



CORDIS Results Pack: l'innovazione idrica

Una raccolta tematica di risultati dei progetti di ricerca e innovazione finanziati dall'UE

Gennaio 2020

Soluzioni tecnologiche innovative per garantire la sicurezza idrica presente e futura dell'Europa



Ricerca e
innovazione

Indice

3

Una soluzione locale adattabile, scalabile ed economica per la prevenzione delle inondazioni urbane

5

Un metodo di analisi rapida e flessibile dell'acqua crea scalpore nel settore

7

Progettazione di una soluzione completa di riciclaggio per le acque reflue dell'industria tessile

9

Trattamento delle acque reflue con tecnologie elettrochimiche microbiche per produrre acqua pulita

11

Irrigazione a energia zero e a basso consumo idrico per l'agricoltura

13

I dati satellitari garantiscono un flusso regolare di risorse idriche

15

Verso il trattamento energetico delle acque reflue utilizzando la tecnologia attuale

17

Ridurre la scarsità di acqua ripristinando le falde freatiche contaminate

19

Una soluzione in ceramica apre a possibilità di recupero delle acque reflue

21

Soluzioni per le acque freatiche per regioni costiere sotto stress

Editoriale

Soluzioni tecnologiche innovative per garantire la sicurezza idrica presente e futura dell'Europa

L'acqua è l'essenza della vita e la sua abbondanza è un ingrediente fondamentale in un ambiente sano. Poiché i cambiamenti climatici minacciano le risorse idriche in tutto il mondo, il mantenimento di un approvvigionamento idrico stabile sia per il consumo umano sia per l'ecosistema nel suo complesso è una preoccupazione importante; pertanto, occorre sviluppare nuove soluzioni tecnologiche e metterle rapidamente in azione. Questo CORDIS Results Pack si concentra su 10 progetti finanziati dall'UE che stanno facendo proprio questo.

L'acqua è un requisito necessario per la vita umana, animale e vegetale, nonché una risorsa indispensabile per l'economia. Inoltre, l'acqua svolge un ruolo essenziale nel ciclo di regolazione del clima. Tuttavia, con la minaccia di estati sempre più calde e più secche a causa dei cambiamenti climatici, vi sono timori crescenti e fondati riguardo alla sostenibilità dell'approvvigionamento idrico e alla facilità della sua ricostituzione. Mentre in alcune aree la scarsità rappresenta un problema, i cambiamenti climatici possono anche causare inondazioni in grado di danneggiare pesantemente l'ambiente urbano e rurale.

Azione coordinata dell'UE

Le istituzioni europee si impegnano a garantire la sicurezza idrica futura dell'Europa. Si tratta di una sfida che trascende davvero le frontiere nazionali e che non può essere risolta da un paese da solo. Pertanto, è necessario un impegno coordinato per garantire la protezione efficace delle fonti d'acqua dell'UE.

Da un punto di vista legislativo, la chiave di volta della politica di protezione delle acque dell'UE è la direttiva quadro sulle acque, che impegna tutti gli Stati membri a proteggere e migliorare le risorse di acqua dolce al fine di ottenere un buono stato per le acque dell'UE. Il suo scopo si estende oltre i laghi, i fiumi e le falde freatiche fino alle acque di transizione e costiere. Gli strumenti principali per l'attuazione della direttiva sono i piani di gestione dei bacini idrografici e i programmi di misure, preparati in cicli di sei anni.

La legislazione dell'UE in materia di acqua è stata sottoposta a valutazione nel 2019: sono state portate a termine una valutazione della direttiva quadro sulle acque, delle direttive associate e della direttiva sulle alluvioni e una della direttiva concernente il trattamento delle acque reflue urbane. La ricerca e l'innovazione sostengono l'attuazione delle direttive.

Incentivare l'innovazione idrica attraverso il progresso tecnologico

L'azione politica, sebbene estremamente importante, non è tuttavia sufficiente. L'Europa deve guardare all'innovazione per sviluppare metodi nuovi e pionieristici per garantire la sua sicurezza idrica e un approvvigionamento adeguato per tutti. Questo Results Pack riguarda 10 progetti finanziati dall'UE, ciascuno dei quali fornisce soluzioni di vasta portata e idee innovative.

Questi progetti sostengono la riduzione dello stress idrico e dell'inquinamento, migliorano l'efficienza idrica, riducono le emissioni di gas serra (GES) nel settore idrico e promuovono il riutilizzo dell'acqua e delle risorse. Inoltre, i loro obiettivi sono pienamente in linea con la strategia e le priorità proposte dalla nuova presidentessa della Commissione europea, **Ursula von der Leyen**, per il Green Deal europeo, il nuovo piano d'azione per l'economia circolare e l'ambizione dell'«inquinamento zero».

Una soluzione locale adattabile, scalabile ed economica per la prevenzione delle inondazioni urbane

Gli sforzi per evitare le inondazioni urbane si sono spesso tradotti in sistemi costosi e complessi basati su previsioni delle precipitazioni spesso imprecise. Un nuovo approccio offre maggiore flessibilità, ad una frazione dell'investimento.



© ChiccoDodiFC, Shutterstock

Nelle città europee esistono diverse reti fognarie con controllo in tempo reale (RTC, Real-Time Control). Questi sistemi comprendono reti di sensori e hardware di controllo. Le decisioni in materia di controllo sono centralizzate, guidate da modelli di rete e dati radar sulle precipitazioni. I sistemi hanno elevati costi di investimento e per funzionare richiedono alti livelli di competenza.

Il progetto CENTAUR (Cost Effective Neural Technique for Alleviation of Urban Flood Risk), finanziato dall'UE, ha sviluppato un sistema autonomo, decentralizzato e pronto per il mercato.

CENTAUR ha dimostrato che è possibile ottenere una protezione aggiuntiva contro le inondazioni urbane dalle reti di tubazioni esistenti.

Controlli intelligenti basati sui dati

Il sistema CENTAUR funziona tramite l'installazione di un dispositivo di controllo del flusso (FCD, flow control device) a monte di un punto di allagamento in una sezione della rete di drenaggio canalizzata che avrebbe capacità di riserva in caso di

allagamento della rete a valle. L'FCD viene inserito direttamente in un tombino esistente e utilizza comunicazioni wireless per rispondere dinamicamente alle misurazioni del livello dell'acqua nel sistema di drenaggio locale.

Il sistema di monitoraggio del livello dell'acqua individua livelli idrici elevati in un sito soggetto a inondazioni e la capacità disponibile a monte. L'algoritmo operativo può quindi prendere la decisione di chiudere l'FCD e stoccare l'acqua, diminuendo il flusso e quindi i livelli dell'acqua nel punto a rischio di inondazione e riducendo quindi al minimo la probabilità di allagamento.



Poiché CENTAUR è basato sui dati, le decisioni sul controllo del flusso sono prese sulla base di misurazioni effettive dei livelli dell'acqua nel sito a rischio di inondazione e in punti a monte del dispositivo di controllo del flusso, e non sulla base di imprecise previsioni di modelli, come nei precedenti sistemi RTC su larga scala.

Poiché il sistema di comunicazione è alimentato ad energia solare e può essere collegato a infrastrutture vicine, come i lampioni, è molto versatile e di rapido utilizzo. Il sistema CENTAUR può essere operativo senza dover apportare modifiche strutturali al sistema di drenaggio e alla rete fognaria esistente, un fattore di importanza cruciale.

Come spiega il prof. Simon Tait, coordinatore del progetto, «Le aree urbane possono beneficiare di una protezione aggiuntiva contro le inondazioni senza la necessità di costruire nuove strutture costose, come i serbatoi di stoccaggio. Agire a livello locale significa che gli interventi possono essere attuati con finanziamenti più limitati e in tempi rapidi, senza aspettare di ottenere i grandi capitali e le autorizzazioni necessarie per le nuove costruzioni». «Un altro grande vantaggio di questa tecnologia è che la sua struttura autonoma consente di adattare il sistema in modo da coprire un

numero crescente di zone a rischio di inondazione in una rete. Poiché ogni sistema funziona in modo autonomo, non dipendono l'uno dall'altro, contrariamente agli approcci RTC esistenti che spesso ottimizzano le prestazioni dell'intero sistema».

«Poiché CENTAUR è basato sui dati, le decisioni sul controllo del flusso sono prese sulla base di misurazioni effettive dei livelli dell'acqua nel sito a rischio di inondazione e in punti a monte del dispositivo di controllo del flusso, e non sulla base di imprecise previsioni di modelli, come nei precedenti sistemi RTC su larga scala», afferma il prof. Tait.

Sia il progetto pilota di Coimbra (Portogallo) che quello di dimostrazione di Tolosa (Francia) hanno confermato che la tecnologia funziona. Nel progetto pilota di Coimbra sono state tenute sotto controllo oltre 60 tempeste, con una riduzione della portata e della profondità fino al 37 % e 19 % rispettivamente. Il progetto di dimostrazione di Tolosa sta raccogliendo i dati e i risultati sono in fase di valutazione.

Flessibilità per un'ampia applicazione

CENTAUR contribuisce direttamente a soddisfare i requisiti della direttiva dell'UE sulle alluvioni e il pannello di visualizzazione del sistema accessibile sul web offre ai gestori delle reti idriche l'opportunità di mostrare in che modo il sistema protegge i cittadini e i loro beni.

Inoltre, in futuro, il controllo dinamico locale delle reti fognarie offrirà la possibilità di monitorare gli scarichi intermittenti provenienti dai riversamenti combinati di acque di scolo nei corsi d'acqua, favorendo l'attuazione della direttiva sul trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva quadro sulle acque.

«Spesso nelle aree urbane, quando le reti fognarie e di drenaggio non funzionano, le stesse proprietà vengono ripetutamente allagate. Grazie alla soluzione rapida ed economica di CENTAUR, è ora possibile offrire una protezione efficace contro le inondazioni in luoghi in cui le alluvioni interessano solo un numero limitato di proprietà», aggiunge il prof. Tait.

Le PMI partner di CENTAUR hanno iniziato a vendere il sistema ad un prezzo indicativo inferiore a 100 000 EUR, a fronte di oltre 1 milione di EUR per un piccolo sistema centralizzato RTC. Il team sta attualmente studiando l'utilizzo del sistema CENTAUR in più punti di una rete fognaria o di drenaggio per un controllo flessibile e adattabile su un'ampia area. Sta inoltre valutando l'utilizzo di CENTAUR per una migliore gestione dei riversamenti combinati di acque di scolo per ridurre l'impatto sulle acque riceventi e per capire se la manipolazione dei flussi della rete fognaria può ridurre i costi di pompaggio e di trattamento (energia e sostanze chimiche) negli impianti di trattamento delle acque reflue.

PROGETTO

CENTAUR – Cost Effective Neural Technique for Alleviation of Urban Flood Risk

COORDINATO DA

Università di Sheffield nel Regno Unito

FINANZIATO DA

H2020-ENVIRONMENT

SITO WEB DEL PROGETTO

sheffield.ac.uk/centaur

Un metodo di analisi rapida e flessibile dell'acqua crea scalpore nel settore

Il progetto CYTO-WATER, finanziato dall'UE, ha sviluppato un innovativo sistema analitico in loco in grado di rilevare rapidamente i diversi microrganismi presenti nell'acqua.



© CYTO-WATER

Il processo analitico, che dura al massimo due ore, è stato convalidato per l'individuazione dei microrganismi *Legionella* ed *Escherichia coli*, ma può essere facilmente adattato per individuare altri microrganismi. Una rapida individuazione consente di intraprendere azioni decisive, un elemento cruciale per garantire il contenimento di qualsiasi potenziale focolaio di malattia.

«Le malattie infettive causate da microrganismi sono il rischio sanitario più comune e diffuso associato con il consumo di acqua e la balneazione», afferma il direttore tecnico del progetto, il dottor Vicente Catalan, di Labaqua in Spagna.

«Ridurre il rischio di malattie trasmesse dall'acqua migliorerà la reputazione e la competitività di aziende come le società di

distribuzione idrica, gli alberghi, le industrie alimentari e delle bevande e gli impianti chimici».

Risultati rapidi

La nuova piattaforma funziona concentrando automaticamente un campione d'acqua ed etichettando sempre in modo automatico ogni microrganismo oggetto di studio. Utilizzando un citometro per immagini a fluorescenza, viene rilevato e contato ogni specifico microrganismo etichettato nel campione. «Questo citometro per immagini è come una sorta di microscopio senza lente che individua la presenza di un microrganismo in base alla fluorescenza emessa», spiega il dottor Catalan.

Uno dei principali vantaggi del sistema è che può essere implementato in loco, evitando di dover inviare i campioni in laboratorio e di attendere giorni per i risultati. Nel caso della *Legionella*, i metodi tradizionali basati sull'isolamento delle colture possono richiedere fino a 12 giorni, mentre la piattaforma CYTO-WATER (Integrated and portable image cytometer for rapid response to *Legionella* and *Escherichia coli* in industrial and environmental waters) fornisce risultati definitivi in sole due ore. «Si tratta di un vantaggio rivoluzionario nella diagnosi rapida delle minacce alla qualità delle acque ambientali e industriali», dichiara il dottor Catalan.

Un altro vantaggio è che ognuno dei tre moduli utilizzati nel campionamento, nell'etichettatura e nel conteggio degli agenti patogeni può essere venduto singolarmente, aprendo le porte a un mercato potenzialmente molto più ampio. Il modulo di etichettatura automatica, ad esempio, potrebbe essere adattato al flusso di lavoro di laboratori di diversi settori, come ospedali e università.

«CYTO-WATER è una piattaforma universale con applicazioni per qualsiasi tipo di microrganismo acquatico», sottolinea il dottor Catalan. Il potenziale è enorme, dal monitoraggio dello *Pseudomonas* e del *Mycobacterium* nelle strutture ospedaliere alla rilevazione di deterioramento e agenti patogeni negli impianti per la preparazione di alimenti e bevande».

Specifiche elevate

Per arrivare a questo punto, il team del progetto CYTO-WATER ha dovuto superare una serie di sfide tecniche fondamentali. Ad esempio, i campioni di acqua devono essere concentrati per migliorare l'individuazione degli agenti patogeni e il citometro per immagini deve essere sufficientemente sensibile e solido da soddisfare i rigorosi standard normativi. I diversi moduli della piattaforma sono stati adattati e convalidati uno a uno per garantire la loro conformità alle specifiche di mercato. «Un'altra sfida è stata l'integrazione delle tecnologie per la concentrazione,

l'etichettatura e la rilevazione di agenti patogeni all'interno di un sistema analitico miniaturizzato», aggiunge il dottor Catalan.

Sono state quindi valutate le prestazioni operative in condizioni reali. Un confronto ambientale ed economico con i tradizionali campionamenti spot ha indicato che CYTO-WATER è più efficiente dal punto di vista ambientale per il rilevamento della *Legionella*, ed è meno costoso perché necessita di meno personale e mezzi di trasporto.

Dopo il termine ufficiale del progetto nel maggio 2018, sono in corso di definizione nuovi piani commerciali e di valorizzazione per capire come ottimizzare ulteriormente i costi di produzione.

Saranno inoltre effettuate analisi commerciali per determinare il livello di richiesta della piattaforma e dei singoli moduli da parte dei clienti.

«I risultati ottenuti nel rilevamento della *Legionella* e dell'*E. coli* dimostrano le potenzialità tecniche del sistema», afferma il dottor Catalan. «Tuttavia, devono ancora essere condotti studi di mercato per altre applicazioni, per valutare appieno il potenziale commerciale».


I risultati ottenuti nel rilevamento della Legionella e dell'E. coli dimostrano le potenzialità tecniche del sistema.

PROGETTO

CYTO-WATER – Integrated and portable image cytometer for rapid response to *Legionella* and *Escherichia coli* in industrial and environmental waters

COORDINATO DA

Labaqua in Spagna

FINANZIATO DA

H2020-ENVIRONMENT

SITO WEB DEL PROGETTO

cytowater.eu



Progettazione di una soluzione completa di riciclaggio per le acque reflue dell'industria tessile

Le soluzioni per un riciclaggio efficiente delle acque reflue industriali alimentano un'era di innovazioni in materia di sviluppo sostenibile. Il concetto EColoRO, sviluppato nell'ambito di ECWRTI, un progetto a basso costo ed ecocompatibile, avanza una proposta che sembra calzare a pennello.

La concorrenza nella domanda di acqua dolce in diversi settori rende questa risorsa sempre più scarsa. Per contrastare questo fenomeno nell'industria tessile, sono attualmente allo studio misure per aumentare l'efficienza dell'uso dell'acqua.

Il concetto EColoRO si è sviluppato all'interno del progetto ECWRTI (ECOLORO: Reuse of Waste Water from the Textile Industry) e illustra l'uso dell'elettrocoagulazione (EC, electro-coagulation), combinata con la flottazione, per rimuovere efficacemente gli inquinanti, i coloranti e le sostanze chimiche dalle acque reflue dell'industria tessile.

Questa innovazione è seguita da processi a membrana di ultrafiltrazione e osmosi inversa (RO, reverse osmosis) a valle. L'approccio ha dimostrato che il concetto EColoRO potrebbe riutilizzare le acque reflue in modo più economico rispetto all'utilizzo di acqua dolce e al successivo scarico dei rifiuti.

Il concetto EColoRO

ECWRTI opera per portare sul mercato un nuovo concetto tecnologico che separa acqua, organometalli e salamoia nelle acque reflue, per produrre acqua pulita che può essere completamente riutilizzata nell'industria tessile.

© ECWRTI



L'innovazione si basa su un primo trattamento delle acque reflue mediante elettrocoagulazione, una tecnologia ben nota nell'industria galvanica, in cui vengono rilasciati ioni Fe^{3+} da una fonte di ferro attraverso l'azione elettrolitica di correnti continue a bassa tensione. Lo ione Fe^{3+} si coagula direttamente con le impurità presenti nelle acque reflue tessili, dando luogo a fiocchi di forma rotonda che possono essere rimossi dall'acqua per sedimentazione.

Dopo la coagulazione e la flottazione/sedimentazione l'acqua viene fatta passare attraverso processi a membrana; i fanghi risultanti vengono disidratati in una filtropressa a camera convenzionale, e l'acqua estratta viene riciclata per essere riutilizzata come acqua dolce. Come spiega Eric van Sonsbeek, proprietario dell'azienda EColoRO, «Il tasso di riciclaggio

tradizionale delle acque reflue è di circa il 70 %. Utilizzando la tecnologia ECWRTI, se la salamoia RO potrà essere concentrata e cristallizzata su scala commerciale, si prevede che i tassi di recupero supereranno il 95 %».

Una delle differenze principali del concetto EColoRO rispetto alla tecnologia convenzionale è l'intensità del processo, che evita costose tecnologie spesso applicate nel trattamento delle acque reflue, come l'ossidazione avanzata, grazie ad un'efficace decolorazione del processo di elettrocoagulazione.

Inoltre, a differenza dei trattamenti biologici, nell'elettrocoagulazione e nei trattamenti fisico-chimici il dosaggio necessario per la correzione del pH è basso. Ciò è possibile grazie alla minore sensibilità di questi processi per valori di pH bassi e alti, in quanto nel processo non sono coinvolti batteri.

Come riassume van Sonsbeek: «Rispetto ai processi convenzionali, il concetto EColoRO è il più flessibile, scalabile e modulare attualmente a disposizione e presenta un ingombro ridotto. È adatto anche per applicazioni retrofit, in aree dismesse o su terreni verdi».

Verso un'industria sana, sostenibile e competitiva

La disponibilità a lungo termine di acqua pulita a prezzi accessibili è una priorità chiave dell'Unione europea, con la direttiva quadro 2000/60/CE che riguarda specificamente la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento per proteggere l'ambiente e gli ecosistemi acquatici. In tal modo si favorisce anche l'uso sostenibile dell'acqua, riducendo al contempo gli effetti delle inondazioni o della siccità.

Come sostiene l'Ing. Andreas ten Cate, direttore dello sviluppo commerciale internazionale presso l' Institute for Sustainable Process Technology, «Nella ricerca di nuove soluzioni, servizi e tecnologie, le innovazioni a favore di un uso sostenibile dell'acqua nella società e nell'industria ricevono un'attenzione significativa da parte dell'UE, come testimoniano le attività del partenariato europeo per l'innovazione (PEI) sull'acqua. EColoRO propone nuovi approcci di gestione e distribuzione dell'acqua per parchi industriali e fabbriche e, non essendo disponibili soluzioni comparabili su questa scala, questo tipo di proposta è unico nel suo genere».

Lavorare sulla tecnologia a livello sperimentale ha permesso al progetto di definire i parametri di progettazione finali del dimostratore.

PROGETTO

ECWRTI – ECOLORO: Reuse of Waste Water from the Textile Industry

COORDINATO DA

Institute for Sustainable Process Technology nei Paesi Bassi

FINANZIATO DA

H2020-ENVIRONMENT

SITO WEB DEL PROGETTO

ecwrti.eu


EColoRO propone nuovi approcci di gestione e distribuzione dell'acqua per parchi industriali e fabbriche e, non essendo disponibili soluzioni comparabili su questa scala, questo tipo di proposta è unico nel suo genere.



Trattamento delle acque reflue con tecnologie elettrochimiche microbiche per produrre acqua pulita

La simbiosi industriale nell'economia circolare trasforma un rifiuto di un processo nella materia prima di un altro. Il progetto iMETland ha dimostrato che le acque reflue urbane possono essere pulite in modo sostenibile e rese adatte all'irrigazione, senza costi energetici, utilizzando batteri che producono corrente elettrica da sostanze inquinanti.

Per contribuire a colmare il divario tra soluzioni idriche innovative e la loro replica sul mercato, il progetto iMETland ha sviluppato un'applicazione su larga scala di una tecnologia ecologica che tratta le acque reflue urbane prodotte da piccole comunità, con costi energetici pari a zero. La tecnica combina biofiltri delle zone umide con le tecnologie elettrochimiche microbiche (MET, Microbial Electrochemical Technologies).

La combinazione di batteri elettroattivi con materiale elettroconduttore ha prodotto tassi di depurazione 10 volte superiori a quelli delle tecniche tradizionali. Inoltre, poiché il prodotto è una biomassa molto esigua, evita l'intasamento dei biofiltri con sedimenti (colmatazione).



Il processo rimuove le sostanze inquinanti dalle acque reflue e, dopo il trattamento elettro-ossidativo, produce un'acqua priva di agenti patogeni e adatta all'irrigazione. Dopo aver superato le fasi di ricerca e le fasi pilota, grazie al sostegno finanziato dall'UE, iMETland può progredire verso una fase di dimostrazione su larga scala per accelerare l'assorbimento da parte del mercato.

le calde estati mediterranee», spiega il dottor Esteve-Núñez. E aggiunge: «Una bella sorpresa è stata la predominanza del *Geobacter* elettroattivo in presenza di ossigeno, aumentando le prestazioni della tecnica. In precedenza, questo batterio è sempre stato coltivato lontano dall'ossigeno, quindi la nostra scoperta ci ricorda che l'adattamento naturale è più forte del pregiudizio scientifico».

Sfruttare la rete sociale delle cellule viventi

La tecnica iMETland di riduzione degli inquinanti di origine batterica utilizza essenzialmente lo stesso metodo di raccolta dell'energia che usiamo con il cibo. Come spiega il dottor Abraham Esteve-Núñez, coordinatore del progetto: «Estraiamo elettroni dal cibo, che a loro volta vengono consumati dall'ossigeno che



Estraiamo elettroni dal cibo, che a loro volta vengono consumati dall'ossigeno che respiriamo. Il materiale elettroconduttivo utilizzato nel nostro sistema mostra una capacità illimitata di assorbire elettroni e quindi i batteri possono continuare a nutrirsi di sostanze inquinanti ad un ritmo più elevato.

respiriamo. Il materiale elettroconduttivo utilizzato nel nostro sistema mostra una capacità illimitata di assorbire elettroni e quindi i batteri possono continuare a nutrirsi di sostanze inquinanti ad un ritmo più elevato».

Gli elettroni che attraversano il materiale del biofiltro elettroconduttivo iMETland creano una corrente elettrica che permette alle comunità microbiche di interagire tra loro, a distanza. L'ottimizzazione di questo «scambio di elettroni» tra la comunità microbica migliora l'efficienza dell'opera di pulizia.

Una volta che l'acqua è priva di contaminanti chimici, iMETland può produrre candeggina dal cloruro naturalmente presente nell'acqua, che uccide i batteri creando acqua sicura per l'irrigazione.

Ciò che rende la tecnologia particolarmente innovativa è l'intensità della capacità del metabolismo dei batteri elettroattivi di trasformare l'inquinamento in elettricità, che è proporzionale alla quantità di rimozione degli

inquinanti. Più si nutrono, più elettricità viene raccolta e misurando l'elettricità generata, gli operatori possono monitorare l'efficacia dei batteri nell'eliminare i contaminanti attraverso strumenti intelligenti appositamente progettati.

«La sfida principale di iMETland è stata quella di affrontare condizioni reali, come i cambiamenti stagionali imprevisti, così abbiamo testato i freddi inverni dell'Europa settentrionale e

Contribuire alle priorità in materia di acqua e acque reflue

La multidisciplinarietà di iMETland è in linea con le priorità dell'UE in materia di trattamento delle acque e delle acque reflue dell'iniziativa PEI-Acqua. Si tratta in particolare di creare centri di innovazione per il trattamento delle acque in regioni che attualmente non dispongono di sistemi di trattamento delle acque reflue e di impianti igienico-sanitari adeguati. Con un sistema che riduce la quantità di energia necessaria per il trattamento delle acque reflue, si abbassano i costi a carico dei comuni e le emissioni di CO₂.

Attualmente, le unità iMETland già testate possono essere integrate in piccole comunità per l'irrigazione di giardini o aree verdi, una soluzione a base vegetale che aumenterebbe il valore estetico degli impianti. Un ulteriore obiettivo per l'adozione della soluzione è rappresentato dagli edifici pubblici. A tal fine, è già stata applicata nel progetto IMDEA Water.

«Metland è già un marchio registrato e il concetto è pronto a raggiungere il mercato attraverso una PMI in fase di avvio chiamata METfilter, fondata a questo scopo», riassume il dottor Esteve-Núñez.

PROGETTO

iMETland – A new generation of Microbial Electrochemical Wetland for effective decentralized wastewater treatment

COORDINATO DA

IMDEA Water in Spagna

FINANZIATO DA

H2020-ENVIRONMENT

SITO WEB DEL PROGETTO

imetland.eu

Irrigazione a energia zero e a basso consumo idrico per l'agricoltura

Un consorzio finanziato dall'UE ha sviluppato sistemi di irrigazione fotovoltaica su larga scala, completamente alimentati da energia rinnovabile, che hanno dimostrato di ridurre il consumo idrico di circa il 30 %.



© MASLOWATEN

Sviluppata e sperimentata attraverso il progetto MASLOWATEN finanziato dall'UE, la tecnologia è stata poi trasferita a 27 PMI europee, che attualmente stanno vendendo e installando i sistemi per gli agricoltori. «Questi sistemi di irrigazione fotovoltaica non appartengono al futuro», afferma il coordinatore del progetto, il dottor Luis Narvarte del Politecnico di Madrid in Spagna. «Appartengono al presente e prevediamo una rapida crescita del mercato».

Una questione urgente

L'irrigazione è di vitale importanza per la sicurezza alimentare, l'occupazione e lo sviluppo economico. L'agricoltura irrigua occupa solo il 20 % della superficie coltivata della terra, ma produce oltre il 40 % del cibo mondiale. Nelle zone in cui le precipitazioni sono soggette ad un'elevata variabilità interannuale

e stagionale, l'irrigazione è essenziale per sostenere la diversificazione delle colture, garantire resa e qualità e stabilizzare l'approvvigionamento alimentare.

Questa dipendenza dall'irrigazione, tuttavia, sta subendo una pressione crescente. Nonostante i problemi di scarsità di acqua, i terreni sono troppo spesso irrigati senza dispositivi efficienti o controlli sul volume di acqua necessario. «Inoltre, l'irrigazione moderna si basa su irrigatori, perni e impianti a goccia che richiedono pressione per funzionare e che consumano energia elettrica prodotta con fonti convenzionali, con conseguente emissione di CO₂», osserva il dott. Narvarte.

La questione è fonte di grande preoccupazione. Il dottor Narvarte stima che l'area mediterranea nel suo complesso potrebbe dover far fronte ad un aumento del fabbisogno irriguo lordo compreso

tra il 4 % e il 18 % a causa dei soli cambiamenti climatici, se non si migliorano i sistemi di irrigazione.

Soluzioni sostenibili e commerciabili

Il progetto MASLOWATEN ha cercato di accelerare la commercializzazione di sistemi di irrigazione intelligenti e alimentati da energie rinnovabili nel settore agricolo, al fine di fornire agli agricoltori gli strumenti per ottenere una produzione sostenibile ad alto rendimento. Un risultato ottenuto in parte eliminando le barriere tecniche ai grandi impianti di irrigazione fotovoltaica.

«Alcuni dei problemi che abbiamo superato erano legati alle variazioni di potenza dovute, ad esempio, al passaggio delle nuvole e all'adeguamento della produzione di energia elettrica fotovoltaica al fabbisogno idrico», spiega il dottor Narvarte. «Abbiamo potuto valutare il funzionamento dei dimostratori su un periodo di due anni».

Nel corso del progetto sono stati realizzati cinque dimostratori in scala reale in Spagna, Portogallo, Italia e Marocco. Ciascun progetto pilota ha risposto alle diverse esigenze di agricoltori, cooperative, comunità di irrigatori e industrie agricole, ed è stato monitorato per due anni per dimostrarne l'affidabilità tecnica, la fattibilità economica e la compatibilità ambientale. «Gli utenti finali hanno poi condiviso le loro esperienze e, credetemi, ora raccomandano ad altri colleghi sistemi di irrigazione di grande potenza».

I dimostratori hanno inoltre evidenziato una notevole convenienza in termini economici, consentendo agli agricoltori di irrigare con elettricità rinnovabile e di ottenere risparmi energetici compresi tra il 60 % e l'80 %. Le riduzioni del consumo idrico sono state stimate tra il 22 % e il 34 %. «Il periodo di ammortamento dell'energia e delle emissioni di CO₂ è compreso tra i due e i nove anni, vale a dire, dovrebbero essere necessari tra i due e i nove anni per ammortizzare l'energia e le emissioni di

CO₂ che sono state immesse nella produzione. La vita operativa della tecnologia dovrebbe superare i 25 anni».

Il team di progetto ha sviluppato strumenti per facilitare l'assorbimento da parte del mercato di impianti di irrigazione fotovoltaici di grande potenza, come specifiche tecniche che ne garantiscono la qualità e la progettazione, modelli di simulazione, accreditamenti ambientali e business plan per la loro commercializzazione.

Il dottor Narvarte è convinto che si stiano trovando soluzioni sostenibili ad alcune delle questioni più urgenti a livello mondiale. «L'obiettivo finale di MASLOWATEN è quello di garantire l'assorbimento di questa soluzione da parte del mercato e di avere un impatto reale sull'economia e sull'ambiente europeo», ha dichiarato. «Abbiamo stimato che il mercato potenziale per questa tecnologia è di circa 16 GW solo per il sud dell'Europa. Ciò rappresenterebbe un business potenziale di circa 24 miliardi di EUR, più di 290 000 nuovi posti di lavoro e oltre 16 milioni di tonnellate di emissioni di CO₂ in meno ogni anno».



Abbiamo stimato che il mercato potenziale per questa tecnologia è di circa 16 GW solo per il sud dell'Europa.

PROGETTO

MASLOWATEN – Market uptake of an innovative irrigation Solution based on LOW WATer-ENergy consumption

COORDINATO DA

Università Politecnica di Madrid in Spagna

FINANZIATO DA

H2020-ENVIRONMENT

SITO WEB DEL PROGETTO

maslowaten.eu



I dati satellitari garantiscono un flusso regolare di risorse idriche

La piattaforma MOSES mette a disposizione delle autorità e delle agenzie idriche i dati di osservazione della Terra dai satelliti e dalle tecnologie di previsione all'avanguardia, aiutandoli a prendere decisioni informate in materia di approvvigionamento e gestione delle forniture.

Ciò fornisce ai responsabili delle autorità idriche, alle istituzioni di ricerca e simili le conoscenze per ridurre al minimo i rischi di siccità, diminuire il consumo di acqua non necessario e fornire agli agricoltori esattamente ciò di cui hanno bisogno per le loro colture; un compito estremamente importante dato che l'agricoltura è uno dei più grandi settori che consumano acqua.

«Il progetto è nato in parte in risposta alle sfide poste dai cambiamenti climatici», spiega il coordinatore del progetto MOSES (Managing crop water Saving with Enterprise Services) finanziato dall'UE, il dott. Alessandro di Felice dell'ESRI in Italia. «Tutti coloro che sono coinvolti nell'agricoltura sono consapevoli che questo

fenomeno esiste; ad esempio, abbiamo visto di recente eventi quali la siccità in Italia e le inondazioni in Romania. Volevamo sviluppare uno strumento di supporto che risolva questo tipo di problemi che tendono a ripresentarsi sempre più a livello stagionale».

Migliore gestione dell'acqua

La piattaforma online riunisce le tecnologie SIG (sistema di informazione geografica) e di mappatura e le previsioni meteorologiche stagionali, che forniscono informazioni strategiche sia prima della stagione d'irrigazione (a marzo e aprile) sia durante



la stessa. Essere in grado di pianificare meglio l'approvvigionamento e l'assegnazione delle risorse idriche prima dell'inizio della stagione d'irrigazione contribuirebbe a mitigare le carenze idriche, mentre il monitoraggio continuo durante la stagione del fabbisogno idrico delle colture consentirebbe ai fornitori di adeguare i piani di assegnazione durante la stagione di crescita.

Dopo la stagione dell'irrigazione, le previsioni del sistema possono essere confrontate con quanto effettivamente accaduto, insieme a un'analisi dei risparmi di acqua e costi realizzati. Ciò può contribuire a pianificare l'approvvigionamento e l'assegnazione delle risorse idriche prima della successiva stagione d'irrigazione e a fornire consigli agli agricoltori in merito ai rischi di carenza d'acqua.

«Le agenzie di approvvigionamento e distribuzione hanno in genere distribuito volumi di acqua costanti con poca variabilità», osserva la partner del progetto, la dott.ssa Giulia Villani di Agromet in Italia. «Tuttavia, i cambiamenti climatici hanno avuto un effetto drammatico, con enormi variabilità delle precipitazioni e della temperatura. Nel Nord Italia nel 2014, ad esempio, abbiamo avuto un'estate molto umida e quindi una diminuzione dei volumi di irrigazione, mentre il 2017 è stato estremamente secco. Questa piattaforma rende disponibili preziose informazioni sul fatto che alcune aree avranno bisogno di più o meno acqua rispetto alla media».


*Questa piattaforma
rende disponibili
preziose
informazioni sul
fatto che alcune
aree avranno
bisogno di più o
meno acqua
rispetto alla media.*

Lo strumento ha dimostrato di supportare efficacemente l'efficienza dell'uso dell'acqua nell'agricoltura, il monitoraggio delle risorse idriche e la gestione del rischio di inondazioni e siccità. «Un altro risultato positivo è stato che gli utenti finali coinvolti hanno chiesto di ampliare i progetti pilota», afferma la partner del progetto, la dott.ssa Maria Gabriella Scarpino di SERCO in Italia. «Questo dimostra che il sistema è stato considerato utile. Nonostante sia un po' presto per dirlo, pensiamo che, nelle aree in cui abbiamo lavorato, gli approcci all'utilizzo dell'acqua per l'irrigazione dovranno cambiare».

Mentre i partner del progetto stanno continuando a utilizzare la piattaforma prototipo, ci sono piani per espandere le operazioni attraverso una terza parte. «Un esperto nel settore della gestione idrica fornirebbe il servizio agli utenti finali, quali agenzie di gestione idrica, consorzi di bonifica e associazioni agricole attraverso un'applicazione web», spiega il dott. Di Felice.

La piattaforma online è stata progettata per essere flessibile e adattabile ed è in grado di includere nuove funzionalità e prodotti SIG correlati a Copernicus, il sistema satellitare di osservazione della Terra dell'UE. Questi potrebbero includere più immagini ottiche ad alta risoluzione per l'agricoltura terrestre o misure più accurate della temperatura della superficie terrestre. L'Europa deve fare un uso migliore delle sue risorse idriche se vuole raggiungere i suoi obiettivi di sviluppo sostenibile, e la piattaforma MOSES offre uno strumento pratico per contribuire a raggiungere questi obiettivi.

Evitare le crisi

Durante il progetto sono state allestite quattro aree di dimostrazione in Italia, Spagna, Romania e Marocco. Sono stati considerati diversi scenari di approvvigionamento e distribuzione di acqua, insieme alle esigenze degli utenti e alla possibile integrazione di servizi locali esistenti. Ad esempio, nel caso di prova italiano, l'acqua viene erogata tramite sistemi di irrigazione pressurizzata o canali. Lo strumento ha permesso alle autorità di stimare il fabbisogno idrico di irrigazione a livello distrettuale fornendo indicatori di siccità e informazioni meteorologiche ed evidenziando potenziali problemi tecnici come i rischi di black-out.

PROGETTO

MOSES – Managing crOp water Saving with Enterprise Services

COORDINATO DA

ESRI in Italia

FINANZIATO DA

H2020-ENVIRONMENT



Verso il trattamento energetico delle acque reflue utilizzando la tecnologia attuale

Il trattamento delle acque reflue municipali in Europa consuma l'equivalente energetico di circa due centrali elettriche all'anno, ma potrebbe effettivamente generare l'energia di 12. Il progetto POWERSTEP, finanziato dall'UE, dimostra come rendere questo più di un sogno irrealizzabile.

Mentre gran parte dell'industria europea per il trattamento delle acque reflue, con efficienza energetica incrementale, sta cercando di raggiungere la neutralità energetica (in cui il trattamento genera la stessa quantità di energia consumata), la ricerca indica che il livello di ambizione potrebbe essere molto più alto.

Gli studi sottolineano il fatto che la trasformazione delle acque reflue negli impianti di trattamento potrebbe già offrire una nuova fonte di energia rinnovabile, senza compromettere le prestazioni. Infatti, è stato calcolato che l'energia chimica potenziale contenuta nelle acque reflue municipali europee è di circa 87 500 GWh all'anno.

Il progetto POWERSTEP (Full scale demonstration of energy positive sewage treatment plant concepts towards market penetration), finanziato dall'UE, si è prefisso di mostrare come sia possibile realizzare impianti di trattamento delle acque reflue a energia positiva senza altre fonti esterne di energia rinnovabile, utilizzando solo il potere del fango.

Il concetto generale di POWERSTEP potrebbe essere realizzato, sulla base di sei casi di studio su vasta scala distribuiti in quattro paesi, per ogni fase essenziale del processo. Traendo vantaggio dal coinvolgimento dei partner industriali, il progetto è stato in grado di passare a dimostrazioni su larga scala, aprendo la strada a una rapida introduzione sul mercato e supportando i piani aziendali dei fornitori di tecnologia partecipanti.

Tecnologie di integrazione

POWERSTEP è stato istituito per integrare le diverse singole valutazioni della tecnologia sviluppate nei casi di studio precedenti al progetto. Ciò ha consentito ai ricercatori di ottimizzare interi processi quali la modellazione e la progettazione del sistema

© POWERSTEP



di trattamento, la gestione globale dell'energia e del calore, l'impronta di carbonio e opzioni di progettazione integrata.

La prima fase centrale del concetto di impianto di trattamento delle acque reflue POWERSTEP per consentire la neutralità energetica, o anche la positività energetica, è l'estrazione del carbonio. L'estrazione di fanghi di depurazione ricchi di carbonio (con una percentuale di estrazione dell'80 % possibile grazie alla tecnologia POWERSTEP) consente un forte aumento della produzione di biogas.

Per quanto riguarda i metodi di trattamento perfezionati a tal fine, il team ha approfondito il miglioramento dell'estrazione

del carbonio (pre-filtrazione), i processi innovativi di rimozione dell'azoto (quali controllo avanzato, la deammonificazione tradizionale, reattore a lenticchie d'acqua), il gas ottenuto dall'elettricità (potenziamento del biogas) con un approccio «smart grid», i concetti di calore/potenza (concetti di recupero termoelettrico in unità combinate di calore e potenza, ciclo di Rankine a vapore, accumulo di calore) e il processo innovativo di trattamento delle acque (nitratazione, stripping della membrana dell'ammoniaca).

Come spiega il dott. Christian Loderer: «In tutta l'UE, l'autoapprovvigionamento di energia dalle acque reflue, vale a dire la produzione di biogas per la produzione di elettricità, è a livelli molto diversi. In alcuni

paesi, come Olanda e Germania, l'autoapprovvigionamento è elevato ma non raggiunge la neutralità energetica del 100 % (tranne in pochissimi casi). Altri paesi, in particolare nell'Europa orientale, hanno un autoapprovvigionamento molto basso, perdendo il 50-80 % del potenziale energetico delle loro acque reflue».

Ciò mette in evidenza l'esistenza di una serie di ostacoli da superare, tra cui il fatto che il biogas derivante dal trattamento delle acque non sia ancora accettato come energia rinnovabile di qualità, rispetto al biogas derivante dalle colture energetiche. Questo nonostante gli effetti collaterali negativi del biogas derivante da colture quali la creazione di monoculture di mais, l'eccessiva applicazione di fertilizzanti e il rilascio di nutrienti nell'ambiente acquatico. Al contrario, il biogas dei fanghi di depurazione non presenta questi effetti collaterali negativi.

modo significativo ai tentativi dell'UE di transitare verso un'economia circolare, guidata dalle ambizioni di sostenibilità in tutta la società, l'economia e l'ambiente. Questo fatto è stato recentemente sottolineato da Dominique Ristori, direttore generale della DG Energia della Commissione europea, il quale ha descritto POWERSTEP come «estremamente ben posizionato nel considerare le priorità dell'Unione dell'energia».

Inoltre, dati i costi dell'elettricità per gestire gli impianti di trattamento, pari a circa 2 miliardi di euro l'anno, i risparmi potrebbero essere notevoli. Il dott. Loderer sostiene che se i comuni seguissero l'approccio POWERSTEP, anche i cittadini dell'UE beneficerebbero direttamente di una bolletta energetica ridotta.

«Il trattamento delle acque reflue neutro dal punto di vista energetico non è più un'illusione: abbiamo dimostrato che oggi è assolutamente possibile grazie alle tecnologie all'avanguardia disponibili sul mercato», afferma il dott. Loderer. E con l'impianto di trattamento delle acque reflue di Altenrhein in Svizzera, ora dotato di un'unità di recupero di azoto su vasta scala, che è stata studiata nel dettaglio dal partner di POWERSTEP, EAWAG, l'interesse sta crescendo.

Guardando al futuro, il dott. Loderer aggiunge che «il trattamento dell'energia positiva, fino al 140-170 %, è anche possibile, ma richiede ancora più lavoro per quanto concerne l'affidabilità della tecnologia e la fattibilità economica, per la messa a punto di sistemi su vasta scala».

Nell'immediato, come prova di concetto che dimostra che la tecnologia funziona sia su piccola che su larga scala, il team sta discutendo con i principali partner industriali del progetto su come stabilire una rete di piccoli impianti di trattamento delle acque reflue che vada a implementare in parte gli approcci di POWERSTEP.

PROGETTO

POWERSTEP – Full scale demonstration of energy positive sewage treatment plant concepts towards market penetration

COORDINATO DA

Centro di competenza per l'acqua di Berlino in Germania

FINANZIATO DA

H2020-ENVIRONMENT

SITO WEB DEL PROGETTO

powerstep.eu

Il trattamento delle acque reflue neutro dal punto di vista energetico non è più un'illusione: abbiamo dimostrato che oggi è assolutamente possibile grazie alle tecnologie all'avanguardia disponibili sul mercato.

Contribuire all'economia circolare

POWERSTEP, con i suoi esempi pratici relativi a come produrre al meglio energia rinnovabile dalle acque reflue, contribuisce in

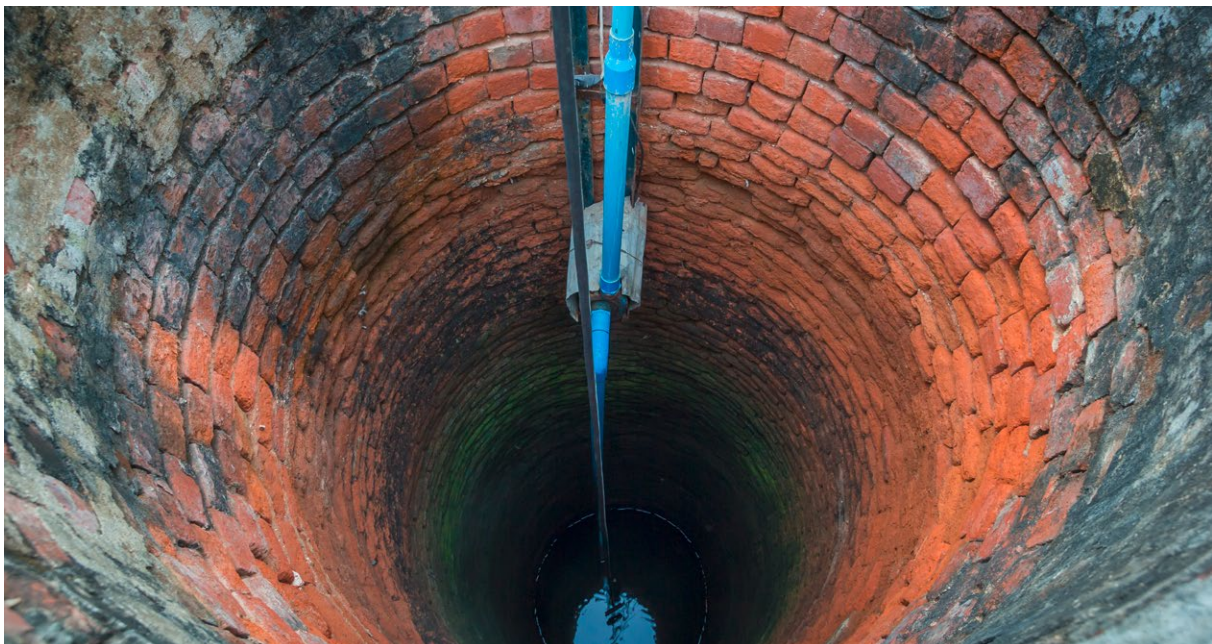
Ridurre la scarsità di acqua ripristinando le falde freatiche contaminate

La lotta alla scarsità di acqua sta diventando una delle sfide principali del 21° secolo, congiuntamente ai tentativi di garantire un approvvigionamento pulito. Il progetto REGROUND ha sviluppato un'innovazione ecologica delle acque freatiche ed è pronto a introdurla nei mercati europei.

La domanda municipale, agricola e industriale di acqua sta crescendo in tutto il mondo. Al tempo stesso, le risorse idriche sono sempre più degradate a causa dell'erosione delle infrastrutture e dell'inquinamento.

I metalli tossici che contaminano i siti di acque freatiche, i pozzi di acqua potabile o i siti di filtrazione delle sponde dei fiumi rappresentano la minaccia più comune, con numerosi metodi disponibili per la loro rimozione o immobilizzazione. Tuttavia, questi richiedono frequentemente investimenti finanziari e tecnici proibitivi, rendendoli non disponibili per molte regioni.

Per affrontare questa situazione, il progetto REGROUND, finanziato dall'UE, ha sviluppato una nanogeotecnologia a basso costo per l'immobilizzazione di contaminanti tossici. Il progetto ha applicato la tecnologia di bonifica delle acque freatiche su scala reale, con tre prove pilota e due barriere di grandi dimensioni installate all'interno di siti inquinati industrialmente, osservando la riduzione dei metalli pesanti tossici disciolti nelle acque freatiche.



© TS Photographer, Shutterstock

Una barriera adsorbente *in situ*

Prima del progetto REGROUND, il team aveva già avuto alcuni anni di esperienza nello sviluppo di una tecnologia che iniettava nanoparticelle (NP, nanoparticles) di ossido di ferro in pennacchi contaminanti delle acque freatiche. La fattibilità di questo approccio è stata testata con successo in esperimenti di laboratorio e sul campo.

Delineando REGROUND, il coordinatore del progetto, il dott. Sadjad Mohammadian, afferma: «Il nostro consorzio ha lavorato su diversi progetti che utilizzano le nanotecnologie per applicazioni ambientali. Diversi aspetti della tecnologia proposta, inclusa la distribuzione di particelle nel sottosuolo, la sintesi di nuove particelle, la reattività e la tossicità ambientale, sono stati sviluppati dai nostri membri. In REGROUND abbiamo consolidato questa conoscenza per ampliarla e portarla sul mercato».

Il metodo di barriera di REGROUND funziona iniettando le NP di ossido di ferro ad alta tecnologia in sedimenti, utilizzando pozzi semplici nelle falde acquifere. Le NP viaggiano su distanze prestabilite e poi precipitano sul materiale acquifero, senza bloccare i pori.



Portando sul mercato la nostra tecnologia economicamente vantaggiosa, contribuiremo a stimolare l'innovazione nel settore idrico, facilitando gli sforzi pubblici e privati per migliorare il recupero europeo e globale delle acque freatiche.

Per il dott. Mohammadian questa fase rappresentava la più grande sfida per il progetto: «Dovevamo produrre NP metastabili, ossia che rimangono in sospensione, non precipitano o sedimentano durante la sintesi, la produzione, il trasporto e l'iniezione, ma che iniziano a precipitare solo dopo l'iniezione». Come continua a spiegare il dott. Mohammadian: «Questo ci ha richiesto di sviluppare una sintesi innovativa, facilmente adattabile alle proprietà di ogni falda acquifera».

L'acqua freatica contaminata attraversa quindi questa zona di NP, dove i metalli pesanti tossici disciolti vengono adsorbiti dalle NP, con l'acqua priva di metalli rilasciata

a valle. Poiché è facile da applicare e non richiede una grande infrastruttura e la rimozione del suolo, i costi di pulizia sono significativamente ridotti.

L'approccio mira specificamente all'arsenico, al bario, al cadmio, al cromo, al rame, al piombo, al mercurio e allo zinco, tutti identificati come importanti contaminanti delle acque freatiche.

Dopo due applicazioni pilota, REGROUND ha adottato l'innovazione per due falde acquifere contaminate in aree industriali, in Spagna e Portogallo.

I risultati del monitoraggio post-iniezione del progetto indicano che i metalli pesanti sono stati rimossi con successo ai livelli previsti nel piano di bonifica. Questi risultati indicano che la tecnologia è pronta per il mercato.

Il progetto ha ulteriormente approvato l'applicabilità della tecnologia attraverso due ulteriori prove pilota. In un parco industriale in Germania, durante l'esecuzione delle normali operazioni quotidiane sul sito, è stata trattata una contaminazione da zinco. Inoltre, un pozzo di acqua potabile in Iran contaminato da arsenico geogenico è stato pulito con la tecnologia REGROUND. Questi casi hanno dimostrato che la tecnologia può essere applicata in una vasta gamma di siti, indipendentemente dalla fonte e dalle dimensioni della contaminazione.

Come riassume il dott. Mohammadian: «La replica in condizioni simili a quelle di mercato della tecnologia e i successivi sforzi di commercializzazione sono parte integrante di REGROUND. Ciò consentirà l'immobilizzazione di contaminazioni da metalli tossici in siti che non sono stati finora trattati a causa di motivi tecnici o economici».

Stimolare l'innovazione del settore idrico

L'ambizione di REGROUND è in linea con il campo di applicazione della politica idrica dell'UE, in particolare la direttiva 2013/39/UE, che mira a introdurre sul mercato nuove tecnologie per la pulizia dell'acqua.

Per far avanzare ulteriormente il lavoro in tempi più rapidi, il team del progetto sta ora entrando nel mercato della bonifica delle acque freatiche creando una società spin-off. Questa società, ColFerrox GmbH, offre i suoi prodotti e la sua tecnologia per il trattamento di metalli pesanti e altre fonti di contaminazione, come cianuro e idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

Ampliando il discorso in merito, il dott. Mohammadian afferma: «Portando sul mercato la nostra tecnologia economicamente vantaggiosa, contribuiremo a stimolare l'innovazione nel settore idrico, facilitando gli sforzi pubblici e privati per migliorare il recupero europeo e globale delle acque freatiche».

PROGETTO

REGROUND – Colloidal Iron Oxide Nanoparticles for the REclamation of Toxic Metal Contaminated GROUNDwater Aquifers, Drinking Water Wells, and River Bank Filtrations

COORDINATO DA

Università di Duisburg-Essen in Germania

FINANZIATO DA

H2020-ENVIRONMENT

SITO WEB DEL PROGETTO

reground-project.eu

Una soluzione in ceramica apre a possibilità di recupero delle acque reflue

Le membrane ceramiche prodotte con materiali riciclati di provenienza locale potrebbero facilitare il riciclaggio economico delle acque reflue trattate e contribuire a risolvere le carenze idriche.



© REMEB

Studi condotti sulle membrane sviluppate attraverso il progetto REMEB, finanziato dall'UE, hanno dimostrato come gli impianti comunali possano filtrare e riciclare in modo conveniente l'acqua di scarico per una serie di usi, tra cui la pulizia delle strade e persino l'irrigazione agricola. L'innovazione potrebbe inoltre consentire alle industrie di riciclare le proprie acque reflue e, così facendo, tagliare i costi e ridurre il loro impatto ambientale.

«Abbiamo collaudato le membrane nell'impianto di trattamento delle acque reflue di Aledo nella comunità di Murcia, in Spagna», afferma Elena Zuriaga, coordinatrice del progetto REMEB di FACSA in Spagna. «A seguito di questo successo, il nostro piano è di continuare a lavorare sul miglioramento delle membrane ceramiche e portare la soluzione nell'ambiente industriale».

Riutilizzare risorse

Il trattamento delle acque reflue attraverso l'uso di un bioreattore a membrana (MBR, membrane bioreactor) filtrante è stato riconosciuto come una possibile soluzione per aumentare la quantità di acqua riciclata in circolazione. Questi MBR tuttavia, che spesso presentano membrane polimeriche economiche, tendono ad avere una bassa resistenza termica, meccanica e chimica, che ne limita l'efficacia. Inoltre, non tutti i paesi sono a proprio agio nell'utilizzare acque reflue riciclate, una mentalità che Zuriaga e il suo team sperano di cambiare.

«Dobbiamo trovare nuovi modi di riutilizzare l'acqua», afferma. «Ad oggi, solo il 2,4 % delle acque reflue trattate in Europa viene riutilizzato e dobbiamo lavorare per aumentare questo numero. Dobbiamo essere innovativi e aprirci alla ricerca di soluzioni per il riutilizzo delle acque».

La scarsità d'acqua è un problema critico e il riciclo delle acque reflue è un tabù, con l'acqua utilizzata per la pulizia delle strade soggetta a requisiti di riciclaggio meno restrittivi. In tali casi, le membrane ceramiche potrebbero dotare gli impianti comunali di uno strumento economico per fornire acque reflue riciclate a tali scopi. Per usi finali quali l'irrigazione agricola in cui devono essere soddisfatti standard più elevati, diversi standard di membrana ceramica applicano specifici strati selettivi (diminuendo, in altri termini, le dimensioni dei pori).

Materiali riciclati

Un altro elemento importante del progetto REMEB consiste nel suo obiettivo di sviluppare queste membrane utilizzando le materie prime e i rifiuti trovati nella regione, riducendo lo smaltimento in discarica. In questo modo, il progetto prevedeva di creare potenziali nuovi flussi di entrate per i rifiuti industriali locali.

«Nella vicina regione spagnola di Castellón (Comunidad Valenciana), dove acquisivamo materie prime, ciò significava la produzione di membrane ceramiche dai rifiuti raccolti dall'industria locale delle piastrelle di ceramica, così come l'utilizzo di rifiuti solidi dell'olio d'oliva e di scarti della polvere di marmo», afferma

Zuriaga. «Abbiamo persino sperimentato i rifiuti della raccolta del riso, dato che la regione di Valencia è la casa della paella!».

Altre materie prime testate in Spagna e dai partner di progetto in Italia e Turchia comprendevano gusci di caffè, mandorle e nocchie. La materia organica bruciata ad alte temperature viene utilizzata per creare i pori che consentono all'acqua di scorrere. Dopo lo sviluppo, le membrane sono state testate presso l'impianto comunale di acque reflue di Aledo, nella comunità di Murcia. Questa regione è stata selezionata per la convulsa in quanto promuove il riutilizzo delle acque di recupero per scopi agricoli.

«Una delle sfide era il passaggio dal laboratorio al livello industriale, dove i processi sono molto più difficili da controllare», afferma Zuriaga. «All'inizio abbiamo riscontrato ceramiche crepate, ma abbiamo scoperto che eravamo in grado di risolvere questo problema modificando le temperature durante il processo di sinterizzazione e regolando la composizione».

La produzione delle membrane ottimizzate è stata poi replicata su scala pilota con partner in Turchia e in Italia, dove, ancora una volta, sono stati utilizzati materiali riciclati e prodotti di scarto a livello regionale. «Sono molto orgoglioso del fatto che siamo stati in grado di produrre membrane da rifiuti agricoli e industriali, che contribuiranno positivamente all'economia circolare», afferma Zuriaga.


*Dobbiamo essere
innovativi e aprirci
alla ricerca di
soluzioni per il
riutilizzo delle
acque.*

PROGETTO

**REMEB – Eco-Friendly Ceramic Membrane
Bioreactor (MBR) based on Recycled Agricultural
and Industrial Wastes for Waste Water Reuse**

COORDINATO DA

FACSA in Spagna

FINANZIATO DA

H2020-ENVIRONMENT

SITO WEB DEL PROGETTO

remeb-h2020.com



Soluzioni per le acque freatiche per regioni costiere sotto stress

Garantire acqua dolce per necessità di acqua potabile, per l'industria e per l'agricoltura richiede cambiamenti radicali al modo in cui gestiamo le nostre risorse idriche.

SUBSOL fa proprio questo: aprire, ripristinare e gestire le falde acquifere sotterranee per risolvere le sfide dell'acqua in tutto il mondo.

Le regioni costiere di tutto il mondo sono tra quelle economicamente più produttive e più popolate. L'elevata domanda che ciò esercita sull'approvvigionamento alimentare, così come sulle risorse di acqua dolce e sugli ecosistemi, mette tali aree a rischio di problemi quali la carenza stagionale di acqua, l'intrusione di acqua salata e la scomparsa delle zone umide. E si prevede che questa situazione diventerà ancora più pronunciata nei decenni a venire, rendendo necessario un cambiamento radicale nella gestione e nell'uso dell'acqua, in particolare nello stoccaggio di acqua dolce e nel riutilizzo delle acque.

SUBSOL (bringing coastal SUBsurface water SOLutions to the market), un progetto finanziato dall'UE, ha dimostrato con successo la capacità tecnica del sottosuolo di immagazzinare e

preservare temporaneamente l'acqua dolce per garantire un approvvigionamento idrico supplementare durante i periodi di carenza. Il progetto ha sviluppato una serie di approcci pratici per lo stoccaggio e la gestione dell'acqua (definiti Subsurface Water Solutions, soluzioni per le acque freatiche) che possono essere applicati per risolvere le sfide di acqua dolce locali e regionali.

Sviluppo di un kit di strumenti per le Subsurface Water Solutions

Le Subsurface Water Solutions (SWS) utilizzano il potenziale del sottosuolo per immagazzinare acqua. Lo stoccaggio di acqua nel



© SUBSOL



SUBSOL ha dimostrato l'efficace applicazione delle Subsurface Water Solutions grazie a innovazioni nel pre-trattamento, nella progettazione di pozzi d'acqua e nella modellazione e gestione delle acque freatiche.

sottosuolo è stato applicato per molti decenni utilizzando tecniche di ravvenamento gestito delle falde acquifere (MAR, Managed Aquifer Recharge) e recupero dello stoccaggio delle falde acquifere (ASR, Aquifer Storage Recovery). Ad esempio, per fornire acqua potabile alla parte occidentale dei Paesi Bassi, l'acqua fluviale viene temporaneamente immagazzinata nelle dune.

Il team di SUBSOL si è concentrato sullo sviluppo e sulla dimostrazione di diversi concetti tecnici per immagazzinare acqua dolce negli ambienti costieri, dove prevalgono attualmente le falde acquifere saline e salmastre. Come

spiega il coordinatore del progetto, il dott. Gerard van den Berg, «il recupero di acqua dolce precedentemente immagazzinata è particolarmente impegnativo nelle falde acquifere costiere perché l'acqua dolce e salata si mescolerà in una certa misura. Anche lo scorrimento di acque freatiche può impedire il recupero di acqua precedentemente immagazzinata».

Per questo motivo, non tutte le falde acquifere sono adatte allo stoccaggio di acqua; pertanto, SUBSOL ha sviluppato concetti, sulla base dell'uso di pozzi verticali od orizzontali, e sistemi con schermi singoli o multipli, che potrebbero massimizzare il tasso di stoccaggio e recupero dell'acqua.

Testando vari metodi, SUBSOL ha aumentato i siti di riferimento esistenti in cui i concetti di stoccaggio dell'acqua erano già stati applicati con successo. Come approfondisce il dott. Van den Berg: «Sulla scia delle esperienze di questi siti di riferimento, sono stati sviluppati vari siti di replica. Le SWS sono state collaudate in una varietà di condizioni geologiche e per diversi scopi, ad esempio per l'agricoltura, l'acqua potabile, le applicazioni ecologiche e industriali, nonché il riutilizzo dell'acqua».

Il progetto in effetti ha creato un kit di strumenti di progettazione SWS, che offre dettagli sulla fattibilità tecnica di diverse opzioni, tra cui: ASR-Coastal (pozzi verticali con schermi multipli), Fresh-maker (basata su pozzi orizzontali con estrazione simultanea di acqua dolce e salmastra) e Freshkeeper (basata su pozzi verticali con estrazione simultanea di acqua dolce e salmastra). Come afferma il dott. Van den Berg: «Il kit di strumenti è concepito per aiutare i gestori dell'acqua a progettare il miglior sistema SWS per soddisfare le loro esigenze».

Per quanto concerne la garanzia che il mercato accetti tali soluzioni, SUBSOL ha collaborato fin dall'inizio con società di ingegneria e utenti finali, tra cui esponenti del settore idrico o gestori dei servizi di acqua potabile. In aggiunta, oltre a collaudare le

SWS in condizioni naturali, sono stati condotti studi di mercato anche su opportunità a livello mondiale. Questi hanno mostrato un chiaro potenziale per l'applicazione delle SWS non solo nell'Europa nord-occidentale e nella regione del Mediterraneo, ma anche nel Golfo del Messico, in Brasile, in Cina, a Singapore e nella regione del Golfo.

I problemi di pressione idrica richiedono soluzioni radicali

Il riutilizzo delle acque è uno degli approcci più ampiamente utilizzati per affrontare la mancanza di acqua dolce per uso domestico e irrigazione. Tuttavia, le pratiche di successo dipendono fortemente dalla domanda e dall'offerta, in termini non solo di volumi, ma anche di tempistiche e qualità. Il sottosuolo offre una capacità pressoché infinita di stoccaggio temporaneo e ha il potenziale per proteggere l'acqua iniettata dal deterioramento della qualità.

«SUBSOL ha dimostrato l'efficace applicazione delle Subsurface Water Solutions grazie a innovazioni nel pre-trattamento, nella progettazione di pozzi d'acqua e nella modellazione e gestione delle acque freatiche», spiega il dott. Van den Berg.

La ricerca di follow-up e l'implementazione si concentreranno sull'ampliamento delle SWS da sistemi di piccole dimensioni (da 2 a 30 ha) a sistemi intermedi (di circa 250 ha in sistemi commerciali già in costruzione), fino a soluzioni idriche su scala regionale (> 1 000 ha). Questo lavoro è realizzato tramite partenariati pubblico-privati, con centri di ricerca e società di consulenza che sviluppano congiuntamente applicazioni SWS.

Nel frattempo, SUBSOL lascia una base di dati, informazioni ed esperienze che ha messo a disposizione delle parti interessate.

PROGETTO

SUBSOL – bringing coastal SUBsurface water SOLUTIONs to the market

COORDINATO DA

KWR Water B.V nei Paesi Bassi

FINANZIATO DA

H2020-ENVIRONMENT

SITO WEB DEL PROGETTO

subsol.org

CORDIS Results Pack

Disponibile online in 6 lingue: cordis.europa.eu/article/id/401167

Pubblicato

da CORDIS per conto della Commissione europea presso
l'Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea
2, rue Mercier
2985 Lussemburgo
LUSSEMBURGO

cordis@publications.europa.eu

Coordinamento editoriale

Zsófia TÓTH, Silvia FEKETOVA

Liberatoria

Le informazioni relative ai progetti e i collegamenti pubblicati online nell'attuale numero del CORDIS Results Pack sono corretti al momento della stampa dell'edizione. L'Ufficio delle pubblicazioni non può essere ritenuto responsabile della presenza di informazioni non aggiornate o di siti web non più attivi. L'Ufficio delle pubblicazioni ed eventuali persone che agiscono per suo conto non sono responsabili dell'utilizzo che può essere fatto delle informazioni contenute nella presente pubblicazione, o di eventuali errori che possano essere riscontrati nei testi, nonostante la cura impiegata per la loro redazione.

Le tecnologie presentate in questa pubblicazione possono essere oggetto di diritti di proprietà intellettuale.

Questo Results Pack è un risultato della collaborazione tra CORDIS e l'Agenzia esecutiva per le piccole e le medie imprese (EASME)

PRINT	ISBN 978-92-78-42081-9	doi:10.2830/77102	ZZ-AK-19-023-IT-C
HTML	ISBN 978-92-78-42066-6	doi:10.2830/76730	ZZ-AK-19-023-IT-Q
PDF	ISBN 978-92-78-42073-4	doi:10.2830/911974	ZZ-AK-19-023-IT-N

Lussemburgo: Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, 2020

© Unione europea, 2020

Riutilizzo autorizzato previa indicazione della fonte.

La politica sul riutilizzo dei documenti della Commissione europea è regolamentata dalla decisione 2011/833/UE (GU L 330 del 14.12.2011, pag. 39).

Per qualsiasi utilizzo o riproduzione di foto o di altro materiale non protetto dal diritto d'autore dell'UE, è necessario richiedere l'autorizzazione direttamente ai titolari dei diritti d'autore.

Foto di copertina © Dmitri Ma, Shutterstock

RESULTS PACK SULL'ECONOMIA CIRCOLARE

Questo Results Pack si concentra su come l'economia circolare può contribuire a ridurre il problema europeo dei rifiuti. Si stanno studiando soluzioni innovative attraverso Orizzonte 2020, il programma di finanziamento dell'UE, e questo CORDIS Results Pack interdisciplinare illustra alcuni dei progetti più interessanti che sono impegnati a promuovere la riduzione dei rifiuti e il miglioramento dell'efficienza delle risorse nei settori tessile, edile, fotovoltaico, siderurgico e dei rifiuti ingombranti e urbani.



Consulta il Pack su
[cordis.europa.eu/
article/id/411500/it](https://cordis.europa.eu/article/id/411500/it)



Ufficio delle pubblicazioni
dell'Unione europea



Seguici anche sui social media!
facebook.com/EULawandPublications
twitter.com/CORDIS_EU
youtube.com/CORDISdotEU
instagram.com/cordis_eu