

L'acqua, fonte di risorse e informazione, al centro delle politiche europee

L'acqua è il principio di tutte le cose. L'acqua è circolarità che tocca la società, i centri urbani, i servizi, l'energia, l'industria e l'agricoltura, ma anche le infrastrutture, le tecnologie, l'ambiente e la salute pubblica, tutto intrinsecamente interconnesso da questo flusso perenne. Questo testo presenta le attività del Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea a supporto delle politiche e delle normative Europee che promuovono la circolarità dell'acqua, una preziosa risorsa da recuperare con tutte le sue ricchezze, ma anche serbatoio di informazione sulla salute pubblica.

DOI 10.12910/EAI2023-004



di Caterina Cacciatori, Roberta Maffettone, Simona Tavazzi, Tanja Casado Poblador, Giulio Mariani, Bernd Manfred Gawlik, Centro Comune di Ricerca, Commissione Europea

L'acqua conserva la memoria delle sostanze con cui è stata a contatto. Questo fatto da sempre ha contribuito alla mitizzazione dell'oro azzurro. Tutte le religioni considerano l'acqua pura come fonte spirituale della vita e l'acqua oscura come forza del male. A livello microscopico, la risorsa idrica porta con sé una traccia umana nel suo percorso. Questa traccia può dirci molto su coloro che ha incontrato, sulle loro abitudini, se eran tristi, oppure ammalati, può raccontarci la loro storia. Come scriveva Victor Hugo ne *I Miserabili* nel 1864, facendo riferimento alle fogne di Parigi, la storia degli uomini si riflette nella fogna, coscienza della città. L'acqua può anche raccontarci quanto è in salute chi ha incontrato nel suo viaggio. Questo **legame tra**

acqua e salute fu intuito già nel 1854, da John Snow, un medico inglese, pioniere del metodo epidemiologico, quando individuò nell'acqua inquinata la causa delle epidemie di colera a Londra^[1]. Questa scoperta, confermata indipendentemente anche da altri studiosi, per esempio, in Germania nella stessa epoca, influenzò in modo determinante la sanità pubblica e la costruzione di impianti di depurazione più efficienti dal XIX secolo. Da allora, **il trattamento dei reflui svolge un ruolo indispensabile per il mantenimento degli standard igienico-sanitari per la protezione della salute umana e dell'ambiente.**

La normativa europea

Nell'Unione Europea, la qualità della risorsa idrica è strettamente

regolata da una serie di direttive e regolamenti raggruppati sotto la Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque) che istituisce un campo d'azione comunitario in materia di protezione delle risorse idriche. In questo vasto ambito si annoverano infatti la Direttiva 91/271/CEE sul trattamento delle acque reflue urbane, la Direttiva 2020/2184 riguardante la qualità delle acque destinate al consumo umano, la Direttiva 86/278/CEE per il riutilizzo dei fanghi di depurazione in agricoltura, la Direttiva 2006/7/CE sulla gestione delle acque di balneazione, la Direttiva 2006/118/CE sulla protezione delle acque sotterranee e la Direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientali delle acque superficiali, il cosiddetto Water Acquis.

L'implementazione di questo contesto normativo, insieme agli sforzi politici di ciascuno Stato membro e ai progressi tecnologici, ha portato al miglioramento della qualità dello stato ecologico dei corpi idrici, con il fine ultimo di prevenirne il deterioramento qualitativo e quantitativo, assicurandone un utilizzo sostenibile.

Tuttavia, le cause alla radice dell'inquinamento sono difficili da smantellare, soprattutto se l'acqua viene gestita come risorsa economica da prendere, utilizzare e poi smaltire.

Negli impianti per il trattamento di acque reflue o destinate al consumo umano, per esempio, i trattamenti seguono processi lineari in cui la risorsa acqua viene immessa, distribuita, utilizzata, trattata e restituita all'ambiente generalmente ad una qualità inferiore rispetto a quella originaria al momento di estrazione. La linearità di tali processi non ha considerato la circolarità intrinseca dell'acqua ed è quindi risultata essere un approccio non sostenibile.

Negli ultimi anni l'economia circolare è diventata un elemento costitu-

tivo del nuovo Green Deal europeo nell'ambito del Piano d'azione per l'economia circolare^[2] ed **il settore idrico ha fatto importanti passi avanti nella riprogettazione dei propri processi depurativi e nella rivalutazione dei flussi di rifiuto per garantire una gestione circolare della risorsa idrica.** Basti pensare alla Direttiva sui fanghi di depurazione (Direttiva 86/278/CEE), la più antica legislazione dell'UE relativa all'acqua e al suolo, che stabilisce i requisiti minimi per garantire un utilizzo sicuro dei fanghi come fertilizzante e che, con la recente fase di revisione, integra misure per l'uso sicuro dei fanghi oltre quello agricolo, per affrontare la contaminazione emergente e per promuovere la digitalizzazione nel settore.

Il riutilizzo delle acque reflue

Le acque reflue sono un altro esempio di risorsa solo parzialmente sfruttata in termini, per esempio, di recupero dei nutrienti. Esse, infatti, rappresentano un'importante fonte di azoto e fosforo. Secondo una relazione dell'Agencia Europea

per l'Ambiente (European Environmental Agency, EEA), la quantità di nutrienti disponibili per il recupero dai fanghi di depurazione nei 27 Stati membri è calcolata tra 6900 e 63000 tonnellate di fosforo e 12400 e 87500 tonnellate di azoto, corrispondenti allo 0,6-6% e allo 0,1-1% d'uso^[3]. Il caso del fosforo è particolarmente interessante, considerando che degli 11.2 milioni di tonnellate utilizzati in agricoltura, 2.4 milioni di tonnellate vengono importate da fuori l'Unione Europea^[4,5]. Anche le acque reflue in uscita dagli impianti di trattamento, il cui riutilizzo in agricoltura è regolamentato dal Regolamento (UE) 2020/741 recante prescrizioni minime per il riutilizzo, rappresentano una risorsa nell'ottica dell'economia circolare.

Il Cento Comune di Ricerca (CCR) della Commissione Europea, insieme al Direttorato Generale per l'Ambiente (DG ENV) e a rappresentanti degli Stati membri, a gruppi di stakeholder e ad esperti del settore, ha svolto un ruolo importante sia nella stesura del regolamento, consigliando nella definizione dei criteri mi-



nimi^[6], sia nella redazione di linee guida per l'elaborazione del piano di gestione dei rischi per gli impianti di affinamento connessi al riutilizzo in campo agricolo^[7].

Il regolamento, che si applicherà a decorrere dal 26 giugno 2023, è un grande passo avanti verso una gestione circolare dei reflui, soprattutto considerando i frequenti eventi di siccità vissuti negli ultimi anni nell'intera area mediterranea ed oltre. Tuttavia, la mera presenza di direttive, regolamenti e iniziative non garantisce la loro omogenea implementazione negli Stati membri. La direttiva sui fanghi di depurazione ha ricevuto risposte molto diverse in tutta Europa; la Svezia, per esempio, ha messo in atto un approccio circolare ampiamente sostenuto e partecipativo per il recupero e l'uso dei fanghi in agricoltura, mentre la Germania è prossima a fermare l'applicazione dei fanghi sui campi^[3]. Un comportamento simile è stato osservato anche in relazione all'attuazione del regolamento per il riutilizzo dell'acqua e alle linee guida per il piano di gestione dei rischi.

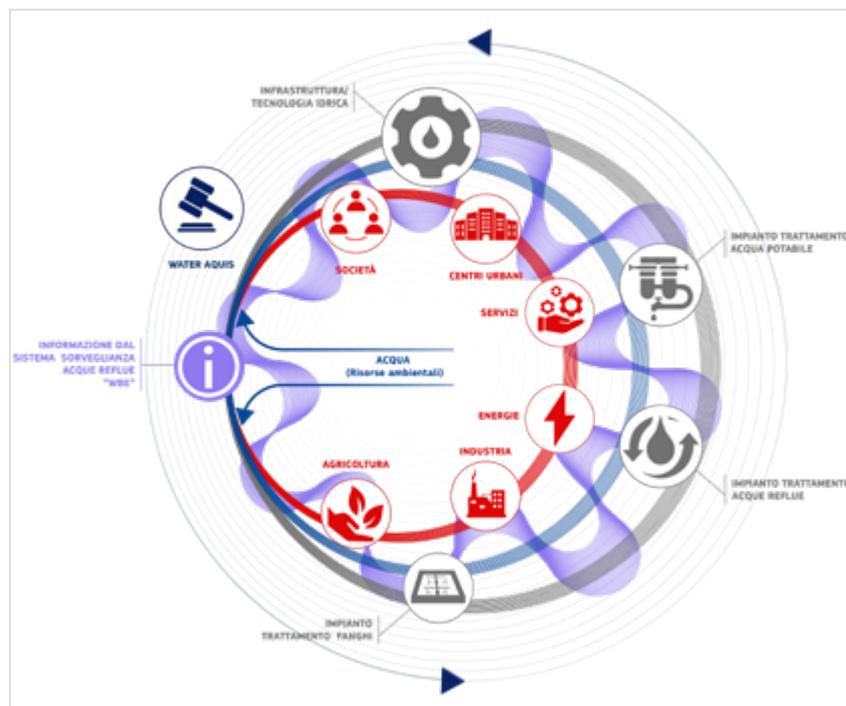
In linea generale, alcuni attori spingono per un approccio politico che consideri l'ambiente una risorsa che garantisca acqua pulita, cibo sicuro e salute umana ed ecosistemica in termini di inquinamento accettabile. Per essi, il quadro normativo garantisce misure minime sufficienti per la protezione della salute umana e degli ecosistemi senza ostacolare il riutilizzo dell'acqua, unica fonte disponibile soprattutto in territori con problemi di siccità. D'altra parte, altri attori sostengono la necessità di misure più rigorose e un approccio precauzionale che limiti, ad esempio, la contaminazione dei corpi idrici e la conseguente perdita di biodiversità e i possibili impatti negativi sulla salute. **Le linee guida elaborate**

dal CCR^[7] forniscono un approccio flessibile finalizzato a garantire un equilibrio tra una prospettiva rigeneratrice e una prospettiva protettiva della salute umana e dell'ambiente. L'utilizzo sicuro di acqua trattata in campo agricolo deve tener conto sia dell'assetto normativo esistente per la salute e la protezione ambientale, sia dell'applicazione di specifici strumenti volti ad identificare rischi aggiuntivi sul sistema in esame senza precludere i benefici derivanti dal riutilizzo.

Acqua e salute

Lo stretto legame tra acqua e salute è stato fortemente riconfermato durante la pandemia di COVID-19 quando la comunità scientifica internazionale ha riconsiderato le acque reflue come serbatoio di conoscenza unico e complementare alle strategie di sorveglianza e alle campagne diagnostiche sulla popolazione, rilanciando l'epidemiologia basata sui reflui, la Wastewater-Ba-

sed Epidemiology (WBE), in inglese. Con la Raccomandazione (UE) 2021/472 del 17 marzo 2021 relativa ad un approccio comune per istituire una sorveglianza sistematica del SARS-CoV-2 e delle sue varianti nelle acque reflue dei paesi dell'Unione^[8], la Commissione Europea ha riconosciuto la necessità della creazione di un sistema sentinella per il monitoraggio del virus SARS-CoV-2 nelle acque reflue. In questo contesto, sotto il coordinamento del CCR^[9] le numerose attività di sorveglianza del virus sviluppatasi a livello nazionale sono state individuate e messe a confronto, favorendo così la creazione di una comunità pan-europea riunita sotto il progetto EU Sewage Sentinel System for SARS-CoV-2 (EU4S) (Sistema Sentinella delle Acque Reflue dell'UE per SARS-CoV-2). **Una rete mondiale di professionisti delle acque reflue, ricercatori, rappresentanti del settore sanitario e responsabili politici si è riunita in Town Halls, una serie**



di grandi riunioni on-line organizzate dal CCR, per scambiare informazioni e best practices sui metodi di analisi e monitoraggio del virus, nonché sulla gestione dei dati a supporto del processo decisionale.

Il CCR, in stretta collaborazione con l'Università di Darmstadt in Germania è stato tra i primi ad utilizzare il sequenziamento genomico per la rilevazione delle varianti di SARS-CoV-2 attraverso il monitoraggio dei reflui aeroportuali. Già nel novembre 2021, il sequenziamento genomico dei reflui aveva permesso la caratterizzazione di tutte le mutazioni della variante Omicron nelle acque reflue provenienti dall'aeroporto di Francoforte prima ancora del primo rapporto clinico confermato da un passeggero in arrivo il 26 novembre dello stesso anno^[10]. Un altro tra i risultati più tangibili dell'attività di coordinamento delle varie sorveglianze nazionali di SARS-CoV-2 svolta dal CCR è costituito dalla pubblicazione di una panoramica di alto livello e best practice su come intraprendere la sorveglianza di COVID-19 nelle acque reflue. Dal titolo originale di "WBE Cookbook", frutto della collaborazione di svariate decine di scienziati ed esperti professionisti del settore, il testo, in preparazione, riferisce tutti gli aspetti operativi dell'implementazione pratica della sorveglianza del virus affiancati da approfondimenti sull'interpretazione dei dati ottenuti in una prospettiva sia operativo-analitica che di interesse verso la salute pubblica. Inoltre, **per favorire la fruizione e l'utilizzo della conoscenza generata da queste attività, il CCR ha sviluppato anche una piattaforma digitale, la EU4S-DEEP, Digital Eu-**

ropean Exchange Platform, (<https://wastewater-observatory.jrc.ec.europa.eu/>). Questo strumento digitale si occupa della raccolta e della condivisione delle migliori pratiche di sorveglianza esistenti e dei risultati da esse originati con lo scopo di creare ed alimentare un ambiente collaborativo internazionale che promuova l'inter-calibrazione degli approcci analitici e la condivisione delle migliori pratiche di attuazione della sorveglianza.

Ma all'epidemiologia delle acque reflue è riconosciuto il potenziale di poter andare anche oltre il rilevamento del SARS-CoV-2, attraverso il monitoraggio di altri agenti patogeni responsabili di malattie insidiose come la poliomielite e influenza e addirittura oltre gli aspetti di salute pubblica, attraverso il monitoraggio di contaminanti, di batteri resistenti agli antibiotici, di sostanze stupefacenti e di prodotti farmaceutici al fine di identificare le azioni necessarie per la salvaguarda della risorsa idrica alla luce del contesto normativo europeo. Per arrivare a questa visione è necessario capire ancora di più quali siano **i processi che definiscono la composizione delle acque reflue.**

Le interazioni fra uomo e acqua

Pertanto, quando si lavora per passare ad un approccio circolare della gestione delle risorse idriche, **il ciclo idrologico dovrebbe diventare un ciclo idro-sociale**, in cui vengono prese in considerazione le interazioni tra uomo e acqua. In un lavoro recentemente pubblicato^[11] viene proposto un approccio alla risorsa idrica basato su un quadro socio-idro-economico che include come

nuovi componenti il coinvolgimento della comunità e la sua risposta comportamentale.

In questa visione, la sensibilità della comunità rappresenta il livello di minaccia che una comunità percepisce come in grado di influenzare la sua qualità di vita e salute, mentre la risposta comportamentale rappresenta le decisioni di gestione del territorio e dell'acqua che vengono prese in risposta a tali minacce.

Entrambe le componenti proposte sono particolarmente rilevanti rispetto all'ultimo grande passo compiuto in termini di rivalutazione dei flussi di acque reflue: la (ri)-scoperta dell'intuizione ottocentesca di John Snow delle acque reflue come specchio della società e fonte di informazioni sulla sua salute. In effetti, abbiamo appena iniziato a rifletterci nello specchio blu e ad immergerci più a fondo. La conoscenza e le informazioni raccolte possono fornire una guida per un approccio più olistico sulla salute umana e degli ecosistemi, ricordandoci che c'è un'acqua e una salute.

L'acqua non è solo informazione, ma anche preziosa risorsa da recuperare in tutte le sue forme.

Acronimi

EEA: Agenzia Europea per l'Ambiente
 CCR: Centro Comune di Ricerca
 CE: Commissione Europea
 CCE: Comunità Economica Europea
 DG ENV: Direttorato Generale per l'Ambiente
 DEEP: Digital European Exchange Platform

Bibliografia

1. J. Snow (1855), "On the mode of communication of cholera" by John Snow, M.D. London: John Churchill, New Burlington Street, England, 1855.
2. Commissione Europea (2020), "Comunicazione della commissione al parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni un nuovo piano d'azione per l'economia circolare per un'Europa più pulita e più competitiva". Com/2020/98 final. Link: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:52020DC0098>
3. EEA (2020), "EEA Report, 2022, 5: Beyond water quality: Sewage treatment in a circular economy". Link: <https://www.eea.europa.eu/publications/beyond-water-quality-sewage-treatment>
4. Statista (2020), EU fertilizer imports by nutrient 2020 | Statista. Link: <https://www.statista.com/statistics/1179309/europe-an-union-fertilizer-imports-by-nutrient/>
5. Eurostat (2020), Agri-environmental indicator - mineral fertiliser consumption - Statistics Explained (europa.eu). Link: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Agri-environmental_indicator_-_mineral_fertiliser_consumption
6. L. Alcade Sanz, B.M. Gawlik (2017) "Minimum quality requirements for water reuse in agricultural irrigation and aquifer recharge - Towards a water reuse regulatory instrument at EU level" EUR 28962 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79-77176-7, JRC109291. Link: <http://doi.org/10.2760/887727>
7. R. Maffettone, B.M. Gawlik (2022) "Technical guidance - water reuse risk management for agricultural irrigation schemes in Europe". EUR 31316 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, ISBN 978-92-76-59112-2, JRC129596. Link: <https://doi.org/10.2760/590804>
8. Commissione Europea (2021) Raccomandazione (UE) 2021/472 della Commissione Europea del 17 marzo 2021 relativa a un approccio comune per istituire una sorveglianza sistematica del SARS-CoV-2 e delle sue varianti nelle acque reflue nell'UE, COM/2020/98 final. Link: <http://data.europa.eu/eli/reco/2021/472/oj>
9. B.M. Gawlik, S. Tavazzi, G. Mariani, H. Skejo, M. Sponar, T. Higgins, G. Medema, T. Wintgens, (2021), "SARS-CoV-2 Surveillance employing Sewage - Towards a Sentinel System", EUR 30684 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-36888-5, JRC125065. Link: <https://doi.org/10.2760/300580>
10. S. Agrawal, L. Orschler, S. Tavazzi, R. Greither, B.M. Gawlik, S. Lackner, (2022), "Genome Sequencing of Wastewater Confirms the Arrival of the SARS-CoV-2 Omicron Variant at Frankfurt Airport but Limited Spread in the City of Frankfurt, Germany", in November 2021. Microbiology Resource Announcements. Link: <https://doi.org/10.1128/MRA.01229-21>
11. Y. Elshafei, M. Sivapalan, M. Tonts, M.R. Hipsey, (2014), "A prototype framework for models of socio-hydrology: Identification of key feedback loops and parameterisation approach. Hydrology and Earth System Sciences", 18(6), 2141-2166. Link: <https://doi.org/10.5194/hess-18-2141-2014>