

Culligan

ECONOMIA CIRCOLARE DELL'ACQUA

**RISPARMIO, EFFICIENTAMENTO E QUALITÀ
DELLA RISORSA PIÙ PREZIOSA: LE NUOVE SFIDE
IN AMBITO INDUSTRIALE, MUNICIPALE,
ALBERGHIERO, RESIDENZIALE E AGRICOLO**

Autori: Giorgio Kaldor, Valeria Pagani
Revisione: Emanuele Bompan

INDICE

1. Perché è importante parlare di risparmio idrico?	P3
a. Una premessa fondamentale	p3
b. Il cambiamento climatico fa della scarsità idrica una sfida globale	p3
c. Le cause della scarsità	p4
d. E in Italia?	p5
2. Risparmio idrico e PNRR	P7
a. Il contesto italiano	p7
b. Gli interventi previsti dal PNRR	p7
3. Riduzione sprechi idrici e miglioramento della qualità dell'acqua: ambito industriale, municipale, alberghiero, PA e residenziale	P9
a. Industriale	p10
b. Municipale	p10
c. Alberghiero	p11
d. Pubblica Amministrazione	p12
e. Residenziale	p13
4. Il recupero delle acque in ambito industriale ad alta portata	P14
5. Settore agroalimentare	P16
a. Riutilizzo delle acque reflue	p17
b. Agricoltura di precisione	p17
c. Idroponica	p18
d. Impronta idrica: l'acqua incorporata nei prodotti e nelle filiere agroalimentari	p18
e. Acqua nell'industria dell'allevamento	p19
f. Utilizzo della risorsa idrica nelle industrie casearie	p20
g. Utilizzo della risorsa idrica nella trasformazione del pomodoro	p20

1. PERCHÉ È IMPORTANTE PARLARE DI RISPARMIO IDRICO?

a. Una premessa fondamentale

Parlare di risparmio idrico significa accettare una premessa fondamentale. L'acqua è una risorsa limitata, esauribile, senza sostituti dal punto di vista chimico che va salvaguardata in quanto essenziale per la vita umana, per l'ambiente e tutti gli esseri viventi che popolano il nostro pianeta. Non a caso è proprio "Biglia Blu", Blue Marble, il titolo del primo ritratto a colori della Terra scattato nel 1972 dagli astronauti della Missione Apollo 17 della NASA, l'agenzia spaziale statunitense. Una foto che però potrebbe far sorgere un dubbio: come può, proprio l'Oro Blu, essere così prezioso se ricopre oltre il 70% della superficie terrestre?

La risposta è semplice: ad essere scarsa non è l'acqua salata, quella che possiamo trovare nel mare e negli oceani, ma l'acqua dolce, che rappresenta solamente il 2,5% delle risorse idriche totali del pianeta. Una frazione piccolissima e non del tutto accessibile. Di questa quantità, oltre due terzi è infatti bloccata nelle calotte polari e nei ghiacciai. L'acqua dolce disponibile per sostenere e nutrire 8 miliardi di persone¹ - fiumi, laghi, falde acquifere e atmosfera - è meno dell'1% del totale. Per questo va preservata.

Leggi gli approfondimenti

 **1 Day of Eight Billion**

b. Il cambiamento climatico fa della scarsità idrica una sfida globale

Evaporazione, condensazione, precipitazione, infiltrazione. Sono queste a grandi linee le fasi del ciclo dell'acqua che tutti noi abbiamo imparato da bambini. Tuttavia, il riscaldamento globale dovuto al cambiamento climatico di origine antropica sta alterando questo fenomeno, accelerandolo. Una delle cause² è l'aumento dell'evaporazione delle acque superficiali in mari e oceani, che provoca una maggiore circolazione dell'acqua nell'atmosfera sotto forma di vapore. Questo significa aumento dell'incidenza di eventi meteorologici estremi, come alluvioni o siccità. Troppa acqua e troppo in fretta, o troppo poca. Non mancano esempi, negli ultimi mesi. È sufficiente pensare alle piogge monsoniche fuori scala che nell'agosto 2022 hanno lasciato un terzo del Pakistan sott'acqua, colpendo più di 33 milioni di persone e causando 1500 morti. All'opposto, nell'Ovest degli Stati Uniti la cosiddetta Mega Drought³ è stata definita la peggiore siccità degli ultimi 1200 anni; mentre nel Corno d'Africa le popolazioni di Kenya, Somalia e Etiopia sono ormai entrate nel sesto anno senza precipitazioni sufficienti. La gravità è confermata anche dal 6° Assessment Report dell'IPCC⁴, la più esaustiva e aggiornata rassegna della conoscenza scientifica sui cambiamenti climatici per i governi, la comunità scientifica internazionale e l'opinione pubblica mondiale.



2. Olmedo, E., Turiel, A., González-Gambau, V. et al. Increasing stratification as observed by satellite sea surface salinity measurements. *Sci Rep* 12, 6279 (2022) DOI

3. Williams, A.P., Cook, B.I. & Smerdon, J.E. Rapid intensification of the emerging southwestern North American megadrought in 2020–2021. *Nat. Clim. Chang.* 12, 232–234 (2022). DOI

4. IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lösschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844. DOI



Attualmente, circa quattro miliardi di persone vivono in condizioni di grave scarsità d'acqua dolce per almeno un mese all'anno, mentre mezzo miliardo di persone nel mondo deve affrontare una grave scarsità d'acqua per tutto l'anno. Circa l'80% della popolazione mondiale soffre già di alti livelli di minaccia per la sicurezza idrica. Se le temperature medie globali aumenteranno, rispettivamente negli scenari a +2°C e +4°C, la scarsità idrica potrebbe arrivare a colpire dai 3 ai 4 miliardi di persone.

I cambiamenti climatici – anche attraverso lo scioglimento dei ghiacci perenni che alimentano i grandi fiumi del mondo – influenzeranno la disponibilità, la qualità e la quantità di acqua per i bisogni umani di base, minacciando l'effettivo godimento dei diritti umani all'acqua e ai servizi igienico-sanitari per miliardi di persone. Senza menzionare poi gli impatti sulla sicurezza alimentare, dovuti alla diminuzione della resa agricola, sulla sicurezza energetica e all'aumento del fenomeno migratorio. Basti pensare che secondo il Global Risks Report 2023⁵ del World Economic Forum i rischi climatici e ambientali – tra tutti, oltre la diminuzione di acqua dolce disponibile, anche la perdita di biodiversità – costituiscono la preoccupazione principale nella percezione delle minacce globali per il prossimo decennio, in quanto rappresentano i rischi che l'umanità è meno pronta ad affrontare.

c. Le cause della scarsità

La scarsità d'acqua è un concetto relativo, poiché la quantità di acqua a cui è possibile accedere fisicamente varia secondo domanda e offerta. Così, non solo c'è scarsità idrica quando aumenta la domanda, ma anche quando l'approvvigionamento idrico è influenzato dalla diminuzione della quantità (o della qualità) della risorsa a disposizione. L'acqua dolce sarà disponibile finché il volume prelevato non supererà quello minimo necessario per mantenere intatto il "flusso" dell'ecosistema o la sua capacità di reintegrazione naturale. Per questo abbiamo una grande responsabilità: risparmiare acqua, rigenerarla e reimmetterla in circolo.

⁵ World Economic Forum, Global Risks Report 2023 DOI

Ma quali sono le cause della scarsità idrica?

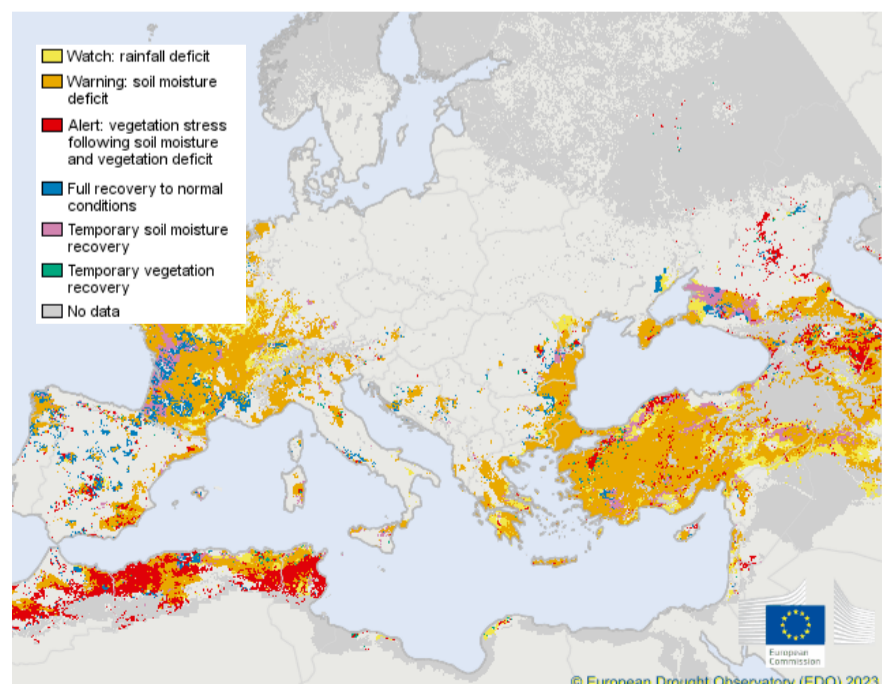
Da un lato, come abbiamo visto, il climate change ridurrà la quantità d'acqua dolce a disposizione, aumentando la condizione di stress idrico, ovvero la frequenza e l'intensità dei casi in cui l'acqua non è sufficiente a soddisfare le esigenze delle persone e dell'ambiente. Dall'altro lato, c'è l'incremento della pressione antropica. Non solo dal punto di vista dell'aumento della popolazione globale – che nel 2037 potrebbe raggiungere i 9 miliardi – ma anche dello sfruttamento economico ad alta intensità di risorse e degli effetti delle attività inquinanti, prime tra tutte quelle industriali.

Tra le sostanze più nocive rilasciate dalle industrie ci sono i metalli pesanti, in particolare cadmio, mercurio, nichel e piombo. Per non parlare delle sostanze perfluoroalchiliche (PFAS), composti chimici virtualmente non degradabili utilizzati per la loro capacità di rendere i prodotti impermeabili all'acqua e ai grassi. Oltre alla tendenza ad accumularsi nell'ambiente, i PFAS sono inquinanti emergenti che, come le microplastiche, persistono anche negli organismi viventi, compreso l'uomo, dove risultano essere tossici ad alte concentrazioni. Altre sostanze particolarmente nocive sono l'azoto e il fosforo che, quando rilasciati in grandi quantitativi, mettono in pericolo le specie acquatiche acidificando il loro habitat. Al fine di garantire adeguati livelli qualitativi, il ritorno delle acque all'ambiente naturale deve essere il più possibile privo di inquinanti, in modo da salvaguardare gli ecosistemi.

d. E in Italia?

L'Italia, insieme all'Europa, si appresta ad entrare nel secondo anno consecutivo di una siccità che è sia idrologica, a cui cioè è associata una riduzione delle acque presenti nei corsi d'acqua, nei laghi e nelle falde sotterranee, sia agricola, cioè con ripercussioni sulle coltivazioni. È la peggiore crisi da 70 anni a oggi: secondo i dati dell'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC) e del CNR, contenuti nel bollettino dell'Osservatorio Siccità, il 2022 è stato l'anno più siccitoso dal 1800, con un deficit pari al 30%.

La siccità non è dovuta solo a una carenza di precipitazioni prolungata, ma anche a temperature superiori alla media storica. E non deve stupire. Il Mediterraneo, che comprende alcune nazioni dell'Europa meridionale tra cui l'Italia, è stato definito





“hotspot climatico”, poiché colpito da un aumento delle temperature maggiore del 20% rispetto alla media globale. Anche per questo i primi mesi del 2023, nonostante il periodo invernale sia teoricamente ricco di precipitazioni, non hanno portato a miglioramenti significativi. Come riporta l'Osservatorio dell'Associazione Nazionale dei Consorzi per la Gestione e la Tutela del Territorio e delle Acque Irrigue (ANBI), le temperature miti di febbraio hanno impattato ulteriormente il manto nevoso nelle regioni alpine, da cui dipendono circa 6 litri su 10 di acqua del Po e dei suoi affluenti lungo l'intero anno.

A fine febbraio 2023 anche i grandi laghi del Nord Italia avevano percentuali di riempimento molto scarse, dal 35% del lago di Garda al 38% di quello Maggiore. Tuttavia, anche se l'estate del 2022 ci ha ricordato come la siccità possa portare all'aumento dei rischi di incendi boschivi, razionamenti e stop delle centrali idroelettriche e termoelettriche, a soffrire di questa situazione, in particolar modo, è l'agricoltura.



2. RISPARMIO IDRICO E PNRR

a. Il contesto italiano

Anche in Italia, quella idrica è un'emergenza generalizzata che richiede, accanto ai comportamenti responsabili dei singoli, interventi strutturali. La conservazione e il buon uso dell'acqua consentono infatti di limitare lo stress idrico, preservando il naturale ripristino della risorsa. Allo stesso tempo, la gestione dell'intero ciclo delle acque deve essere resa più efficiente, attraverso investimenti nelle diverse attività, dal prelievo alla distribuzione, fino al trattamento delle acque reflue al fine di garantire la disponibilità di acqua pulita, per la salute, la pulizia e per l'igiene.

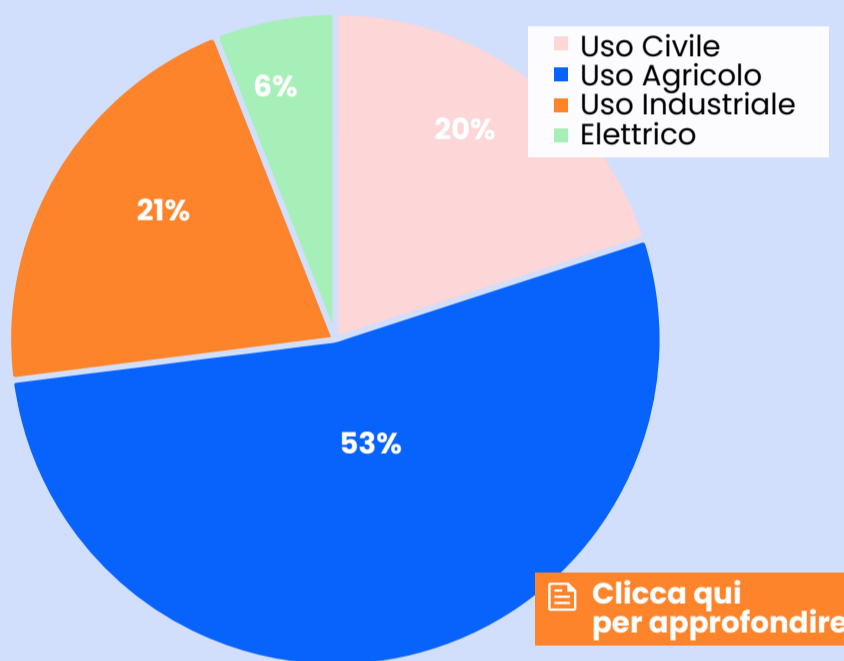
Il risparmio idrico è fondamentale. Se infatti la causa principale della crisi idrica attuale è il cambiamento climatico, questa è anche conseguenza di negligenze preesistenti. In Italia ogni anno si consumano oltre 26 miliardi di m³ di acqua: il 55% circa della domanda proviene dal settore agricolo e zootecnico, il 27% da quello industriale e il 18%⁶ da quello civile. Il prelievo di acqua supera però i 33 miliardi di m³ l'anno. Infatti, i consumi rappresentano poco meno del 78% dei prelievi a causa di un ammontare di perdite pari a circa il 22% del prelievo totale.

Di queste, il 17% si verificano nel settore agricolo⁷, mentre per l'acqua potabile ad uso civile bisogna guardare ai dati della relazione annuale 2022 di Arera⁸, l'Autorità di regolazione per l'energia e l'ambiente. Dall'analisi dello stato delle infrastrutture riferita ai dati 2021 è emerso, a livello nazionale, un valore medio delle perdite idriche percentuali pari al 40,7%. Ciò significa che ogni 10 litri d'acqua potabile immessi in rete, più di 4 si perdono prima di arrivare nelle nostre case. I valori sono più contenuti al Nord, mentre crescono al Centro-Sud e nelle Isole, dove poco meno della metà della risorsa idrica immessa nei sistemi di acquedotto viene dispersa. Secondo i calcoli dell'Istituto nazionale di statistica (Istat), si tratta del fabbisogno di 44 milioni di abitanti. Evitando questo tipo di sprechi, l'emergenza idrica legata alla mancanza di piogge che perdura dai mesi invernali potrebbe essere in parte fronteggiata.

6. ISPRA Annuario dati ambientali 2020, marzo 2021
7. Water Management Report 2017 – Energy % Strategy Group, Politecnico di Milan
8. Relazione Annuale Arera 2022 DOI



Distribuzione di risorsa idrica prelevata per destinazione d'uso



9. Gli investimenti e le riforme PNRR per le infrastrutture idriche, Unità di Missione PNRR del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili in collaborazione con la Direzione generale per le dighe e le infrastrutture idriche

b. Gli interventi previsti dal PNRR

Per allineare lo stato delle infrastrutture idriche italiane ai migliori standard internazionali, l'Allegato infrastrutture e mobilità al Documento di Economia e Finanza nel 2022 individuava un fabbisogno complessivo di investimenti pari a circa 12 miliardi di euro, a cui si aggiungono 359 milioni per il completamento della copertura finanziaria delle opere idriche commissariate. A fronte di tale fabbisogno, a fine 2022⁹ sono stati complessivamente programmati, per gli interventi e i programmi prioritari del settore idrico di competenza Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile, 4,7 miliardi di euro, di cui 3,9 miliardi ripartiti o assegnati nei 19 mesi precedenti (attraverso Fondi PNRR, React EU, FSC 2014-2020 e 2021-2027 e altre risorse nazionali) di cui il 60% destinate al Mezzogiorno.

Per quanto riguarda il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), cioè il programma di riforme e investimenti con cui l'Italia prevede di gestire i fondi europei di rilancio economico post pandemia, circa 2 miliardi di euro sono destinati a finanziare progetti per le infrastrutture idriche primarie (grandi adduttori, invasi, grandi derivazioni). Il 44% degli interventi riguarda il potenziamento delle infrastrutture (991 milioni), il 41% l'adeguamento delle infrastrutture esistenti (779 milioni), il 10% l'adeguamento sismico e la messa in sicurezza delle infrastrutture (121 milioni), mentre il restante 5% prevede la realizzazione o il potenziamento del volume degli invasi (108 milioni).

Il 38,4% delle risorse è così destinato a progetti per l'utilizzo potabile della risorsa idrica, con la realizzazione di 1.282 km di infrastrutture, di cui 975 per nuove condotte.

Il restante 61,6% è destinato all'utilizzo irriguo o misto, con un'incidenza sulle superfici irrigue interessate pari a circa il 15% del totale nazionale. Per quanto riguarda il potenziamento della rete di distribuzione idrica, l'intervento si è reso necessario poiché il 35 per cento delle condutture ha un'età compresa tra 31 e 50 anni.

Così, il progetto punta all'upgrading di 25 reti per l'acqua potabile, digitalizzandole e trasformandole in un "network intelligente" che favorisca la gestione ottimale delle risorse idriche, riducendo perdite e sprechi. I sistemi di controllo avanzati consentiranno il monitoraggio di portate, pressioni di esercizio e parametri di qualità dell'acqua non solo dei nodi principali, ma anche dei punti sensibili della rete.

Inoltre, il PNRR ha previste due riforme sul tema. La prima riguarda la semplificazione normativa e il rafforzamento della governance per la realizzazione degli investimenti. La seconda riforma invece include misure per garantire la piena capacità gestionale ed è pensata per favorire, soprattutto nelle aree del mezzogiorno, la costituzione di operatori in grado di migliorare la qualità del servizio e raggiungere economie di scala per una gestione efficiente.

3. RIDUZIONE SPRECHI IDRICI E MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ACQUA: AMBITO INDUSTRIALE, MUNICIPALE, ALBERGHIERO, PUBBLICA AMMINISTRAZIONE E RESIDENZIALE

È necessario aumentare l'efficienza nell'utilizzo dell'acqua in tutti i settori (civile, industriale, energetico, agricolo), attivando sistemi di monitoraggio, investendo in manutenzione e sviluppo delle reti e degli impianti, incentivando pratiche di riciclo e raccolta.

In questo scenario anche le aziende possono fare la propria parte, grazie a forti investimenti nella ricerca e nello sviluppo di innovazioni intelligenti e antispreco applicabili in diversi contesti. È questa, ad esempio, la direzione che ha scelto di seguire Culligan, azienda di riferimento nel settore di trattamento acqua, puntando su soluzioni progettate per il recupero delle acque in ambito commerciale e industriale ad alta portata coniugando risparmio idrico ed economico.

Con un'esperienza di oltre 80 anni e un approccio integrato e trasversale che copre tutta la filiera della qualificazione dell'acqua - dalla progettazione alla produzione, dalla vendita alla manutenzione di ogni genere di impianto - Culligan sviluppa soluzioni specifiche per il risparmio idrico.



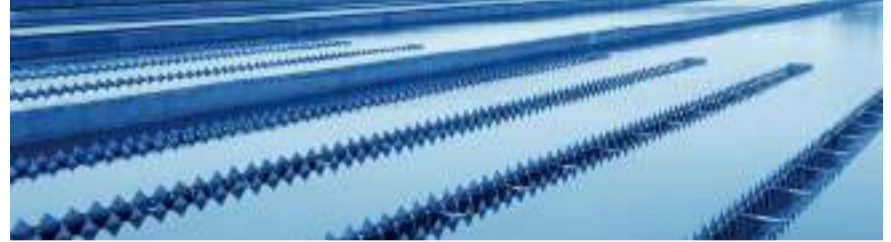
a. Industriale



Nell'ambito industriale la misura dell'impronta idrica rappresenta un parametro complesso. Nel calcolo dell'acqua utilizzata per produrre beni e servizi, bisogna infatti considerare anche tutta la catena di approvvigionamento. Tuttavia, molti dei processi industriali possono utilizzare tranquillamente acque di scarto, invece di consumare acqua potabile per ridurre il consumo idrico. Le imprese possono quindi adottare diverse strategie. Ad esempio, migliorando l'efficienza idrica, installando sistemi di recupero e riciclo dell'acqua (evitando così enormi costi di smaltimento o fognatura) implementando programmi di manutenzione (eventualmente anche predittiva) e utilizzando macchinari meno idrovori. Senza dimenticare di monitorare e valutare periodicamente la propria impronta idrica per identificare i processi produttivi che utilizzano più acqua, al fine di adottare strategie mirate per ridurre il consumo idrico.

Per quanto riguarda il trattamento dell'acqua greggia, cioè l'acqua che non ha beneficiato di trattamenti di potabilizzazione, Culligan offre una completa gamma di tecnologie: dai filtri multistrato all'ultrafiltrazione, passando per osmosi inversa, dosaggio chimico e sistemi di disinfezione. Qualunque sia la tipologia di acqua industriale necessaria e qualunque sia l'acqua greggia utilizzata: pozzo, fiume, lago, mare, reflui riutilizzati o acqua potabile, un buon pretrattamento è infatti essenziale per proteggere gli impianti di trattamento e risparmiare considerevolmente sui costi. L'acqua greggia spesso contiene contaminanti come solidi sospesi, sostanze organiche, ammoniaca, metalli pesanti come manganese, ferro e arsenico. Tutti questi contaminanti devono essere rimossi o ridotti prima di introdurre l'acqua nei processi industriali.

b. Municipale



Visto il grave periodo di siccità, il riuso delle acque reflue è una priorità assoluta nonché principale vettore di sviluppo dell'economia circolare in ambito idrico. L'acqua depurata può essere infatti impiegata per la pulizia delle strade, per i processi industriali e per l'irrigazione dei campi, salvaguardando la risorsa. Dopo esser state raccolte dalle varie reti fognarie, le acque reflue vengono convogliate mediante collettori intercomunali al depuratore, per poi essere sottoposte a un accurato trattamento di depurazione composto da diverse fasi: dalla grigliatura al sollevamento passando per le vasche di sedimentazione, decantazione e ossidazione fino ad arrivare alla disinfezione. In questo modo l'acqua, che ormai può definirsi pulita, fuoriesce dall'impianto di depurazione e viene restituita all'ambiente in totale sicurezza.

Tra le tecniche di depurazione più usate c'è quella dell'irradiazione. L'acqua passa attraverso un sistema di purificazione dove una combinazione di radiazioni da lampade e reattori UV garantisce l'eliminazione di batteri, virus e muffe. Un'alternativa è la purificazione biosolare, una tecnologia che utilizza l'energia solare e la fotosintesi per rimuovere la materia organica, i nutrienti e gli agenti patogeni dalle acque reflue. Le acque depurate possono così essere riutilizzate. Sul suolo italiano tra i progetti più rilevanti in questo ambito si segnalano i depuratori dei comuni di Assago e Basiglio, la cui acqua depurata viene usata per usi civili e agricoli. In particolare, ad Assago viene utilizzata per la pulizia delle strade e per l'irrigazione del verde; a Basiglio sono stati invece realizzati due punti di prelievo delle acque depurate, uno per alimentare le moto-spazzatrici che provvedono al lavaggio delle strade, l'altro che alimenta un sistema di irrigazione con cui viene irrigato un terreno boschivo di oltre 2.000 mq.

Oltre ai sistemi classici di depurazione, si fanno largo le cosiddette Nature Based Solutions. In Italia il motivo per cui oltre la metà dei fiumi non raggiunge il "buono stato ecologico e chimico" imposto dalla Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60), non sembra infatti dipendere dai pochi centri urbani rimasti senza depurazione,

ma dai carichi dovuti a depurazione insufficiente rispetto alle portate del corpo idrico recettore, sfioratori di piena delle reti miste, inquinamento diffuso urbano e agricolo, oltre alla sottrazione di portata e alle alterazioni morfologiche.

In tutto il Vecchio Continente sono queste stesse cause, come afferma il Joint Research Centre in un report del 2019, a rendere parzialmente inefficaci gli strumenti che la Direttiva Quadro introduce per intercettare carichi inquinanti come BOD, fosforo, azoto e batteri coliformi. Collettare e trattare gli scarichi rimane fondamentale, soprattutto nei grandi centri urbani, ma per avere fiumi in salute si possono implementare rimedi diversi che già esistono. Oltre a ridurre la pressione causata dalle modificazioni dell'alveo e dai prelievi non necessari al posto di grandi collettori si possono già favorire soluzioni decentrate, basate sulla natura.

Per i piccoli centri urbani esistono sistemi di fitodepurazione, capaci di sostituire vecchi impianti a fanghi attivi. I vantaggi? Oltre a facilitare l'inserimento paesaggistico anche in zone di alto pregio ambientale, un sistema di fitodepurazione – che sfrutta l'azione combinata tra substrato ghiaioso, piante, refluo e microrganismi – non si deteriora anche se per un lungo periodo resta inattivo per mancanza di reflui. Sebbene il costo di realizzazione sia pari agli impianti tradizionali, la fitodepurazione ha inoltre costi di gestione minori, legati soprattutto al ridotto consumo di energia, che possono variare tra il 25% e il 50% rispetto a un depuratore convenzionale.



c. Alberghiero

Nel settore alberghiero i consumi medi pro capite di acqua sono estremamente elevati.

Lo conferma un report dell'Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile (ENEA), condotto analizzando i consumi di acqua di 31 strutture a 4 stelle appartenenti a una nota catena alberghiera, che ha stimato il consumo medio di acqua a persona in hotel pari a 645 litri, contro i 250 litri pro capite richiesti in ambito domestico.

Per ridurre i consumi di acqua nelle strutture turistico-ricettive è quindi adottare riduttori di flusso ad aria, soffioni doccia a basso consumo o rubinetti di ultima generazione per la diminuzione della portata d'acqua al minuto, che può arrivare fino al 50%.

Un'altra soluzione l'inserimento di rubinetteria

temporizzata con pulsante a comando manuale, per l'erogazione di quantitativi di acqua limitati, o di rubinetteria elettronica touchless, che smette di far fluire l'acqua nel momento esatto in cui l'utilizzatore si allontana. Si può anche intervenire sullo scarico dei bagni. Adottare delle cassette a doppio scarico per i wc dà la possibilità di differenziare il quantitativo di acqua in uscita ogni qualvolta si aziona il pulsante, riducendo il volume di acqua utilizzato. Questo consente di passare dai 10 litri medi ai soli 3 litri a erogazione, con l'ulteriore vantaggio di poter arrestare il flusso dell'acqua a piacere con una seconda pressione del tasto.

Altre soluzioni specifiche per il risparmio idrico sono quelle sviluppate da Culligan, tra cui i sistemi di desalinizzazione



dell'acqua per impianti di acqua da bere destinati a grandi strutture come navi da crociera, aziende e campeggi. La tecnologia Sea Water viene applicata per trattare l'acqua di mare e fornire l'acqua alle navi da crociera che la utilizzano per tutte le esigenze: dalla cucina alla ristorazione, dalle piscine alle utenze.

La dissalazione dell'acqua di mare avviene attraverso i dissalatori a osmosi inversa SW Evo che sono in grado di produrre acqua dolce da acqua di mare fino a 42.000 PPM con portate da 4 a 40 m³/h.

La tecnologia a membrana a osmosi inversa elimina più del 99% del sale e degli altri contaminanti restituendo un'acqua sicura e di elevata qualità.

d. Pubblica Amministrazione



Anche la pubblica amministrazione può adottare diverse misure per risparmiare acqua e ridurre il consumo idrico. Così come per il settore alberghiero e quello residenziale, negli edifici pubblici è utile installare dispositivi come rubinetti a basso flusso e cassette per wc a doppio scarico.

Le amministrazioni possono adottare pratiche di gestione sostenibile dell'acqua come il recupero dell'acqua piovana per l'irrigazione dei parchi pubblici e l'uso di acqua di riutilizzo per il lavaggio delle strade, oppure attivare monitoraggio del consumo idrico nei propri edifici e servizi, al fine di identificare i processi che utilizzano più acqua e adottare strategie per ridurre il consumo – prevedendo ad esempio sistemi di irrigazione a goccia per i parchi pubblici – o favorendone il recupero della risorsa, ad esempio l'acqua di condensa degli impianti di climatizzazione, che andrà opportunamente trattata.

Le pubbliche amministrazioni potrebbero introdurre incentivi fiscali per favorire interventi per il risparmio e il recupero delle acque: è quanto avviene in California, stato che negli ultimi anni ha dovuto affrontare siccità da record. Le amministrazioni offrono una varietà di sconti sull'acqua per incoraggiare i consumatori a intraprendere azioni di risparmio idrico. Il programma WaterSense, ad esempio, è sponsorizzato dall'Environmental Protection Agency (EPA) e progettato per offrire ai consumatori prodotti a basso consumo idrico: quando un prodotto contiene l'etichetta WaterSense, significa che soddisfa i criteri EPA per la conservazione dell'acqua. Sono inoltre incentivati programmi di sostituzione del tappeto erboso dei giardini, così che l'erba ad alto consumo d'acqua venga sostituita con piante autoctone e xerofile, che si adattano a condizioni di siccità. Esemplificativa è anche la gestione della risorsa idrica da parte della città di Barcellona.

La città si sta preparando ad abbandonare l'utilizzo di acqua potabile per l'irrigazione dei parchi e la pulizia urbana, favorendo invece l'utilizzo di acqua freatica presente nel sottosuolo cittadino. Barcellona nel 2018, aveva infatti già presentato il suo primo Protocollo d'azione per le emergenze da siccità: questo prevedeva di ridurre il consumo di acqua per l'irrigazione di giardini e spazi verdi fino al 96% e quello per la pulizia urbana (fogne e strade) fino al 97%.

e. Residenziale

Sono molteplici le soluzioni in ambito civile e commerciale per evitare che la risorsa idrica vada persa.

Ogni casa ed edificio ha oggi la possibilità di riciclare la propria acqua attraverso un sistema decentralizzato di riciclaggio. La società Hydraloop ha progettato un innovativo sistema certificato di riciclo, che permette di raccogliere circa l'85% di tutta l'acqua usata a livello domestico e alberghiero – dalle docce ai bagni, dalle lavatrici agli impianti di aria condizionata – pulirla, disinfettarla e riutilizzarla nuovamente per diversi scopi, come gli sciacquoni dei bagni, l'irrigazione dei giardini, il rabbocco delle piscine e la pulizia.

Altre soluzioni per la gestione intelligente degli asset idrici in ambito domestico e commerciale si basano sulle tecnologie IoT, che attraverso sistemi abilitati dall'intelligenza artificiale permettono di misurare e monitorare i sistemi di trattamento dell'acqua, i sanitari e gli elettrodomestici e analizzare accuratamente i processi idrici. I clienti hanno così accesso in tempo reale a dati quali i parametri di consumo e la qualità dell'acqua in qualsiasi punto di utilizzo, in modo da poter ottimizzare l'uso idrico.

In ambito residenziale, parte del fabbisogno giornaliero di acqua non potabile (scarico del wc, orti, ...) potrebbe essere soddisfatto dal recupero acque piovane, dando valore economico anche al recupero delle acque meteoriche. L'idea alla base è quella di ricoprire tetti, giardini ed aree verdi con sistemi di drenaggio urbano sostenibile, che replicano i modelli di drenaggio dei sistemi naturali utilizzando soluzioni economiche a basso impatto ambientale.



Le Soluzioni per il residenziale

Milano, Bosco Verticale

[Clicca qui
per approfondire](#)



4. IL RECUPERO DELLE ACQUE IN AMBITO INDUSTRIALE AD ALTA PORTATA

Facciamo alcuni esempi di soluzioni progettate per il recupero delle acque in ambito industriale ad alta portata, capaci di coniugare risparmio idrico ed economico.

Innanzitutto, partiamo dai servizi idrici. Secondo il rapporto della Banca mondiale Water in Circular Economy and Resilience (Wicer)¹⁰, nonostante l'economia circolare sia sempre più diffusa, il settore dell'acqua non è stato ancora incluso nelle discussioni ad alto livello sul tema. Il report sviluppa una serie di soluzioni per aiutare i professionisti a incorporare i principi dell'economia circolare e della resilienza nelle politiche e strategie di pianificazione, di definizione delle priorità degli investimenti, di progettazione e in quelle legate all'operatività. Dal documento emerge come le aziende idriche che recuperano risorse dalle acque reflue e collaborano con il settore privato hanno creato un nuovo flusso di entrate vendendo energia, acqua e fertilizzanti con cui coprire i costi operativi.

In termini di impatto, specie in una fase di decarbonizzazione dell'economia, si potrebbe guardare anche alle dighe esistenti, investendo in sistemi di pompaggio idroelettrico capaci di sollevare l'acqua da valle a monte dell'invaso. Laddove possibile e nel rispetto degli ecosistemi, questa soluzione, quando la rete elettrica riceve più energia del carico necessario, permette l'accumulo energetico, facilitando l'utilizzo dell'energia da fonti rinnovabili al massimo del suo potenziale, poiché consente di sopperire all'intermittenza della produzione energetica di solare ed eolico. In alcuni casi le dighe funzionerebbero così come delle vere e proprie batterie ricaricabili, potendo immagazzinare acqua da rilasciare inoltre nei periodi di maggior scarsità.

Pensiamo poi alle cartiere. Secondo il Rapporto Ambientale Assocarta, negli ultimi trent'anni, grazie all'economia circolare e all'efficientamento dei processi, a parità di carta prodotta, sono stati dimezzati i quantitativi di acqua utilizzati. Oggi, una cartiera arriva a impiegare il 90% di acqua di riciclo e soltanto il 10% da acqua fresca, con evidenti ricadute positive sui territori. La produzione delle cartiere necessita infatti di grandi quantità di acqua in tutto il processo, dal trattamento delle fibre di cellulosa sino alle lavorazioni di sbiancamento delle paste con prodotti a base di cloro.

Un uso idrico efficiente sta diventando sempre più fondamentale anche per i data centre, perché caldo e siccità estremi possono mettere a dura prova sia i sistemi di raffreddamento sia le reti elettriche a cui essi si affidano. Non solo: l'aumento della densità dei server e i chipset che operano a temperature più elevate rendono necessarie soluzioni di raffreddamento efficaci. E, spesso, queste soluzioni di raffreddamento si basano sull'acqua. Un'industria fortemente idrovora è poi quella tessile. Secondo il rapporto "A new textiles economy. Redesigning fashion's future" redatto dalla Ellen MacArthur Foundation, la produzione tessile



¹⁰ Delgado, Anna, Diego J. Rodriguez, Carlo A. Amadei and Midori Makino. 2021. "Water in Circular Economy and Resilience (WICER)." World Bank, Washington, DC

[Clicca qui per approfondire](#)

(inclusa la coltivazione del cotone) utilizza circa 93 miliardi di metri cubi di acqua all'anno, che rappresentano il 4% del prelievo globale di acqua dolce.

Per contrastare lo spreco della risorsa è stata sviluppata la tecnica ECWRTI (Reuse of Waste Water from the Textile Industry) dall'azienda EColoRo. Attraverso l'uso dell'elettrocoagulazione (EC, electro-coagulation), combinata con la flottazione, il processo messo a punto rimuove efficacemente gli inquinanti, i coloranti e le sostanze chimiche dalle acque reflue dell'industria tessile. Questa innovazione è seguita da processi a membrana di ultrafiltrazione e osmosi inversa (RO, reverse osmosis) a valle. L'innovazione si basa su un primo trattamento delle acque reflue mediante elettrocoagulazione, in cui vengono rilasciati ioni Fe^{3+} da una fonte di ferro attraverso l'azione elettrolitica di correnti continue a bassa tensione. Lo ione Fe^{3+} si coagula direttamente con le impurità presenti nelle acque reflue tessili, dando luogo a fiocchi di forma rotonda che possono essere rimossi dall'acqua per sedimentazione. Dopo la coagulazione e la flottazione/sedimentazione l'acqua viene fatta passare attraverso processi a membrana; i fanghi risultanti vengono disidratati in una filtropressa a camera convenzionale, e l'acqua estratta viene riciclata per essere riutilizzata come acqua dolce. Grazie a questa tecnologia è possibile arrivare a tassi di recupero delle acque reflue che superano il 95%.

In ambito industriale, l'acqua di raffreddamento è parte integrante di moltissimi processi critici e il malfunzionamento di un sistema di raffreddamento può avere un forte impatto sull'intero sistema produttivo. Utilizzando i sistemi di trattamento e condizionamento sviluppati da Culligan – che garantiscono i requisiti di qualità sia per le acque di reintegro che per le acque di scarico – è possibile:

- Ridurre l'uso di acqua ed energia – le torri di raffreddamento potranno funzionare ad un maggior numero di cicli di concentrazione senza rischiare la formazione di incrostazioni e depositi
- Minimizzare il rischio di interruzioni impreviste grazie alla prevenzione della corrosione, delle incrostazioni o di depositi negli scambiatori di calore
- Gestire in sicurezza il controllo dello sviluppo biologico e le responsabilità sulla Legionella



5. SETTORE AGROALIMENTARE

IL SETTORE AGRICOLO E ZOOTECNICO SI CONTRADDISTINGUE COME IL PIÙ GRANDE UTILIZZATORE DI ACQUA A SCALA GLOBALE. L'ITALIA, ANCHE A CAUSA DELLA PROPRIA POSIZIONE GEOGRAFICA, È IL SECONDO PAESE EUROPEO CHE MAGGIORMENTE FA RICORSO ALL'IRRIGAZIONE, UTILIZZANDO CIRCA IL 60% DELLA RISORSA IDRICA DISPONIBILE, DI CUI CIRCA IL 35% DERIVA DALLE ACQUE SOTTERRANEE. (ANBI, 2020)¹¹. SECONDO I DATI AQUASTAT, IL DATABASE DELLA FAO SULLE RISORSE IDRICHE, IL COMPARTO AGRICOLO ITALIANO SI CONFERMA INOLTRE PRIMO SETTORE PER CONSUMO D'ACQUA, ESSENDO RESPONSABILE DELLA METÀ DEI PRELIEVI, CIRCA 17 MILIARDI DI METRI CUBI ANNUI.

I cambiamenti climatici però stanno portando a maggiore incertezza nel settore: prolungati periodi di siccità e temperature più elevate riducono infatti la disponibilità di risorsa idrica. Secondo un'analisi della Coldiretti lanciata in occasione della diffusione delle immagini del programma europeo di osservazione della Terra Copernicus, gestito da Commissione Europea e Agenzia Spaziale Europea (Esa), nel 2022 la peggiore siccità in Europa da 500 anni è costata all'agricoltura italiana 6 miliardi di euro di danni, pari al 10% della produzione agroalimentare nazionale: dal grano duro per la pasta alla salsa di pomodoro, dalla frutta alla verdura fino al mais per alimentare gli animali per la produzione di formaggi e salumi, senza parlare del riso le cui previsioni di semina quest'anno prevedono un taglio di 8 mila ettari e risultano al minimo da 30 anni. Migliorare la gestione dell'acqua in agricoltura è quindi essenziale per un settore agroalimentare sostenibile e produttivo. Per far fronte alla scarsità della risorsa è necessario attuare dei provvedimenti e strategie adeguate, soprattutto in ottica di circolarità della risorsa.

¹¹. ANBI, 2020, Post PAC 2020 e Direttiva Quadro acque



*Fonte

a. Riutilizzo delle acque reflue

Il regolamento UE 2020/741¹² del Parlamento e Consiglio Europeo stabilisce parametri per garantire la sicurezza del riutilizzo dell'acqua nell'irrigazione agricola, con la finalità di incoraggiare tale pratica e contribuire ad affrontare la siccità e la carenza idrica. Sebbene in Italia venga sfruttato solo per il 5%, ovvero 475 milioni di metri cubi di acque reflue depurate, il potenziale sarebbe di molto maggiore. Ammonta infatti a circa 9 miliardi di metri cubi all'anno l'acqua che esce dai depuratori nazionali. Questo è quanto emerge dall'indagine "Il riutilizzo delle acque reflue in Italia", realizzata da Utilitalia, la federazione delle utility italiane.

Dal campione analizzato da Utilitalia (equivalente a circa 21 milioni di abitanti serviti) è emerso che sono già esistenti e funzionanti 79 impianti per la produzione di acque di riuso, con una potenzialità complessiva pari a 1,3 milioni di metri cubi al giorno (475 milioni di metri cubi in un anno). Altri 24 impianti sono programmati (dovrebbero essere tutti ultimati entro i prossimi 5 anni) e su ulteriori 40 sono in corso studi di fattibilità. In un arco di breve-medio periodo, è legittimo attendersi quasi un raddoppio - da 79 a 143 - delle installazioni. In Italia inoltre sono attivi 18.140 impianti di depurazione, di cui 7.781 dotati di un trattamento secondario/avanzato, che si potrebbero potenziare per renderli idonei alla produzione di acqua per il riuso. Sulla base del regolamento sopra indicato - che verrà applicato a partire da Giugno del 2023 - il gestore dell'impianto di affinamento provvede a che le acque affinate destinate a scopi irrigui in agricoltura siano conformi:

- alle prescrizioni minime di qualità dell'acqua riguardanti i parametri microbiologici, come ad esempio i livelli dei batteri di *Escherichia coli*, e le prescrizioni per le attività ordinarie di monitoraggio e di monitoraggio a fini di valutazione;
- a ogni altra condizione relativa alla qualità dell'acqua stabilita dall'autorità competente nel rispettivo permesso rilasciato.

b. Agricoltura di precisione

Con il decreto ministeriale 22 dicembre 2017¹³ sono state approvate le Linee guida per lo sviluppo dell'agricoltura di precisione in Italia. L'Agricoltura di Precisione è un metodo che usa le tecnologie dell'informazione per acquisire dati relativi alle condizioni del suolo e delle colture,



12. EurLex, Prescrizioni minime per il riutilizzo dell'acqua, Regolamento (UE) 2020/741 che stabilisce prescrizioni minime per il riutilizzo dell'acqua

13. MASAF, 2017, Approvazione delle linee guida per lo sviluppo dell'Agricoltura di Precisione in Italia

al fine di orientare le decisioni. Lo scopo è quello di migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse e la produttività, minimizzando gli input e i danni ambientali e aumentando gli standard qualitativi dei prodotti agricoli.

È possibile identificare due tecnologie fondamentali: la guida semi-automatica e il dosaggio variabile. Per il risparmio della risorsa idrica è bene considerare quest'ultima tecnologia. Il dosaggio a rateo variabile permette infatti di fornire alle piante gli input di cui necessitano (acqua, fertilizzanti, prodotti fitosanitari) con precisione: non in maniera uniforme in tutto il campo, ma tenendo conto delle reali necessità, differenti all'interno dello stesso appezzamento. A questo scopo si utilizzano mappe create con l'ausilio di strumenti come satelliti, droni, sensori di prossimità (come sensori per la rilevazione degli indici di vegetazione delle colture, sensori "on the go" per la caratterizzazione del terreno).

Nel dosaggio a rateo variabile rientrano anche i sistemi di irrigazione di precisione. Secondo la ricerca di Mordor Intelligence "Precision irrigation market – growth, trends, covid-19 impact, and forecasts (2022 – 2027)"¹⁴, il mercato dei sistemi di irrigazione di precisione applicati in agricoltura registrerà un tasso di crescita annuale composto (CAGR) dell'8,6% nei prossimi cinque anni (2022-2027), proprio perché permette il risparmio e l'uso efficiente di una risorsa scarsa quale l'acqua. L'irrigazione di precisione, che necessita di essere implementata sul suolo italiano. Al 2020, in Italia il 62% dell'acqua era distribuito alle colture mediante sistemi di irrigazione a bassa efficienza (per scorrimento superficiale e infiltrazione laterale e per sommersione), il rimanente mediante aspersione (26,8%), micro irrigazione (9,6%) e altro sistema (1,5%). (ANBI, 2020)

¹⁴ Mordor Intelligence, Precision irrigation market – growth, trends, covid-19 impact, and forecasts (2022 – 2027)

c. Idroponica

Una soluzione alternativa per limitare i continui prelievi è l'idroponica, o coltivazione fuori suolo. Le piante vengono infatti coltivate in una soluzione di acqua e minerali diminuendo fino al 90% i consumi idrici rispetto all'agricoltura tradizionale e aumentando la produttività fino al 20%. All'interno del sistema tutta l'acqua può essere recuperata e riusata, in tal caso il sistema idroponico viene definito "chiuso". Il controllo tecnico-scientifico e l'assenza di terra permettono di ottenere prodotti privi di metalli pesanti ed evitano l'uso di pesticidi e altri fitofarmaci che andrebbero a degradare il suolo. Esempi virtuosi si trovano già sul suolo italiano: da Sfera, impianto di 13 ettari che garantisce un incremento di produttività di 15 volte e un risparmio di acqua dell'80-90% rispetto alla coltivazione in campo aperto, o Planet Farm a Cavenago, la vertical farm più grande d'Europa, in cui le cinque differenti varietà di insalate vengono coltivate con la sola quantità d'acqua necessaria, che viene poi recuperata e ribilanciata, riducendo gli sprechi.

d. Impronta idrica: l'acqua incorporata nei prodotti e nelle filiere agroalimentari

Il nesso tra acqua e cibo ha recentemente ricevuto maggiore attenzione con l'introduzione del concetto di impronta idrica. L'impronta idrica misura il volume d'acqua incorporato in un bene o servizio lungo tutta la sua filiera, ovvero quanta acqua è stata utilizzata per produrlo, lavorarlo e trasportarlo.





Comprende l'acqua prelevata da fiumi, laghi e falde acquifere (acqua blu), impiegata nei settori agricolo, industriale e domestico; l'acqua che proviene dalle precipitazioni piovose (acqua verde), prevalentemente utilizzata in agricoltura e l'acqua necessaria a diluire gli inquinanti fino al ripristino degli standard di qualità della risorsa. Secondo le stime della FAO, 2 litri di acqua sono spesso sufficienti per il consumo quotidiano di una persona, ma occorrono circa 3.000 litri per produrre il fabbisogno alimentare. Durante tutta le fasi di produzione di un alimento o di un bene, l'acqua entra spesso nella catena con i più elevati standard di qualità, cioè come se fosse un ingrediente. In molti casi, però, l'acqua di qualità viene usata per i processi di pulizia e produzione e, dopo l'impiego, viene dispersa nel circuito delle acque reflue. Ciò porta al potenziale depauperamento dell'acqua della qualità migliore, che non viene destinata ad altri consumi di elevato valore, per esempio come acqua potabile. Un grave errore da contrastare estensivamente. Per farlo è quindi necessario destinare alle attività di pulizia le acque reflue derivanti da processi di depurazione. Le acque reflue, a seconda della loro composizione e del livello di contaminazione, possono essere trattate e riutilizzate come acque di processo, oppure vengono depurate prima di essere scaricate nell'ambiente o nella rete fognaria. Nell'industria alimentare è una best practice utilizzare acque diverse per impieghi diversi, miscelando acqua di pozzo per uso tecnico e acqua potabile come ingrediente. La capacità di massimizzare il riutilizzo dell'acqua per uso tecnico (acqua come bene durevole) diventa quindi un elemento chiave all'interno dell'industria agroalimentare.

e. Acqua nell'industria dell'allevamento

Il volume di acqua utilizzata nella zootecnia è la risultante della somma dei volumi di "acqua di abbeverata" e di "acqua di servizio", ovvero rispettivamente della risorsa idrica impiegata per soddisfare il fabbisogno idrico del bestiame (una vacca adulta può consumare fino a 200 litri di acqua al giorno) e per il lavaggio delle strutture e attrezzature necessarie alla produzione.

I valori unitari di prelievo giornaliero sono i seguenti:

- (1) lavaggio zona di attesa = 12 litri/m² ;
- (2) lavaggio sala di mungitura = 8 litri/m² ;
- (3) lavaggio buca del mungitore = 6 litri/m²
- (4) lavaggio sala del latte = 6 litri/m²
- (5) lavaggio mammelle = 4 litri/vacca;
- (6) lavaggio impianto di mungitura = 60 litri/gruppo
- (7) lavaggio WC = 100 litri/m².



In conseguenza di ciò, l'acqua utilizzata negli allevamenti zootecnici italiani ha una grande incidenza sul totale del prelievo idrico italiano, che è pari a circa il 3% (Istat, 2015). Per l'abbeverata, gli allevatori utilizzano acqua proveniente dai pozzi, che prelevano la risorsa direttamente dalla falda. L'utilizzo di acque tecniche o depurate per l'abbeverata può infatti causare non solo una riduzione nelle produzioni (ad esempio del latte) ma anche un peggioramento dello stato di salute generale dell'animale.

I fanghi provenienti dagli allevamenti sono un'importante fonte d'acqua per utilizzi diversi: trattata adeguatamente può essere riutilizzata nell'allevamento come acqua per uso tecnico e per lavare gli animali e le stalle, o può essere trasformata in una fonte di biogas per la produzione di energia.

f. Utilizzo della risorsa idrica nelle industrie casearie

Il comparto lattiero caseario - che produce latte, burro, formaggi freschi - necessita di ingenti quantitativi di acqua sia per la disinfezione dei locali e delle attrezzature che per la lavorazione del prodotto. Il prelievo di acqua negli impianti di produzione di latte e burro è molto variabile e dipende dall'efficienza dell'impianto e dal tipo di processo adottato. Nell'imbottigliamento il prelievo di acqua varia da 7,5 a 35 litri per chilogrammo di latte lavorato, con una media di 17,3 l/kg di latte lavorato. Di conseguenza, l'attività comporta una notevole produzione di reflui.

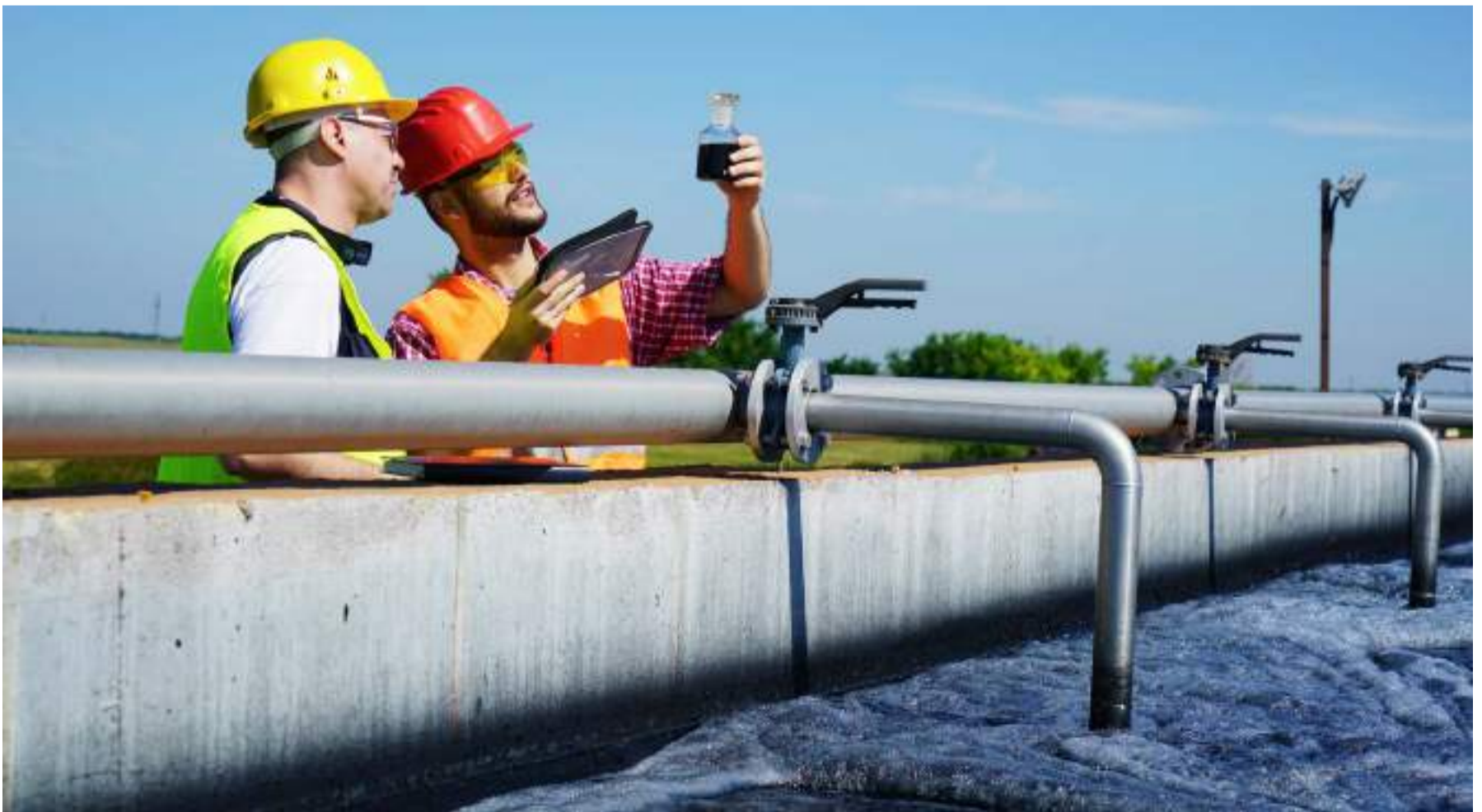
Gli effluenti liquidi maggiormente prodotti nel processo di caseificazione sono: acque di lavaggio dei recipienti in cui avviene la coagulazione; spurgo della cagliata; salamoie esauste dei locali di salatura; acque impiegate nel raffreddamento delle celle e nel condizionamento dei magazzini; acque impiegate a fine giornata per la pulizia degli ambienti e dei macchinari. Le acque reflue prodotte dai caseifici trovano un utilizzo alternativo come ammendante organico attraverso il loro spandimento sui suoli agricoli mediante la pratica agronomica della fertirrigazione. Questa pratica è permessa solo se le acque di vegetazione contengono "sostanze naturali non pericolose" e rispettano i criteri e le modalità previste dalla normativa vigente.

g. Utilizzo della risorsa idrica nella trasformazione del pomodoro

L'Italia è tra i principali produttori di pomodoro destinato alla trasformazione, insieme a Stati Uniti e Cina (questi tre Paesi congiuntamente coprono il 60% della produzione totale). Durante la fase di trasformazione del pomodoro si generano degli effluenti idrici, costituiti da: acque di lavaggio e di trasporto della materia prima, acque di processo, di raffreddamento delle scatole, di condensazione dei vapori eliminati nella concentrazione, di lavaggio degli impianti, dei piazzali e dei locali. L'acqua in uscita dipende dalla tipologia di prodotto finito: nella produzione del concentrato di pomodoro il volume di effluente è circa 10-13 m³ /t di pomodoro lavorato; nel caso di produzione di pelati, triturati e polpe la quantità di acqua scaricata è notevolmente più bassa, considerando che il fabbisogno idrico è pari a 6-7 m³ /t. Le acque reflue possono essere trattate in impianti di depurazione a fanghi attivi che permettono di depurare l'acqua e di ottenere il fango disidratato. Una volta stabilizzato, questo può essere utilizzato come ammendante organico.

Proprio per far fronte alla dispersione delle acque utilizzate durante i processi di lavorazione, nell'industria agroalimentare si sta diffondendosi l'impiego della tecnologia dei bioreattori a membrana (MBR, Membrane BioReactor) per il trattamento delle acque reflue. La tecnologia MBR combina il trattamento a fanghi attivi con la separazione solido-liquido attraverso membrane microporose in luogo della tradizionale separazione con chiarificazione secondaria.

La tecnologia MBR ha un minore impatto sull'ambiente, perché crea meno fanghi, un effluente di alta qualità privo di batteri e patogeni, con un'elevata stabilità e permette un buon controllo dell'attività biologica. La digestione anaerobica, assieme ai processi aerobico/anossico della tecnologia MBR, può essere utilizzata per trattare il letame e le acque reflue provenienti da allevamenti in modo da renderli idonei al riutilizzo diretto. Il riutilizzo delle acque reflue è quindi uno degli strumenti con cui attuare una razionale e sostenibile gestione delle risorse idriche, in un'ottica di circolarità.



GLI AUTORI

Emanuele Bompan

Giornalista ambientale e geografo. Si occupa di economia circolare, cambiamenti climatici, innovazione, energia, mobilità sostenibile, green-economy, politica americana. Vive tra Italia e Stati Uniti.

È Direttore della rivista Materia Rinnovabile, collabora con testate come La Repubblica, National Geographic Ecologia, Oltremare.

Giorgio Kaldor

Giornalista ambientale. Scrive per Materia Rinnovabile | Renewable Matter, rivista internazionale dedicata all'economia circolare.

Specializzato in risorse idriche, è Direttore di Water Grabbing Observatory.

Valeria Pagani

Valeria Pagani è giornalista e geografa. Si occupa di ambiente, cambiamenti climatici, biodiversità e sviluppo sostenibile.

Collabora con Materia Rinnovabile, 3BMeteo, Fai-Fondo per l'Ambiente Italiano.



ECONOMIA CIRCOLARE DELL'ACQUA

"È necessario aumentare l'efficienza nell'utilizzo dell'acqua in tutti i settori (civile, industriale, energetico, agricolo), attivando sistemi di monitoraggio, investendo in manutenzione e sviluppo delle reti e degli impianti, incentivando pratiche di riciclo e raccolta."



Autori: Giorgio Kaldor, Valeria Pagani
Revisione: Emanuele Bompan