

L'intervento

Innovazione, circolarità, sostenibilità: la strategia ENEA per preservare l'oro blu

L'acqua è un bene indispensabile per il sostentamento degli equilibri naturali e per tutte le attività antropiche. Meno dell'1% delle risorse idriche del pianeta costituisce una riserva di acqua dolce effettivamente utilizzabile, il cui stato quali-quantitativo è sottoposto a stress sempre crescenti sia a livello globale che locale, dovuti alle pressioni antropiche ed agli effetti dei cambiamenti climatici che si traducono in sempre più frequenti episodi di scarsità idrica, siccità, fenomeni alluvionali, di dissesto idrogeologico e compromissione della qualità delle risorse. Al fine di contrastare gli effetti degli stress a cui è sottoposta la risorsa idrica, occorre implementare tecnologie e approcci per l'uso e la gestione sostenibile e circolare a vari livelli, sia nei contesti urbani che in quelli industriali e produttivi, sviluppando iniziative e strumenti per promuovere la transizione verso modelli di produzione e consumo basati sull'uso efficiente delle risorse ed un cambio degli stili di vita.



di **Roberto Morabito**, *Direttore Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali – ENEA*

L'acqua è un bene indispensabile per il sostentamento degli equilibri naturali e per tutte le attività antropiche. Meno dell'1% delle risorse idriche del pianeta costituisce una riserva di acqua dolce effettivamente utilizzabile, il cui stato quali-quantitativo è sottoposto a stress sempre crescenti sia a livello globale che locale, dovuti alle pressioni antropiche ed agli effetti dei cambiamenti climatici che si traducono in sempre più frequenti episodi di scarsità idrica, siccità, fenomeni alluvionali e di dissesto idrogeologico, compromissione della qualità delle risorse. I più recenti rapporti della Commissione europea e delle principali organizzazioni internazionali sottolineano la necessità di sviluppare adeguate misure finalizzate ad agevolare la transizione dal modello di economia lineare, attualmente prevalente, verso un modello di economia circolare in grado di valorizzare un uso efficiente delle risorse; tale necessità viene universalmente riconosciuta come particolarmente pressante per il bene acqua.

La scarsità d'acqua costituisce già oggi un problema grave per alcuni Stati dell'Unione Europea; secondo la Commissione Europea, almeno l'11% della popolazione europea e il 17% del suo territorio sono stati colpiti da scarsità d'acqua. I Paesi sottoposti a maggiori rischi di carenza idrica sono principalmente localizzati nelle aree mediterranee del continente europeo (Ambrosetti, 2021). Durante la stagione estiva, oltre la metà della popolazione della regione mediterranea è colpita dallo stress idrico. In base al Water Exploitation Index (WEI, definito dal rapporto su base annua tra il prelievo idrico e le risorse idriche rinnovabili), l'Italia si colloca tra i Paesi europei con stress idrico più elevato, pari al 24% (SRM, 2017).

Un Paese ad elevata vulnerabilità climatica

L'Italia è considerato un Paese ad elevata vulnerabilità climatica, intesa come la scarsa capacità di adattamento ad eventi legati al cambiamento climatico (Ambrosetti, 2022). **Ad incidere pesantemente sulla disponibilità**




dell'acqua saranno sempre più gli effetti dei cambiamenti climatici: all'aumento di un grado della temperatura terrestre corrisponde, infatti, secondo dati GIEC (Gruppo Intergovernativo degli Esperti sul Cambiamento Climatico), una riduzione del 20% della disponibilità delle risorse idriche. **In assenza di misure decise e risolutive, si stima che al 2030 la disponibilità di acqua a livello globale risulterà inferiore del 40% rispetto ai valori rilevati al 2013 (dati ONU).**

In tale contesto, il percorso di adattamento e adeguamento allo scenario corrente non può prescindere dalla primaria esigenza di definire un nuovo assetto per la normativa di settore, in ambito sia europeo che nazionale, finalizzato a fornire una adeguata risposta alle nuove esigenze di tutela (es. introduzione di nuovi standard di qualità per i contaminanti emergenti) e definire nuove modalità di gestione e recupero dei prodotti di scarto, valorizzando i percorsi di chiusura dei cicli e favorendo, ove possibile, la declinazione degli approcci di economia circolare. Inoltre, in ambito nazionale, **risulta prioritario colmare i gap di tipo infrastrutturale e gestionale (es. perdite idriche, gestione fanghi di depurazione) che interessano ampi settori del servizio idrico integrato.** Particolare rilievo viene assunto dal fenomeno delle perdite idriche lungo le reti di distribuzione, che superano il 42% e sono dovute non solo alle perdite lungo le condotte ma anche ai consumi non autorizzati ed agli errori di misura (ARERA, 2021). I recenti investimenti messi in campo dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) per le infrastrutture idriche puntano a fornire una prima consistente risposta per migliorare l'efficienza del servizio idrico integrato.

Gestire la risorsa idrica in ottica circolare

Gestire la risorsa idrica in ottica circolare richiede interventi nelle diverse fasi del ciclo. Occorre innanzitutto garantire una gestione appropriata della risorsa a livello territoriale ed urbano per prevenire e contrastare fenomeni di dissesto idrogeologico ed alluvionali. A tal fine, oltre ai necessari interventi di prevenzione e di sistemazione territoriale finalizzati al contenimento del rischio idrogeologico, occorre garantire la gestione appropriata dei deflussi in ambito urbano (es. acque di pioggia o runoff, realizzazione di reti separate e sistemi di accumulo delle acque meteoriche, gestione degli scaricatori di piena delle reti miste) anche e soprattutto mediante **l'introduzione di cosiddette NBS (Natural Based Solutions)** in grado di garantire una maggiore sostenibilità a livello territoriale.

La prima linea di difesa contro la scarsità di acqua dovrebbe essere una strategia di gestione della domanda globale (a scopo idropotabile, irriguo, industriale ed energetico) che promuova stili di vita e processi produttivi sostenibili e crei incentivi concreti per il risparmio, la conservazione (contrastando la dispersione nelle reti di distribuzione) e la resilienza delle fonti e delle relative infrastrutture idriche di derivazione e trasporto. Oltre alle necessarie misure di carattere impiantistico e gestionale finalizzate al risparmio ed al riutilizzo idrico, tali obiettivi vanno perseguiti anche e soprattutto mediante **azioni volte ad incrementare la consapevolezza dei cittadini** ed in generale degli operatori e utenti del servizio idrico integrato, anche mediante l'introduzione di meccanismi incentivanti, al fine di indurre la riduzione degli sprechi e favorire l'applicazione di comportamenti e usi



più virtuosi tesi alla salvaguardia della risorsa idrica. **Un secondo aspetto fondamentale riguarda la valorizzazione e l'utilizzo di risorse idriche non convenzionali.** La gestione delle acque reflue di origine civile in ottica di economia circolare si traduce in primo luogo nel riutilizzo degli effluenti depurati prevalentemente in settori idroesigenti quali l'agricoltura, e nel recupero sostenibile delle risorse materiali ed energetiche contenute nelle acque reflue, trasformando così i depuratori municipali in veri e propri impianti di bio-raffinazione urbana in grado di recuperare la risorsa idrica primaria e convertire sostanze di scarto in prodotti utili, quali biogas e biometano, fertilizzanti (azoto, fosforo), sostanze organiche (cellulosa, poliidrossialcanoati usati nella produzione di bioplastiche).

In tale scenario occorre quindi favorire la progressiva conversione degli attuali impianti di depurazione in presidi in grado non solo di garantire gli standard di qualità degli effluenti depurati ma di massimizzare le opportunità di recupero sia di materia che di energia, in linea con le fasi di adeguamento della normativa di settore tutt'ora in corso.

Da un lato, quindi, risulta prioritario garantire l'efficienza dei processi di trattamento depurativo anche nei confronti dei contaminanti cosiddetti emergenti, tra cui risultano incluse anche le microplastiche ed i microinquinanti organici di origine farmaceutica o cosmetica; allo stesso tempo, si rende necessaria una **progressiva conversione degli attuali cicli depurativi tale da favorire il recupero di materie prime secondarie e perseguire l'efficienza energetica.** Tale percorso, peraltro delineato nelle recenti proposte di modifiche della normativa comunitaria di settore, dovrà essere accompagnato dall'adeguamento e/o innovazione dei processi di trattamento, da supportare mediante l'indispensabile implementazione di soluzioni digitali avanzate in grado di acquisire dati ed informazioni capillari lungo le reti e negli impianti, consentendo l'efficientamento dei processi ed il loro controllo avanzato.

Strumenti e approcci per un consumo più sostenibile

La chiusura dei cicli di uso e gestione della risorsa idrica prevede un forte coinvolgimento degli utilizzatori, che sono attori chiave nella transizione verso un modello di consumo più sostenibile e circolare. In particolare, risulta di primaria importanza evidenziare il ruolo chiave ed essenziale della risorsa "acqua" nell'ambito di tutti gli

ecosistemi e per le principali attività antropiche, a fronte del ridotto valore economico attualmente attribuito in fase di fornitura, che in una logica di consumo non è tale da rappresentare le difficoltà, il valore e l'importanza di poter contare sulla disponibilità di tale risorsa. A tal riguardo, è fondamentale realizzare iniziative e strumenti per la formazione e per l'informazione dei consumatori e degli stakeholders di settore, con l'obiettivo di promuovere la consapevolezza e la modifica degli stili di vita e di consumo. Di particolare rilievo in tal senso sono le iniziative che prevedono l'implementazione di Urban Living Lab (ULL), strumento di progettazione centrato sulle persone ed utilizzato nei processi di innovazione sociale, con cui si possono sensibilizzare cittadini e consumatori ad un approccio al consumo in ottica di economia circolare basato sul risparmio e il riutilizzo delle risorse, utilizzando metodologie partecipative e teorico-pratiche, in cui è possibile ascoltare esperti e contemporaneamente avere spazi collaborativi di proposta e progettazione. Tali strumenti appaiono funzionali soprattutto per l'implementazione di misure di risparmio idrico in ambito urbano e residenziale, tra cui l'applicazione di semplici soluzioni tecniche che consentono il risparmio dell'acqua negli edifici (rubinetti a flusso ridotto, cassette wc a scarico ridotto) ed il riutilizzo delle acque meteoriche.

A supporto di scelte di consumo più sostenibili, inoltre, risultano sicuramente utili anche etichette di prodotto di facile lettura e semplice interpretazione in grado di esprimere il consumo idrico associato ai prodotti (Water Footprint).

Il riutilizzo delle acque reflue e la gestione dei fanghi di depurazione

Il riutilizzo delle acque reflue in agricoltura, cioè il settore che in Italia utilizza attualmente il 50% delle risorse idriche prelevate, rappresenta una delle maggiori sfide per cogliere tutte le opportunità sottese dal cosiddetto Water-Energy-Food Nexus, prevenendo e contrastando i possibili rischi verso la salute umana e l'ambiente. Ai fini del riutilizzo delle acque reflue, l'attenzione deve essere posta a diversi aspetti, tra cui in via prioritaria: alla prevenzione dell'inquinamento alla fonte attraverso il divieto o il controllo puntuale nell'uso di alcune sostanze contaminanti; alla raccolta e trattamento delle acque reflue in modo efficace e diffuso; all'affinamento dei reflui e la loro distribuzione per farne una fonte alternativa di acqua, sicura ed economica, sia per l'irrigazione



che per le industrie e per l'ambiente; alla possibilità di recuperare energia e materiali presenti nelle acque reflue urbane, quali nutrienti come il fosforo e prodotti chimici come biopolimeri o cellulosa, riutilizzabili nell'industria o nell'agricoltura.

Per quel che concerne il riutilizzo delle acque reflue, un primo importante contributo per prevenire la carenza d'acqua nell'Unione Europea è venuto di recente dal Parlamento Europeo, che ha approvato il nuovo regolamento 2020/741 in cui sono definiti per la prima volta a livello europeo i requisiti minimi per l'utilizzo in modo sicuro per l'uomo e per l'ambiente delle acque reflue urbane. **Le nuove norme, vigenti da giugno 2023, mirano a garantire un riutilizzo delle acque reflue trattate in modo più ampio per alleggerire la richiesta settoriale di risorsa di acque superficiali e sotterranee, particolarmente presente nelle stagioni produttive fertirrigue.**

Inoltre, appare **prioritaria e indifferibile la definizione di modalità di smaltimento e riutilizzo per i fanghi di depurazione** in relazione alle loro caratteristiche e dell'ambito territoriale di riferimento, in modo da superare le attuali criticità in termini di incertezza normativa e di gestione de-localizzata. **Una gestione sostenibile dei fanghi è di fondamentale importanza per limitare l'impatto ambientale derivante dalla loro crescente produzione e per perseguire i principi di economia circolare su scala sia regionale che nazionale.** In termini di recu-

pero di energia e di recupero di preziose materie prime (es, carbonio, elementi nutrienti, acidi grassi a catena corta), il trattamento ed il recupero dei fanghi rappresenta una delle maggiori sfide ed opportunità di oggi, oltre che un'esigenza di carattere ambientale a superamento delle attuali problematiche nella gestione di tali matrici. Tra le risorse che è possibile recuperare dalle acque reflue e dai fanghi di depurazione, particolare rilevanza assume il **fosforo**, inserito dall'Unione Europea nella lista delle materie prime essenziali (Critical Raw Materials). Il fosforo è infatti materia prima critica per l'Europa in ragione della dipendenza quasi totale dalle importazioni da Paesi extra europei e del bassissimo tasso di riciclo da prodotti a fine vita.

Per quanto riguarda i fanghi, è attualmente in fase di revisione la direttiva 86/278/CEE, in accordo ai principi del "Circular Economy Action Plan" della Comunità europea oltre che alle Strategie europee per la bioeconomia e la biodiversità, che si affianca al piano "Farm to Fork" ed ai nuovo regolamento europeo sui prodotti fertilizzanti. Pur in presenza di un quadro tecnologico ed innovativo confortante, l'effettiva diffusione di percorsi circolari nel settore idrico è ad oggi ancora decisamente scarsa, e necessita dello sforzo di tutti gli operatori del settore affinché possa divenire una normale pratica operativa.

Bibliografia

- Direzione Studi e Ricerche e SRM Le risorse idriche nell'ambito della circular economy ottobre 2017
- ISTAT 2014 6° Censimento Generale dell'Agricoltura Utilizzo della Risorsa Idrica a fini Irrigui In agricoltura
- ISTAT 2019, Utilizzo e Qualità della Risorsa Idrica In Italia 2019 ISBN 978-88-458-1976-6
- The European House - Ambrosetti S.p.A. 2021 Libro Bianco 2021 Valore Acqua per l'Italia 2a Edizione
- The European House - Ambrosetti S.p.A. 2022 Libro Bianco 2022 Valore Acqua per l'Italia 2a Edizione
- Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue 2008/105/Ce Standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque - Modifica e successiva abrogazione delle direttive del Consiglio 82/176/Cee, 83/513/Cee, 84/156/Cee, 84/491/Cee e 86/280/Cee, nonché modifica della direttiva 2000/60/Ce
- Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue 2006/118/Ce Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento
- Direttiva Parlamento Europeo e Consiglio Ue 2000/60/Ce Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque
- Direttiva Consiglio Ue 91/271/Cee Trattamento delle acque reflue urbane - Proposta di direttiva di modifica direttiva quadro acque (2000/60/Ce), direttiva protezione acque sotterranee (2006/118/Ue) e direttiva standard di qualità ambientale per le acque (direttiva 2008/105/Ce) presentata dalla Commissione Europea il 26 ottobre 2022. Proposta di direttiva di rifusione della disciplina in materia di trattamento delle acque reflue urbane Presentata dalla Commissione europea il 26 ottobre 2022.