CIRI FONTI RINNOVABILI, AMBIENTE, MARE ED ENERGIA - FRAME

Tecnologie e sistemi “smart” per l’utilizzo a scopo irriguo di acque reflue urbane depurate

Il riutilizzo diretto delle acque reflue depurate per scopi irrigui in agricoltura è una pratica sostenibile per far fronte alla scarsità idrica.
Il prototipo sviluppato valuta gli effetti del riutilizzo diretto del refluo trattato, prevedendo la caratterizzazione qualitativa delle acque utilizzate, chimica e microbiologica del suolo, dello status nutrizionale, fisiologico, microbiologico e qualitativo delle piante e dei frutti, delle prestazioni idrauliche dei materiali irrigui testati.
Il sistema “smart” di irrigazione è interconnesso ad una centralina esterna di monitoraggio della qualità delle acque trattate. Un sistema automatizzato di elettrovalvole permette l’azionamento dei diversi settori irrigui. Una stazione fertirrigua, costituita da tre serbatoi contenenti soluzioni di nutrienti, permette il loro dosaggio tramite pompe dosatrici, azionate a seconda che sia prevista oppure no la concimazione dalle logiche di automazione implementate nella centralina.

“Acque reflue urbane: da rifiuto a risorsa”

Laboratorio	CIRI FRAME
Area di specializzazione	Agroalimentare, Digitale, Energia e Sostenibilità
Referenti	Attilio Toscano
Keyword	riutilizzo, microirrigazione, agricoltura di precisione, sostenibilità idrica

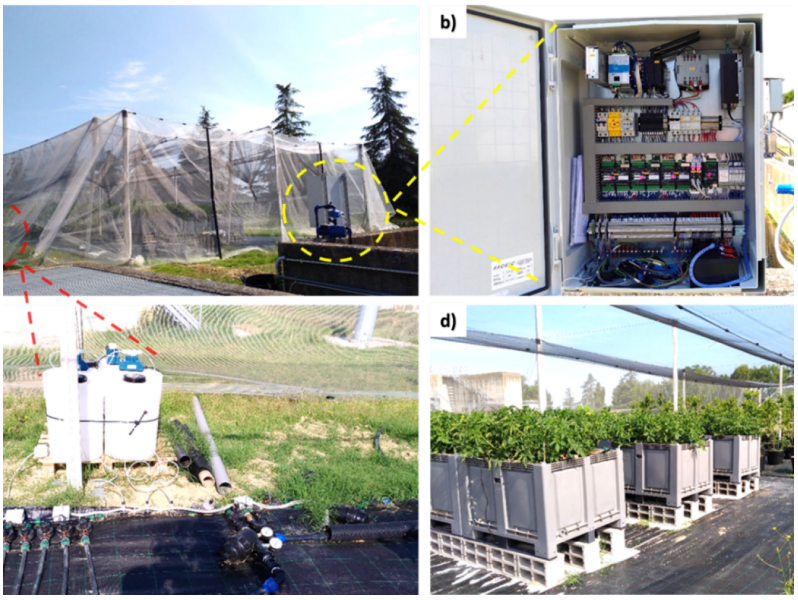


Fig. 1: a) area sperimentale; b) centralina di monitoraggio qualità acque, automazione, gestione e controllo della fertirrigazione; c) stazione fertirrigua e elettrovalvole di settore; d) colture irrigate

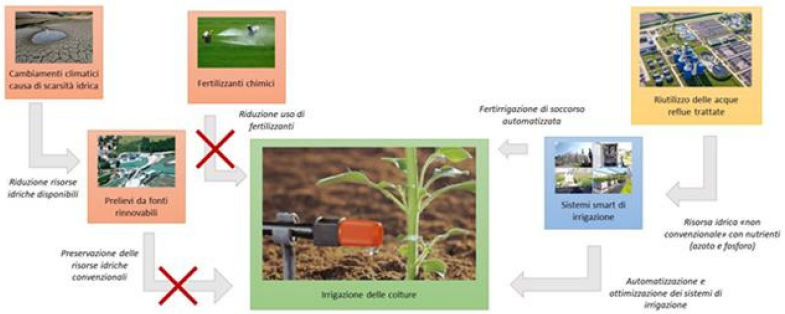


Fig. 2: Acque reflue depurate: risorsa idrica "non convenzionale" per l'irrigazione di colture in agricoltura.

Descrizione

Il sistema prototipale sviluppato definisce gli effetti del riuso sull'impianto irriguo, sul suolo, sulle colture e sul sistema pianta-suolo; promuove l'implementazione di sistemi di microirrigazione "smart" per il riutilizzo delle acque trattate; valuta le prestazioni (uniformità di erogazione) e durabilità dei dispositivi installati (ali gocciolanti, sistemi di filtrazione); stabilisce il potenziale fertirriguo delle acque reflue depurate.
La sperimentazione è rivolta a tutti gli attori coinvolti nell'attuazione della pratica del riutilizzo (gestori degli impianti di depurazione, autorità competenti, consorzi di bonifica, aziende agricole, ecc.), ai quali è richiesto il coordinamento per la razionale utilizzazione a scopo irriguo di queste risorse idriche "non convenzionali", per la loro provvista, regimazione e tutela quantitativa e qualitativa. Inoltre, la sperimentazione è rivolta a tutte le aziende del settore agricolo che si pongono come obiettivo di ricerca quello di aumentare le efficienze dei sistemi di irrigazione, attuando strategie mirate al risparmio idrico, alla salvaguardia dei terreni agricoli e all'aumento delle rese associate alla produzione di colture.

Aspetti innovativi

Le acque reflue depurate rappresentano una risorsa idrica alternativa e costante nel tempo, che si sostituisce alle risorse idriche convenzionali, ovvero alle fonti d'acqua naturali superficiali e/o sotterranee, aiutando pertanto a ridurre l'impatto dei prelievi attuali su tali fonti, dovuti primariamente al settore agricolo e finalizzati al sostentamento delle colture.
Inoltre, le acque reflue sono una risorsa idrica ricca di nutrienti (principalmente azoto e fosforo) necessari dalle colture agricole per la loro crescita. Il loro impiego in agricoltura consente quindi l'apporto di tali elementi alle colture, riducendo l'utilizzo di fertilizzanti chimici e il loro rilascio nei corpi idrici ricettori (causa principale del processo di eutrofizzazione).
Il sistema di irrigazione e fertirrigazione di precisione e la collaborazione tra le gli attori principali coinvolti (gestori degli impianti di depurazione, autorità competenti, consorzi di bonifica, aziende agricole, ecc.) consentono l'aumento delle rese e riducono l'impatto sulle risorse idriche disponibili, promuovendo i concetti di circolarità e di simbiosi industriale.

Applicazioni

La sperimentazione trova impiego in tutte quelle applicazioni nelle quali occorre un controllo automatizzato della qualità delle acque reflue al momento del loro riutilizzo in agricoltura con scopi irrigui, garantendone in modo coordinato la sicurezza e permettendo il recupero e il riutilizzo di nutrienti nelle pratiche agricole mediante interventi di fertirrigazione, favorendo quindi una forma di adattamento ai cambiamenti climatici e promuovendo la riduzione dell'inquinamento da eccesso di nutrienti.



Fig. 3: Parcella pilota prototipale installata nell'impianto di depurazione di acque reflue urbane di Cesena, gestito dal Gruppo HERA S.p.A nell'ambito del progetto VALUECEIN

Partner coinvolti	LEA-ENEA, IRRITEC, Gruppo HERA S.p.A.
Tempi di realizzazione	12 mesi/persona
Livello di maturità tecnologica	TRL 6 - tecnologia dimostrata in ambiente rilevante
Valorizzazione applicazione	La sperimentazione è stata effettuata presso un impianto di depurazione gestito dal Gruppo HERA S.p.A., primario soggetto gestore del servizio idrico integrato in Italia, con l'obiettivo di promuovere ed incrementare il numero di applicazioni sul riutilizzo di acque reflue trattate in agricoltura per scopi irrigui sul territorio nazionale ma anche a livello internazionale.

Esempio di applicazione

Nel progetto VALUE CE-IN è stata messa a punto una parcella pilota prototipale presso un impianto di depurazione, piantumata con colture ortive (pomodoro) e arboree (pesco), per testare gli effetti del riutilizzo di acque reflue depurate sia sui materiali irrigui utilizzati nella pratica agricola, che sul sistema suolo-pianta.

La parcella sperimentale è collocata nell'impianto di depurazione di Cesena del Gruppo HERA S.p.A. Per testare più fonti irrigue, sono stati esaminati gli effetti delle acque reflue provenienti dal trattamento secondario (tal quale) sul pesco, mentre quelle provenienti dal trattamento terziario (tal quale) sul pomodoro. Lo schema sperimentale è stato impostato anche sulla base della normativa attuale (D.M. 185/2003) e di quella in via di attuazione (Reg. EU 2020/741) in materia di riutilizzo.
Grazie ad un algoritmo su una centralina di monitoraggio in tempo reale della qualità dell'acqua testata, è stata poi investigata la necessità di interventi integrativi di fertirrigazione, quando il quantitativo di nutrienti già presenti nel refluo non fosse sufficiente per i fabbisogni delle colture.
Il sistema sviluppato attraverso il riutilizzo del refluo permette di risparmiare fertilizzanti: tenendo conto dei quantitativi di nutrienti presenti nelle acque reflue, dosa la sola quota parte di elementi necessari al fabbisogno nutrizionale delle piante.
Le soluzioni tecnologiche adottate, i risultati ottenuti sugli effetti sul sistema suolo-pianta e l'impianto irriguo sono promettenti e, una volta validati con i dati delle prossime campagne agrarie, trasferibili a tutte le imprese della filiera.

CIRI FONTI RINNOVABILI, AMBIENTE, MARE ED ENERGIA - FRAME

CIRI FRAME

Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Fonti Rinnovabili, Ambiente, Mare ed Energia

Il Centro Interdipartimentale per la ricerca Industriale (CIRI) Fonti Rinnovabili, Ambiente, Mare ed Energia dell'Università di Bologna sviluppa attività di ricerca applicata di interesse industriale su differenti tematiche. La finalità del CIRI FRAME è quella di promuovere, coordinare e svolgere attività di ricerca industriale, di promozione dei risultati della ricerca e di trasferimento tecnologico, in stretta interazione con le aziende, nel campo delle fonti rinnovabili di materie prime e di energia; dello studio e della salvaguardia dell'ambiente; dello studio e dell'uso del mare e delle coste; della sostenibilità nella produzione e uso dell'energia; della riduzione dell'emissione di gas clima-alteranti. Si articola in 3 Unità Operative (U.O.): "Fonti Rinnovabili e Sostenibilità" (FRS), "Risorse Marine e Crescita Blu" (RMCB), "Tecnologie per l'Energia e l'Ambiente" (TEA). È distribuito sui territori di Ravenna e Rimini, dove è attivo all'interno dei tecnopoli regionali, e su quello di Bologna, dove agisce in collaborazione con i Dipartimenti di Unibo afferenti al CIRI.



Sito web	https://centri.unibo.it/frame/it
Direttore	Francesco Melino
Data pubblicazione	12/10/2022