"Il progetto mira a rafforzare l'impegno di SMAT verso una concreta riduzione delle emissioni di gas serra derivanti dai processi aziendali"

Bio-idrogeno

STATO	In corso
AVVIO	Ottobre 2023
DURATA	20 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	Università di Torino



Il progetto ha l'obiettivo di sviluppare e sperimentare un processo produttivo dell'idrogeno a basso impatto ambientale basato sulla conversione, per via biologica, delle sostanze organiche contenute nei fanghi di depurazione delle acque reflue urbane, come alternativa ai metodi classici di produzione basati sull'elettrolisi dell'acqua o sul reforming di sostanze organiche fossili.



Lo studio si focalizza sul potenziamento della dark fermentation, processo biologico dedicato alla produzione di idrogeno attraverso la fermentazione (in ambiente anaerobico) delle sostanze organiche.

A differenza della tradizionale digestione anaerobica volta alla produzione di biogas, il processo di fermentazione è caratterizzato da tempi di residenza idraulica molto limitati (2-4 giorni). Questo fa in modo che sia promossa la trasformazione delle sostanze organiche in acidi grassi volatili (VFA) e idrogeno e, al contempo, sia "bloccata" la loro trasformazione in metano, inibendo la crescita degli organismi metanigeni che hanno tempi di crescita molto più lunghi e quindi non sono in grado di mantenersi all'interno di un reattore caratterizzato da tempi di residenza così brevi.

Il progetto ha l'obiettivo di ottimizzare la produzione di idrogeno della dark fermentation attraverso un approccio basato sulle più moderne tecniche di ingegneria metabolica e biologica volte alla modifica genetica di specifici microorganismi del genere Clostridium.

I primi mesi di attività sono stati dedicati alla selezione dei microrganismi più adatti (disponibili in banche microbiche) e alla comparazione, tramite sperimentazioni alla scala di laboratorio, delle loro capacità fermentative su fanghi di depurazione e di produzione di idrogeno.

Il ceppo più efficiente sarà successivamente modificato per via genetica al fine di ottimizzarne il metabolismo e aumentare la resa di produzione di idrogeno utilizzando strategie precedentemente messe a punto sui clostridi (ClosTron).

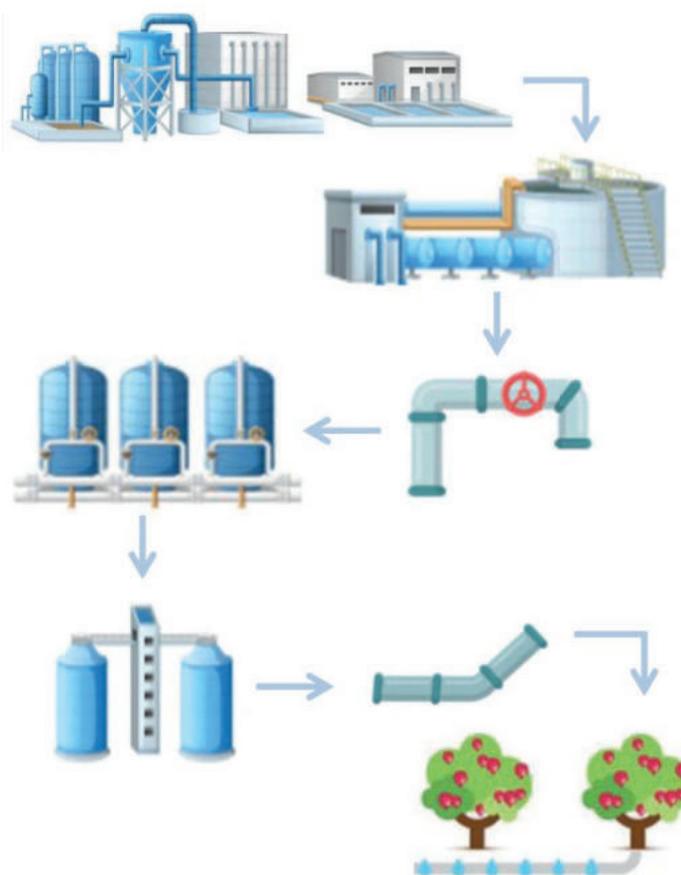
Infine verranno condotti processi di fermentazione dei fanghi al fine di verificare/ottimizzare le condizioni di processo in una futura prospettiva di applicazione sostenibile su scala industriale.

"Lo studio si focalizzerà sulla produzione di idrogeno attraverso la fermentazione biologica dei fanghi di depurazione"

IRRISAFE: dall'uso al riuso: elaborazione di un modello per il piano di gestione dei rischi delle acque reflue urbane

STATO	In corso
AVVIO	Dicembre 2023
DURATA	2 anni
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	UNITO, REGIONE PIEMONTE

Considerando la continua crescita della popolazione mondiale e i cambiamenti climatici in atto, la gestione efficiente delle risorse idriche è diventata una sfida critica, in quanto è fondamentale intraprendere una serie di azioni concrete atte a ridurre lo spreco idrico, a diversificare le fonti di approvvigionamento e a garantire una maggiore resilienza in caso di futuri periodi di scarsità. In questo scenario, il riutilizzo delle acque reflue sta emergendo come una delle soluzioni utili per affrontare la crescente domanda di acqua e ridurre il carico sugli ecosistemi idrici naturali. Ciononostante, la pratica del riuso del refluo trattato è attualmente limitata sia in Europa (2%) sia in Italia (12%) e il quadro normativo si presenta complesso e in divenire.



Per un riuso senza rischio, vi è l'obbligo del rispetto di requisiti specifici per alcuni parametri nell'effluente affinato e della stesura di un Piano di Gestione dei Rischi (PGR) sito-specifico per l'individuazione e la gestione proattiva dei rischi al fine di assicurare che le acque affinate siano utilizzate e gestite in maniera sicura e che non ci sia rischio per l'ambiente o per la salute umana o animale. La predisposizione del PGR è necessaria per ottenere l'autorizzazione al riuso da parte della Regione che deve approvare il PGR, previa consultazione dell'autorità idrica locale (ATO) e dell'autorità del settore sanitario (ASL territoriali.)

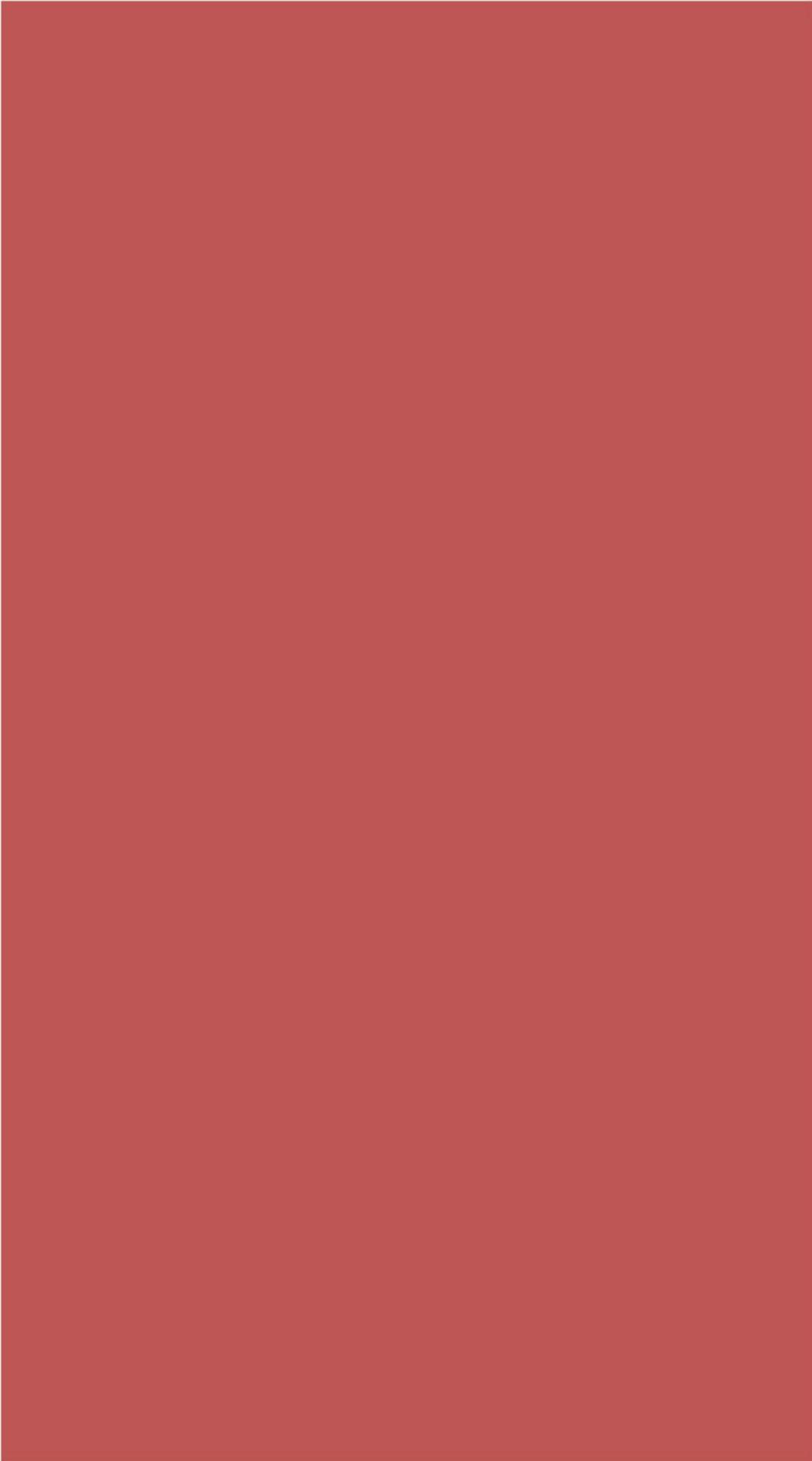
Il progetto IRRISAFE si propone di coadiuvare le autorità competenti e i gestori, chiamati a ricoprire nuovi ruoli ed attività, sviluppando, in particolare, due aspetti:

1. Costruzione di un modello per la preparazione del piano di gestione dei rischi (PGR) per il riuso delle acque reflue affinate in agricoltura, applicando le indicazioni teoriche fornite dalla normativa in un caso studio pratico.
2. Studio di tecniche di affinamento per l'abbattimento di inquinanti specifici.

Il modello verrà implementato direttamente in campo, attuando un caso pratico presso un depuratore gestito da SMAT. Per quanto riguarda la seconda attività, invece, verrà studiata l'ottimizzazione del trattamento terziario per contenere la contaminazione microbiologica e lo studio di strategie innovative di trattamento quaternario per l'abbattimento dei microinquinanti.

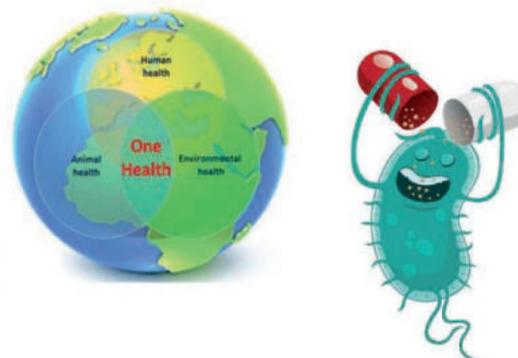
"Il riutilizzo delle acque reflue sta emergendo come una delle soluzioni utili per affrontare la crescente domanda di acqua e ridurre il carico sugli ecosistemi idrici naturali"

Analisi/Qualità

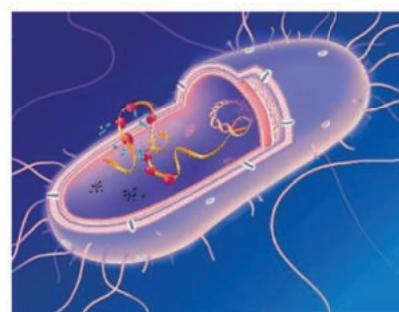


La sorveglianza ambientale dell'antibiotico resistenza tramite l'analisi dei reflui urbani

STATO	In corso
AVVIO	Novembre 2022
DURATA	3 anni
FINANZIAMENTO	Si
PARTNER	25 Partner tra Atenei nazionali, Enti pubblici e privati



L'antibiotico-resistenza ha un importante impatto sulle persone, sugli animali e sull'ambiente. Se un microrganismo acquisisce la capacità di resistere all'azione di un antibiotico, la malattia infettiva da esso causata può essere più difficile da curare. Ne consegue un importante impatto sulla qualità della vita delle persone oltreché un rilevante effetto economico per il singolo e per la collettività. Poiché i batteri, anche quelli resistenti, non riconoscono confini geografici, il fenomeno dell'antibiotico-resistenza (AR) rappresenta una minaccia globale.



L'uso eccessivo o non appropriato degli antibiotici comporta un rischio anche per il possibile rilascio nell'ambiente di residui di questi medicinali che possono così contaminare acqua, suolo e vegetazione. Questi residui, continuando a essere attivi nell'ambiente, inducono una pressione selettiva nei confronti dei batteri che comunemente vi abitano. Un approccio cosiddetto "One Health", che non si limiti alla sola salute umana o animale, ma promuova interventi coordinati nei diversi ambiti, inclusi l'agricoltura e l'ambiente, risulta fondamentale per ridurre lo sviluppo e la diffusione dell'antibiotico-resistenza.

INF-ACT è un progetto di vastissima portata ed è organizzato in 5 piani di lavoro tra loro interconnessi per affrontare le principali questioni relative alla diffusione ed al trattamento della "MultiDrug Resistance". Le attività spaziano dalla valutazione di approcci di base, a trial preclinici, allo sviluppo di una nuova diagnostica ed allo sviluppo di sistemi innovativi per la valutazione dell'antibiotico resistenza. La collaborazione di SMAT con IRFMN (Istituto Mario Negri) ed il CNR-IRSA di Verbania si inserisce nelle attività connesse all' "epidemiologia delle acque reflue", che consiste nell'analisi chimica di prodotti metabolici umani (sostanze parentali o metaboliti) nei reflui in entrata ai depuratori e parallelamente nella valutazione della presenza di geni di resistenza agli antibiotici. Tale approccio permette di caratterizzare la presenza di AR in un'intera popolazione e correlarla direttamente all'uso di antibiotici. La sorveglianza ambientale, descrivendo l'apporto legato all'uso comune di antibiotici nella popolazione che si può definire "sana", completa il quadro parziale che deriva dalla clinica.

"Affiancando la clinica l'epidemiologia delle acque reflue restituisce informazioni che completano il quadro del fenomeno dell'antibiotico resistenza"

Estensione della valutazione di rischio legionella a tutti gli ambienti di lavoro SMAT

STATO	In corso
AVVIO	Maggio 2022
DURATA	24 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	No

La Legionella, come espressamente indicato anche dall'OMS, è il patogeno idrodifeso che produce il più elevato onere sanitario in Europa.

Nell'ambito della prevenzione della legionellosi, la valutazione del rischio rappresenta il primo passo per identificare e valutare gli aspetti critici al fine di poterli gestire in modo appropriato, identificando le adeguate misure preventive e correttive utili per contenere il rischio.

Un primo progetto, *"Valutazione del rischio legionella negli ambienti di lavoro"* (LRC_AC_2021_07), è stato dedicato a definire una metodica per la valutazione e gestione del rischio da applicare progressivamente a tutte le sedi SMAT. Il metodo, definito e applicato dapprima un caso pilota, propone una valutazione di rischio che si basa su tre fattori: 1) il potenziale di proliferazione dell'impianto che viene valutato tenendo conto delle caratteristiche dell'acqua di alimentazione, della presenza di eventuali sistemi di trattamento dell'acqua in ingresso, delle caratteristiche dell'impianto idrico (sia di acqua fredda, sia di acqua calda sanitaria), delle attività manutentive già in atto e della presenza di un piano di monitoraggio; 2) il potenziale di esposizione all'aerosol, 3) il potenziale di popolazione suscettibile.

Tale metodica è stata progressivamente estesa a tutti i 22 siti presidiati SMAT, portando alla redazione di 18 Protocolli di Valutazione e Gestione del Rischio a dicembre 2023. All'interno di ogni protocollo sono state definite le misure preventive e correttive da applicare per una corretta gestione del rischio (misure di manutenzione ordinaria e straordinaria) ed è stato ridefinito il piano di monitoraggio e campionamento. L'implementazione delle misure previste garantisce la tutela del rischio Legionella in tutti i siti SMAT.



"La valutazione del rischio è fondamentale nell'ambito della prevenzione della legionellosi"

IN2AQUAS: L'impronta umana sull'acqua, dalle aree fredde più remote alla fascia tropicale. Approccio integrato per garantire la qualità dell'acqua sfruttando processi sostenibili

STATO	In corso
AVVIO	Settembre 2023
DURATA	48 mesi
FINANZIAMENTO	Si
PARTNER	UNITO e altri 18 partner internazionali



Scopri di più: <https://www.in2aquas.eu/>

Il progetto IN2AQUAS si occuperà di studiare e sviluppare tecnologie innovative contro l'inquinamento delle acque, prestando attenzione alla sostenibilità dei sistemi di gestione dell'acqua (in una visione di economia circolare), mediante il riutilizzo dell'acqua, il recupero di nutrienti e la sintesi verde di materiali funzionali.

Le tecnologie sviluppate saranno adattate a scenari variegati, con focus su tre casi di studio: acquacoltura, aree aride e aree fredde (remote).

Gli obiettivi generali della ricerca implicheranno tre fasi principali:

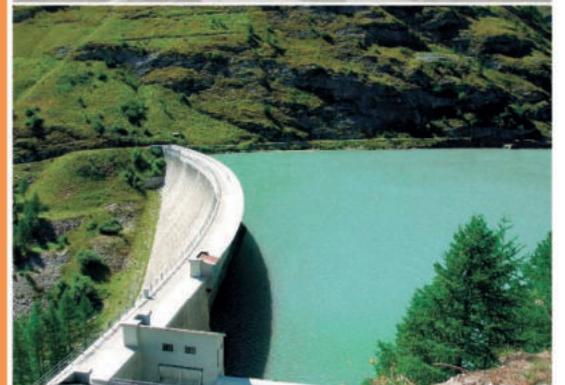
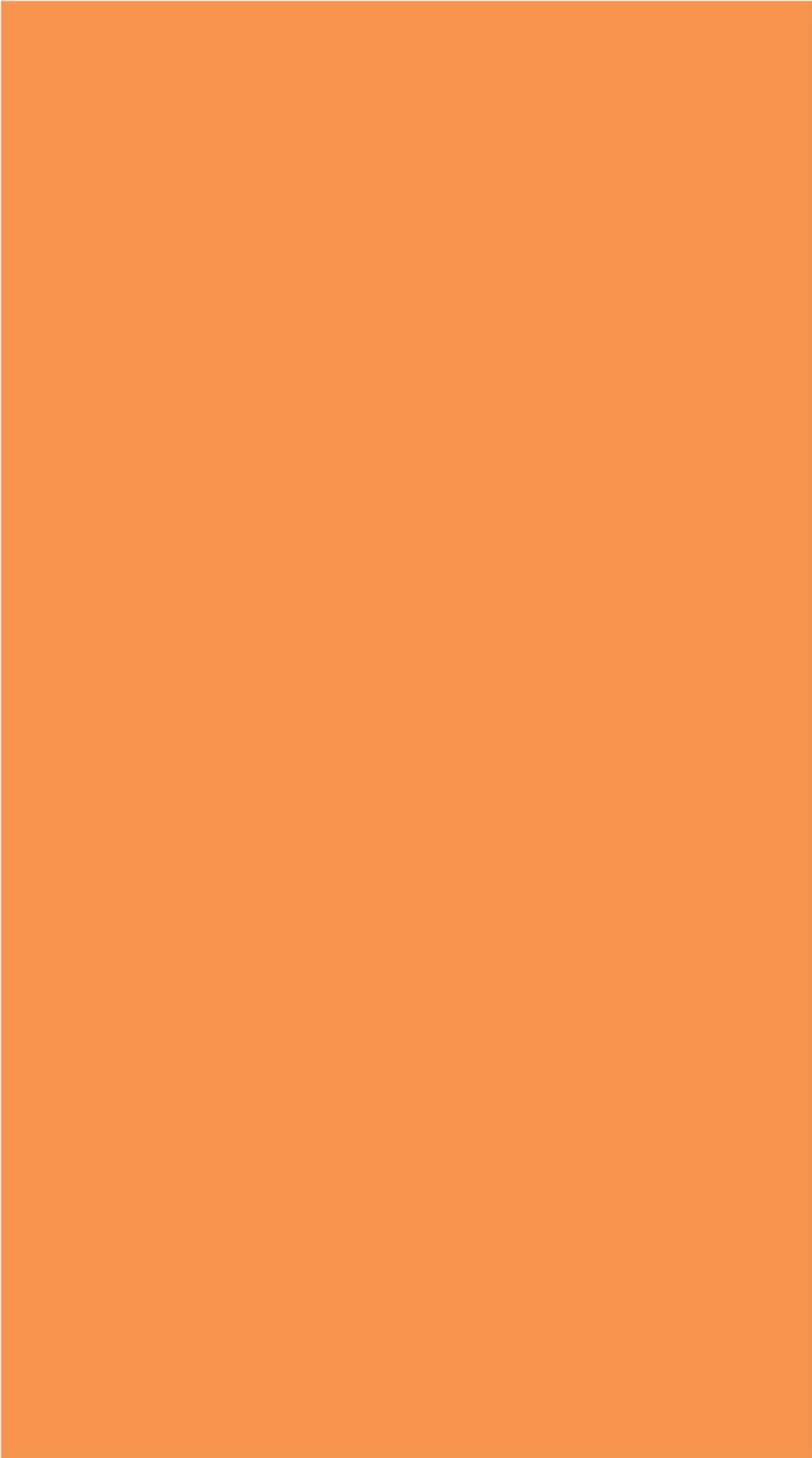
1. valutare la qualità dell'acqua e la previsione della sua risposta alle crescenti sollecitazioni ambientali;
2. creare nuovi materiali utilizzando approcci "green";
3. sviluppare tecnologie di trattamento dell'acqua "green" e integrarle nei processi

Le attività svolte nell'ambito del progetto verranno condotte da 15 dottorandi la cui formazione sarà incentrata ad affrontare la complessa sfida di prevedere l'impatto degli inquinanti sull'ambiente e di individuare i trattamenti appropriati per la produzione di acqua sicura - anche in ambienti estremi. Esperti provenienti da 10 università, 4 centri di ricerca nazionali, 1 università associata e 4 aziende collaboreranno alla realizzazione del programma di formazione che consentirà ai dottorandi di conseguire un doppio titolo di dottorato in due paesi diversi. SMAT, che partecipa al progetto in qualità di partner associato, ospiterà 4 dottorandi presso i propri laboratori che metteranno a disposizione la propria strumentazione d'avanguardia consentendo di svolgere le indagini analitiche specifiche offrendo una formazione "training on the job"; sarà inoltre responsabile dell'organizzazione di 2 sessioni di formazione nell'ambito della sostenibilità nella gestione del servizio idrico e nelle pratiche di monitoraggio dell'acqua con un approccio basato sul rischio.

Il ruolo di partner non-accademici è fondamentale per indirizzare gli obiettivi della ricerca e creare competenze spendibili nel mondo del lavoro.

SMAT, in qualità di partner non accademico, offrirà ai dottorandi la possibilità di utilizzare strumentazione di laboratorio d'avanguardia offrendo loro una formazione "training on the job"

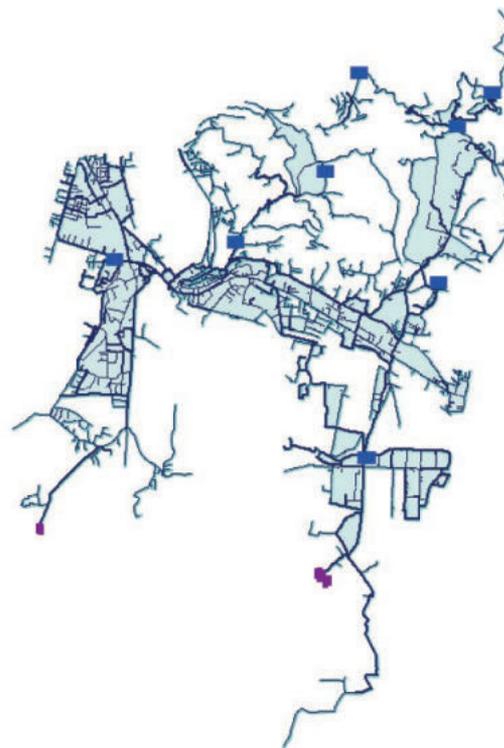
Reti



Resilienza CSUD: miglioramento della resilienza a eventi siccitosi dei comuni dell'area sud

STATO	In corso
AVVIO	Maggio 2022
DURATA	30 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	No

Il progetto ha come obiettivo la modellazione delle interconnessioni tra le reti acquedottistiche dei comuni a sud di Torino. Il collegamento di diverse reti tra loro ha lo scopo di migliorare la qualità e quantità delle fonti di approvvigionamento ed aumentare la resilienza dei relativi sistemi acquedottistici rispetto alla disponibilità della risorsa e alla continuità del servizio.



La modellazione matematica può fornire un importante contributo all'interconnessione di reti idriche indipendenti, in particolare per quanto riguarda l'ottimizzazione del sistema.

In primo luogo, la modellazione matematica può essere utilizzata per analizzare le prestazioni delle reti idriche interconnesse, prevedendo come il sistema risponderà a diverse condizioni operative e scenari di emergenza. Ciò può consentire agli operatori del sistema di identificare le aree di criticità e migliorare la capacità di risposta in situazioni di emergenza.

In secondo luogo, la modellazione matematica può essere utilizzata per ottimizzare il funzionamento del sistema idrico, ad esempio determinando la configurazione ottimale della rete o la strategia di controllo per garantire un equilibrio tra la qualità dell'acqua, la quantità di acqua disponibile e la resilienza del sistema.

Nel corso del primo anno di progetto sono stati individuati tre progetti di interconnessione delle reti idriche da modellare. Il primo prevede l'interconnessione tra le reti di quattro Comuni Soci ed è ad oggi concluso. Il secondo progetto prevede l'interconnessione di cinque Comuni Soci, è attualmente in corso la modellazione del primo Comune. La terza interconnessione da modellare vede l'unione di quattro reti distinte appartenenti ad altrettanti Comuni Soci e sarà sviluppata a valle dei progetti di modellazione attualmente in corso.

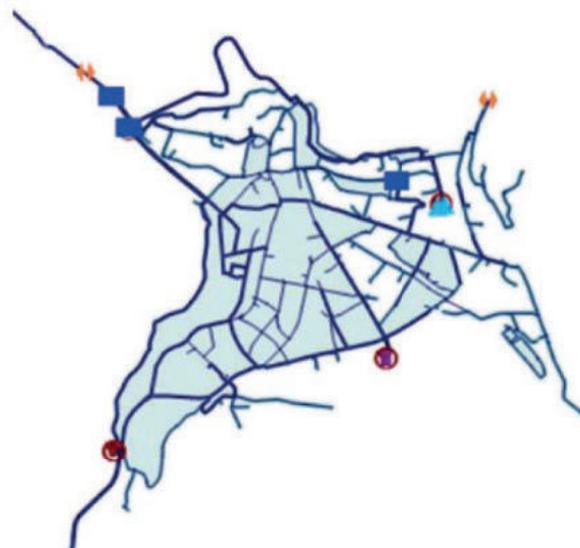
“La modellazione matematica è lo strumento ottimale per ottimizzare l'interconnessione di reti idriche indipendenti, migliorando la qualità, la quantità e la resilienza dell'approvvigionamento idrico”

Modellazione AdV: riduzione pressioni, ottimizzazione ed espansione della rete idrica del comune di Bardonecchia

STATO	In corso
AVVIO	Agosto 2023
DURATA	18 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	No

Il progetto ha come obiettivo la modellazione del nuovo acquedotto per la Valle di Susa e dei Comuni Soci ad esso collegati tramite i dispacciamenti lungo la dorsale principale.

La modellazione matematica di una rete complessa offre numerosi vantaggi, tra cui ottimizzare l'operatività, diagnosticare i problemi, pianificare la manutenzione, gestire le emergenze e supportare l'espansione o l'aggiornamento del sistema.



Il Comune di Bardonecchia ospita l'opera di presa e il potabilizzatore dell'acquedotto ed è il primo oggetto di studio. Nello studio di questa rete idrica la modellazione matematica ha un triplice obiettivo:

- verifica del progetto di riduzione delle pressioni nella rete cittadina;
- verifica del funzionamento ed ottimizzazione della stazione di sollevamento della presa del potabilizzatore;
- dimensionamento di un nuovo gruppo di sollevamento a servizio di due frazioni non ancora servite da SMAT.

Il primo punto prevede l'utilizzo del modello per la verifica della pressione minima garantita alle utenze più sfavorite, a valle della distrettualizzazione della rete con conseguente riduzione delle pressioni di esercizio tramite idrovalvole. La verifica ha dato esito positivo e tramite il modello è stato possibile ottimizzare il progetto, inserendo un ulteriore sotto-distretto per alleviare la pressione in una zona soggetta ad elevati stress a causa della sua posizione geografica depressa.

Per il secondo punto è stato sviluppato un modello separato del primo sollevamento dell'impianto di potabilizzazione. Tramite quest'ultimo è stata ricavata la curva caratteristica di impianto che verrà utilizzata per la verifica del punto di funzionamento delle pompe attualmente in uso. Sarà altresì valutata la loro sostituzione con macchine in grado di garantire un'efficienza maggiore sul punto di funzionamento individuato.

Il terzo punto prevede la modellazione e la validazione progettuale di una nuova stazione di sollevamento in rete (booster), dedicata a servire due frazioni che entreranno a far parte della gestione SMAT nei prossimi anni.

“La modellazione matematica permette l'ottimizzazione, la diagnosi tempestiva e la gestione efficiente di un acquedotto complesso come quello per la Valle di Susa”

Monitoraggio e telecontrollo del sistema di collettori intercomunali afferenti al depuratore di Castiglione Torinese

STATO	In corso
AVVIO	Dicembre 2021
DURATA	36 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	Politecnico di Torino



Il progetto ha come obiettivo l'analisi e il miglioramento della gestione del sistema di collettori intercomunali che recapitano i reflui al depuratore di Castiglione Torinese e che permette il trasporto delle acque di scarico prodotte dalle utenze distribuite in 48 comuni in modo sicuro e controllato.

Si intende migliorare la gestione del sistema dei collettori, composto da tre rami principali, (Nord, Ovest e Sud), oltre al canale mediano che corre all'interno della Città di Torino, attraverso un approccio che permetta di conoscere in tempo reale lo stato di tutte le variabili fisiche coinvolte in modo da guidare le scelte della gestione operativa in modo ben informato.

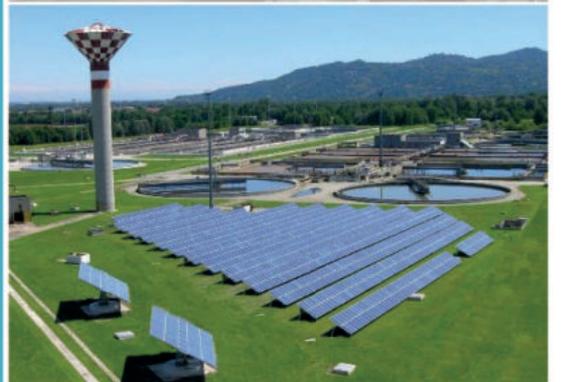
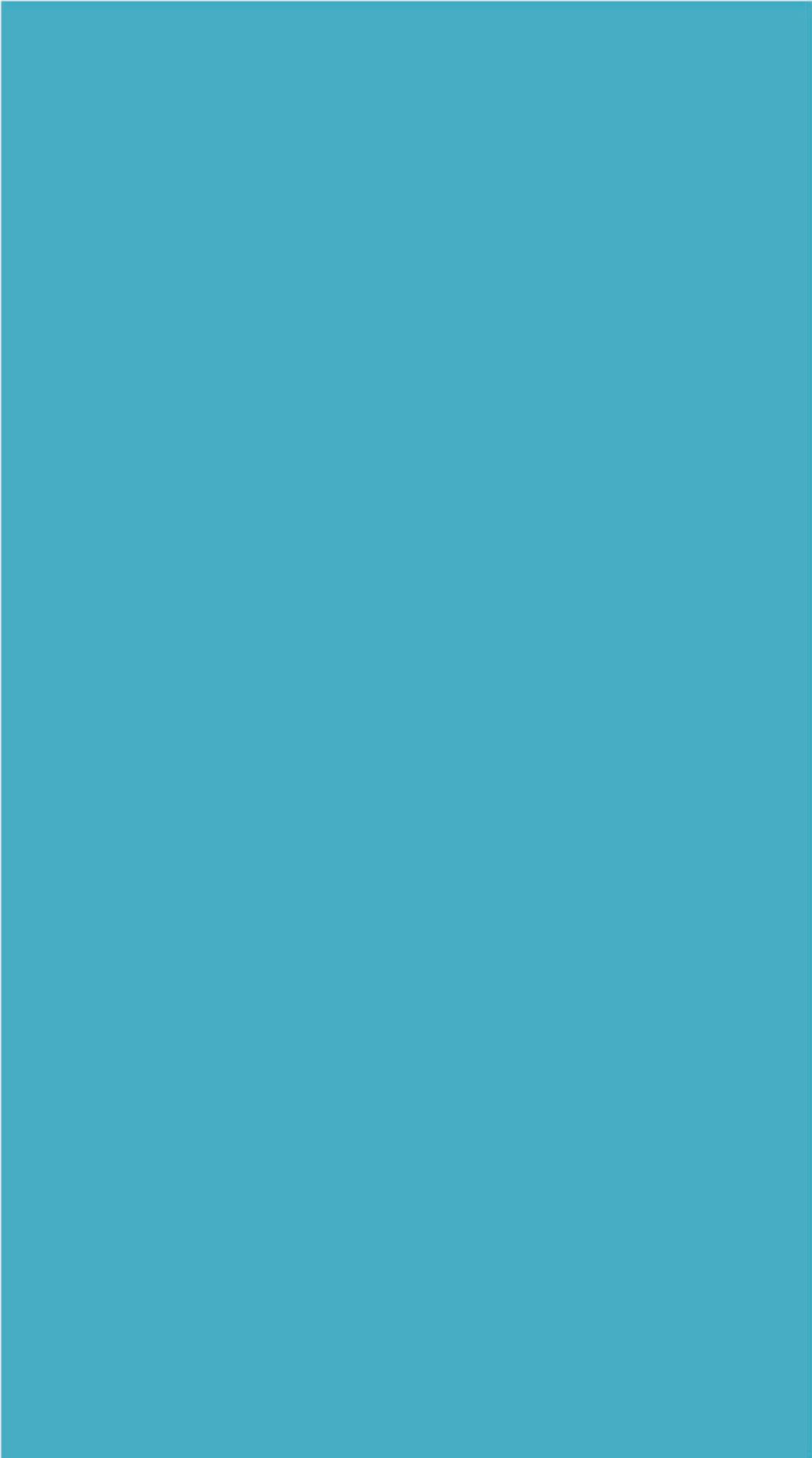
Sarà possibile ottenere questo risultato attraverso l'uso dei dati raccolti dalle stazioni di monitoraggio della portata e dei livelli idrici che si installeranno lungo i collettori e attraverso l'integrazione delle misure con i risultati della modellazione matematica dell'intero sistema. La modellazione matematica permetterà altresì di verificare la funzionalità dell'intero sistema simulando situazioni particolari in modo da prevedere eventuali criticità.

Il progetto, in fase di sviluppo, vede la collaborazione con il gruppo di ricerca di idraulica del Politecnico di Torino, che si sta occupando degli aspetti legati alla modellazione matematica, e vede coinvolti, oltre al Centro Ricerche, a cui è affidato il coordinamento delle diverse attività, i Centri Operativi e i Servizi Tecnici Centrali.

Nei primi due anni sono stati implementati i dati relativi ai collettori Nord, Ovest e Sud. Ai fini della conclusione del progetto occorre implementare la rete della Città di Torino e procedere alla calibrazione dei parametri idraulici e geometrici.

"Il progetto ha come obiettivo l'analisi e il miglioramento della gestione del sistema di collettori intercomunali che permette il trasporto delle acque di scarico prodotte dalle utenze distribuite in 48 comuni in modo sicuro e controllato."

Trattamento

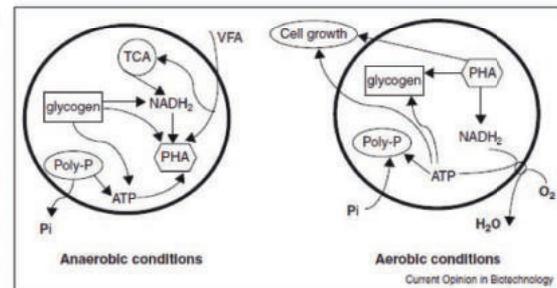


Rimozione biologica del fosforo

STATO	In corso
AVVIO	Giugno 2022
DURATA	24 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	HERA, IREN, A2A, Università delle Marche



La rimozione del fosforo riveste un ruolo di primaria importanza nei processi di depurazione delle acque reflue per la protezione dei corpi idrici recettori. Oltre al tradizionale processo di rimozione del fosforo mediante precipitazione chimica, sempre più attenzione sta ricevendo il processo di rimozione biologica che, oltre a garantire un risparmio di reagenti, permette il recupero del fosforo in forma di struvite che può essere utilizzata come fertilizzante in una logica di economia circolare.



Questo progetto di ricerca, condotto in collaborazione con HERA, IREN e A2A e l'Università Politecnica delle Marche, ha come scopo lo studio delle configurazioni per la rimozione biologica del fosforo negli impianti di depurazione delle acque reflue urbane, valutandone aspetti gestionali, impiantistici ed economici.

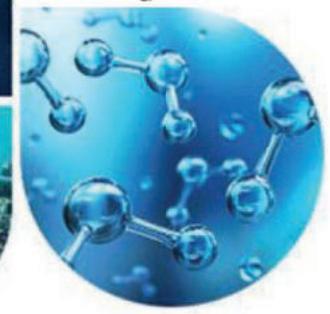
Particolare attenzione è stata posta ai sistemi e parametri di monitoraggio e controllo, ai fattori limitanti e inibenti, nonché all'individuazione delle strategie per l'ottimale gestione del processo. Una prima fase del progetto è stata dedicata all'individuazione e allo studio degli impianti di depurazione da sottoporre alle valutazioni di fattibilità. Per quanto riguarda SMAT, sono stati analizzati gli impianti di depurazione di Castiglione T.se e Chieri.

La fattibilità tecnico-economica dell'introduzione di questo processo nel sistema di trattamento degli impianti selezionati si è basata anche sulla modellizzazione matematica dei processi e sulla misura sperimentale, attraverso tecniche respirometriche, delle caratteristiche specifiche delle acque reflue e dei fanghi biologici. Le ultime fasi del progetto saranno dedicate all'individuazione delle migliori configurazioni impiantistiche per l'introduzione della tecnologia, tenendo in considerazione anche gli effetti sulle caratteristiche delle acque di risulta della linea fanghi nell'ottica di recupero del fosforo.

“Questo progetto di ricerca ha come scopo lo studio delle configurazioni per la rimozione biologica del fosforo nei processi di depurazione delle acque reflue urbane”

iMERMAID: Innovative solutions for Mediterranean Ecosystem Remediation via Monitoring and Decontamination from Chemical Pollution

STATO	In corso
AVVIO	Giugno 2023
DURATA	36 mesi
FINANZIAMENTO	Si
PARTNER	26 partner internazionali



iMERMAID è un progetto finanziato dall'Unione Europea mediante il programma Horizon Europe e ha come obiettivo quello di sviluppare soluzioni innovative sia per il monitoraggio, sia per il trattamento delle acque, al fine di salvaguardare e decontaminare il bacino del Mar Mediterraneo dai contaminanti emergenti (CoEC).

Scopri di più: <https://imermaid.eu/>

All'interno del progetto verranno sviluppate, adattate e testate tecnologie innovative volte alla prevenzione, monitoraggio e riduzione dei contaminanti emergenti.

SMAT svolge il ruolo di "end-user" ma è coinvolta trasversalmente in tutti i pacchetti di lavoro del progetto e ha come principale focus quello di installare e valutare due soluzioni innovative sviluppate dai partner per il monitoraggio e la rimozione di metalli pesanti dalle acque reflue, oltre a favorire l'applicazione di queste tecnologie anche in altre realtà.

Le tecnologie innovative verranno verificate in un impianto di trattamento delle acque reflue gestito da SMAT, che tratta sia acque reflue urbane, sia industriali. In questo sito pilota verranno installati un sensore elettrochimico inorganico volto al monitoraggio di Zn, Cd, Pb e Cu, sviluppato dall'Università degli Studi di Firenze e un impianto per la rimozione di Zn, Cu e Al sviluppato dal partner finlandese Weeefiner mediante la tecnologia 4D Scavenger.

In preparazione alla futura installazione dell'impianto pilota sono state svolte delle campagne di campionamento per la caratterizzazione del refluo dell'impianto e la conseguente implementazione delle tecnologie.

Inoltre, SMAT è stata coinvolta nella stesura di un Workbook destinato ad essere divulgato nelle scuole secondarie volto alla sensibilizzazione delle nuove generazioni sull'uso consapevole delle sostanze chimiche.

"SMAT si occuperà di installare e verificare le due tecnologie innovative per il monitoraggio e la rimozione dei metalli pesanti dalle acque reflue"

Interazione tra pretrattamento dei fanghi e ossidazione termica

STATO	In corso
AVVIO	Ottobre 2023
DURATA	6 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	Politecnico di Torino



Nel corso di un precedente progetto di ricerca in collaborazione con il Politecnico di Torino, era stata messa a punto e sperimentata una tecnologia di pretrattamento termo-chimico a bassa temperatura dei fanghi biologici (di supero) a monte della digestione anaerobica, al fine di incrementarne la produzione di biogas, migliorare la disidratabilità dei fanghi e minimizzarne il quantitativo residuo.

Questo progetto di ricerca ha l'obiettivo di valutare, dal punto di vista tecnico, energetico ed economico le interazioni tra una eventuale sezione di pretrattamento dei fanghi e il futuro impianto di ossidazione termica dei fanghi presso il depuratore di Castiglione T.se.

Alla luce della futura installazione dell'impianto di ossidazione termica dei fanghi, di cui è stata recentemente portata a termine la progettazione definitiva, è molto importante valutare i vantaggi e gli svantaggi, in termini di bilancio di massa ed energia, che il pretrattamento del fango apporterebbe all'intero sistema. L'analisi terrà quindi in considerazione i vantaggi apportati dalla fase di pretrattamento del fango (incremento della produzione di biogas nella fase di digestione anaerobica e incremento della disidratabilità del fango), dei suoi costi (energia termica e reattivi) e dell'impatto sulla fase finale di ossidazione termica (diminuzione del flusso di fanghi da trattare e diminuzione del potere calorifico).

Lo studio prevede quindi il confronto di diverse configurazioni impiantistiche che comprendono, nei diversi scenari di analisi, sezioni di ispessimento meccanizzato, pretrattamento termo-chimico, digestione anaerobica, disidratazione e ossidazione termica. In particolare, saranno studiati gli opportuni bilanci di materia e di energia al fine di individuare la configurazione che massimizza il vantaggio energetico, ambientale ed economico della filiera di trattamento fanghi.

“Saranno valutate da un punto di vista tecnico, energetico ed economico le interazioni tra una eventuale sezione di pretrattamento dei fanghi e il futuro impianto di ossidazione termica”

BioEnPro H₂O

STATO	In corso
AVVIO	Dicembre 2023
DURATA	24 mesi
FINANZIAMENTO	Si
PARTNER	Sea Marconi, CIDIU, Orchestra



Il progetto BioEnPro H₂O, finanziato nell'ambito del bando di ricerca Nodes Spoke 2, si basa sui principi dell'economia circolare con lo scopo principale di estrarre e valorizzare energia rinnovabile, prodotti e acqua presenti in varie tipologie di risorse residuali e rifiuti, tramite tecnologie e processi sviluppati e valutati nell'ambito del progetto.



I partner del progetto metteranno a fattor comune le proprie competenze ed esperienze industriali e di ricerca con lo scopo di studiare, costruire e verificare prototipi industriali di tecnologie innovative per il trattamento di materiali residuali e rifiuti da valorizzare quali fanghi di depurazione delle acque reflue urbane, biomasse, percolati, FORSU e PSA (presidi sanitari assorbenti). Lo scopo dei trattamenti meccanici-fisici-chimici sviluppati sarà l'ottenimento di flussi di materia e acqua destinati al recupero/riutilizzo.

Per i residui solidi saranno provati processi termo-chimici per la loro valorizzazione agricola o energetica (per esempio biochar prodotto attraverso conversione termochimica).

Analogamente per i flussi di acqua, in funzione delle caratteristiche qualitative ottenute a seguito delle varie tipologie di matrici/processi trattate, saranno ricercate e applicate le tecnologie di volta in volta ritenute più idonee al fine di conseguire le caratteristiche di qualità idonee per il riutilizzo a fini industriali, agricoli ed energetici (per esempio per la produzione di idrogeno).

In una prima fase le attività del progetto saranno dedicate alla ricerca industriale e alla definizione dei processi e delle tecnologie ritenute idonee; in seguito verranno progettati e costruiti i sistemi pilota per il trattamento delle varie matrici che saranno successivamente validati.

"Il progetto si basa sui principi dell'economia circolare con lo scopo di estrarre e valorizzare energia rinnovabile, prodotti e acqua presenti in varie tipologie di risorse residuali e rifiuti"

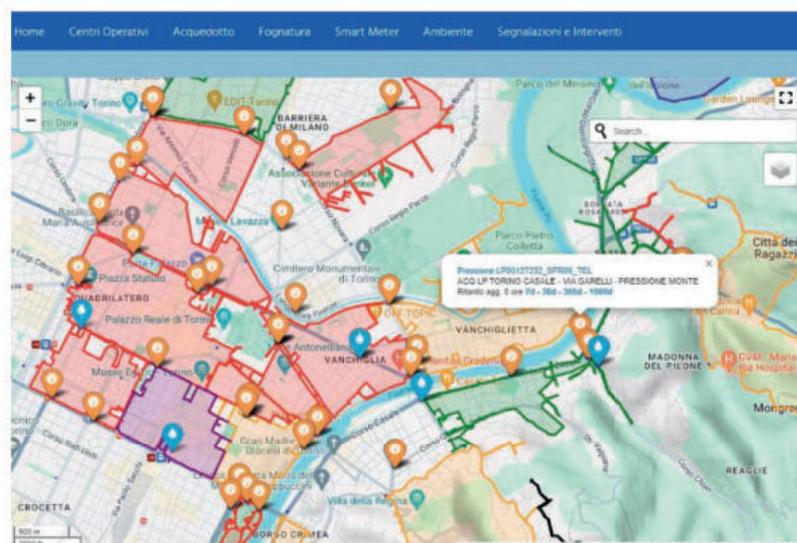
Dati



Follow-up della piattaforma Octopus per il calcolo automatico degli indicatori di performance tecnico-operativi

STATO	In corso
AVVIO	Gennaio 2023
DURATA	24 mesi
FINANZIAMENTO	No
PARTNER	No

Octopus rappresenta già oggi uno strumento aziendale in grado eseguire numerose funzioni in modo automatico, tra cui estrarre e analizzare dati da numerose banche dati aziendali, importare dati da altri sistemi informativi, predisporre mappe interattive per altri applicativi e pubblicare grafici, tabelle e report fruibili da pagina web intranet Smat o attraverso la piattaforma cloud aziendale.



Octopus è stato sviluppato al Centro Ricerche nell'ambito del progetto di ricerca: "Sviluppo di una piattaforma open source di integrazione, analisi e pubblicazione dei dati aziendali", con sole risorse interne e sfruttando esclusivamente strumenti open-source; la sua diffusione in azienda è quindi esente da costi di licenza e il suo uso può essere distinto per funzioni diverse sulla base dell'utilizzatore.

A seguito della diffusione della piattaforma, è stato richiesto di sviluppare nuove funzionalità, tra cui il calcolo del consumo energetico specifico (kWh/m^3), per le fasi di prelievo di acqua dall'ambiente, trattamento e distribuzione, alla scala del distretto di rete e per ogni impianto.

Questo dato è necessario per molteplici scopi, tra cui l'indirizzamento mirato degli investimenti che hanno come obiettivo l'efficientamento energetico, nonché lo sviluppo delle analisi che portano all'ammissibilità del fatturato, dei costi operativi e degli investimenti secondo la Tassonomia Europea.

Al fine di permettere un uso più diffuso in azienda, per assicurarne la robustezza e l'affidabilità e la facilità di implementazione di nuove funzioni, la piattaforma ha subito un follow-up che consiste nell'applicazione dei concetti più moderni e innovativi legati allo sviluppo software quali l'uso di una architettura a micro-servizi, lo sviluppo di API che permettono lo scambio dati in formato testo, l'implementazione di un orchestratore e di una piattaforma di visualizzazione e condivisione dei dati che fa uso di strumenti open-source.

"A seguito della diffusione della piattaforma, è stato richiesto di sviluppare nuove funzionalità, tra cui il calcolo del consumo energetico specifico (kWh/m^3), per le fasi di prelievo di acqua dall'ambiente, trattamento e distribuzione, alla scala del distretto di rete e per ogni impianto"

Publicazioni e proceedings

- Campo, G., Cerutti, A., Zanetti, M., De Ceglia, M., Scibilia, G., Ruffino, B. (2023). A modelling approach for the assessment of energy recovery and impact on the water line of sludge pre-treatments, *Energy*, 274, 127355, <https://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2023.127355>
- Cremonini, R., Tiranti, D., Bechini, R.; Graziadei, M., Burzio, E., Scibetta, M., Brussolo, E., 2023, Urban Flooding Management: the Turin Metropolitan Area Case Study (North-Western Italy). *Preprints 2023*, 2023050388. <https://doi.org/10.20944/preprints202305.0388.v1>
- Gruppo Nazionale di lavoro per la redazione delle Linee guida nazionali per l'implementazione dei PSA. Linee guida nazionali per l'implementazione dei Piani di Sicurezza dell'Acqua. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2022. (Rapporti ISTISAN 22/33).
- Steffenino S., Burdizzo C. I Piani di Sicurezza dell'Acqua per la gestione del rischio. Esperienze di applicazione da parte di SMAT. *L'ACQUA* 5/2023, pp. 41-48
- Brussolo, E., Ronchi, C., Salandin, A., Cremonini, R., Barbero, S. EGU General Assembly 2023, Vienna, Austria, 23-28 Aprile 2023. Presentazione orale: "Meteo-hydrological precursors of water crisis in the Turin area: a first forecasting and management chain", <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu23-5990>
- Brussolo, E., Cremonini, R., Tiranti D., Steffenino, S., SISC 2023 Annual Conference, 22-24 Novembre 2023, Milano, Italia. Presentazione orale: "A methodology for developing climate change adaptation plans for integrated water services within the framework of the UE Taxonomy", <https://files.sisclima.it/conference/2023/presentations/brussolo.pdf>
- Cerutti, A., Campo G., Zanetti M.C., Scibilia G., Ruffino B., 10th International Conference on Sustainable Solid Waste Management Chania, Greece, 21 - 24 giugno 2023. Presentazione orale: "Improving hydrogen biomethanation in a CSTR reactor fed with primary sludge: (preliminary) results of a pilot-scale test"
- Cremonini R., Bechini, R., Tiranti D., Graziadei, M., Burzio E., Scibetta, M., Brussolo, E. RadMet 2023, V Convegno Nazionale di Radar Meteorologia. Eventi estremi e cambiamenti climatici: le nuove sfide della radar meteorologia, 5-7 luglio 2023, Bologna, Italia. Presentazione orale: "Urban flooding: il caso studio dell'area metropolitana di Torino", <https://sites.google.com/arpae.it/radmet2023it/programma>
- Ronchi, C., Barbarino, S., Barbero, S., Botto, V., Brussolo, E., Graziadei, M., Salandin, A., SISC 2023 Annual Conference, 22-24 Novembre 2023, Milano, Italia. Presentazione orale: "Extreme drought spells in Northwestern Italy: a climate assessment and the development of blended drought index", <https://files.sisclima.it/conference/2023/presentations/ronchi.pdf>

Presentazioni

- Aires A., Burzio E., Brussolo E., Ribotta L., Iacono M. Notte Europea dei Ricercatori, Torino, 29 settembre 2023. Presentazione orale: "CWC - City Water Circles: modelli di cooperazione urbana per migliorare l'efficienza idrica e l'utilizzo delle acque"
- Binetti, R. Giornata Mondiale dell'acqua "Acqua in un clima che cambia", 21 marzo 2023, Torino, Italia. Presentazione orale: "Riuso delle Acque: le indicazioni della UE. Le nuove Direttive sulla qualità delle acque reflue e sul loro riuso"
- Binetti, R. Workshop online progetto YOUNG FOR H2O, 18 Maggio 2023. Presentazione orale: "L'influenza del cambiamento climatico sulla qualità e disponibilità della risorsa idrica"
- Binetti, R. 2nd meeting EUREAU, Tallinn, Estonia, 14 giugno 2023. Presentazione orale: "Drought management in Italy"
- Binetti, R. International School on Water Reuse, Torino 13-15 settembre 2023, Presentazione orale: "Composition of natural and treated water and its chemical and microbiological pollutants: the role of monitoring chemical and microbiological variables in WWTPs",
- Brussolo, E. Forum Acque Legambiente, Verbania, Italia, 10 luglio 2023. Tavola rotonda: "Emergenza idrica e strategie per la tutela della risorsa idrica"
- Brussolo, E. Festival "1 grado e mezzo", Torino, Italia, 27-28 maggio 2023. Presentazione orale: "Acqua: la nuova grande sfida. Il futuro dell'acqua, tra prevenzione, gestione e adattamento ai cambiamenti climatici"
- Brussolo, E., Bechini, R., Campana, V., Burzio, E., Scibetta, M., Cremonini, R. Giornata Mondiale dell'acqua "Acqua in un clima che cambia", 21 marzo 2023, Torino, Italia. Presentazione orale: "PrecipITO: monitoraggio e nowcasting di fenomeni di precipitazione ad alto impatto".
- Brussolo, E. Maia Taqa project meeting, 19 luglio 2023, Roma, Italia. Presentazione orale: "Droughts and floods: the future of water between prevention, management and adaptation to climate change".
- Brussolo, E. 25th International Summer School "The regulation of local public services", 4 settembre 2023, Torino, Italia. Presentazione orale: "SMAT Research Center".
- Brussolo, E. Strengthening Trade Union Capacities on Climate Change and Inclusive Just Transition for Egypt, Morocco, and Tunisia, Torino, Italia, 4 ottobre 2023. Presentazione orale: "Integrated Urban Water Management in a Changing Climate. Research activities @ SMAT Research Center".
- Brussolo, E. River Café sul Po, progetto ClimaX Po, 17 ottobre 2023, Torino, Italia. Tavola rotonda "Cause ed effetti dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche".
- Brussolo E. Notte Europea dei Ricercatori, Torino, 29 settembre 2023. Presentazione orale: "Il futuro dell'acqua, tra prevenzione, gestione e adattamento ai cambiamenti climatici"
- Burdizzo C. Notte Europea dei Ricercatori, Torino, 29 settembre 2023. Presentazione orale: "Progetti finanziati dal programma Horizon 2020 e Horizon Europe"
- Scibilia G. Ecomondo - Convegno "Dissalazione, fanghi, termovalorizzatori - Il mondo alla ricerca di acqua ed energia", 9 novembre 2023. Presentazione orale: "Innovazioni tecnologiche per il recupero di risorse e la riduzione dei consumi negli impianti di depurazione SMAT"
- Steffenino S. Notte Europea dei Ricercatori, Torino, 29 settembre 2023. Presentazione orale: "Copernicus Artificial Intelligence Services and data fusion with other distributed data sources and processing at the edge to support DIAS and HPC infrastructures"
- Steffenino S. INFO DAY CALLISTO - L'uso dei dati satellitari per il monitoraggio della qualità dell'acqua, On-line, 18 dicembre 2023. Presentazione orale "Il bacino di Lagunaggio di La Loggia: storia, usi e metodi di monitoraggio | Presentazione dello scenario relativo al monitoraggio della qualità dell'acqua"
- Steffenino S., Burdizzo C. Piani di Sicurezza dell'Acqua: stato di attuazione e investimenti. Roma, 22 marzo 2023. Presentazione orale "I piani di sicurezza dell'acqua per la gestione del rischio: esperienze di applicazione da parte di SMAT"

