

SINTESI DELLA 71^a GIORNATA DI STUDIO DI INGEGNERIA SANITARIA-AMBIENTALE “RIUTILIZZO IN AGRICOLTURA DELLE ACQUE REFLUE DEPURATE: PROSPETTIVE E OPPORTUNITÀ”

Alessandro Abba^{1,*}, Giorgio Bertanza¹, Carlo Collivignarelli¹

¹Università degli Studi di Brescia, Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica, Brescia.

Sommario

Negli ultimi anni i cambiamenti climatici hanno reso sempre più evidente la vulnerabilità dei sistemi idrici. In questo contesto, il riutilizzo delle acque reflue depurate rappresenta una delle leve più concrete ed efficaci per migliorare la resilienza dei territori, soprattutto per il settore agricolo, che rappresenta uno dei maggiori utilizzatori di acqua e uno dei comparti più esposti agli effetti della crisi climatica. Peraltro, il quadro normativo è in rapida evoluzione: nel Consiglio dei Ministri del 5 novembre 2025 è stato approvato in via preliminare un regolamento, da adottare con DPR, relativo al riutilizzo delle acque reflue affinate in attuazione del Regolamento UE 2020/741.

Nella Giornata di Studio di Ingegneria Sanitaria-Ambientale che si è svolta il 16 giugno presso l'impianto di depurazione di Milano Nosedo è stato affrontato questo tema. Il presente documento sintetizza quanto emerso dal convegno. La piena applicazione del riutilizzo delle acque reflue rimane una questione articolata, che richiede di affrontare in modo coordinato numerosi aspetti. Sono indispensabili il contributo e il coinvolgimento degli stakeholder direttamente coinvolti.

Parole chiave: *riutilizzo acque reflue, affinamento, agricoltura, qualità dell'acqua, gestione del rischio.*

SUMMARY OF THE 71th SANITARY-ENVIRONMENTAL SEMINAR “REUSE OF TREATED WASTEWATER IN AGRICULTURE: PERSPECTIVES AND OPPORTUNITIES”

Abstract

In recent years, climate change has made the vulnerability of water systems increasingly apparent. Against this backdrop, the reuse of treated wastewater represents one of the most tangible and effective ways of improving the resilience of local areas, particularly for the agricultural sector, which is one of the largest users of water and one of the sectors most exposed to the effects of the climate crisis. Moreover, the regulatory framework is evolving rapidly: at the Council of Ministers meeting on 5 November 2025, a regulation – to be adopted by Presidential Decree – concerning the reuse of treated wastewater was provisionally approved, in implementation of EU Regulation 2020/741. This issue was addressed at the Sanitary and Environmental Engineering Seminar held on 16 June at the Milan Nosedo wastewater treatment plant. This document summarises the key findings of the conference. The full implementation of wastewater reuse remains a complex issue, requiring a coordinated approach to numerous aspects. The contribution and involvement of the stakeholders directly concerned are essential.

Keywords: *wastewater reuse, polishing, agriculture, water quality, risk management.*

Il 16 giugno 2026 MM S.p.A. ha ospitato presso l'impianto di depurazione di Milano Nosedo la 71ª Giornata di Studio sul tema del riutilizzo delle acque reflue depurate in agricoltura. Nel presente documento vengono sintetizzati i contenuti degli interventi presentati e le considerazioni emerse nella Tavola Rotonda.

Nella prima parte della giornata, coordinata dal Prof. Alessandro Abbà (Università degli Studi di Brescia) e dalla Dott.ssa Francesca Pizza (MM S.p.A.), il Prof. Carlo Collivignarelli (Università degli Studi di Brescia) ha introdotto la tematica del riutilizzo delle acque reflue depurate, evidenziando che, nonostante il dibattito prosegua da molti anni, il riutilizzo rimane un problema complesso, la cui soluzione richiede l'analisi di aspetti di tipo amministrativo, economico/tariffario, gestionale, normativo, commerciale/di immagine e quindi il coinvolgimento dei relativi stakeholders.

L'Ing. Renato Drusiani (Utilitalia) ha affrontato l'evoluzione normativa europea e nazionale sul riutilizzo delle acque reflue depurate. Con la pubblicazione del Regolamento (UE) 2020/741 si è passati da un sistema basato principalmente sul rispetto dei limiti tabellari (introdotto con il D.M. 185/2003) ad un approccio basato sulla gestione del rischio. L'emanazione della nuova Direttiva Europea sul trattamento delle acque reflue urbane (Direttiva UE 2024/3019) ha inoltre definito tipologie impiantistiche orientate al riuso dell'acqua trattata ed al recupero di risorse dai fanghi; viene inoltre previsto il trattamento terziario e quaternario prevedendo l'obbligo progressivo (fino al 2045) di applicare trattamenti avanzati per rimuovere i microinquinanti (come residui e metaboliti di farmaci, cosmetici e microplastiche) e i nutrienti (azoto e fosforo). Nonostante allo stato attuale il quadro normativo si presenti più favorevole, la diffusione reale del riuso resta limitata. Le difficoltà principali non sono tanto di ordine tecnologico ma riguardano piuttosto:

- i costi di affinamento e distribuzione dell'acqua e la loro ripartizione fra gestori idrici, consorzi irrigui e agricoltori;
- le responsabilità di ordine sanitario;
- la gestione dei rischi prevista dal Regolamento UE;
- l'individuazione del soggetto che si deve fare carico dei costi (in tutto o in parte) delle opere necessarie e dei maggiori costi di gestione.

Il Prof. Andrea Guerrini (REF Ricerche) ha delineato il quadro delle riforme necessarie nel contesto della Strategia Europea sulla Resilienza Idrica del 2025. In Italia permangono forti criticità strutturali, tra cui la

frammentazione della governance, perdite di rete significative e forti squilibri territoriali.

Il riuso, principalmente localizzato nelle regioni settentrionali, risulta quasi assente nel Mezzogiorno. Uno dei principali ostacoli economici è il basso costo dell'acqua prelevata dall'ambiente. Per superare questo "squilibrio" di mercato, ARERA, tramite il metodo tariffario MTI4 (2024-2029), ha introdotto un meccanismo incentivante per promuovere il riutilizzo effettivo tramite l'indicatore RIU, che misura la quota di volumi depurati destinabili al riutilizzo ma non effettivamente consegnati per tale scopo. Per sostenere il meccanismo RIU, ARERA attinge a un Fondo per la promozione dell'innovazione.

L'intervento dell'Ing. Alberto Lasagna (Confagricoltura Pavia) ha evidenziato gli effetti drammatici del cambiamento climatico sui fiumi alpini, i quali stanno assumendo regimi torrentizi simili ai corsi d'acqua appenninici. In questo contesto, la pianura padana (in particolare la zona dedicata alla coltivazione del riso) funge storicamente da immenso serbatoio di ricarica artificiale e controllata delle falde acquifere (Managed Aquifer Recharge – MAR). Attraverso una prima modellazione del terrazzo rischio (con un'estensione complessiva di circa 280.000 ettari), è stato stimato il potenziale di accumulo mobile della falda freatica, quantificabile in circa 787 milioni di m³ totali. Gli effluenti depurati devono essere consapevolmente inseriti in questo sistema di "water farming".

Il successivo intervento del Prof. Gaspare Viviani (Università di Palermo) ha sottolineato come il Piano di Gestione dei Rischi costituisca il nuovo elemento centrale per garantire la tutela della salute umana e dell'ambiente, con particolare attenzione ai microinquinanti emergenti. Ampio spazio è stato dedicato alle tecnologie di affinamento, dai trattamenti convenzionali a quelli avanzati basati su membrane, ossidazione avanzata e sistemi integrati, fino alle soluzioni estensive come la fitodepurazione. È stato evidenziato come la scelta tecnologica debba essere calibrata sugli obiettivi di qualità richiesti e sulle specifiche condizioni di riutilizzo. Il riuso rappresenta un pilastro dell'economia circolare, ma richiede un approccio integrato che coniughi innovazione tecnologica, monitoraggio e gestione preventiva del rischio.

La Prof.ssa Paola Verlicchi (Università di Ferrara) ha condotto una panoramica internazionale delle esperienze di riutilizzo delle acque reflue depurate. I casi delle Regioni di Murcia e di Almería (Spagna) mostrano come il riuso possa diventare una componente strutturale dell'irrigazione agricola, consentendo anche un significativo recupero di nutrienti, con benefici economici legati alla riduzione dell'impie-

go di fertilizzanti. Il caso di Cipro evidenzia il ruolo strategico del riutilizzo nel bilancio idrico nazionale, mentre la Cina dimostra le enormi potenzialità di sviluppo del settore, con ulteriori margini significativi di incremento dell'effettivo utilizzo delle acque prodotte. Nel complesso emerge che il successo del riuso dipende non solo dalla disponibilità di tecnologie adeguate, ma soprattutto da una pianificazione integrata delle infrastrutture, della normativa e della gestione della risorsa.

La Dott.ssa Tania Tellini (Utilitalia) ha delineato lo stato dell'arte del riutilizzo delle acque reflue depurate in Italia, evidenziando i recenti sviluppi normativi e le opportunità offerte dalle nuove misure di finanziamento dedicate al settore. Pur a fronte di un rilevante quantitativo di acque riutilizzabili, i dati mostrano che la quota effettivamente riusata rimane ancora limitata rispetto alle disponibilità esistenti. L'analisi condotta da Utilitalia evidenzia significative differenze territoriali, con il Nord-Ovest che presenta le migliori performance sia in termini di potenziale sia di utilizzo effettivo. Sono stati inoltre illustrati i risultati di una survey nazionale che ha coinvolto numerosi gestori del servizio idrico, evidenziando un consistente numero di impianti già operativi o in fase di progettazione e una prevalente destinazione agricola delle acque affinate. Nel complesso emerge un settore in rapida evoluzione, sostenuto da un quadro normativo sempre più favorevole ma ancora caratterizzato da un ampio margine di crescita, che punta a valorizzare pienamente il potenziale del riuso nel contesto della resilienza idrica nazionale.

L'Ing. Marco Blazina (MM S.p.A.) ha illustrato l'esperienza del Servizio Idrico Integrato di Milano come esempio consolidato di riutilizzo delle acque reflue depurate a fini irrigui. I due depuratori cittadini, Nosedo e San Rocco, consentono infatti il recupero di circa 50 milioni di m³ di acqua all'anno destinati all'agricoltura attraverso accordi consolidati con i consorzi irrigui del territorio. Sono state descritte le tecnologie di affinamento e disinfezione adottate, confrontando vantaggi e limiti dell'acido peracetico e della disinfezione mediante raggi UV sotto il profilo tecnico, gestionale ed economico. L'intervento ha inoltre evidenziato come il riuso rappresenti una caratteristica storica del territorio milanese, richiamando le antiche esperienze della Vettabbia e delle marcite, oggi reinterpretate attraverso progetti innovativi di fitodepurazione, riforestazione urbana e serre acquaponiche. È stato infine illustrato il percorso di adeguamento alle disposizioni del Regolamento (UE) 2020/741 mediante la predisposizione del Piano di Gestione del Rischio e l'aggiornamento delle autorizzazioni allo scarico.

Il punto di vista degli agronomi è stato presentato dal Dott. Mauro Schippa (Perleuve S.r.l.). Il suo intervento ha affrontato il tema della qualità dell'acqua irrigua dal punto di vista agronomico, evidenziando come la semplice conformità normativa non sia sufficiente per garantire un utilizzo ottimale delle acque, in particolare di quelle reflue affinate. È stato sottolineato che una corretta interpretazione delle analisi chimico-fisiche consente di massimizzare i benefici nutrizionali dell'acqua, riducendo l'impiego di fertilizzanti e prevenendo fenomeni di fitotossicità, salinizzazione dei suoli e degrado della fertilità. La presentazione ha illustrato i principali parametri da monitorare – tra cui conducibilità elettrica, bicarbonati, sodio, cloruri e nutrienti – e i relativi indicatori di valutazione, quali il rapporto di adsorbimento del sodio (SAR) e gli indici di salinità.

Al termine della prima sessione mattutina, è intervenuta la Dott.ssa Tatiana Pellitteri (ANBI Lombardia), che ha sottolineato il ruolo dei consorzi di bonifica nella gestione delle acque destinate al comparto agricolo ed il contributo positivo che può derivare dal riutilizzo delle acque reflue depurate di buona qualità.

La seconda parte della mattinata è stata coordinata dalla Prof.ssa Francesca Malpei (Politecnico di Milano), che ha inizialmente ricordato la figura dell'Ing. Roberto Mazzini che ha gestito con lungimiranza il depuratore di Milano Nosedo per molti anni.

La Dott.ssa Valeria Marchesi (ARPA Lombardia) ha presentato il sistema di ARPA per il monitoraggio della qualità dei corpi idrici superficiali della Lombardia. È stata descritta la rete di monitoraggio regionale (che comprende centinaia di stazioni di controllo), nonché l'ampio spettro di parametri chimici, biologici e idromorfologici, inclusi pesticidi, PFAS e altri inquinanti emergenti che sono controllati. I risultati mostrano un progressivo miglioramento della qualità ambientale di numerosi corsi d'acqua, pur permanendo situazioni di criticità in alcuni bacini maggiormente interessati da pressioni antropiche. Particolare attenzione è stata dedicata all'indicatore LIMeco e ai principali nutrienti (azoto ammoniacale, azoto nitrico e fosforo), fondamentali per valutare gli effetti degli scarichi e dei processi di eutrofizzazione. L'intervento ha evidenziato come il costante monitoraggio rappresenti uno strumento essenziale per verificare l'efficacia delle politiche di tutela delle acque e per supportare uno sviluppo sicuro del riutilizzo delle acque reflue depurate, garantendo la protezione degli ecosistemi acquatici.

A seguire, sono intervenuti i rappresentanti di tre enti gestori del servizio idrico integrato. La Dott.ssa Francesca Pizza (MM S.p.A.) ha illustrato le carat-



teristiche qualitative degli effluenti prodotti dai depuratori di Nosedo e San Rocco, dimostrando come entrambi gli impianti garantiscano livelli di trattamento elevati e stabili nel tempo. Attraverso l'analisi di numerosi dati storici, sono stati confrontati i principali parametri chimici, microbiologici e relativi ad alcuni contaminanti emergenti, evidenziando valori medi ampiamente compatibili con il riutilizzo irriguo. L'intervento ha sottolineato come la disponibilità di dati di monitoraggio estesi e sistematici costituisca un elemento fondamentale per garantire trasparenza, affidabilità e sicurezza del riutilizzo delle acque depurate.

L'Ing. Roberto Di Cosmo (Gruppo CAP) ha presentato l'esperienza del Gruppo CAP nella valorizzazione delle acque reflue depurate, inserita in una più ampia strategia di economia circolare. È stato illustrato il progressivo incremento della pratica di riutilizzo delle acque trattate negli ultimi anni, grazie all'estensione degli impianti autorizzati e allo sviluppo di soluzioni sia per il riuso diretto sia per quello indiretto. Attualmente una quota significativa delle acque depurate viene destinata al riutilizzo, con prospettive di ulteriore crescita nei prossimi anni. Sono stati inoltre presentati i risultati del monitoraggio qualitativo degli effluenti, che confermano prestazioni elevate per i principali parametri chimici e microbiologici, nonché basse concentrazioni dei numerosi contaminanti monitorati. L'intervento ha evidenziato come il riuso possa contribuire in maniera rilevante al soddisfacimento del fabbisogno idrico del territorio, integrando gli obiettivi di sostenibilità ambientale, recupero di risorse e resilienza ai cambiamenti climatici.

L'Ing. Andrea Ghidoni (Padania Acque S.p.A.) ha illustrato l'esperienza della provincia di Cremona, caratterizzata da una forte vocazione agricola e da una consolidata tradizione di riutilizzo indiretto del-

le acque depurate attraverso la rete irrigua consortile. Dopo aver descritto il sistema depurativo provinciale e il contesto territoriale, è stato presentato il caso del depuratore di Cremona, che da oltre vent'anni contribuisce al rimpinguamento del reticolo idrico destinato all'irrigazione. L'esperienza dimostra come il riuso indiretto possa rappresentare una soluzione efficace e già pienamente integrata nella gestione delle risorse idriche locali, garantendo benefici sia per l'agricoltura sia per il mantenimento della disponibilità idrica durante i periodi di siccità. Sono stati inoltre illustrati i dati gestionali dell'impianto, evidenziando l'importanza di una gestione coordinata tra gestore del servizio idrico, consorzi di bonifica e infrastrutture di distribuzione. L'intervento ha confermato che il riuso, anche nella forma indiretta, costituisce uno strumento concreto per rafforzare la resilienza del sistema idrico territoriale.

L'ultimo intervento della mattina è stato tenuto dalla Dott.ssa Sara Castiglioni (Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri IRCCS) che ha affrontato il tema degli inquinanti emergenti, evidenziando come farmaci, prodotti per la cura della persona, PFAS, sostanze industriali e altri contaminanti costituiscano una delle principali sfide per la gestione sostenibile delle risorse idriche. È stato illustrato il percorso di tali sostanze nell'ambiente, dalle attività umane e veterinarie ai depuratori, fino ai corpi idrici superficiali, alle acque sotterranee e, potenzialmente, all'agricoltura. Sono stati presentati i risultati del monitoraggio di numerose classi di contaminanti emergenti e le capacità di rimozione offerte dai diversi processi depurativi. L'intervento ha richiamato l'attenzione sui potenziali effetti ambientali e sanitari associati all'esposizione cronica a miscele di contaminanti, inclusa la possibile diffusione dell'antibiotico-resistenza, evidenziando la necessità di integrare il monitoraggio e la valutazione del rischio nei futuri sistemi di gestione del riuso. L'innovazione tecnologica dovrà essere accompagnata da un costante aggiornamento delle conoscenze scientifiche e degli strumenti di controllo, per garantire un riutilizzo delle acque sicuro e sostenibile.

Il pomeriggio si è aperto con la tavola rotonda, coordinata dalla Dott.ssa Emma Porro (già Direttore di Dipartimento provinciale di ARPA Lombardia) e dall'Ing. Luciano Franchini (Ente di Governo dell'ATO Veronese). È intervenuto l'Ing. Alberto Lasagna, che ha sottolineato il disperato bisogno di acqua da parte del mondo agricolo; in tal senso le acque reflue depurate possono dare un importante contributo, che nei periodi particolarmente siccitosi rappresenta addirittura la maggior parte dell'acqua presente in

alcuni corpi idrici. È necessario predisporre un modello gestionale flessibile che rispetti i limiti normativi e che dia opportuni “alert” in caso di eventuali problematiche.

Il Dott. Andrea Minutolo (Legambiente) ha evidenziato che il riutilizzo delle acque reflue consentirebbe di ridurre l'impatto del prelievo idrico e può quindi essere visto come strumento per rendere la governance dell'acqua più efficiente.

L'Ing. Mila Campanini (Regione Lombardia) ha sottolineato che è necessario istituire un tavolo di coordinamento per la pianificazione al fine di individuare aree idonee dove prevedere il riutilizzo delle acque reflue depurate.

La Dott.ssa Susanna Murtas (ISS) ha evidenziato come sia importante la comunicazione, nell'ambito delle procedure di valutazione del rischio, prendendo spunto da quanto si fa nel corso dei piani di sicurezza dell'acqua per le acque destinate al consumo umano. A tal proposito, la Dott.ssa Pizza sottolinea che i meccanismi di comunicazione delle informazioni sono essenziali per gestire correttamente i rischi, in modo tale da passare dal mero approccio tabellare all'attuazione pragmatica del riutilizzo nel rispetto del regolamento europeo.

Il Dott. Francesco Mundo (ISPRA) ha evidenziato il ruolo di ISPRA, che, grazie alla collaborazione con le ARPA, può predisporre documenti e linee guida per superare le criticità e favorire il riutilizzo delle acque reflue depurate.

Al termine della tavola rotonda, il Prof. Giorgio Bertanza (Università degli Studi di Brescia) ha evidenziato la necessità di valutare la qualità di tutte le acque destinate all'irrigazione, e non soltanto dei reflui depurati, che rappresentano una quota limitata del volume complessivamente utilizzato.

Per quanto riguarda i costi, dagli interventi emersi durante il convegno risulta che il trattamento di affinamento, con un costo di pochi centesimi di euro per metro cubo, appare economicamente sostenibile. Dal punto di vista qualitativo, rispetto a tutti i parametri discussi durante il convegno (compresi gli inquinanti emergenti, ormai presenti in molti tipi di acque), gli agronomi ritengono prioritario garantire adeguati livelli di salinità delle acque reflue depurate. Infine, è stata sottolineata la necessità di contestualizzare l'analisi di rischio per ridurre inevitabili margini di incertezza associati alla definizione dei parametri utilizzati nella modellazione.

L'iniziativa si è conclusa con la visita tecnica alla sezione di affinamento delle acque reflue depurate dell'impianto di Milano Nosedo.





ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI MILANO



**Università
di Brescia**

Gruppo di Lavoro
'Gestione impianti
di depurazione'

**71ª Giornata di Studio
di Ingegneria Sanitaria-Ambientale**

**Riutilizzo in agricoltura
delle acque reflue
depurate: prospettive e
opportunità**

Coordinatori:
Prof. Ing. Carlo Collivignarelli
Prof. Ing. Giorgio Bertanza

**16 giugno 2026
ore 9:15**

**Modalità mista
(sia in presenza sia a distanza)**

**Via San Dionigi, 90
20139 Milano**

Con il contributo di:



Con il patrocinio di:



GITISA
Gruppo Italiano di
Ingegneria Sanitaria Ambientale

Ringraziamenti

La Giornata di Studio ha visto la partecipazione di circa 70 persone in presenza (massima capienza della sala) ed un centinaio da remoto.

Un sentito ringraziamento a MM S.p.A. per l'ospitalità e l'organizzazione della Giornata di Studio.

Si ringraziano i relatori ed i partecipanti alla tavola rotonda per il loro valido e apprezzato contributo.

Un ringraziamento agli Ingg. Gianvittore Vaccari e Alberto Lasagna che nell'ambito del Gruppo di Lavoro “gestione impianti di depurazione” (<https://impianti-trattamentoacque.unibs.it/>), coordinano le attività del sottogruppo sul riutilizzo delle acque reflue depurate.



INGEGNERIA DELL'AMBIENTE

per il 2026 è sostenuta da:



A Tsurumi Pump Company

