

MICROINQUINANTI 2026 - Testimonianze, soluzioni e prospettive per il Servizio Idrico Integrato

AFFRONTARE LE NUOVE SFIDE DELLA QUALITÀ DELL'ACQUA: DAL LABORATORIO AL SISTEMA INDUSTRIALE
Michela Bergamini Responsabile Tecnologie Acquedotto
Hera S.p.A. Direzione Acqua

Politecnico di Milano | Campus Leonardo

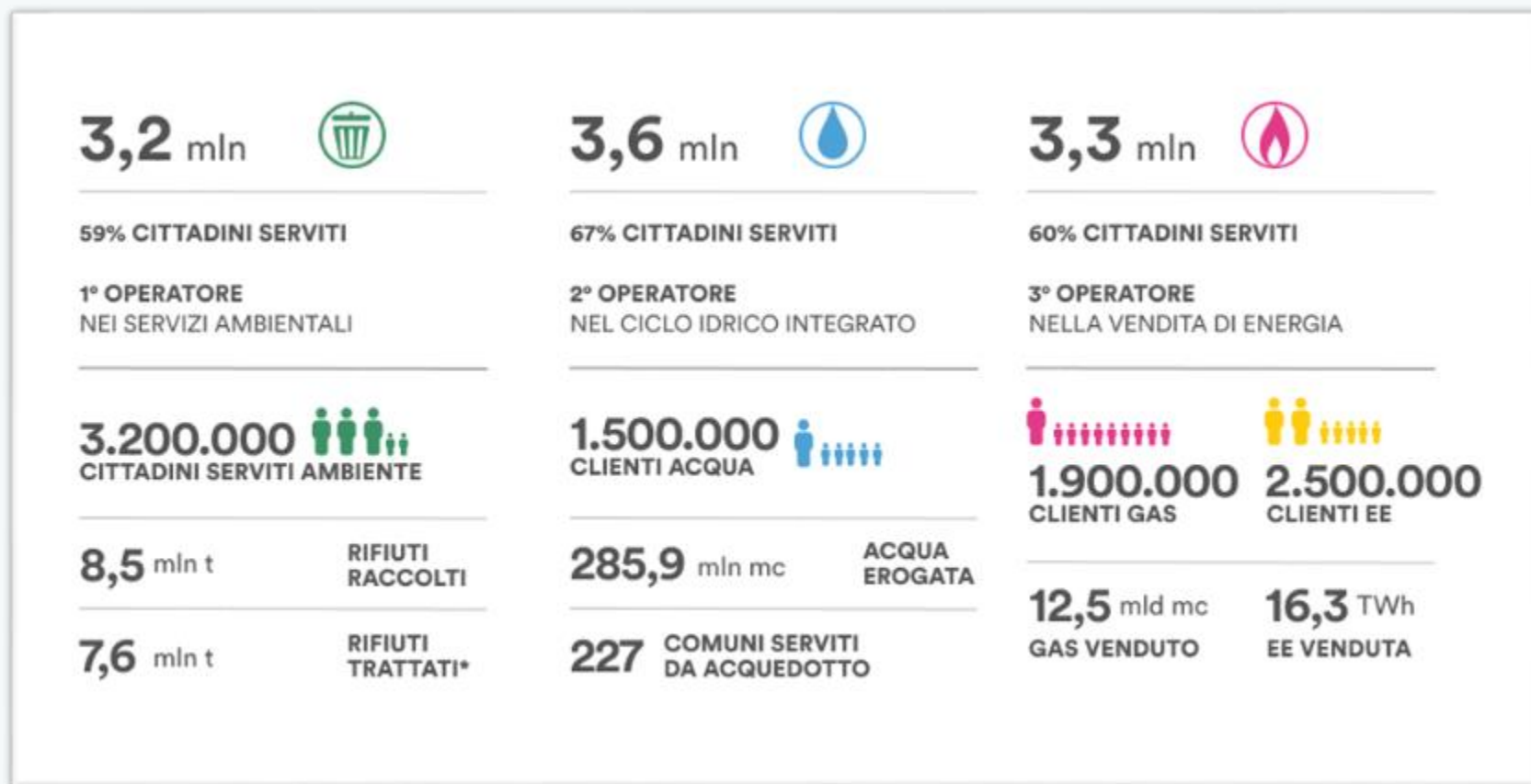
7 ottobre 2026

- ❖ E' nato nel **2002** dall'aggregazione di **11 municipalizzate** operanti in Emilia-Romagna
- ❖ Cresciuto progressivamente mediante **l'aggregazione di altre aziende** attive in aree limitrofe
- ❖ Quotato **in borsa dal 2003**, il Gruppo Hera è attualmente una delle più grandi multi-utilities

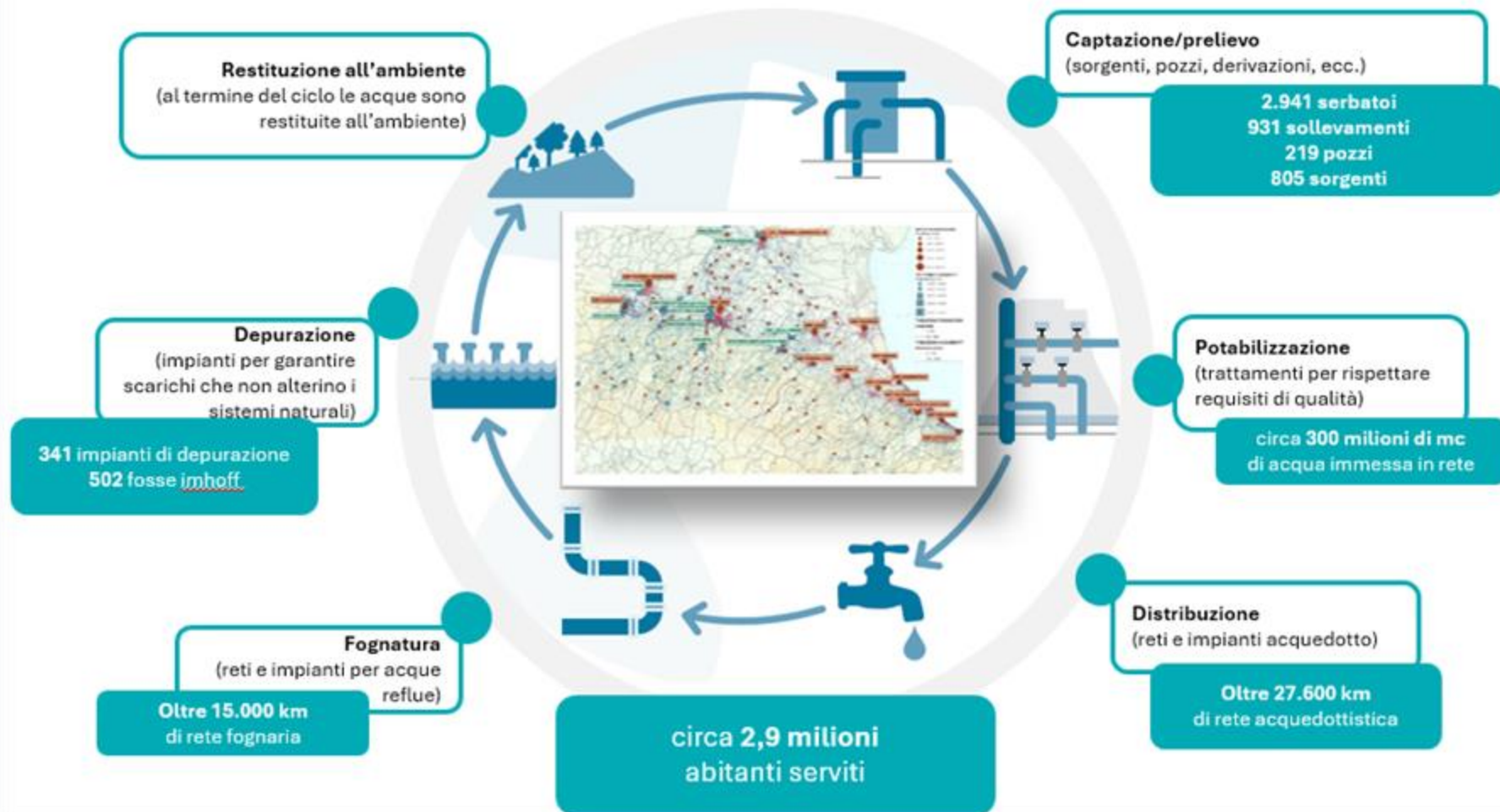
Gruppo Hera

Comuni serviti: **316**

Cittadini serviti: **4,2 milioni**



Gruppo Hera – Direzione Acqua



AFFRONTARE LE NUOVE SFIDE DELLA QUALITÀ DELL'ACQUA

Dalla scala di laboratorio al sistema industriale

01

SFIDA

Contaminanti emergenti e limiti sempre più bassi richiedono capacità analitiche e gestionali nuove.

02

PROVA

Il laboratorio deve lavorare su matrici reali, condizioni rappresentative e indicatori utili alle decisioni.

03

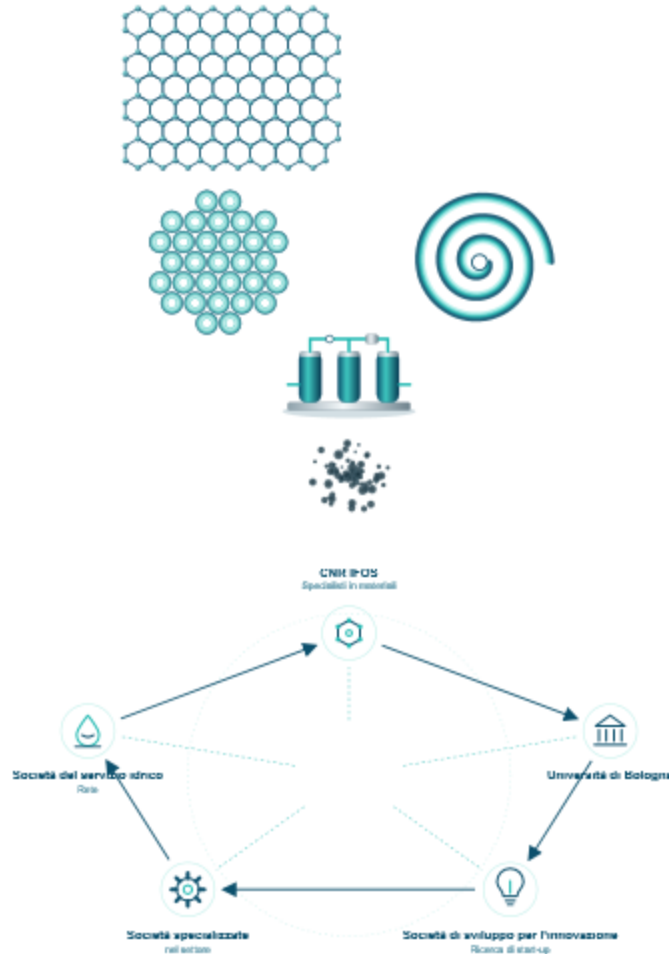
SCALA

Ogni sperimentazione va progettata fin dall'inizio pensando a portate, continuità, gestione e sostenibilità.

OBIETTIVO: ridurre la distanza tra evidenza scientifica e applicabilità operativa



Dal Laboratorio – Al Pilota – Allo studio di fattibilità in scala industriale



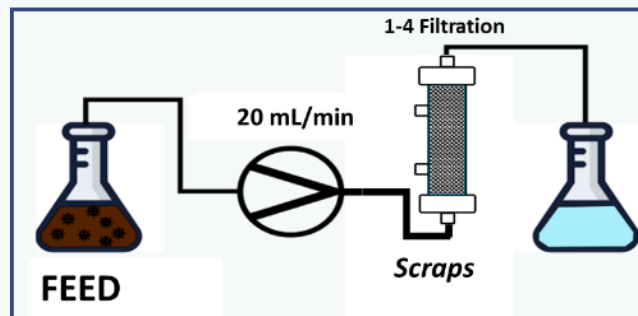
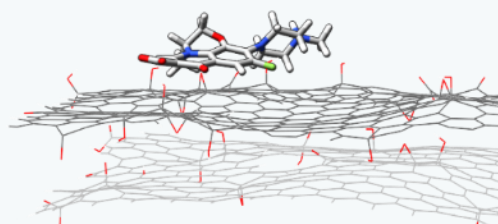
Le tecnologie e i materiali

- Sperimentazione con materiali innovativi, ossido di grafene
- Sperimentazione con resine rigenerabili in sito
- Filtri a ultrafiltrazione con fibre bianche e con grafene
- Carboni attivi di nuova generazione polarizzati
- Nanofiltrazione con membrana polarizzata
- Rimozione TFA - Prove di laboratorio PAC e GO in polvere

I partner

- CNR IFOS – specialisti in materiali
- Università di Bologna
- Società di sviluppo per l'innovazione – Ricerca di start up
- Società specializzate nel settore
- Società del servizio idrico - Rete

Grafene Ossido (GO)



Utilizzo di materiali di recupero (scaffold)
dalla produzione delle fibre cave per le membrane

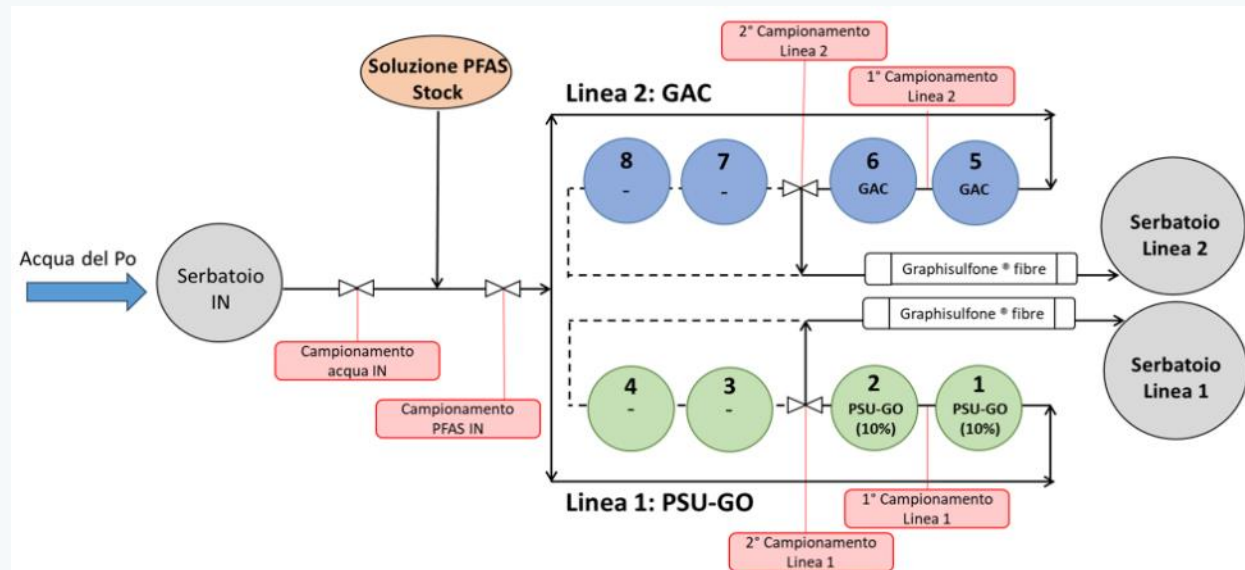




GRAFISULFONE (PSU-GO) PONTELAGOSCURO

Partecipazione come stakeholder al progetto LIFE REMEMBRANCE attivato da Medica e CNR.

Obiettivo del progetto è stata la sperimentazione in campo dell'utilizzo degli scaffold granulari di PSU-GO per la rimozione dei PFAS



Parametri operativi ottimizzati

- Tipologia di adsorbente (GAC / PSU-GO 10%)
- Massa di adsorbente
- Portata
- Volume trattato
- Concentrazione PFAS in ingresso
- Frequenza campionamenti

RISULTATI

I risultati dei test pilota indicano che **l'integrazione di materiali adsorbenti tradizionali e innovativi rappresenta una strategia promettente per migliorare i processi di rimozione dei PFAS** nelle acque destinate al consumo umano. In particolare, l'impiego di configurazioni multistadio con materiali complementari emerge come una soluzione efficace. La polvere di GraphiSulfone® ha mostrato prestazioni complessivamente superiori al GAC, evidenziando **un'elevata selettività verso PFAS a catena media e lunga** (in particolare PFOS e PFOA, fino al 80%) e valori di rimozione del 40–50% per 6:2 FTSA e PFBS. Al contrario, **i PFAS a catena corta**, come PFBA e TFA, hanno **mostrato basse efficienze di rimozione**, indicando la necessità di strategie di trattamento complementari.

Il PSU-GO presenta livelli di desorbimento comparabili a quelli del GAC, indicando una **maggiore capacità di trattenere i contaminanti e confermando il suo potenziale per applicazioni a lungo termine.**

Resta il tema in sviluppo del reperimento del materiale «Grafene» a costi competitivi e da mercati con garanzia di qualità



PROSSIMI PASSI

- ✓ Avvio nuova ricerca con CNR-Medica per test di utilizzo combinato di materiali adsorbenti tradizionali e innovativi
- ✓ Avvio sperimentazione per lo sviluppo di sistemi di detection utili alla gestione impianti e ottimizzazione saturazione materiali adsorbenti

Impianti PILOTA – Collaborazione con gestore del SII

Avviati nel 2025, alimentato con acqua contenente inquinamento da PFAS (attualmente non in uso) consente un test ottimale sui materiali filtranti grazie alla continuità di esercizio.

Descrizione del progetto

- **Test - Resine non rigenerabili in sito**

Le resine hanno dato buoni risultati di adsorbimento su PFAS a catena lunga, medio-lunga (confermando andamenti noti).

- **Test – Graphil**

Test con membrane ricoperte con ossido di grafene, i risultati per il trattamento diretto di acque grezze non sono stati buoni (scarso adsorbimento)

- **Test – Carboni di nuova generazione**

Il test è effettuato a conclusione del secondo periodo di prova di abbattimento con le resine (luglio - ottobre 2026 - in chiusura)

- **Test – Nanofiltrazione con membrane polarizzate**

Ultima tecnologia provata in campo sarà una nanofiltrazione con membrana polarizzata (con brevetto) che promette ottime prestazioni anche nella separazione dei PFAS a catena corta (in corso Agosto – Ottobre 2026)





TEST DI LABORATORIO PAC E GRAFENE IN POLVERE

Test di laboratorio per l'adsorbimento di TFA con carbone attivo e grafene in polvere (in fasi distinte)

Descrizione del progetto

Già nel 2020 era stato effettuato un test condotto per la verifica dell'abbattimento dei PFAS a catena lunga con carbone attivo in polvere in un sistema a contatto di ore (simulazione della fase di chiariflocculazione), questa volta il test di laboratorio, in corso, ha nuovi e diversi obiettivi:

- Provare su acqua grezza (matrice reale) un trattamento di **abbattimento del TFA**, od oggi non ancora mai specificamente testato
- Verificare l'efficacia del **carbone attivo in polvere** nell'adsorbimento del TFA
- Verificare l'efficacia del **grafene in polvere** nell'adsorbimento del TFA

L'attività sarà anche utile a completare ed estendere le valutazioni di efficacia dei materiali a base grafene.



Oltre l'efficacia è stato avviato anche la valutazione per l'iter REMAF



IT

PROGETTAZIONE TIPOLOGICI RIMOZIONE PFAS

Consulenza tecnica finalizzata al dimensionamento preliminare di tre tipologie di linee di abbattimento PFAS su scala reale e sulle acque potabili trattate (dimensionamento sulle matrici grezze trattate) considerando i test svolti sia in laboratorio sia con gli impianti pilota

Descrizione del progetto

Attraverso lo scouting delle tecnologie attualmente disponibili sul mercato verranno dimensionati tre tipologie di linee adsorbimento e rimozione dei PAFS dalle acque potabili.

Obiettivi del lavoro saranno:

- Il dimensionamento di linee di trattamento efficaci e subito realizzabili
- La **valutazione degli impatti gestionali** correlati alla realizzazione di impianti di abbattimento dei PFAS in termini di **capex/opex**
- La **valutazione degli impatti ambientali** correlati alla realizzazione di impianti di abbattimento dei PFAS in termini **efficienza energetica e ottimizzazione del bilancio idrico**



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Dal laboratorio al rubinetto: l'acqua di domani si progetta oggi

1 MISURARE

Ciò che conta davvero, anche a concentrazioni minime.

2 PROVARE

Su acqua reale, in condizioni reali.

3 SCALARE

Con lo sguardo al sistema industriale fin dal primo test.

*Le molecole più piccole pongono le sfide più grandi: **affrontiamole insieme.***

Michela Bergamini | Hera S.p.A. Direzione Acqua

Politecnico di Milano | Campus Leonardo | 7 ottobre 2026