



Osservatorio sul settore idrico

N. 1°

L'opportunità del riuso delle acque reflue depurate

Luglio 2024

L'opportunità del riuso delle acque reflue depurate

Preambolo	2
Executive summary	4
1. Stato del riuso delle acque reflue depurate in Italia e in Europa	7
1.1 Il riutilizzo delle acque: lo stato dell'arte	7
1.2 La situazione in Italia	9
1.3 La diffusione del riciclo fra le imprese	10
2. Principali barriere al riuso delle acque reflue	13
2.1 Aspetti normativi	13
2.2 Aspetti economici, sociali e tariffari	16
2.3 Infrastrutture: la capacità di depurazione	18
3. Il riuso quale driver dell'efficiamento idrico	25
3.1 Le potenzialità di riutilizzo	25
3.2 I benefici sullo stress idrico in agricoltura	27
4. Pratiche di depurazione e riutilizzo nei distretti industriali	30
4.1 Il riutilizzo nei distretti di Prato, di Arzignano e di Como	31
4.2 La diffusione delle pratiche di riutilizzo nei distretti industriali	32
5. Il riuso a scopi agricoli e di innaffiamento: casi di riutilizzo nel Gruppo Acea	34
5.1 Il Depuratore di Fregene	34
5.2 Il Consorzio del Bacino Idrico Sabatino	36
6. Linee Guida e suggerimenti operativi	38
Considerazioni conclusive	42
Riferimenti bibliografici	43

Il Rapporto è stato realizzato da un gruppo di lavoro composto dal Research Department di Intesa Sanpaolo (Laura Campanini, Romina Galleri, Sara Giusti, Anna Maria Moressa, Enrica Spiga, Stefania Trenti e Rosa Maria Vitulano) e da Acea (Giuseppe Calabrese, Alessandro Leto, Ilenia Martucci, Marco Salis, Massimo Spizzirri).

I dati del presente documento sono aggiornati al 31.05.2024.
Per importanti comunicazioni si rimanda all'ultima pagina

Preambolo

L'acqua è una risorsa strategica per lo sviluppo sociale ed economico, cruciale per la vita umana sia per gli usi civili sia per le attività economiche legate all'agricoltura, all'industria e alla produzione idroelettrica. Secondo la Banca Mondiale, l'acqua impatta per circa il 60% sul PIL del pianeta e, con uno sbilanciamento tra domanda e offerta in costante crescita, accelerato anche dal cambiamento climatico in atto, diventa sempre più cruciale la sua salvaguardia.

I cambiamenti climatici innescati dal riscaldamento globale stanno contribuendo ad alterare l'equilibrio del ciclo idrologico a livello globale, con significative conseguenze sulla disponibilità e sulla distribuzione della risorsa. Anche in Italia, la disponibilità idrica non sempre risulta sufficiente: negli ultimi vent'anni si è assistito a un significativo incremento della frequenza delle crisi idriche, avvenute sia nelle regioni del Mezzogiorno, sia nelle aree centro-settentrionali del Paese. L'Italia è, fra i paesi europei, uno di quelli a maggior stress idrico; l'impatto del cambiamento climatico va ad aggiungersi ad una dotazione di impianti ed opere non sempre adeguata e a un consumo d'acqua che è fra i più elevati dell'Europa intera. Il tema dell'adaptation diventa quindi cruciale: sarà necessario investire sia nelle opere connesse all'approvvigionamento, sia nelle reti di distribuzione sia, infine, nei comparti della fognatura e depurazione.

L'importanza strategica del settore idrico ha indotto Acea ed Intesa Sanpaolo ad avviare, nell'ambito di un Accordo siglato nel luglio 2024, una collaborazione anche sul fronte della ricerca a fini divulgativi e informativi, per diffondere un nuovo approccio culturale all'utilizzo sostenibile della risorsa idrica. La partnership tra il primo operatore idrico in Italia e il primo operatore finanziario, da cui questo Osservatorio trae origine, rappresenta oggi una pietra miliare per l'avviamento di un percorso virtuoso di efficientamento del settore idrico, con l'auspicio che lo sforzo in essere che ne deriva potrà domani divenire, con ragionevole certezza, un benchmark utile anche agli altri operatori. In genere, un Osservatorio svolge e coordina attività di ricerca e monitoraggio indipendenti per favorire la diffusione e la successiva adozione di uno specifico supporto conoscitivo ed ispirare, di conseguenza, azioni funzionali al miglioramento sia di pratiche in uso consolidate ma che scontano una certa obsolescenza sia dei processi "osservati". È un luogo di confronto, collaborazione e coordinamento sinergico fra le diverse istanze individuate dai promotori.

In una strategia di gestione sostenibile della risorsa idrica, ispirata ai principi dell'economia circolare e orientata all'adattamento ai cambiamenti climatici, risulta cruciale valorizzare le acque reflue, tema di grande importanza per il futuro dell'Italia. Sebbene il trattamento delle acque reflue sia un segmento del ben più ampio settore delle risorse idriche tout court, vale la pena ricordare che la depurazione è probabilmente uno dei servizi su cui far leva in termini di efficienza idrica per ottenere risultati significativi nel minor tempo possibile. Per questo gli impianti di depurazione (che si collocano alla fine del ciclo idrico integrato), mediante il recupero di materie e risorse, possono rappresentare l'anello di congiunzione nell'ambito dell'economia circolare tra una materia prima sfruttata (acqua prelevata dall'ambiente) e una materia prima seconda restituita al sistema (acqua reflua depurata da destinare a riuso). Su questo tema si avvertiva da tempo la necessità di potersi avvalere di uno studio sinottico e sinergico insieme, che ha portato i promotori dell'Osservatorio a trattarlo nella prima pubblicazione. In particolare, le motivazioni che hanno ispirato gli estensori del presente documento ad affrontare il tema, oggettivamente complesso e al contempo straordinariamente attuale, delle acque reflue (lato sensu) sono riconducibili all'esigenza diffusa a livello nazionale, e fortemente percepita dagli operatori del settore e dai diversi stakeholder, di superare le condizioni di impasse che impediscono la piena valorizzazione di questa risorsa. Per dare un'idea delle potenzialità e dello stato di applicazione del riuso, si consideri che, ad oggi, solo il 4% delle acque reflue è riutilizzato, contro un potenziale stimato del 21%. Lo sviluppo del settore del riuso e gli investimenti necessari all'implementazione e rinnovamento degli impianti esistenti, all'agevolazione, all'accesso e

all'utilizzo pieno e responsabile delle acque trattate, rappresentano per il nostro Paese una sfida non più differibile che, per essere affrontata con successo, va intesa come comune e trasversale. A tale scopo, il presente documento vuole rappresentare una riflessione ponderata sulla condizione attuale del settore del trattamento, gestione e utilizzo delle acque reflue in Italia, tenendo nella dovuta considerazione gli aspetti normativi, economici, tecnici e sociali ad esso connessi.

Le analisi che solitamente si occupano delle risorse idriche hanno scontato, almeno fino ai tempi recenti, una visione basata su approcci settoriali, certamente utili, ma privi di quella visione d'insieme che invece ha ispirato la presente pubblicazione. Questa impostazione, grazie ad un approccio olistico, si prefigge lo scopo di fornire strumenti concettualmente utili ed aggiornati ai diversi decision maker a differenti livelli, per favorire l'avvio di una nuova stagione decisionale nel tormentato rapporto fra le risorse idriche e le attività antropiche, agevolando così l'adozione di policy funzionali alla determinazione di una rinnovata strategia idrica integrata, capace di includere l'apporto imprescindibile delle acque trattate in un periodo di crescente e strutturale stress idrico del Paese.

I promotori dell'Osservatorio, nella scrittura di questo Position Paper hanno deciso di condividere non solo le proprie specifiche competenze settoriali ma anche le rispettive reti, a supporto dello studio organico del vasto tema delle acque reflue e hanno basato lo studio su un'analisi critica delle fonti e dei testi di riferimento e su un'impostazione inclusiva, frutto di un confronto e di una campagna di partecipazione e di costante ascolto delle istanze promosse dai diversi soggetti interessati.

Le informazioni, i dati e le considerazioni di seguito riportate non hanno carattere "reattivo": non risentono cioè dell'interazione diretta fra gli estensori e il soggetto della ricerca stessa, salvo nell'ultima parte, dove si propongono alcune esperienze consolidate, oltre a Linee Guida, di indirizzo ed operative insieme, da considerarsi come funzionali all'individuazione di possibili soluzioni applicative.

Executive summary

I cambiamenti climatici innescati dall'innalzamento delle temperature stanno contribuendo ad alterare l'equilibrio del ciclo idrologico a livello globale, con significative conseguenze sulla disponibilità e sulla distribuzione della risorsa idrica. Anche in Italia, la disponibilità di acqua non sempre risulta sufficiente e negli ultimi vent'anni si è assistito a un significativo incremento della frequenza delle emergenze idriche.

Per adattarsi agli effetti del cambiamento climatico, si deve mirare alla riduzione dei consumi e all'uso razionale della risorsa idrica. A tale scopo, la chiusura del ciclo idrico mediante il riuso può contribuire significativamente alla riduzione dello stress idrico: il suo sviluppo rappresenta per il nostro Paese una sfida non più differibile.

In Europa, il riutilizzo delle acque reflue è decisamente limitato essendo previsto solo in alcuni paesi dove, peraltro, solo una piccola parte delle acque reflue trattate viene riutilizzata: soltanto il 2,4% delle acque reflue urbane trattate in UE è infatti soggetto a riuso. Anche l'Italia si annovera tra gli Stati che praticano il riuso, sebbene la diffusione sia ancora marginale: solo il 4% delle acque reflue trattate viene riutilizzato, principalmente per uso agricolo.

L'implementazione del riutilizzo su larga scala può rispondere in maniera considerevole alla domanda idrica: secondo il Joint Research Center, il riutilizzo dell'acqua può contribuire per Grecia, Malta e Romania a circa il 10% della domanda di irrigazione; per Spagna e Portogallo a circa il 20%; per Italia e Francia a circa il 45%. Per conseguire tali obiettivi è però necessario adeguare gli impianti di depurazione e realizzare nuove opere. In Italia, l'ARERA ha rilevato che, nel 2021, il 21% del volume complessivamente depurato avrebbe potuto essere impiegato per il riutilizzo, a parità di dotazioni impiantistiche e tecnologiche.

Le ragioni per cui buona parte dei reflui non viene valorizzata sono legate alla complessità del quadro normativo e regolamentare, alla convenienza economica/tarifaria e all'attuale dotazione impiantistica.

Dal punto di vista normativo, il quadro risulta frammentato e complesso:

- L'Italia è uno dei pochi paesi europei ad aver adottato una normativa specifica sul riutilizzo fin dal 2003 (DM 185/2003). I criteri previsti risultano fra i più stringenti nel panorama europeo, limitando di fatto la diffusione del riciclo di acqua.
- Il recente Regolamento europeo 741 del 2020 ha definito e uniformato a livello europeo le prescrizioni minime per il riutilizzo dell'acqua in agricoltura.
- In attesa del DPR di attuazione del Regolamento comunitario nel quadro normativo nazionale, il Decreto 185 del 2003 risulta ancora in vigore per scopi diversi dall'agricolo mentre, per gli usi irrigui, il Decreto Siccità (D.L. 39/23) ha previsto la possibilità di introdurre schemi di riutilizzo applicando il Regolamento Europeo del 2000 e bypassando, in questo modo, la ben più stringente normativa nazionale.
- Rilevante per il riutilizzo è anche la Direttiva Europea 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue, di recente oggetto di revisione mediante l'approvazione del Parlamento europeo nell'aprile 2024.

L'assenza di criteri e metodologie comuni a livello europeo ha comportato anche una insufficiente chiarezza nella gestione dei rischi sanitari e ambientali, dalla quale è scaturita una mancanza di fiducia nei confronti delle pratiche relative al riutilizzo delle acque. Il tema del consenso rimane centrale e richiede interventi ad hoc per superare la sfiducia nella qualità dell'acqua riciclata.

Per la valorizzazione completa delle potenzialità del riuso, sono necessari interventi infrastrutturali sui depuratori e poi, a valle, per la realizzazione di impianti di affinamento e di infrastrutture di collegamento con gli utilizzatori. Per dare attuazione a questo piano di interventi servono ingenti investimenti; l'assenza di un sistema strutturato di incentivi e riconoscimenti tariffari non facilita la realizzazione di investimenti finalizzati al riuso delle acque reflue depurate.

Un ulteriore ostacolo nella diffusione del riuso delle acque reflue è legato al fatto che il riutilizzo è più complicato rispetto all'uso di risorse convenzionali ed è più costoso. In generale, i ricavi attualmente riconosciuti non incentivano la scelta di investimento a favore degli interventi per il riuso. Il metodo tariffario approvato dall'ARERA per il periodo 2024-29 e l'aggiornamento della qualità tecnica vanno nella direzione auspicata, prevedendo due nuovi criteri che introducono elementi di premialità per i gestori che riutilizzano la risorsa.

Un altro aspetto che va considerato fra le barriere al riutilizzo è rappresentato dalla frammentazione gestionale e dalle ridotte dimensioni, in media, degli impianti di depurazione. L'elevata frammentarietà dei sistemi fognario-depurativi, legata non solo a particolari conformazioni del territorio ma, anche e soprattutto, alla presenza di una moltitudine di gestioni di piccole dimensioni, non sempre consente, infatti, il conseguimento delle necessarie economie di scala.

Infine, è opportuno valutare con attenzione il fatto che, per il riutilizzo della risorsa, è necessario incrociare domanda e offerta a livello locale: il riuso delle acque reflue può essere agevolato valutandone la localizzazione, la stagionalità degli usi e la disponibilità all'utilizzazione da parte degli utenti. Da questo punto di vista, la specifica organizzazione produttiva italiana, basata sui distretti industriali e i consorzi agricoli, può offrire dei vantaggi anche negli aspetti connessi alla gestione della risorsa idrica.

In diverse realtà distrettuali, gli obblighi di depurazione dei reflui introdotti nel 1976 dalla Legge Merli (L. 319/76) sono stati, infatti, affrontati in modo comune creando significative sinergie ed economie di scala e aprendo la possibilità a una maggiore possibilità di riutilizzo della risorsa.

Una survey interna condotta presso la rete commerciale di Intesa Sanpaolo consente di evidenziare che, all'interno dei distretti industriali, risulta esserci maggior sensibilità verso il riciclo e riutilizzo dell'acqua rispetto alle aree non distrettuali: in particolare, nei distretti dell'agro-alimentare oltre il 21% di gestori indica che le imprese clienti hanno intrapreso azioni per il riciclo/riutilizzo di acqua (mentre le percentuali sono di poco superiori al 16% per le imprese agro-alimentari non distrettuali).

Oltre al settore industriale, per incentivare il riuso a vasta scala è necessario prestare attenzione anche agli usi agricolo e civile, come nei progetti del Gruppo Acea di Fregene e Cobis, a Roma e provincia. Il primo è allo stato progettuale e prevede la realizzazione di un'infrastruttura di collegamento tra un depuratore e un canale irriguo, per destinare l'acqua depurata alla coltivazione. Il secondo è già attivo e, mediante il collegamento alla principale infrastruttura acquedottistica a servizio della rete idrica non potabile della città di Roma, consente di fornire acqua per innaffiamento di giardini pubblici e per servizi ad altre utenze (e.g. fontane monumentali, lavaggio mezzi) di proprietà della Città Metropolitana.

Allo scopo di superare in via definitiva le barriere che ostacolano la diffusione del riuso, da un lato sono necessari interventi normativi per armonizzare la disciplina tra i diversi usi e semplificare i procedimenti autorizzativi, dall'altro è indispensabile favorire gli investimenti per l'adeguamento infrastrutturale, mediante introduzione di agevolazioni tariffarie, incentivi e meccanismi di obbligatorietà al riuso. L'introduzione e l'adozione di agevolazioni tariffarie dovranno agevolare

il riuso e indirettamente ridurre il differenziale di costo rispetto alle fonti di approvvigionamento alternative.

Oltre che sulle barriere e sulle relative proposte strutturali per la diffusione del riuso, è necessario lavorare anche su una nuova cultura dell'acqua, avviando processi di stakeholder engagement e promuovendo campagne di comunicazione e formazione su rischi (pochi o nulli) e benefici (molti) derivanti dal riutilizzo.

Più in generale, per favorire la diffusione di iniziative volte all'efficientamento del settore idrico, Acea e Intesa Sanpaolo, all'interno del loro accordo di collaborazione, intendono contribuire significativamente sia ad azioni concrete per aumentare l'applicazione del riuso, sia a promuovere un nuovo approccio culturale all'utilizzo sostenibile della risorsa idrica, sviluppando, tra l'altro, il modello delle "comunità idriche" in modo da mettere al servizio dei distretti industriali e agricoli l'acqua trattata dagli impianti di depurazione di prossimità.

1. Stato del riuso delle acque reflue depurate in Italia e in Europa

La chiusura del cerchio in ambito di gestione delle risorse idriche rappresenta uno dei passaggi imprescindibili in un'ottica di adaptation al cambiamento climatico. **In un mondo dove la domanda di acqua dolce è in continuo aumento e dove le limitate risorse idriche sono sottoposte a una pressione crescente, causata dall'estrazione eccessiva, dall'inquinamento e dal cambiamento climatico, è importante cogliere le opportunità provenienti da una migliore gestione delle acque reflue in una logica di economia circolare.**

Laura Campanini

Tramite la chiusura del cerchio e il riutilizzo della risorsa si possono, infatti, ridurre i prelievi di risorsa vergine, limitando uno stress idrico che risulta in accelerazione.

Il "ciclo chiuso" prevede il ricorso sistematico al riciclo e al riutilizzo nelle attività agricole, nei processi industriali, negli usi civili consentiti; in tal modo si potrà ridurre il prelievo delle risorse idriche naturali superficiali e sotterranee, migliorare le situazioni di stress idrico e minimizzare l'impatto sull'ambiente.

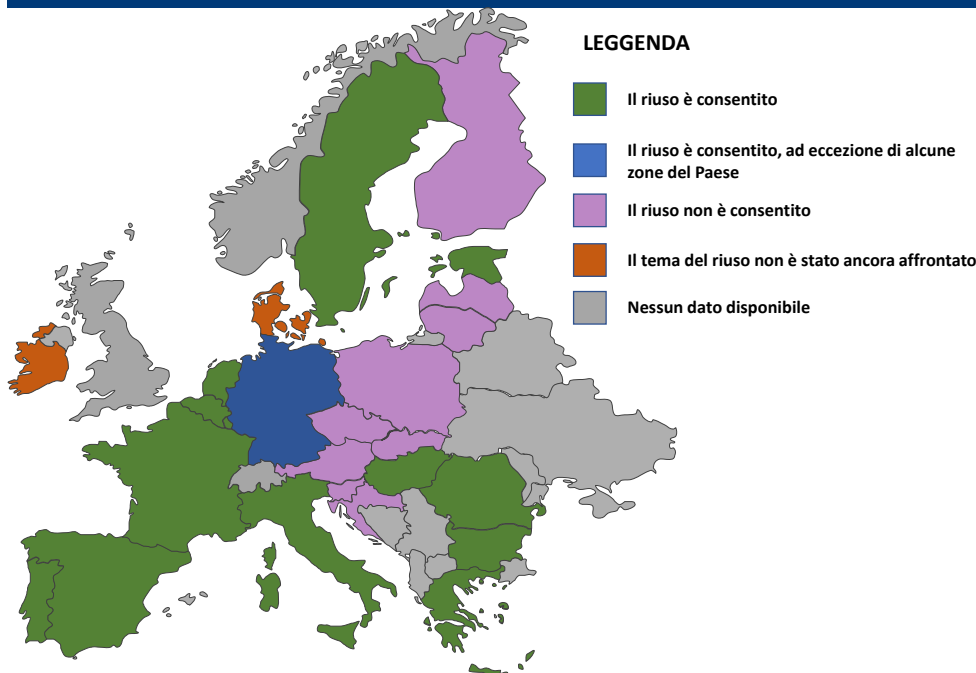
Attualmente, sebbene le acque reflue rappresentino una fase fondamentale del ciclo integrato di gestione dell'acqua, sono considerate essenzialmente come un peso di cui liberarsi o un problema da gestire e smaltire. Con la **transizione alla gestione circolare della risorsa idrica le acque reflue possono diventare una fonte alternativa e affidabile**. Tuttavia, è necessario garantire la sicurezza di tale pratica: il riutilizzo dell'acqua deve soddisfare requisiti specifici per gli usi finali con un livello minimo di rischio per la salute umana e l'ambiente. Inoltre, durante il processo di depurazione delle acque, è fisiologica la produzione di fanghi che possono essere riutilizzati e valorizzati per la produzione di compost e di energia (biogas e biometano), per l'estrazione di singoli materiali (fosforo in primis) e per la realizzazione di materiali biocompatibili (bioplastiche).

1.1 Il riutilizzo delle acque: lo stato dell'arte

In Europa, il riutilizzo delle acque reflue è previsto solo in alcuni paesi, come si evince dalla cartina sottostante, in alcuni stati il riutilizzo è, infatti, vietato, mentre in altri paesi è una possibilità. Anche nei paesi in cui il riutilizzo è previsto, solo una piccola parte delle acque reflue trattate viene oggi riutilizzata. **Nel 2015, il volume di acqua riutilizzata nell'UE era stimato in 1.100 milioni di m³/anno, pari a circa il 2,4% delle acque reflue urbane trattate e meno dello 0,5% dell'acqua dolce¹.**

¹ "Water Reuse Europe", 2018.

Fig. 1.1 - Paesi in cui è possibile il riutilizzo della risorsa idrica (2022)

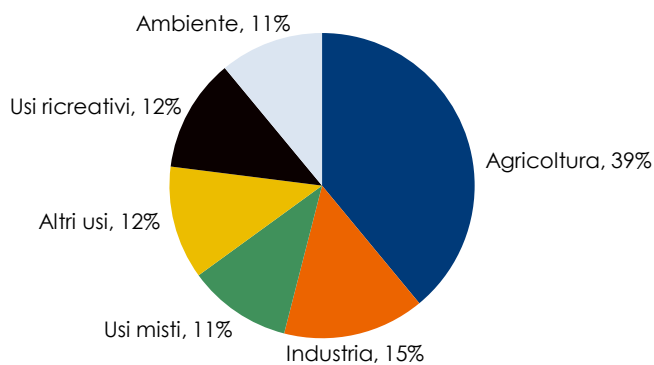


Fonte: Freshwater information system in Europe

Sono in particolare i paesi che soffrono di maggiori stress idrici ad adottare pratiche di riciclo. Il paese con la maggiore capacità di riutilizzo in termini assoluti è la Spagna, che rappresentava circa un terzo del volume totale del riutilizzo delle acque nell'UE, segue l'Italia. In termini di incidenza dell'acqua riciclata sui reflui trattati, emergono Cipro e Malta come i paesi che maggiormente valorizzano la risorsa.

Con riferimento agli utilizzi, a livello europeo, l'uso irriguo assorbe circa il 39% dell'acqua riutilizzata e reimessa in circolo, il settore industriale ne utilizza il 15%, il 12% viene impiegato per scopi ricreativi, l'11% per utilizzi ambientali.

Fig. 1.2 - Schemi di riuso delle acque in Europa



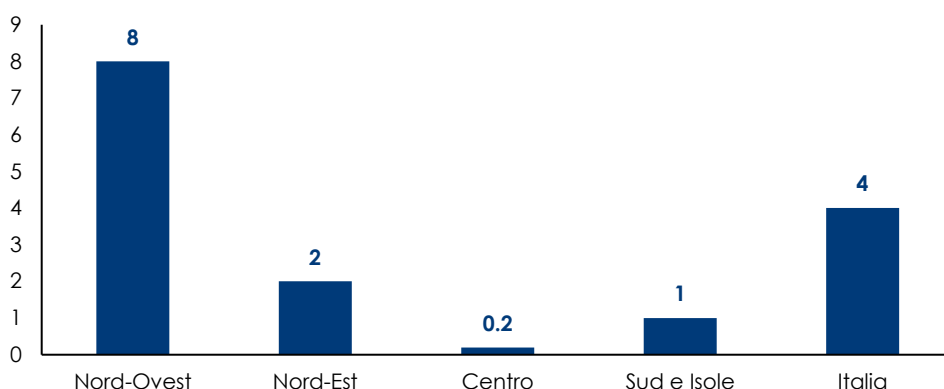
Fonte: Water Reuse Europe, 2018

1.2 La situazione in Italia

L'Italia è uno dei paesi dell'Unione Europea che già pratica, anche se in modo marginale, il riutilizzo delle acque reflue urbane depurate e che ha adottato una normativa specifica a riguardo (DM 185/2003).

Gli ultimi dati di ARERA indicano che **nel 2021 la percentuale di reflui depurati riutilizzata è pari a livello nazionale al 4%**, con incidenze più elevate nelle regioni del Nord e in particolare del Nord-Ovest.

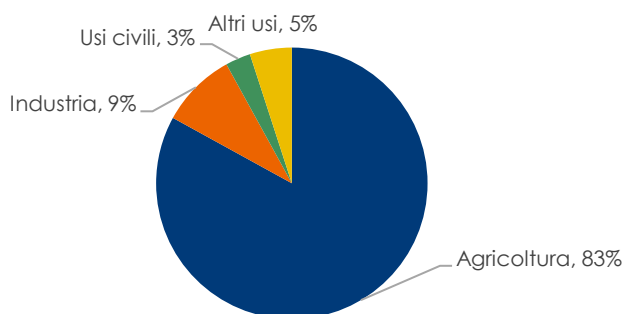
Fig. 1.3 - Percentuale di reflui depurati destinati al riutilizzo per area geografica (2021)



Fonte: ARERA, 2023

Con riferimento agli usi, **in Italia prevale nettamente il riuso irriguo (83%)**, seguono gli usi industriali al 9% e un 3% di usi civili. Rispetto alla situazione europea emerge con evidenza la maggiore incidenza degli usi agricoli che peraltro si riscontra anche nell'analisi della distribuzione dei prelievi e della domanda di acqua per tipologia di utenza. In Italia più della metà dei prelievi e dei consumi è, infatti, destinata a usi agricoli (56% e 60% rispettivamente), solo in Spagna si evidenzia una simile rilevanza dell'uso irriguo, in Francia gli usi agricoli utilizzano il 12% circa dei prelievi complessivi, mentre negli altri paesi tale tipologia di utilizzo ha un'incidenza decisamente modesta.

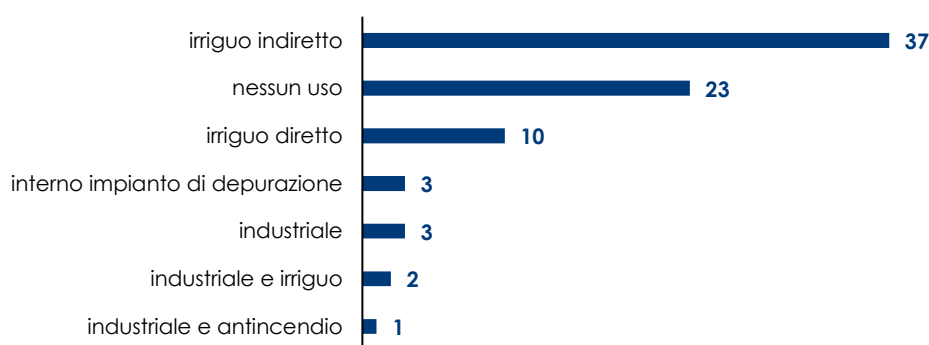
Fig. 1.4 - Schemi di riuso delle acque in Italia



Fonte: Water Reuse Europe, 2018

L'indagine condotta da Utilitalia nel 2022 su un campione rappresentativo di imprese² consente di avere ulteriori significative informazioni sullo stato del riutilizzo di risorsa nel nostro Paese. **Gli impianti di depurazione che attualmente riciclano i reflui depurati sono 79 pari a un potenziale di 475 milioni di m³ l'anno.** L'utilizzo agricolo indiretto, quello che si avvale per lo più di preesistenti canali irrigui, rimane la più diffusa pratica. In 37 impianti dotati di sezione di affinamento, l'acqua prodotta è scaricata, infatti, in rogge e canali quasi prevalentemente utilizzati a scopi irrigui nella forma, cioè, di irrigazione indiretta. L'uso diretto attraverso reti dedicate è ancora scarso: solo 16 impianti su 79 sono dotati di una specifica rete di trasporto/distribuzione dell'acqua, 10 impianti usano tali reti per l'irrigazione mentre 6 per uso industriale. Ben 23 sono gli impianti per i quali non è ancora definita una specifica utilizzazione finale, a dimostrazione delle incertezze e dei dubbi che ancora sono presenti a livello di utilizzatori finali potenziali.

Fig. 1.5 - Utilizzo finale dell'acqua di riuso (numero impianti)



Fonte: Utilitalia, 2022

Dai dati Utilitalia emerge una **significativa propensione a investire nel riciclo dell'acqua: le imprese hanno dichiarato, infatti, di voler quasi raddoppiare (da 79 a 143) gli impianti operativi:** gli impianti già programmati sono 24, quelli programmabili 40. Anche per gli investimenti programmati si conferma il tema della domanda, infatti solo in un caso il soggetto cui sarà erogata l'acqua affinata è definito, un consorzio di bonifica; in tutti gli altri casi non è stato individuato il soggetto beneficiario del servizio.

1.3 La diffusione del riciclo fra le imprese

L'attenzione delle imprese alla sostenibilità e a un uso efficace ed efficiente della risorsa idrica è ancora limitata. I dati del Censimento permanente ci dicono che **tecniche di riutilizzo della risorsa risultano diffuse al 5,4% delle imprese.** Tali evidenze riguardano sia il riutilizzo di acque reflue industriali presso il medesimo stabilimento o consorzio industriale che le ha prodotte, sia i casi di riutilizzo della risorsa che proviene dai reflui civili e industriali depurati. Il riciclo interno è sottoposto alla disciplina relativa alle autorizzazioni specifiche del sito produttivo, mentre il riciclo esterno è sottoposto alla normativa che verrà illustrata nei paragrafi successivi.

L'incidenza delle imprese che utilizzano acqua riciclata risulta maggiore nelle attività estrattive, dove il 33% delle imprese dichiara di riutilizzare le acque di scarico. Fra le imprese che erogano servizi idrici e ambientali il riutilizzo risulta diffuso al 18,7% delle imprese. Segue per capillarità della tecnica, il settore energia (il 10,6% delle imprese dichiara di utilizzare acque riciclate) e quindi le attività manifatturiere (9,4% delle imprese).

² Il questionario è stato inviato a tutte le imprese associate a Utilitalia. Le imprese che hanno risposto al questionario sono state in tutto 22, fra le più significative del panorama nazionale e che corrispondono nel loro insieme a un totale di circa 21 milioni di abitanti serviti e gestiscono 79 impianti in esercizio.

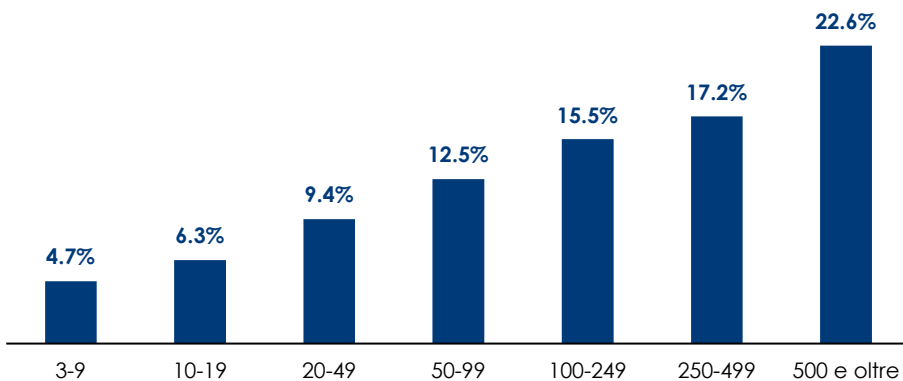
Fig. 1.6 - Imprese che hanno adottato azioni per il riutilizzo e riciclo delle acque di scarico per settore (2016-18, in %)



Fonte: Istat, Censimento permanente

La diffusione del riutilizzo e riciclo delle acque di scarico risulta maggiore al crescere della dimensione aziendale: quasi una impresa di grandi dimensioni su quattro dichiara di fare ricorso ad acqua riciclata, mentre per le imprese più piccole l'incidenza scende al 4,7%.

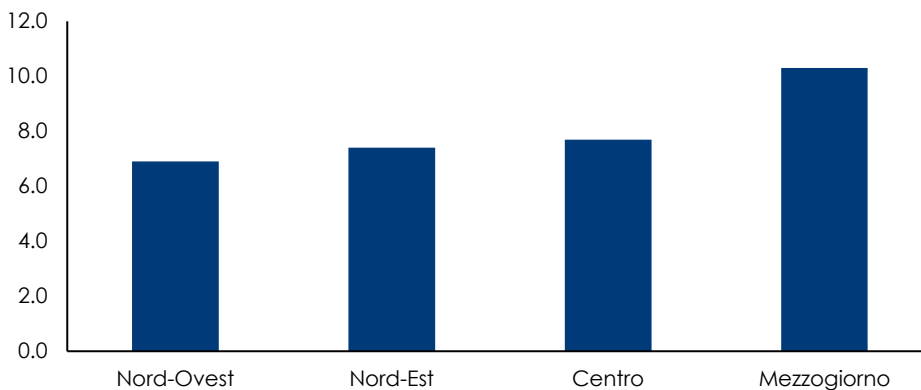
Fig. 1.7 - Imprese che hanno adottato azioni per il riutilizzo e riciclo delle acque di scarico per dimensione (2016-18, in %, classe di addetti)



Fonte: Istat, Censimento permanente

A livello territoriale particolarmente virtuose risultano le imprese del Sud, che da più tempo si trovano in una situazione di scarsità della risorsa (in particolare in Puglia, Sicilia e Sardegna) e si sono quindi attrezzate con tecniche di riciclo.

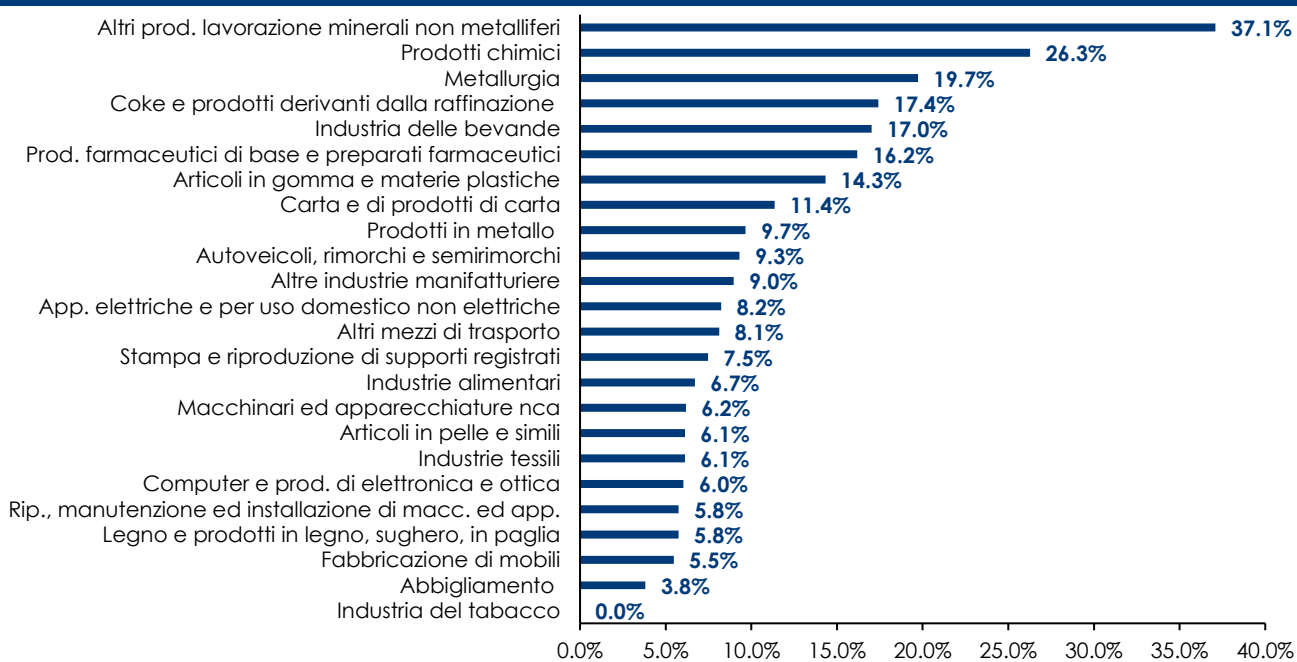
Fig. 1.8 - Imprese che hanno adottato azioni per il riutilizzo e riciclo delle acque di scarico per area territoriale (2016-18, in %)



Fonte: Istat, Censimento permanente

Tra i settori manifatturieri le pratiche di riutilizzo della risorsa risultano maggiormente diffuse fra le imprese della produzione di minerali non metalliferi (37,1% delle imprese), della chimica (26,3%) e della metallurgia (19,7%). Decisamente minoritarie risultano, invece, le prassi di riutilizzo fra le imprese del tessile-abbigliamento, dei prodotti in legno e dei mobili.

Fig. 1.9 - Imprese manifatturiere che hanno adottato azioni per il riutilizzo e riciclo delle acque di scarico (2016-18, in %)



Fonte: Istat, Censimento permanente

2. Principali barriere al riuso delle acque reflue

Il riutilizzo della risorsa idrica richiede interventi differenti nelle diverse fasi del ciclo. In particolare, risulta funzionale suddividere il ciclo di gestione in tre fasi³:

Laura Campanini

- **Prevenzione dell'inquinamento alla fonte.** Il divieto o il controllo puntuale nell'uso di alcune sostanze contaminanti ha l'obiettivo di evitarne o ridurne il contatto con i flussi di acque reflue. L'intervento in fase di prevenzione presenta minori costi rispetto ad interventi ex-post per sanare risorse inquinate e/o contaminate. Per le Nazioni Unite è rilevante che gli scarichi inquinanti siano monitorati e misurati. "Se il fenomeno non viene misurato, il problema non può essere individuato e l'efficacia delle politiche adottate non può essere valutata". Le acque reflue domestiche sono generalmente di buona qualità in quanto prive di sostanze pericolose, salvo la crescente rilevanza di nuove sostanze inquinanti, tra cui i farmaci più comuni, i quali anche a basse concentrazioni possono avere degli impatti a lungo termine. Più critica è la tossicità e il carico di sostanze inquinanti nei reflui industriali. La prevenzione è quindi volta a mantenere il volume e la tossicità dell'inquinamento a livelli minimi a partire dal suo punto di origine, attraverso l'introduzione di materie prime più rispettose dell'ambiente, di sostanze chimiche biodegradabili e di un controllo più rigido degli scarichi industriali.
- **Raccolta e trattamento delle acque reflue.** In secondo luogo, è necessario che i reflui vengano raccolti e depurati in modo efficace e diffuso. La rete fognaria consente di collettare i reflui per poi convogliarli negli impianti di depurazione, ma dalla tipologia di rete (mista o separata) dipende l'efficacia e l'efficienza della depurazione a valle. Solo una depurazione efficace può consentire il riutilizzo delle acque non solo in ambito agricolo (più tradizionale), ma anche per il comparto industriale e nei centri urbani. Il rilascio di acque reflue non trattate o trattate in modo inadeguato ha conseguenze importanti di diversa natura. Innanzitutto, il mancato trattamento dei reflui ha effetti nocivi sulla salute dell'uomo; secondariamente ha impatti negativi sull'ambiente e, infine, si verificano conseguenze negative sulle attività economiche.
- La possibilità e convenienza del **riutilizzo dei reflui** è legata alla prossimità fra il punto di riutilizzo e il punto di produzione, rilevante è anche il rapporto fra oneri sull'inquinamento e costo per la rimozione di sostanze inquinanti dai flussi di acque reflue. Il **riciclo dei reflui** per rappresentare una fonte alternativa di acqua sia per l'irrigazione sia per le industrie e per i centri urbani richiede opere infrastrutturali specifiche.

Le ragioni per cui buona parte dei reflui non viene valorizzata sono legate al quadro normativo regolamentare, ad aspetti legati alla convenienza economica/tariffaria e alla dotazione impiantistica.

2.1 Aspetti normativi

La normativa Europea: la disciplina delle acque reflue e del riuso

La legislazione europea in tema di **disciplina delle acque reflue** risulta acquisita da tempo.

La Direttiva Europea 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane ha stabilito requisiti minimi per la raccolta e il trattamento dei reflui e rappresenta uno dei principali strumenti normativi dell'UE in materia di acque. Dalla sua adozione nel 1991 è migliorata la qualità delle acque reflue in uscita dai depuratori, soprattutto con riferimento al carico organico e ai nutrienti, principali cause dell'eutrofizzazione delle acque. Tuttavia, l'attuazione non si può ancora considerare completa sia per gli Stati di nuova adesione sia per alcuni Stati membri.

Il 10 aprile 2024 il Parlamento Europeo ha approvato in via definitiva la revisione della direttiva in materia di gestione delle acque e di trattamento delle acque reflue urbane; la nuova direttiva sostituirà la precedente prevedendo nuovi ambiziosi obiettivi con tempistiche strette e potrà

³ Nazioni Unite (NU), 2017.

rappresentare un'ulteriore sfida ma anche un'opportunità per la sostenibilità del ciclo idrico. In particolare, le stringenti richieste sia sulla qualità dei reflui depurati sia sull'estensione degli obblighi sui trattamenti terziari e quaternari potranno rappresentare un utile impulso per il riciclo della risorsa che uscirà dagli impianti di depurazione con una qualità elevata, riducendo quindi i trattamenti aggiuntivi necessari per il riutilizzo.

La proposta di revisione della Direttiva prevede di estendere gli obblighi di raccolta e trattamento agli agglomerati (attualmente esclusi) tra 1.250 e 2.000 abitanti equivalenti (a.e.)⁴. Inoltre, il **trattamento secondario** dovrà essere effettuato su tutti gli scarichi degli agglomerati con più di 1.000 a.e. entro il 2035. Entro il 2039 si dovrà garantire l'applicazione del **trattamento terziario**⁵ negli impianti di maggiori dimensioni che trattano un carico di 150.000 a.e. o più⁶. Il trattamento terziario sarà obbligatorio anche negli agglomerati più piccoli situati in aree esposte al rischio di eutrofizzazione. Un **trattamento supplementare in grado di rimuovere** un ampio spettro di microinquinanti ("trattamento quaternario") sarà obbligatorio per tutti gli impianti con un carico di oltre 150.000 a.e. entro il 2045, con traguardi intermedi nel 2033 e nel 2039.

La proposta di Direttiva introduce anche l'obbligo di applicare il principio della Responsabilità Estesa del Produttore (EPR) a chi immette sul mercato specifici prodotti (farmaceutici e cosmetici). Il produttore dovrà contribuire ai costi del trattamento quaternario per la rimozione dei microinquinanti e per il loro monitoraggio.

Sul piano attuativo, la bozza di Direttiva prevede diversi meccanismi di deroga di 6 o anche 8 anni in caso di realizzazione di infrastrutture in aree ove è necessario preservare il patrimonio culturale. In particolare, le acque reflue urbane trattate e riutilizzate per l'irrigazione agricola, potranno non ricorrere al trattamento quaternario a condizione che non vi siano rischi ambientali e sanitari.

Inoltre, si introduce l'obiettivo della neutralità energetica per il settore del trattamento delle acque reflue, prevedendo che entro il 2045 gli impianti di trattamento debbano produrre energia da fonte rinnovabile.

Con riferimento al quadro normativo in tema di riutilizzo delle acque reflue è in vigore il Regolamento 741 del 2020 che definisce le prescrizioni minime per il **riutilizzo dell'acqua ai fini irrigui in agricoltura** e introduce sia il monitoraggio della qualità dell'acqua sia disposizioni sulla gestione dei rischi. Lo scopo è quello di garantire la sicurezza delle acque affinate a fini irrigui in agricoltura e di assicurare un elevato livello di protezione dell'ambiente e della salute umana e animale. Il Regolamento è applicabile dal 26 giugno 2023 e non preclude la facoltà agli Stati membri di consentire l'utilizzo delle acque trattate per altri scopi, ovvero per fini industriali, civili e ambientali.

Nello specifico il Regolamento definisce i seguenti aspetti: gli obblighi del gestore degli impianti di affinamento; i criteri di gestione dei rischi connessi al riutilizzo dell'acqua; gli obblighi concernenti il permesso per quanto riguarda le acque affinate; le modalità di verifica della conformità rispetto alle condizioni indicate nel permesso; le informazioni al pubblico e quelle relative al controllo dell'attuazione, le sanzioni. Il Regolamento prevede 4 classi di qualità (dalla A alla D) per l'acqua di riuso, sulla base della tipologia delle colture, delle modalità di irrigazione nonché delle filiere di trattamento previste.

⁴ Il metodo degli abitanti equivalenti (a.e.) rapporta il carico inquinante generato dalle diverse attività produttive a quello generato da una persona fisica in base a indicatori di dimensione per le diverse classi di attività inquinante.

⁵ Processi per l'abbattimento di fosfati e nitrati. Nei depuratori di tipo secondario hanno luogo processi di ossidazione biologica.

⁶ Si prevede uno sviluppo progressivo verso il target: il 30% degli impianti entro il 31 dicembre 2033; il 70% entro il 31 dicembre 2036; il 100% entro il 31 dicembre 2039.

Il riuso delle acque nel quadro regolatorio europeo

Nella Direttiva quadro sulle acque⁷ del 2000 il riutilizzo delle acque veniva indicato come una delle possibili misure per conseguire gli obiettivi di qualità; ma, tale possibilità era una raccomandazione piuttosto che una prescrizione. Anche l'articolo 12 della Direttiva, concernente il trattamento delle acque reflue urbane, si limitava a incoraggiare il riutilizzo delle acque reflue trattate. Nel **pacchetto sull'economia circolare del 2015 particolare enfasi veniva posta proprio sulla necessità di diffondere il riutilizzo delle acque reflue in modo da aumentare l'approvvigionamento idrico e alleviare la pressione su risorse troppo sfruttate.**

Un primo step significativo verso un maggior ricorso al riutilizzo è stato fatto nel 2016 con l'emanazione delle Linee Guida⁸ che mirano a integrare meglio il riutilizzo delle acque nella pianificazione e nella gestione delle risorse idriche. Le Linee Guida hanno come obiettivo quello di fornire informazioni per supportare le Autorità competenti dei singoli Stati membri a promuovere l'uso di acque reflue depurate. Le Linee Guida evidenziano come il riutilizzo delle acque possa contribuire all'attuazione della Direttiva quadro (2000/60/EC) e alle altre politiche europee sulle acque, in linea con quanto previsto dal Blueprint 2012, che indica tale pratica come una possibile soluzione in casi di carenza idrica e per i benefici ambientali connessi al riciclo dei nutrienti e al risparmio energetico. Si definiscono l'ambito di applicazione (reflui urbani e industriali trattati) e i potenziali effetti su ambiente, economia e società. Il documento, tuttavia, precisa che l'uso appropriato di acqua reflua depurata dipende dalla sua qualità e, di conseguenza, dal trattamento a cui è stata sottoposta.

Le Linee Guida evidenziano come ambito di intervento prioritario, per consentire il riutilizzo, il tema dei requisiti minimi di qualità, e nel corso del 2016 la Commissione ha pubblicato una valutazione d'impatto iniziale per il riutilizzo delle acque per l'irrigazione e il ravvenamento della falda.

Il Regolamento prevede l'emanazione di un atto delegato che specifichi gli elementi tecnici per la gestione del rischio, tale documento è al momento in cui si scrive in fase di consultazione.

Fino all'attuazione del Regolamento fra tutti gli Stati membri, solo 6 paesi prevedevano normative specifiche per il riuso (Cipro, Francia, Grecia, Italia, Spagna e Portogallo), mentre negli altri paesi non era in vigore alcuna norma sul riutilizzo delle acque.

La normativa nazionale sul riuso

La disciplina nazionale sul riuso delle acque reflue depurate è contenuta nel **Decreto Ministeriale 185 del 2003**⁹ "Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue", che **fissa prescrizioni e parametri specifici da applicare a tutte le ipotesi di riutilizzo**. Si stabilisce un'unica classe di qualità i cui limiti parametrici vanno verificati all'uscita dell'impianto di affinamento e vanno sempre rispettati a prescindere dall'uso. In base al Decreto Legislativo n. 152/2006 l'acqua reflua depurata può essere utilizzata per scopi irrigui (per coltivazioni destinate a uso umano e animale), per usi urbani (lavaggio strade, riscaldamento e raffreddamento, usi sanitari) e per usi industriali.

Nel complesso, i parametri da verificare previsti sono 55 e **risultano particolarmente stringenti: in alcuni casi i parametri di qualità applicati all'acqua riciclata sono gli stessi che si utilizzano per l'acqua potabile (20% dei parametri), in altri casi (37% dei parametri) gli standard non devono essere rispettati dall'acqua potabile ma solo dai reflui trattati e riciclati**¹⁰.

⁷ 2000/60/CE.

⁸ Common implementation strategy for the Water Framework Directive and the Floods Directive, Guidelines on Integrating Water Reuse into Water Planning and Management in the context of the WFD, 10th June 2016.

⁹ Emanato di concerto con i Ministri delle Politiche Agricole e Forestali, delle Attività Produttive e della Salute.

¹⁰ European Commission, 2016.

I **requisiti qualitativi posti dalla normativa italiana risultano fra i più stringenti nel panorama europeo** e presentano difficoltà oggettive nel monitoraggio e nell'applicazione, con un aumento dei costi. Tale approccio restrittivo ha limitato, di fatto, la diffusione del riciclo di acqua.

Inoltre, la verifica della qualità delle acque da riciclare non distingue in base al tipo di coltura e al tipo di irrigazione in cui vengono impiegate, risultando quindi molto restrittiva in taluni casi. Il DM 185/2003 non prevede un'analisi di gestione del rischio nel suo complesso e un'attività di monitoraggio.

Il Regolamento prevede, inoltre, che le Regioni introducano norme e misure volte a favorire il riciclo dell'acqua e il riutilizzo delle acque reflue depurate. Tuttavia, una regolamentazione specifica a livello regionale è ancora oggi poco presente (a eccezione di alcuni esempi virtuosi in Regioni come Lombardia, Emilia-Romagna, Toscana, Puglia e Sardegna).

Il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) ha elaborato a marzo 2023 la **bozza di un nuovo Decreto del Presidente della Repubblica (DPR) che intende superare il DM 185/2003 dando attuazione al Regolamento comunitario in tema di riuso a scopi agricoli, integrando invece la disciplina per gli altri usi**. Il Decreto individua i criteri in materia di qualità delle acque affinate e stabilisce obblighi di monitoraggio a carico del gestore dell'impianto di affinamento. Il DPR introduce, inoltre, un obbligo di elaborazione del Piano di gestione dei rischi per la produzione, lo stoccaggio, la distribuzione e l'utilizzo di acque affinate, subordinando al rilascio di un'autorizzazione la produzione e la consegna al punto di conformità delle acque affinate. La fase di consultazioni in corso potrà ulteriormente modificare il DPR.

Il DM 185 è attualmente in vigore per gli usi diversi da quello irriguo, essendo l'uso irriguo disciplinato dal **Decreto Siccità** (Decreto-legge 39/23) che ha previsto la possibilità di introdurre schemi di riutilizzo a scopi irrigui applicando il Regolamento bypassando in questo modo la ben più stringente normativa nazionale. Nell'emergenza della crisi idrica della primavera scorsa si è introdotta una misura temporanea più favorevole rispetto al contesto normativo; infatti, si prevede che "il riutilizzo a scopi irrigui in agricoltura delle acque reflue depurate prodotte dagli impianti di depurazione già in esercizio al 15 aprile 2023 possa essere autorizzato fino alla data di entrata in vigore del decreto del Presidente della Repubblica di esecuzione del Regolamento (UE) 2020/741 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 maggio 2020, e comunque non oltre il 31 dicembre 2024, dalla Regione o dalla Provincia autonoma territorialmente competente ai sensi del medesimo Regolamento (UE) 2020/741"¹¹.

Alla luce di quanto detto, l'attuale quadro normativo nazionale sul riuso delle acque reflue è così declinato:

- Per gli scopi irrigui: Decreto-legge 39/23 convertito in Legge 68/2023 "Decreto Siccità", che ha previsto la possibilità di introdurre schemi di riutilizzo a scopi irrigui applicando il Regolamento e bypassando in questo modo la ben più stringente normativa nazionale.
- Per scopi diversi dall'agricolo: il DM 185/2003, ove non in contrasto con il Regolamento 2020/741.

2.2 Aspetti economici, sociali e tariffari

Un ulteriore ostacolo nella diffusione del riuso delle acque reflue è legato al fatto che il riutilizzo è più complicato rispetto all'uso di risorse convenzionali ed è più costoso. Si evidenzia, infatti, la mancanza di una adeguata disciplina anche incentivante al riuso delle acque reflue: i ricavi attualmente riconosciuti non incentivano la scelta di investimento a favore degli interventi per il

¹¹ Il termine inizialmente previsto per il 31 dicembre 2023 è stato prorogato dal Decreto Milleproroghe (D.L. 215/2023).

riuso. Il recupero dei nutrienti (principalmente azoto e fosforo) e dell'energia potrebbe aggiungere un flusso di valore significativo alla copertura dei costi ma a oggi è molto poco diffuso. Inoltre, un maggior consenso potrebbe essere conseguito applicando alle acque reflue trattate un prezzo inferiore rispetto a quello dell'acqua potabile.

In Italia **interessanti novità derivano dal metodo tariffario approvato dall'ARERA per il periodo 2024-29 e dall'aggiornamento della qualità tecnica, si prevedono infatti due nuovi criteri che potrebbero incentivare il riuso.**

Da un lato si aggiunge un nuovo macro-indicatore "M0-Resilienza idrica" che mira a responsabilizzare le aziende del servizio idrico all'approvvigionamento resiliente, prevedendo una serie di interventi, fra cui anche il riutilizzo delle acque reflue depurate. L'indicatore rapporta i consumi alle disponibilità idriche considerando tutti gli usi della risorsa e introduce la possibilità di introdurre in tariffa anche i costi per le opere per il riutilizzo.

Dall'altro, l'indicatore "M6-Qualità dell'acqua depurata", che riguarda la qualità delle acque reflue, è stato modificato con l'obiettivo di uniformare la tipologia di parametri per lo scarico e parallelamente alzare la qualità richiesta, garantendo in questo modo al sottoprodotto acqua depurata una migliore qualità e quindi una maggiore facilità di riutilizzo.

Infine, si introduce la possibilità di dare un premio ai gestori che vedono un aumento della percentuale di effettivo riutilizzo delle acque reflue depurate attraverso l'indicatore "RIU-Quota dei volumi depurati destinabili al riutilizzo ma non destinati a tale finalità" pari almeno al 20% del valore percentuale delle acque reflue potenzialmente impiegabili per il riutilizzo rispetto al volume complessivamente depurato (incentivo al riuso nel rispetto del principio di "Water Conservation"). Proposta l'introduzione di un incentivo al riuso con l'obiettivo di monitorare la quota parte di volumi di acque reflue urbane trattate conformemente alla direttiva 91/271/CEE e sottoposte a ulteriore trattamento secondo la normativa vigente, ma non consegnate dal gestore al soggetto successivo della catena per essere impiegate dall'utilizzatore finale; per valori pari o superiori al 5% di tale indicatore, sono definiti obiettivi di riduzione della quota citata e in caso di miglioramento previsto un fattore premiale (PremioRIU).

In alcuni Stati membri le norme nazionali sono estremamente rigorose con un impatto negativo sull'attrattiva economica dei regimi per il riutilizzo delle acque per i potenziali investitori. Il rispetto delle norme comporta, infatti, costi notevoli, specialmente se gli impianti esistenti per il trattamento delle acque reflue necessitano di una ristrutturazione. Un altro ostacolo è rappresentato dall'elevato numero di parametri qualitativi da monitorare e dall'alta frequenza di campionamento richiesta, che comportano costi elevati di monitoraggio.

La disparità ha comportato anche una insufficiente chiarezza nella gestione dei rischi sanitari e ambientali, nonché una mancanza di fiducia nelle pratiche relative al riutilizzo delle acque. Il rischio associato all'impiego di acqua riciclata può essere suddiviso in due macrocategorie:

- rischi per la salute dei consumatori di prodotti agricoli irrigati con acqua riciclata e immessi sul mercato interno; questa categoria di rischio comprende anche quelli per la salute degli animali che consumano colture irrigue con acqua bonificata;
- rischi per la salute delle persone esposte all'acqua di recupero (lavoratori, astanti e residenti nelle comunità vicine) e rischi per l'ambiente locale (acque superficiali e acque sotterranee, suolo e ecosistemi dipendenti).

Nonostante l'introduzione di criteri e metodologie comuni a livello europeo, rimane forte il tema del consenso. Le indagini relative alla percezione dei reflui trattati e riciclati evidenziano una perdurante sfiducia nella qualità dell'acqua riciclata, che continua a essere percepita come acqua reflua. Spesso la mancata o carente legislazione riguardo agli standard di qualità di questi prodotti ha creato delle incertezze nei mercati che possono dissuadere dagli investimenti.

Un ulteriore aspetto che va considerato fra i vincoli al riutilizzo è rappresentato dalla necessità di incrociare domanda e offerta a livello locale. Il trasporto di risorsa è, infatti, costoso: l'utilizzatore della risorsa riciclata deve essere in prossimità della fonte (depuratore), solo in questo modo il riciclo risulta efficiente. Eventuali accordi fra domanda e offerta rappresentano un elemento chiave per il recupero della risorsa. Il riuso delle acque reflue può essere agevolato valutando la loro localizzazione, la stagionalità degli usi e la disponibilità alla loro utilizzazione da parte degli utenti (agricoltori).

Nel caso di riutilizzo diretto è importante individuare l'utilizzatore finale e collegare le aree di potenziale impiego (imprese agricole e/o distretti industriali) con il depuratore. Il trasporto dell'acqua è costoso e spesso complicato e pertanto l'utilizzo dell'acqua riciclata richiede una relativa prossimità rispetto al punto in cui l'acqua viene riemessa al consumo. Per Utilitalia "su un piano più locale/territoriale va poi valorizzato il rapporto fra i soggetti gestori della domanda (ConSORZI) e dell'offerta idrica (gestori del SII) assieme anche al distretto idrografico di competenza, da cui dipende appunto il bilancio idrico della porzione di territorio interessato e il cui ruolo, nel bilanciamento consumi/disponibilità, è essenziale".

L'incrocio fra domanda e offerta può essere ostacolato dalla frammentazione gestionale e dalle modeste dimensioni medie degli impianti di depurazione. *"The presence of many small treatment plants, managed by different entities (municipalities, treatment companies), makes it more difficult to organize water reuse in a coherent and cost - efficient way – and of water treatment in general"*¹².

2.3 Infrastrutture: la capacità di depurazione

La diffusione del riutilizzo richiede investimenti infrastrutturali, in primis nei depuratori che devono rilasciare reflui di buona qualità. Secondariamente, è necessario introdurre impianti di affinamento che possono essere sia interni al depuratore sia esterni. Tali impianti effettuano un trattamento di affinamento al fine di rimuovere agenti patogeni e contaminanti chimici. Una volta che l'acqua è stata affinata, è generalmente necessario erogarla al punto di utilizzo. Ai fini della sua distribuzione, l'acqua affinata deve essere immagazzinata ed erogata utilizzando sistemi di stoccaggio ed erogazione che possono influire microbiologicamente e chimicamente sulla qualità dell'acqua. Secondo Utilitalia "a meno di non perpetuare forme di riuso indiretto dell'acqua affinata che, come visto, oggi è la soluzione più diffusa, occorre porsi seriamente il tema del collegamento alle aree di potenziale utilizzo di tale acqua come le imprese agricole e/o i distretti industriali. Al tempo stesso vi è l'esigenza di bilanciare la fornitura continua di acque reflue trattate con una domanda fluttuante e/o stagionale, che vede per larga parte dell'anno (specie nel comparto agricolo) la domanda irrigua mancare mentre i depuratori di acque reflue operano in continuo, al più con contenute oscillazioni stagionali. I sistemi di invaso rappresentano una risposta a tale problema, fermo restando che la qualità dell'acqua trattata resta un elemento essenziale"¹³.

Una copertura ancora insufficiente per fognatura e depurazione

Alla vigilia dell'adozione di nuovi standard per la depurazione dei reflui e nonostante i progressi fatti, il ritardo italiano resta consistente. L'Italia continua infatti a essere inadempiente e a collezionare sanzioni comunitarie per la Direttiva Europea sulle acque reflue del 21 maggio 1991, recepita nel nostro ordinamento nel 1999, che prevedeva che tutti gli agglomerati con carico generato superiore a 2.000 abitanti equivalenti fossero forniti di adeguati sistemi di reti fognarie e trattamento dei reflui dal 2005 (seguendo precise scadenze temporali a seconda della dimensione dell'agglomerato).

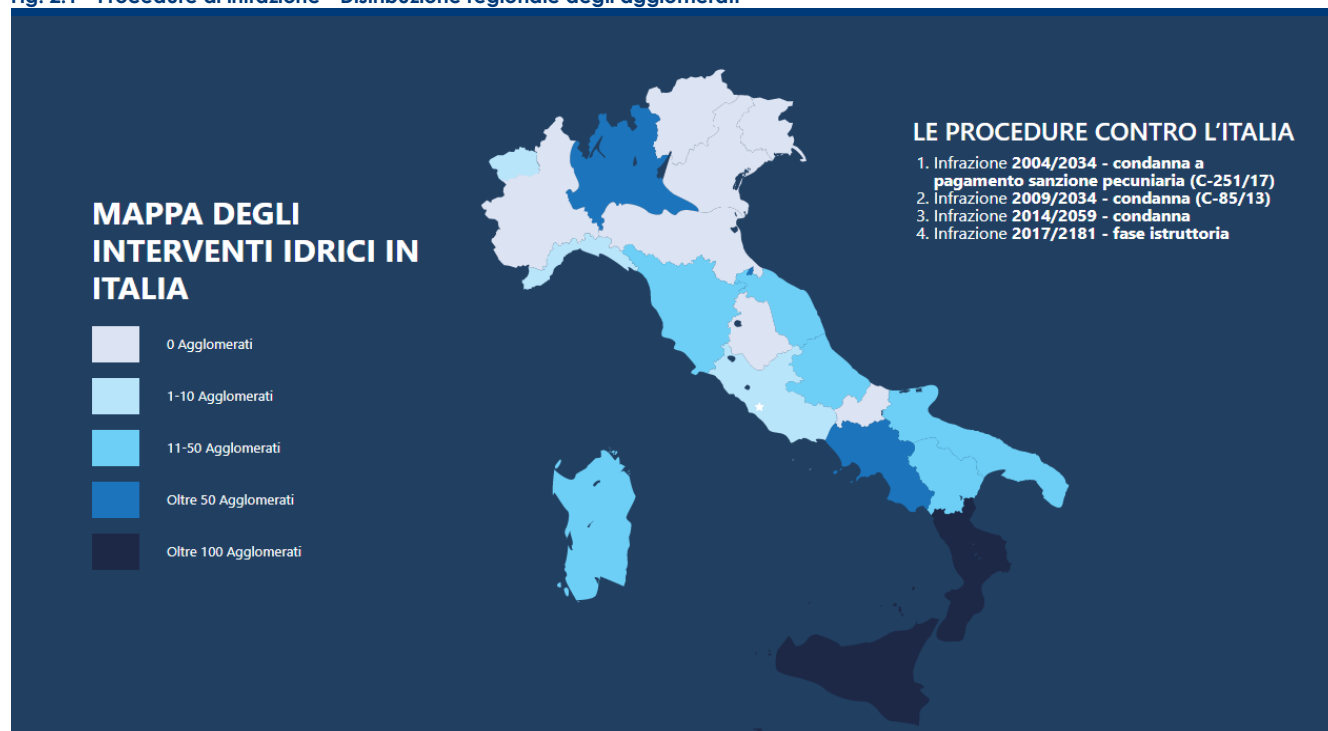
¹² EU-level instruments on water reuse. Final report to support the Commission's Impact Assessment, European Commission.

¹³ Utilitalia, 2022.

In questa prospettiva, sarà importante rinnovare e adeguare le infrastrutture sul territorio, nella determinazione di voler evitare ulteriori costose e inopportune procedure di infrazione. Fino ad oggi il grave deficit dei sistemi di raccolta e trattamento delle acque reflue ha determinato l'avvio, da parte della Commissione Europea, di quattro procedure di infrazione relative alla violazione della Direttiva 91/271/CEE che ad oggi interessano, complessivamente, oltre 900 agglomerati relativi a poco più di 29 milioni di abitanti equivalenti in circa 2.500 Comuni.

La distribuzione sul territorio degli agglomerati coinvolti nelle diverse procedure evidenzia la pervasività della situazione di inadeguatezza del sistema di depurazione italiano. **La qualità del servizio non segue, infatti, la logica Nord-Sud, piuttosto si evidenziano significativi ritardi trasversalmente in tutte le aree del Paese.**

Fig. 2.1 - Procedure di infrazione - Distribuzione regionale degli agglomerati



Fonte: Commissario straordinario unico per la depurazione

Per fronteggiare questa situazione **dal 2017 in Italia è stato istituito un Commissario unico** per la depurazione delle acque, che si occupa di tutti gli interventi necessari per far uscire le varie zone del paese dai contenziosi UE. Dal 2019, con il decreto Clima, le competenze si sono estese anche alle procedure 2014/2059 e 2017/2181, per cui sono stati previsti in totale **606 interventi in 13 regioni italiane.**

I progressi fatti nelle diverse procedure di infrazione risultano ancora ampiamente incompleti.

Con riferimento alla procedura del 2004, sentenza C 251/17, i dati più recenti del Mase indicano che gli agglomerati non conformi sono ancora 64 (43 in Sicilia, 11 in Calabria, 6 in Campania, 3 in Puglia 3 e 1 in Liguria) e solo 10 agglomerati hanno invece conseguito la conformità (pari a 1,6 milioni di a.e.).

Per quanto riguarda la sentenza C 668, ben 472 agglomerati su 620 rimangono non conformi, pari a circa 14.000.000 a.e.: 125 agglomerati ancora non conformi sono localizzati in Sicilia, 119

in Calabria, 107 in Campania, 26 in Lombardia, 18 in Basilicata, 16 in Sardegna, 11 nelle Marche, 20 in altre regioni.

I progressi compiuti nella messa a norma degli agglomerati non conformi in base alla Procedura d'infrazione 2017/2181 sono più significativi, posto che, dei 237 agglomerati, 90 sono diventati conformi, 24 hanno ottenuto la conformità strutturale, 7 sono usciti dalla procedura e 116 rimangono non conformi (pari a circa 9.200.000 a.e) sono così distribuiti: Abruzzo 8, Lombardia 25, Calabria 43, Sicilia 30, altre regioni 10.

La situazione della depurazione dei reflui del servizio idrico integrato

Gli ultimi dati disponibili a livello nazionale sulla dotazione di impianti di depurazione sono del 2020 e rilevano che complessivamente gli impianti in funzione hanno depurato i reflui di 67,6 milioni di abitanti equivalenti, provenienti dagli scarichi civili (abitazioni e attività commerciali) e dagli apporti delle industrie con scarichi in reti civili. Le potenzialità di trattamento sono pari a 107 milioni di abitanti equivalenti.

Gli impianti di depurazione delle acque reflue urbane in esercizio sul territorio nazionale sono pari a 18.042: nel 56,3% dei casi si tratta di impianti con trattamenti di tipo primario o vasca Imhoff (10.165 impianti), mentre 7.877 impianti hanno trattamenti di tipo almeno secondario o superiore. Il parco depuratori è dimensionato per trattare un carico massimo di inquinanti in ingresso pari a 107 milioni di abitanti equivalenti. Gli impianti con trattamento primario¹⁴ sono numericamente i maggiori, ma in genere sono di modeste dimensioni e pertanto servono solo 3,8 milioni di abitanti equivalenti. Quasi 64 milioni di a.e. sono serviti da impianti di tipo secondario o terziario (pari al 60% dei carichi inquinanti convogliati in impianti di depurazione)¹⁵.

¹⁴ Processi dotati di griglie e sedimentatori.

¹⁵ Processi per l'abbattimento di fosfati e nitrati. Nei depuratori di tipo secondario hanno luogo processi di ossidazione biologica.

Tab.2.1 - Impianti di depurazione delle acque reflue urbane in esercizio per tipologia di trattamento e Regione (2020, valori assoluti)

Regioni Ripartizioni geografiche	Vasca Imhoff/ Primario	Secondario/ Avanzato	Totale
Piemonte	2.613	1.348	3.961
Valle d'Aosta	243	31	274
Liguria	630	147	777
Lombardia	782	752	1.534
Trentino-Alto Adige	117	110	227
Bolzano	8	40	48
Trento	109	70	179
Veneto	603	451	1.054
Friuli-Venezia Giulia	394	338	732
Emilia-Romagna	1.332	683	2.015
Toscana	564	680	1.244
Umbria	500	319	819
Marche	383	455	838
Lazio	119	536	655
Abruzzo	1.093	486	1.579
Molise	121	74	195
Campania	234	323	557
Puglia	2	181	183
Basilicata	1	176	177
Calabria	244	226	470
Sicilia	149	224	373
Sardegna	41	337	378
Nord-Ovest	4.268	2.278	6.546
Nord-Est	2.446	1.582	4.028
Centro	1.566	1.990	3.556
Sud	1.695	1.466	3.161
Isole	190	561	751
Italia	10.165	7.877	18.042

Fonte: Istat

A livello di copertura geografica, i dati indicano che il 96,3% dei Comuni è depurato in maniera completa o parziale. Nel complesso sono 296 i Comuni completamente privi del servizio di depurazione dei reflui (i due terzi sono localizzati nel Mezzogiorno), ma in diverse realtà il servizio è solo parziale, non riguarda tutti i reflui prodotti e quindi una parte delle acque nere viene immessa nell'ambiente senza alcun trattamento.

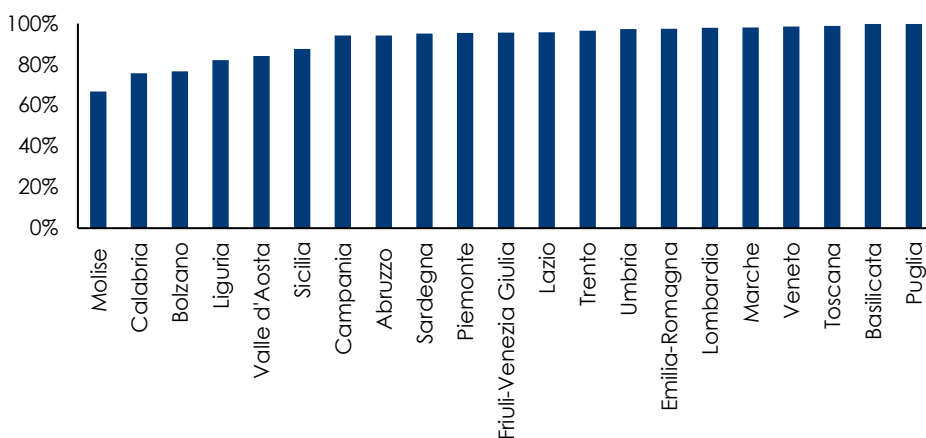
Il maggior numero di impianti è localizzato in Piemonte (22% del totale), Emilia-Romagna (11,2%), Abruzzo (8,8%) e Lombardia (8,5%).

In termini quantitativi il volume complessivo che è confluito negli impianti di depurazione delle acque reflue urbane è pari a 6,7 miliardi di metri cubi, il 50% è confluito negli impianti della Lombardia, Lazio, Piemonte e Campania.

A livello nazionale, il 94% dei reflui depurati viene trattato in impianti di trattamento avanzato, con significative differenze territoriali. Ancora elevata è la depurazione primaria nel Molise, in Calabria e nella provincia di Bolzano, dove le percentuali di reflui depurati con trattamenti secondario e avanzato scendono rispettivamente al 66,7%, al 75,7% e al 76,6%.

La possibilità di riutilizzo dei reflui depurati dipende dalla qualità dell'acqua ottenuta ed è strettamente connessa all'adozione di tecnologie avanzate; i dati rilevano che un buon numero di depuratori effettua un trattamento delle acque insufficiente rispetto agli standard comunitari.

Fig. 2.2 - Incidenza del trattamento secondario superiore sul totale dei reflui trattati (2020)



Fonte: Istat

La depurazione dei reflui industriali

In base ai dati del Censimento permanente, **le aziende con almeno 3 dipendenti che hanno adottato azioni volte al "trattamento delle acque di scarico finalizzato al contenimento e controllo di inquinanti" sono complessivamente 144 mila, pari al 14% dell'universo di riferimento.**

La distribuzione fra i diversi settori delle imprese che trattano i propri reflui risulta disomogenea, come logica conseguenza dei diversi carichi inquinanti dei reflui prodotti dalle differenti attività economiche. In generale, le utenze industriali sia con allaccio in pubblica fognatura sia con scarico in corpo idrico ricettore sono infatti obbligate per legge a rispettare dei limiti allo scarico (seppure diversi nei due casi) e quindi a trattare i reflui.

La diffusione delle pratiche di depurazione e trattamento è maggiore nelle imprese del settore industriale in senso stretto dove mediamente il 20,8% delle aziende tratta i reflui, con incidenze molto elevate fra le aziende del settore "Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento" (43,1%), in quello dell'estrazione di minerali (34,7%), e delle attività manifatturiere (20,1%). Meno diffusa è l'adozione di tecniche di trattamento dei reflui nel settore dei servizi, dove mediamente il 12,2% delle imprese depura i propri reflui e dove solo il settore sanitario mostra incidenze superiori 23%.

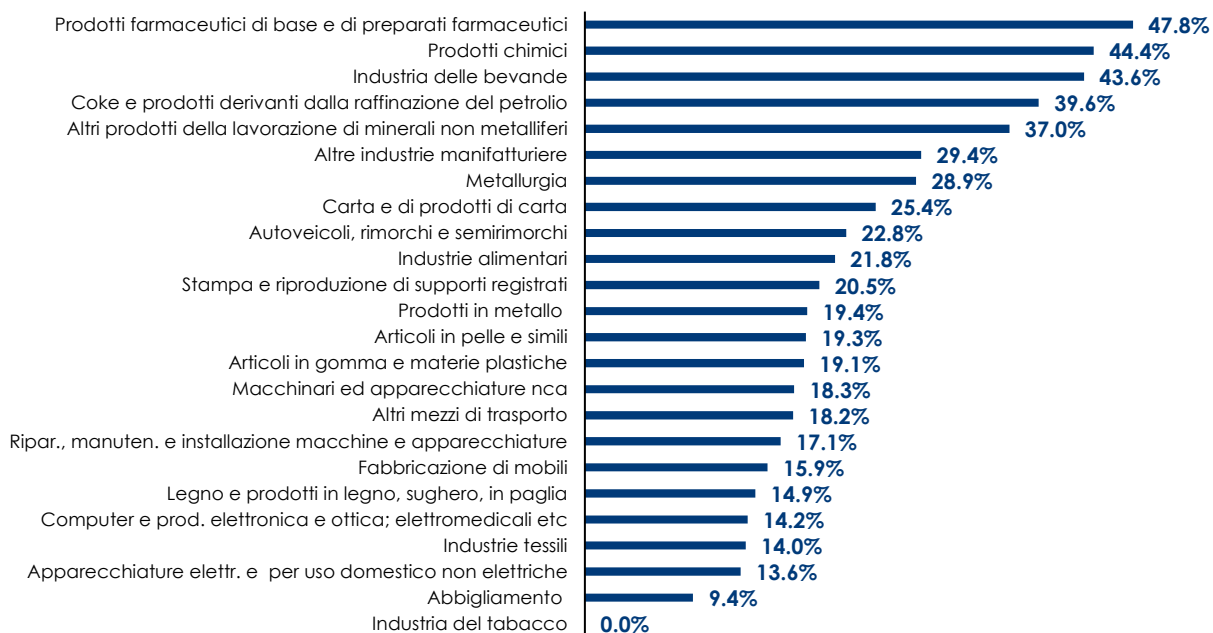
Fig. 2.3 - Incidenza delle imprese che hanno adottato azioni per il trattamento delle acque di scarico finalizzato al contenimento e controllo di inquinanti (2018)



Fonte: Istat, Censimento permanente

All'interno delle attività manifatturiere il trattamento dei reflui è diffuso in modo più consistente nei settori farmaceutico, chimico e delle bevande, dove più del 40% delle imprese dichiara di aver adottato tali azioni. Decisamente limitato è invece il ricorso alla depurazione da parte delle imprese della filiera della moda, del legno e dell'elettronica.

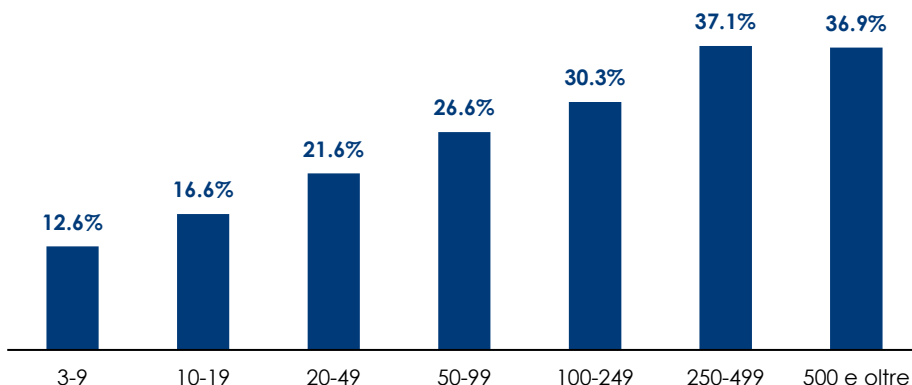
Fig. 2.4 - Incidenza delle imprese manifatturiere che hanno adottato azioni per il trattamento delle acque di scarico finalizzato al contenimento e controllo di inquinanti (2018)



Fonte: Istat, Censimento permanente

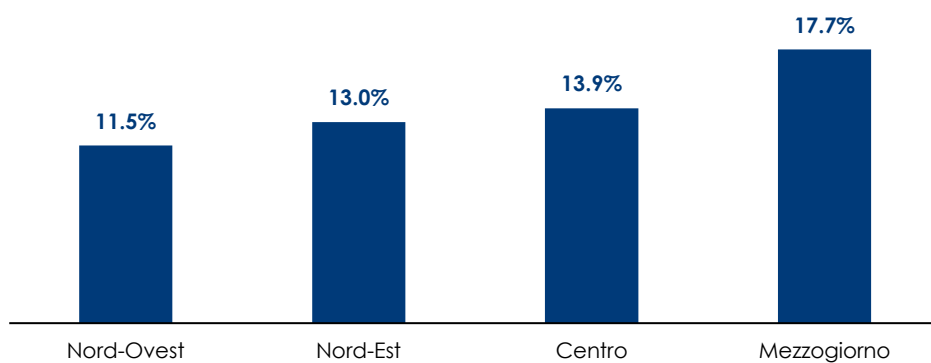
A livello di distribuzione territoriale, le pratiche di depurazione sono adottate in modo più significativo dalle imprese del Sud. Con riferimento alla dimensione aziendale, sono le imprese più grandi a ricorrere in modo più significativo alla depurazione dei propri reflui.

Fig. 2.5 - Imprese che hanno adottato azioni per il trattamento delle acque di scarico finalizzato al contenimento e controllo di inquinanti per dimensione (2016-18, in %, classe di addetti)



Fonte: Istat, Censimento permanente

Fig. 2.6 - Imprese che hanno adottato azioni per il trattamento delle acque di scarico finalizzato al contenimento e controllo di inquinanti per area territoriale (2016-18)



Fonte: Istat, Censimento permanente

3. Il riuso quale driver dell'efficientamento idrico

3.1 Le potenzialità di riutilizzo

Un maggior sviluppo e una crescente diffusione del riutilizzo delle acque nell'UE possono essere indotti sia dalle pressioni esercitate dai cambiamenti climatici sia dalla necessità di diminuire gli impatti dello smaltimento delle acque reflue. Tali sviluppi dipenderanno dalle politiche e dalle tecnologie adottate e, per il trattamento delle acque reflue, dalle capacità tecniche necessarie a promuovere la diffusione del riutilizzo dell'acqua.

Laura Campanini

Potenzialmente tutte le acque depurate potrebbero essere riciclate ma i costi risultano differenti in base alla tipologia di trattamento effettuato, agli oneri di trasporto e immagazzinamento e ai costi energetici.

Le stime condotte dal Joint Research Center (JRC)¹⁶ sul potenziale riuso in agricoltura evidenziano che su più di 48 km³ d'acqua depurata disponibili annualmente in Europa, circa 13 km³ potrebbero, in linea di principio, essere destinati all'agricoltura. Tuttavia, circa la metà di questi 13 km³ avrebbero un costo di oltre 0,50 euro/m³ (compresi tutti i costi di infrastruttura, trattamento e pompaggio), mentre circa il 12% potrebbe costare più di 1 euro/m³. I costi di trattamento dipendono in modo significativo dalle condizioni dell'impianto di depurazione delle acque reflue e dal livello desiderato di qualità dell'acqua recuperata¹⁷. Nel grafico sono riportati i costi medi totali per m³ di acqua riciclata, oltre a quelli legati alla distanza fra localizzazione dell'offerta e della domanda¹⁸.

JRC stima che il riutilizzo dell'acqua possa contribuire per Spagna e Portogallo a circa il 20% della domanda di irrigazione; per Italia e Francia a circa il 45%; per Grecia, Malta e Romania a circa il 10%.

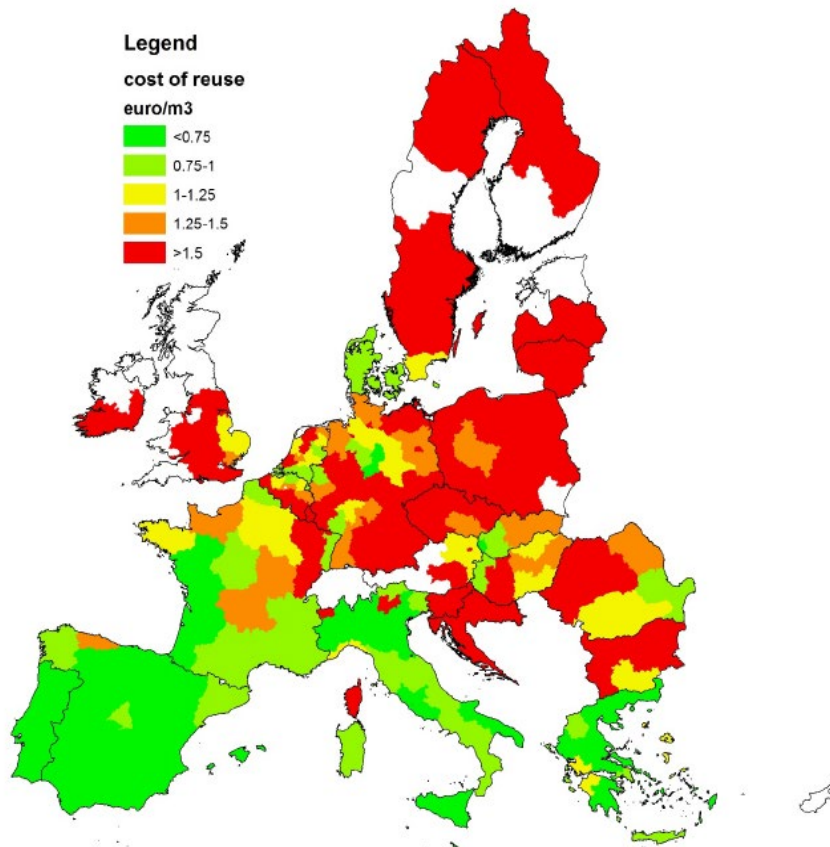
Tra i paesi con la maggiore domanda di irrigazione, la Grecia risulta essere quello in cui le condizioni in termini di costi totali sono più favorevoli, con la maggior parte dei volumi compatibili con costi di riutilizzo inferiori a 0,5 euro/m³; segue il Portogallo. La Francia risulta essere la meno favorita, mentre Italia e Spagna sono in una condizione intermedia.

¹⁶ JRC, 2017.

¹⁷ Nella stima si ipotizza che il trattamento consista in una filtrazione profonda e disinfezione, con un costo di 8 centesimi al m³.

¹⁸ Lo studio considera sia la distanza sia le differenze altimetriche, che incidono sui costi di pompaggio.

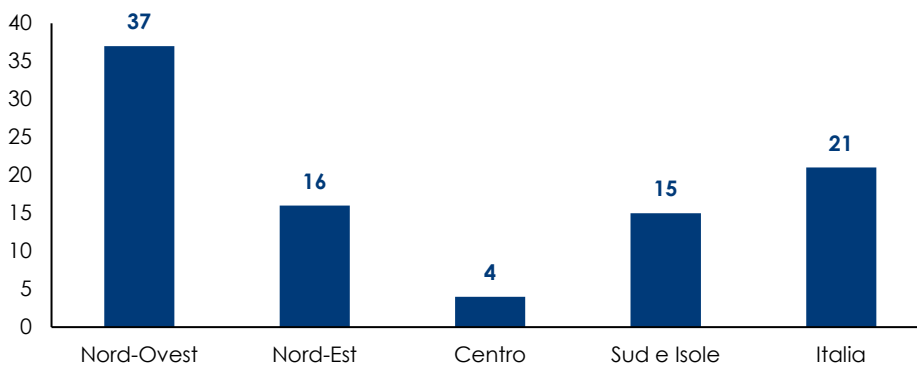
Fig. 3.1 - Costo dell'acqua riutilizzata per irrigazione a livello europeo (euro/m³)



Fonte: JRC, The potential of water reuse for agricultural irrigation in the EU, 2017

A livello nazionale, l'ARERA rileva che nel 2021 il 21% del volume complessivamente depurato avrebbe potuto essere impiegato per il riutilizzo a parità di dotazioni impiantistiche e tecnologiche. Le percentuali sono superiori al Nord-Ovest e molto basse al Centro, ad indicare una significativa sperequazione sul territorio delle dotazioni più avanzate.

Fig. 3.2 - Percentuale di reflui civili depurati destinabili al riutilizzo per area geografica (2021)



Fonte: ARERA, 2023

3.2 I benefici sullo stress idrico in agricoltura

La recente analisi di Fondazione Utilitatis¹⁹ consente di incrociare la domanda di acqua per usi irrigui nelle diverse Regioni italiane con il quantitativo di reflui attualmente depurati in modo adeguato rispetto al riciclo. In particolare, Utilitatis considera la depurazione effettuata in impianti con capacità di trattamento effettiva superiore a 10.000 a.e. e dotati di un livello di trattamento superiore al secondario.

Nel complesso gli impianti che soddisfano il duplice requisito sono 799 e garantiscono il trattamento di un totale effettivo di circa 50 milioni di a.e., a fronte di una potenzialità di progetto superiore a 70 milioni di a.e.. Le Regioni con una maggiore potenzialità di progetto complessiva risultano Lombardia, Toscana, Veneto ed Emilia-Romagna. Si evidenzia in particolare per il Centro-Sud una situazione in cui vi è una elevata numerosità di impianti di depurazione ma di classe di potenzialità di trattamento bassa.

Fig. 3.3 - Distribuzione degli impianti di trattamento delle acque reflue con capacità di trattamento effettiva maggiore di 10.000 a.e. e con livello di trattamento superiore al secondario



Fonte: Fondazione Utilitatis, 2023

¹⁹Fondazione Utilitatis, ottobre 2023.

Tab.3.1 - Potenzialità di progetto ed effettiva degli impianti con capacità di trattamento effettiva maggiore di 10.000 a.e. e con livello di trattamento superiore al secondario (migliaia di m³)

	A.e. effettivi	A.e. di progetto	m ³ /anno di acqua trattata
Lombardia	10.468	13.055	1.053.034
Lazio	3.778	4.146	507.925
Piemonte	4.048	6.516	411.279
Veneto	4.534	7.176	362.711
Emilia-Romagna	4.527	6.726	356.786
Campania	3.013	6.322	257.154
Toscana	5.007	7.176	241.060
Puglia	4.008	4.473	202.819
Sardegna	2.329	3.456	175.547
Trentino-Alto Adige	2.556	3.114	129.672
Friuli-Venezia Giulia	796	1.625	114.795
Calabria	1.909	2.283	100.618
Marche	1.153	1.656	90.967
Sicilia	437	753	67.682
Umbria	585	910	51.316
Abruzzo	537	598	41.170
Molise	233	292	17.029
Basilicata	148	160	12.063
Valle d'Aosta	62	150	3.897
Liguria	0	0	0
Totale	50.128	70.587	4.197.524

Fonte: Fondazione Utilitatis, 2023

In termini di volumi di acque reflue trattate a livello nazionale, gli impianti di depurazione con capacità di trattamento effettiva superiore a 10.000 a.e. e dotati di un livello di trattamento superiore al secondario trattano complessivamente circa 4,2 miliardi di m³ all'anno. Lombardia, Lazio, Piemonte e Veneto, nel complesso, hanno un parco impianti capace di produrre, a livello nazionale, i maggiori volumi di acque reflue trattate. Per alcune Regioni, l'ampia differenza tra i volumi totali di acque reflue trattate ed i volumi in uscita dai soli impianti di classe maggiore fa emergere la sensibile incidenza degli impianti di trattamento di bassa potenzialità.

A livello nazionale i volumi di acque potenzialmente riutilizzabili a livello territoriale, pari a circa 11 miliardi m³, possono coprire circa 1/3 del fabbisogno irriguo nazionale.

A livello regionale, la situazione appare piuttosto varia. Dalla tabella seguente emergono i volumi prodotti per Regione e i consumi idrici del comparto agricolo. I consumi idrici a scopi irrigui risultano alquanto diversificati a livello regionale e dipendono dalle diverse vocazioni territoriali alla produzione agricola²⁰. Si rilevano contesti regionali in cui le volumetrie prodotte sarebbero capaci di soddisfare solo in parte la richiesta del settore agricolo mentre in altre regioni la copertura delle esigenze d'uso potrebbe essere totale o superiore. Si evidenziano quindi, da un lato, Regioni quali Basilicata e Sicilia caratterizzate da una buona vocazione agricola e da un parco impianti poco strutturato, in cui la percentuale di soddisfacimento della domanda si limita al 10%; dall'altro lato, emergono Regioni quali Friuli-Venezia Giulia, Lazio, Marche, Toscana e Trentino-Alto Adige in cui si avrebbe il pieno soddisfacimento della richiesta di acque per l'irrigazione. In Umbria e Campania l'acqua riutilizzata potrebbe coprire circa il 75% del fabbisogno idrico dell'agricoltura. L'esercizio è utile per dare una prima indicazione delle acque riutilizzabili, nella consapevolezza che "una valutazione delle effettive volumetrie di acque reflue riutilizzabili in agricoltura non può prescindere da valutazioni sito specifiche di fattibilità sia tecnica che economica, che tengano conto di una serie di elementi, quali gli aspetti di qualità delle acque reflue trattate, in ottica di minimizzazione dei rischi per la salute umana e animale o per l'ambiente connessi con la pratica di riutilizzo; l'esigenza, e relativa valutazione di fattibilità,

²⁰ Si fa riferimento al dato Istat 2014.

di infrastrutture dedicate allo stoccaggio, alla distribuzione ed al monitoraggio di qualità dell'acqua da riutilizzare, dall'impianto di trattamento sino all'utilizzatore finale; la valutazione del livello o classe di qualità richiesti per le acque reflue depurate in relazione alla tipologia di colture da servire; il possibile coinvolgimento e coordinamento di vari attori responsabili della corretta gestione delle acque lungo l'intera filiera di riutilizzo".

Ulteriore aspetto da considerare riguarda la valida ed efficace interconnessione fra impianti di depurazione e strutture di trasporto e distribuzione delle acque reflue affinate: le infrastrutture di distribuzione e stoccaggio a valle dell'impianto di affinamento ricoprono un ruolo fondamentale. In questo contesto rilevante potrà essere il ruolo degli Enti irrigui sono responsabili della distribuzione irrigua (in forma collettiva) di più della metà delle acque utilizzate in agricoltura.

Tab.3.2 - Consumi idrici per l'irrigazione e ammontare di acque reflue trattate in impianti con capacità di trattamento effettiva maggiore di 10.000 a.e. e con livello di trattamento superiore al secondario (milioni di m³)

	Volumi irrigui utilizzati	Acqua trattata	Acqua trattata/ volumi irrigui utilizzati (in %)
Toscana	97.311	241.060	248
Marche	41.918	90.967	217
Trentino-Alto Adige	64.920	129.672	200
Lazio	296.568	507.925	171
Friuli-Venezia Giulia	108.848	114.795	105
Umbria	68.178	51.316	75
Campania	347.556	257.154	74
Abruzzo	65.219	41.170	63
Veneto	614.387	362.711	59
Sardegna	305.483	175.547	57
Molise	35.274	17.029	48
Emilia-Romagna	759.202	356.786	47
Calabria	265.053	100.618	38
Valle d'Aosta	10.444	3.897	37
Puglia	655.290	202.819	31
Lombardia	4.690.804	1.053.034	22
Piemonte	1.847.115	411.279	22
Basilicata	126.300	12.063	10
Sicilia	687.698	67.682	10
Liguria	11.187	0	0

Fonte: Fondazione Utilitatis, 2023

4. Pratiche di depurazione e riutilizzo nei distretti industriali

L'organizzazione dei processi produttivi in distretti industriali è un tratto caratteristico del manifatturiero italiano e riguarda non solo i settori tradizionali, come la moda e il sistema casa, ma anche settori a medio-alta complessità come, ad esempio, la metalmeccanica, la chimica delle specialità industriali.

Laura Campanini, Romina Galleri, Sara Giusti, Anna Maria Moressa, Enrica Spiga e Rosa Maria Vitulano

L'organizzazione delle attività produttive su base distrettuale garantisce il conseguimento di importanti vantaggi competitivi in termini di concentrazione di conoscenze, know-how, manodopera qualificata e di cooperazione e interazione tra imprese lungo le filiere produttive; è, inoltre, alla base del modello di sviluppo e competitività di ampie aree del territorio nazionale.

Nei distretti si concentrano, infatti, imprese di piccole e medie dimensioni specializzate in una specifica filiera, caratterizzate da un'intensa interdipendenza dei cicli produttivi e fortemente integrate con l'ambiente socio-economico locale. Spesso all'interno dei distretti sono presenti anche imprese di maggiori dimensioni che, nella maggior parte dei casi, svolgono il ruolo di capofila.

La collaborazione fra imprese e istituzioni contraddistingue le realtà distrettuali e rappresenta un punto di forza significativo: si realizzano insieme servizi, si mettono in comune conoscenze e si sviluppa insieme innovazione tecnologica.

Le specificità dell'organizzazione distrettuale si evidenziano anche negli aspetti connessi alla gestione della risorsa idrica sia nella fase di approvvigionamento, sia in quella di raccolta e depurazione dei reflui industriali sia, infine, nelle pratiche di riutilizzo.

L'omogeneità delle produzioni e delle tecnologie rappresenta un elemento importante che concorre a semplificare la gestione aggregata dei servizi, in particolare per la depurazione dei reflui che tendono ad avere inquinanti simili e problematiche comuni.

Nelle diverse realtà distrettuali, gli obblighi di depurazione dei reflui introdotti nel 1976 dalla legge Merli (L. 319/76) sono stati affrontati in modo comune. Le imprese hanno scelto di ottemperare all'obbligo attraverso un sistema di depurazione "distrettuale" piuttosto che di singola impresa. In questa logica, è il gestore esterno che si occupa della gestione e del trattamento degli scarichi e che garantisce il rispetto dei parametri previsti. **Il vantaggio per le singole imprese è quello di essere sollevate dalla gestione della depurazione:** l'impresa non ha necessità di dotarsi delle competenze necessarie e di seguire gli upgrade richiesti dall'evoluzione tecnologica e normativa.

In generale l'impresa riconosce al gestore del trattamento dei reflui un quantum proporzionato alla quantità e alla qualità dei reflui conferiti. Eventuali sforamenti sono sottoposti a specifiche integrazioni. Il gestore effettua i controlli sui parametri di qualità dei reflui conferiti e sulla loro quantità e prevede sanzioni, con tariffe maggiorate in caso di variazioni. In alcuni casi è istituito un meccanismo compensativo su un orizzonte temporale più lungo, in modo da permettere all'azienda di compensare i maggiori conferimenti con minori nel futuro.

Spesso nei depuratori confluiscono sia reflui civili sia industriali.

Ulteriore vantaggio del sistema "distrettuale" è quello della terzietà del gestore nel garantire la qualità dei reflui depurati e, parallelamente, nel controllare i conferimenti dalle singole aziende. La terzietà risulta importante per la comunità locale. Inoltre, il conseguimento di economie di scala può anche **garantire una maggiore possibilità di riutilizzo della risorsa.**

I dati e la letteratura specifica sulla gestione della risorsa idrica nei distretti industriali sono ancora embrionali: per tale ragione, nell'ambito del 16° Rapporto "Economia e Finanza dei Distretti Industriali" (marzo 2024)²¹, si sono esplorati tre casi specifici (il distretto della concia di Arzignano, il distretto serico di Como e il distretto tessile di Prato) con lo scopo di offrire uno spaccato delle pratiche di questi territori nella gestione della risorsa idrica. Rimandando al Rapporto per il dettaglio dei casi esaminati, si evidenziano nel prossimo paragrafo gli aspetti più rilevanti emersi dall'indagine sul campo con riferimento al riutilizzo della risorsa. In particolare, nel paragrafo successivo si fa riferimento ai risultati di una survey interna condotta presso la rete commerciale di Intesa Sanpaolo nel periodo novembre - dicembre 2023, in cui si indaga in che modo le imprese clienti stanno affrontando la sfida della transizione green, con domande specifiche anche sul tema dell'uso delle risorse idriche.

4.1 Il riutilizzo nei distretti di Prato, di Arzignano e di Como

Fra i distretti analizzati, quello tessile di Prato risulta essere la realtà in cui il riutilizzo dell'acqua è prassi diffusa. **L'attività di depurazione e trattamento dell'azienda G.I.D.A permette, infatti, di distribuire acqua riciclata alle aziende** (principalmente le "aziende a umido" come tintorie, rifinitrici, autolavaggi, ecc.) **attraverso una rete acquedottistica parallela a quella potabile, lunga più di 70 chilometri, evitando di attingere all'acqua naturale di falda che rappresenta una fonte strategica e fondamentale per la produzione idropotabile**. G.I.D.A., attraverso due impianti di affinamento di acqua depurata in funzione presso la struttura di depurazione di Baciacavallo (uno di proprietà e l'altro in gestione²²), detiene un ruolo centrale nel recupero ai fini del riutilizzo delle acque reflue. L'impianto ha una potenzialità di produzione e distribuzione di 10 milioni di metri cubi d'acqua. Attualmente vengono prodotti circa 3-3,5 milioni di metri cubi utilizzati solo per fini industriali (con un peso che si avvicina al 40% sul totale consumi industriali), in quanto la risorsa riciclata è sottoposta a una normativa molto stringente che prevede dei limiti qualitativi di utilizzo sulla salinità non sempre raggiungibili (il sale, infatti, è molto utilizzato nelle aziende tessili per la preparazione dell'acqua "dolce" necessaria nelle fasi di tintoria); di conseguenza, l'acqua non può essere utilizzata, per esempio, per usi irrigui. Come già accennato, la rete di distribuzione si estende per circa 70 chilometri e rifornisce il Macrolotto industriale 1 e 2, la città di Prato e la zona industriale di Montemurlo.

Nel distretto di Arzignano, Acque del Chiampo è impegnata da tempo nella promozione dell'economia circolare e nella valorizzazione dei rifiuti come risorsa; sta lavorando su un progetto di riuso che, a breve, porterà l'acqua depurata proveniente dall'utilizzo civile all'interno del processo di depurazione industriale, diminuendo i prelievi dalla falda. Nel distretto si sta anche lavorando a un progetto che riguarda la desalinizzazione di una frazione di acque reflue ad alta concentrazione di cloruri, allo scopo di rendere lo scarico delle acque del collettore terminale presso Cologna Veneta più idoneo agli scopi irrigui.

Il distretto di Como ha evidenziato una significativa **attenzione verso la riduzione dei consumi di acqua nel processo produttivo e un forte impegno verso il riuso**. Il progetto INTEGRATEX (Integrated water recycling and emission abatement in the textile industry)²³, avviato negli anni '90, evidenzia le difficoltà di concretizzare prassi di riutilizzo. L'obiettivo era quello di sviluppare un

²¹https://group.intesasanpaolo.com/content/dam/portalgroup/repository-documenti/research/it/economia-e-finanza-dei-distretti/2024/Economia%20e%20finanza%20distretti%20industriali%20nr%2016_finale.pdf

²² L'impianto in gestione è di proprietà di Conser (Consorzio Servizi del 1° Macrolotto Industriale di Prato). Questo impianto è nato su richiesta del comune di Prato, come onere di urbanizzazione, per poter insediare aziende di tintoria e rifinitrici nella nuova lottizzazione industriale in modo da preservare l'emungimento dalla falda pratese (obbligo di dover utilizzare acqua di riciclo almeno al 50% del fabbisogno).

²³ Lariana Depur ha partecipato al progetto finanziato dalla Comunità Europea, insieme a Politecnico di Milano, Centro Imprese Depurazione Acque, Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Ricerca sulle Acque "CNR-IRSA" - IRSA e altri partner

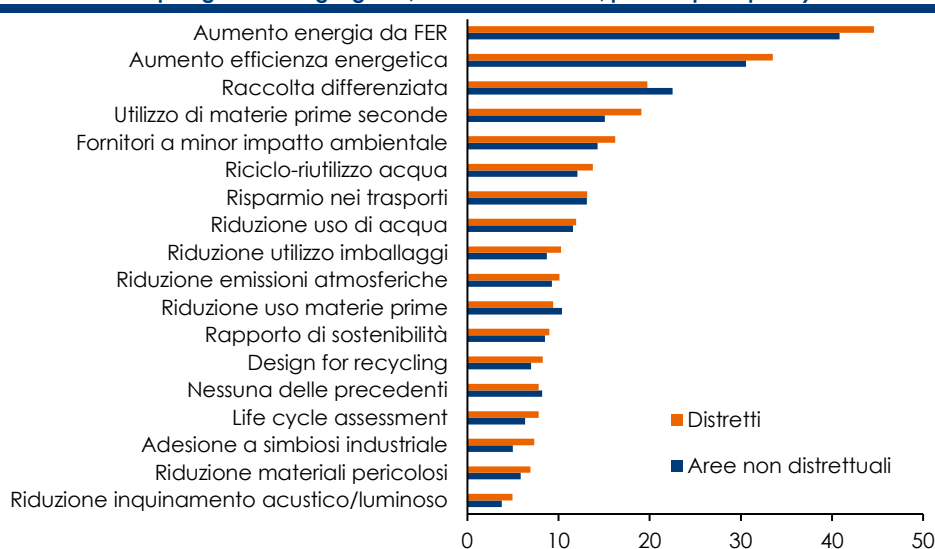
processo integrato per la fornitura di acqua riciclata di qualità garantita e con emissioni minime. Veniva proposto un processo di trattamento modulare, con grado di implementazione flessibile in funzione della presenza di inquinanti bio-refrattari e tossici e delle esigenze locali²⁴. Tuttavia, **i costi da sostenere per metro cubo di acqua reflua affinata per il riuso, risultavano essere molto elevati e il progetto, nel distretto del seta-tessile di Como, non è stato concretizzato**. Nel tempo poi sono stati sviluppati nuovi coloranti (alcuni dei quali con una maggiore biodegradabilità) e l'impatto in termini di inquinamento delle acque si è quindi ridotto.

4.2 La diffusione delle pratiche di riutilizzo nei distretti industriali

Una survey interna condotta presso la rete commerciale di Intesa Sanpaolo nel periodo novembre - dicembre 2023 indaga in che modo le imprese clienti stanno affrontando la sfida della transizione green, con domande specifiche anche sul tema dell'uso delle risorse idriche e sulle azioni intraprese dalle aziende in tema di riciclo-riutilizzo dell'acqua²⁵. L'analisi delle risposte consente sia di evidenziare la diffusione di tali pratiche (anche in confronto con l'adozione di altre strategie green da parte delle imprese), sia di indagare analogie e differenze nelle strategie green delle imprese appartenenti ai distretti industriali e alle aree non distrettuali.

In generale, **le azioni per l'utilizzo consapevole di acqua si posizionano al sesto posto fra le diverse iniziative intraprese per la transizione green**: nell'indagine circa **il 15% dei rispondenti** indica, tra le strategie su cui si stanno concentrando i clienti, quelle di riciclo-riutilizzo della risorsa idrica. Tra le strategie intraprese dalle imprese clienti, al primo posto si colloca l'aumento di energia da FER (fonti energetiche rinnovabili), indicata da quasi un gestore su due; seguono l'aumento di efficienza energetica (circa un gestore su tre) e, con buon distacco, la raccolta differenziata, l'utilizzo di materie prime seconde e la scelta di fornitori a minor impatto ambientale.

Fig. 4.1 - Le strategie green sulle quali si stanno concentrando le imprese clienti (% di gestori che hanno indicato la tipologia di strategia green, al netto dei non so, possibili più risposte)



Fonte: Indagine Intesa Sanpaolo, edizione novembre-dicembre 2023

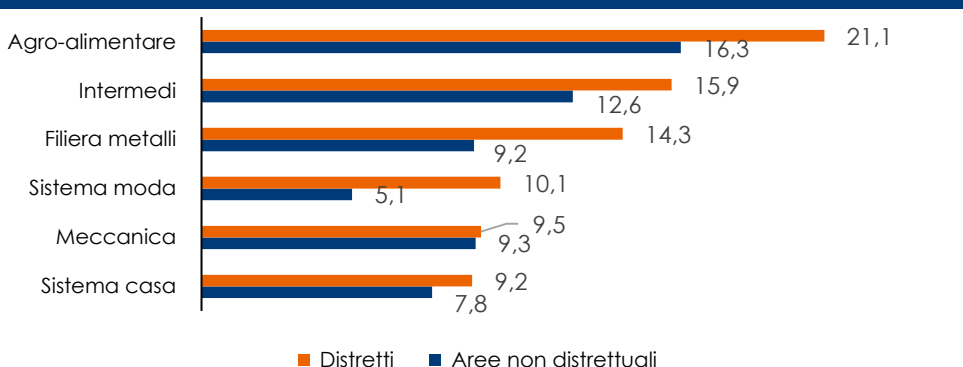
²⁴ Lo schema completo di abbattimento delle emissioni e di riciclo dell'acqua consisteva nello sviluppo di 4 fasi: una anaerobica di rimozione dei metalli pesanti, una di adsorbimento del colorante, una aerobica controllata da sensori e finalizzata a fornire un trattamento affidabile e una di affinamento da utilizzare per riciclare l'acqua di processo.

²⁵ Per un'analisi complessiva della survey si rimanda al Rapporto "Economia e finanza dei distretti industriali", Intesa Sanpaolo, marzo 2024.

Il ranking delle strategie green intraprese non cambia tra distretti e aree non distrettuali, anche se per le imprese che operano nei distretti si evidenzia una maggior adozione di quasi tutte le strategie (con l'eccezione della raccolta differenziata e della riduzione d'uso delle materie prime).

All'interno dei distretti risulta esserci maggior sensibilità verso il riciclo e riutilizzo dell'acqua rispetto alle aree non distrettuali: in particolare, **nei distretti dell'agro-alimentare si supera il 21%** di gestori che indica che le imprese clienti hanno intrapreso azioni per il riciclo/riutilizzo di acqua (mentre la percentuale è di poco superiore al 16% per le imprese agro-alimentari non distrettuali). **Rilevante è anche il gap nell'attenzione al tema del riciclo fra imprese distrettuali e non distrettuali nella filiera della moda:** tale strategia è indicata dal 10% dei gestori che hanno risposto per le imprese distrettuali e dal 5% di quelli che hanno in portafoglio imprese non distrettuali. Anche nei settori dei beni intermedi e del sistema casa le imprese che operano in distretti sembrano più attive nel confronto con le aziende non distrettuali. Minore risulta la differenza nel settore della meccanica.

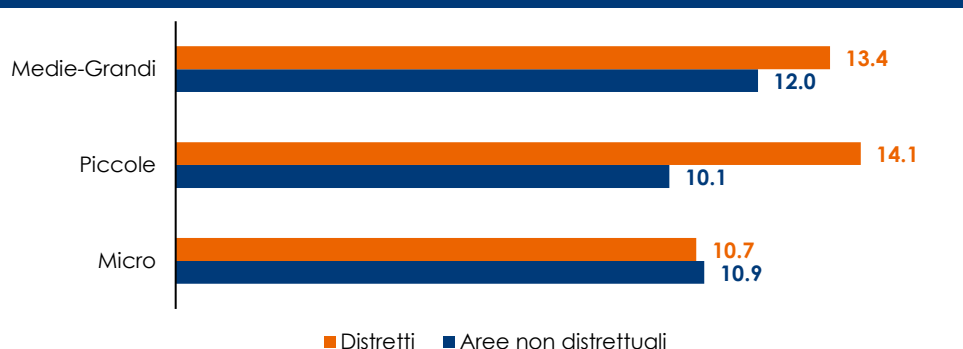
Fig. 4.2 - Riciclo e/o riutilizzo di acqua (% di gestori che hanno indicato la strategia green per settore, al netto dei non so)



Fonte: Indagine Intesa Sanpaolo, edizione novembre-dicembre 2023

Ulteriore aspetto che emerge dalla survey è il contributo legato ai rapporti di filiera: nei distretti è infatti più alta la **ricerca di fornitori che riducono l'impatto ambientale**. Sono spesso le imprese medio-grandi a svolgere la funzione di capofila e a generare, quindi, un effetto "a cascata" verso le imprese più piccole, che saranno maggiormente indotte a effettuare investimenti in questa direzione per continuare a essere partner strategici. Questo ruolo di "soggetto attivatore" emerge anche con riferimento alla strategia relativa al riutilizzo della risorsa idrica dove, peraltro, sia le imprese medio-grandi che anche quelle di piccole dimensioni distrettuali mostrano una maggiore attenzione alla risorsa idrica rispetto alle imprese che operano al di fuori dei distretti.

Fig. 4.3 - Riciclo e/o riutilizzo di acqua (% di gestori che hanno indicato la strategia green per classe dimensionale, al netto dei non so)



Fonte: Indagine Intesa Sanpaolo, edizione novembre-dicembre 2023

5. Il riuso a scopi agricoli e di innaffiamento: casi di riutilizzo nel Gruppo Acea

Nell'ambito della strategia europea per l'economia circolare, l'Europa ha dato un importante input per il riuso delle acque reflue depurate con l'emanazione del Regolamento europeo 2020/741²⁶, che è diventato pienamente applicabile a partire dal 26 giugno 2023.

**Giuseppe Calabrese,
Alessandro Leto, Ilenia
Martucci, Marco Salis,
Massimo Spizzirri**

Il Regolamento europeo definisce i requisiti minimi per il riutilizzo delle acque reflue a scopo irriguo, non precludendo la facoltà agli Stati membri di consentire l'utilizzo delle acque reflue depurate per altri scopi. Inoltre, stabilisce la necessità di redigere dei piani di gestione dei rischi derivanti dal riuso delle acque reflue depurate, al fine di tutelare la salute dei cittadini e l'ambiente, in analogia a quanto già fatto con l'istituzione dei Water Safety Plan per le acque potabili destinate al consumo umano. In particolare, per il riuso in agricoltura, il Regolamento non prescrive limiti per azoto e fosforo. Considerato l'effetto benefico che tali sostanze hanno sulle colture, la mancata imposizione di limiti su questi parametri contribuisce a raggiungere il duplice obiettivo di riduzione dello stress idrico e contenimento dell'uso dei fertilizzanti per la coltivazione. Considerando che l'azoto e il fosforo sono i principali responsabili del rischio di eutrofizzazione, il riuso di fatto contribuisce anche a ridurre l'inquinamento dei corpi idrici ricettori.

Oltre ad incentivare l'economia circolare, gli indirizzi normativi che il regolatore europeo ha dato nell'incentivare il riuso delle acque a scopi agricoli mirano anche a rispondere al fenomeno del cambiamento climatico. Il settore agricolo e le attività ad esso connesse sono fortemente influenzati dalla disponibilità idrica che, nell'attuale scenario climatico, risulta essere fortemente minacciata da prolungati periodi siccitosi. Questo impone una visione olistica che parte dalla gestione della risorsa idrica e include il settore agricolo, come principale utilizzatore finale (56% del totale dei prelievi in Italia), nella considerazione che tutelare la risorsa idrica ed efficientare i consumi vuol dire proteggere l'agricoltura e, non in ultimo, salvaguardare il settore alimentare. Per questo, il riuso a scopi irrigui in agricoltura rappresenta il volano per raggiungere il duplice obiettivo di:

- tutelare la risorsa idrica, riducendo i prelievi di acqua destinati all'agricoltura;
- incrementare la resilienza del settore agricolo, garantendo una fonte di approvvigionamento continua e indipendente dai cambiamenti climatici.

Alla luce delle considerazioni sinora esposte, la visione strategica del Gruppo Acea ha permesso di approfondire il massimo impegno per l'applicazione e lo sviluppo della pratica del riuso a scopi irrigui.

Di seguito la descrizione di due interventi emblematici a Roma e Provincia, il primo sul riuso per scopi agricoli, il secondo per scopi civili non potabili.

5.1 Il Depuratore di Fregene

Il caso studio del riutilizzo delle acque reflue trattate dal depuratore di Fregene a scopi agricoli rappresenta un esempio concreto di come la sinergia tra gestore del servizio idrico integrato, Enti e Istituzioni pubbliche e Consorzi di bonifica possa agevolare la pratica del riuso. Nel caso specifico, i soggetti coinvolti in questo progetto sono:

- il gestore del Sistema Idrico Integrato, ovvero la società Acea Ato2 del Gruppo Acea che, in qualità di soggetto attuatore, ha contribuito mettendo a disposizione il depuratore, nonché il proprio know-how ed expertise, per la progettazione delle opere;

²⁶ Si rimanda al paragrafo 2.1 per l'approfondimento.

- il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, in qualità di soggetto finanziatore;
- il Comune di Fiumicino, che diventerà il proprietario dell'infrastruttura di trasporto una volta realizzata;
- il Consorzio di Bonifica Litorale Nord (CBNL), che gestirà la distribuzione dal punto di consegna sino agli utilizzatori finali.

L'impianto di depurazione di Fregene, localizzato nella periferia nord del centro abitato di Fregene e recentemente rinnovato, ha una potenzialità di 76.000 abitanti equivalenti (a.e.) e tratta i reflui provenienti dai Comuni di Fregene, Maccarese, Passoscuro, Aranova e Palidoro, con una portata media annua di 120 L/s.

Il ciclo di trattamento delle acque all'interno del depuratore prevede trattamenti primari di tipo meccanico, seguiti da un processo biologico a fanghi attivi tradizionale e, infine, da un processo di filtrazione terziaria e di disinfezione mediante l'utilizzo combinato di raggi UV e acido peracetico. In particolar modo, l'utilizzo dei raggi UV, come sistema di disinfezione finale del refluo, garantisce il rispetto degli standard previsti dalla normativa vigente, permettendo alla portata scaricata dall'impianto di depurazione di risultare idonea per il riutilizzo agricolo.

Al fine di implementare il riuso, **Acea ha redatto un progetto, oggi in fase autorizzativa, finalizzato all'interconnessione dell'impianto al canale irriguo del CBLN a Maccarese, che gestisce circa 10.000 ettari ad uso irriguo.**

Il progetto prevede la realizzazione di una condotta di collegamento tra depuratore e canale di lunghezza pari a 3,5 km, per cui è stato richiesto un finanziamento, nell'ambito dell'emanazione del Decreto-legge n.39 Scarsità Idrica del 14 aprile 2023, per un importo pari a circa 6 milioni di euro.

Fig. 5.1 - Il progetto del Depuratore di Fregene



Fonte: documentazione interna Acea

I criteri seguiti per la progettazione impiantistica e strutturale includono **l'utilizzo delle ultime tecnologie disponibili nel campo dell'ingegneria sanitaria ed idraulica, allo scopo di garantire la massima flessibilità gestionale dell'opera**: grazie al piping in progetto, sarà sempre possibile

interrompere l'alimentazione al Canale F di Maccarese, sia nel momento in cui sia lo stesso CBLN a richiederne l'interruzione, sia nel caso in cui la qualità dell'acqua in uscita dall'impianto non risultasse compatibile con il riutilizzo irriguo, secondo quanto prescritto dalla normativa di riferimento. In particolare, il monitoraggio in continuo della qualità dell'effluente da fornire al Consorzio è garantito da un sistema di sorveglianza e controllo automatico del processo.

Oltre ad essere uno dei primi esempi in Italia di riuso a scopi agricoli, **il caso del Depuratore di Fregene si contraddistingue per l'applicazione dell'approccio risk-based** sin dalle prime fasi della progettazione, in piena compliance con i principi immanenti alla normativa europea. Acea, infatti, nella realizzazione di questo progetto, con il supporto dell'Università Politecnica delle Marche e dell'Università di Bologna, ha redatto uno dei primi Piani di gestione dei rischi per il riuso delle acque depurate in Italia, in linea con le recenti indicazioni riportate nel Regolamento europeo e nelle Linee guida tecniche del Joint Research Centre della Commissione Europea.

Lo sviluppo di un corretto piano di gestione dei rischi e l'implementazione del Piano di miglioramento da esso derivante può determinare l'ottimizzazione delle risorse economiche e favorire la minimizzazione dei rischi legati al riuso, nonché una corretta comunicazione per aumentare il consenso verso questa pratica di economia circolare, che può determinare una diminuzione dello stress idrico sul territorio e quindi, di fatto, un'azione di adattamento ai cambiamenti climatici.

In conclusione, **l'esempio virtuoso del riutilizzo a fini agricoli delle acque reflue depurate dall'impianto di Fregene rappresenta un caso pilota, perfettamente replicabile, di come sia possibile incentivare lo sviluppo delle infrastrutture necessarie al riutilizzo di concerto con le Istituzioni nazionali e gli Enti Locali.**

5.2 Il Consorzio del Bacino Idrico Sabatino

Uno degli effetti derivanti dai cambiamenti climatici in atto è la manifestazione di fenomeni siccitosi anche in zone in cui tale criticità non era mai stata rilevata prima. Per questo, l'individuazione di fonti di approvvigionamento alternative diventa indifferibile, non solo per alleviare la pressione sulle risorse idriche, ma anche per incrementare la resilienza del sistema.

A questo riguardo nel 2017, **a causa di un prolungato periodo di siccità che ha colpito la città di Roma, Acea si è adoperata per rendere possibile il riuso delle acque reflue depurate dal depuratore del Consorzio del Bacino Idrico Sabatino (Cobis) alla città di Roma.**

L'impianto di depurazione del Cobis ha una potenzialità di progetto pari a 90.000 abitanti equivalenti (a.e.) e riceve sia i reflui in arrivo dal collettore circumlacuale (a cui sono allacciati i Comuni situati nella provincia di Roma di Anguillara Sabazia, Bracciano, Trevignano, Oriolo Romano e Manziana) sia dalla fognatura in arrivo da Cesano (Comune di Roma).

Il ciclo di depurazione dei liquami è costituito da una fase di trattamento preliminare di tipo meccanico, seguita da una fase di sedimentazione primaria con successivo trattamento biologico a fanghi attivi e trattamento finale di disinfezione dell'effluente.

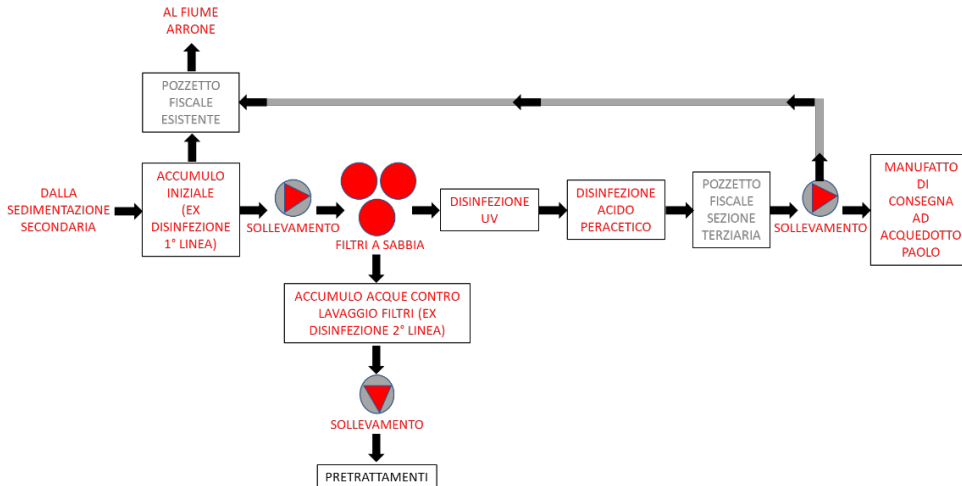
Se il progetto di Fregene sopra citato non ha previsto interventi di adeguamento del depuratore, **nel caso del Cobis, per poter implementare il riuso, è stato necessario dotare l'impianto di una ulteriore sezione di affinamento della qualità dell'effluente.**

Preliminarmente, sono state valutate le caratteristiche qualitative in uscita dall'impianto, al fine di verificare il grado di idoneità ai limiti imposti dal D.M. n.185/2003. La verifica ha evidenziato la necessità di un ulteriore trattamento di affinamento.

A tale scopo sul depuratore sono stati previsti interventi di due tipi:

- **sull'infrastruttura, per l'adeguamento del ciclo di trattamento** mediante la realizzazione di una fase di filtrazione a sabbia e una fase di disinfezione combinata a valle;
- **sull'ottimizzazione del processo**, mediante l'implementazione di cicli ad areazione intermittente nelle fasi biologiche per efficientare il ciclo dell'azoto.

Fig. 5.2 - Schema a blocchi dell'impianto di affinamento



Fonte: documentazione interna Acea

L'adeguamento del ciclo depurativo rappresenta una condizione necessaria per l'implementazione del riuso, ma non sufficiente, in quanto è necessario prevedere a valle un'infrastruttura di trasporto per recapitare l'acqua depurata. Per il completamento del progetto di riuso, nel caso del Cobis, la prossimità alla rete di adduzione non potabile ha consentito il collegamento all'acquedotto Paolo, attraverso la realizzazione di una condotta di circa 1km.

Fig. 5.3 - Il progetto Cobis



Fonte: documentazione interna Acea

L'acquedotto Paolo è la principale infrastruttura acquedottistica a servizio della rete idrica non potabile della città di Roma. Ha origine dal Lago di Bracciano e fornisce acqua per innaffiamento di giardini pubblici e per servizi ad altre utenze (e.g. fontane monumentali, lavaggio mezzi) di proprietà della Città Metropolitana.

In conclusione, **questo caso ha rappresentato un esempio virtuoso di riutilizzo delle acque reflue. Infatti, attraverso un progetto ad hoc è stato possibile eseguire un intervento strategico di adattamento ai cambiamenti climatici che garantirà, anche in condizioni emergenziali future, la continuità del servizio di adduzione di acqua non potabile alla comunità.**

6. Linee Guida e suggerimenti operativi

In omaggio al pragmatismo che ispira la redazione del presente Position Paper riteniamo utile condividere alcune proposte operative che emergono non solo dall'esperienza quotidiana condivisa con i fruitori delle risorse idriche di ogni settore, ma anche dalla stratificazione delle conoscenze sedimentate lungo un periodo storico davvero significativo.

**Giuseppe Calabrese,
Alessandro Leto, Ilenia
Martucci, Marco Salis,
Massimo Spizziri**

A titolo esemplificativo, individuate le specifiche criticità, si propongono soluzioni per superare le attuali limitazioni, spesso di natura normativa a livello nazionale, che impediscono il raggiungimento di un adeguato livello di sicurezza idrica di medio-lungo periodo.

Allo scopo di agevolare l'esposizione di un tema così complesso, dalle molteplici implicazioni di natura legislativa, tecnica ed economica, di seguito si riassumono le principali barriere alla piena implementazione del riuso, classificate in quattro macrocategorie.

- **Barriere normative:** questo aspetto rappresenta un ostacolo alla piena valorizzazione del riuso, in ragione di due significative criticità:
 - La maggiore severità, per gli usi irrigui, della disciplina nazionale (DM 185/2003) rispetto alla normativa europea (Regolamento 2020/741) in tema di prescrizioni ulteriori sulla qualità dell'acqua; per gli altri usi non normati dal Regolamento 2020/741, l'approccio della disciplina nazionale, non considera una differenziazione dei limiti in funzione della destinazione d'uso.
 - La complessità dell'iter autorizzativo propedeutico al riuso, sia con riferimento alle opere da realizzare sia all'ottenimento delle autorizzazioni per l'implementazione. Ulteriore elemento di criticità è da attribuire alla complessità della differenziazione degli iter autorizzativi e alla pluralità degli Enti preposti al rilascio delle autorizzazioni.

L'iter autorizzativo propedeutico al riuso

Ipotizzando di voler implementare il riuso delle acque reflue depurate, ai sensi della normativa vigente, le autorizzazioni da ottenere, previa verifica della localizzazione delle opere, dei vincoli territoriali e di altre particolarità e criticità ad oggi non note, sono dettagliate di seguito.

Per il depuratore esistente, l'aggiornamento di:

- autorizzazione allo scarico;
- eventuale autorizzazione alle emissioni in atmosfera.

Per le nuove opere lineari e puntuali di progetto (interne e/o esterne al depuratore), ove necessario:

- valutazione di impatto ambientale / verifica di assoggettabilità;
- parere archeologico preliminare / verifica preventiva dell'interesse archeologico;
- parere di competenza delle Amministrazioni comunali territorialmente competenti;
- autorizzazione paesaggistica;
- Valutazione Ambientale Preliminare (VAP);
- Nulla Osta al Vincolo Idrogeologico;
- Nulla Osta Ente Gestore Area Naturale Protetta;
- valutazione di Incidenza Ambientale per opere ricadenti in siti Natura2000;
- verifica esistenza usi civici ed eventuali procedimenti per il mutamento o l'affrancazione dell'uso civico;

- conformità urbanistica ed eventuali varianti puntuali allo strumento urbanistico comunale;
- parere di compatibilità acustica;
- parere per aree a rischio frana;
- parere di ammissibilità idraulica per aree a rischio esondazione;
- autorizzazione ai fini idraulici, previo eventuale parere del Consorzio di Bonifica, e concessione per l'interessamento del demanio fluviale;
- autorizzazione per l'attraversamento e/o parallelismo con infrastrutture ferroviarie;
- autorizzazione per abbattimento alberature;
- autorizzazione enti gestori strade comunali, provinciali, regionali, statali, autostrade;
- autorizzazione per interferenze con altri sottoservizi (oleodotti, gasdotti, etc., cavi elettrici, telefonici, fibra,...);
- autorizzazione per ostacoli alla navigazione aerea;
- valutazione preventiva antincendio;
- parere igienico sanitario;
- procedure di acquisizione per pubblica utilità di aree private per occupazione temporanea, servitù e/o esproprio;
- approvazione del progetto / titolo abilitativo edilizio con eventuale dichiarazione di pubblica utilità dell'opera e variante allo strumento urbanistico comunale.

Per l'ottenimento di tutte le autorizzazioni è necessario predisporre un Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE) con tutti gli elaborati tecnico-amministrativi richiesti dagli Enti preposti al rilascio delle varie autorizzazioni.

L'espletamento dell'iter autorizzativo, dell'eventuale variante puntuale allo strumento urbanistico comunale e l'espletamento delle procedure espropriative di cui al DPR 327/01, **comporta un periodo di tempo molto variabile, comunque minimo di 6 mesi, che può superare i due anni** in caso di procedura di valutazione di impatto ambientale e/o di variante puntuale allo strumento urbanistico comunale, etc.

- **Barriere economiche:** l'attuale parco infrastrutturale, come evidenziato nel paragrafo 2.2, necessita di importanti investimenti per l'adeguamento, il rinnovo e la realizzazione di nuovi asset. Innescare questo processo virtuoso risulta complesso in ragione di due fattori:
 - l'assenza di un sistema strutturato di incentivi e riconoscimenti tariffari non permette di abilitare gli investimenti finalizzati al riuso delle acque reflue depurate. Sebbene ARERA, con il nuovo Metodo Tariffario, abbia aperto la strada in termini di premialità per i gestori, manca oggi una remunerazione tariffaria per la copertura dei costi necessari a eseguire gli investimenti per il riuso.
 - La mancanza di meccanismi di incentivazione al riuso per le imprese e per i consorzi agricoli.
- **Barriere tecniche:** il basso tasso di applicazione del riuso nello scenario attuale è causato anche da criticità di natura tecnica e operativa. In particolare:
 - l'inadeguatezza della dotazione impiantistica dei depuratori a fornire acqua reflua depurata di qualità idonea e la presenza ridottissima di infrastrutture di collegamento con gli utilizzatori;
 - l'elevata frammentarietà dei sistemi fognario-depurativi, legata non solo a particolari conformazioni del territorio ma, anche e soprattutto, alla presenza di una moltitudine di

gestioni di piccole dimensioni, che non consente la realizzazione su grande scala di un ciclo integrato delle acque che parta dalla captazione e si richiuda con il riuso.

- **Barriere sociali:** il riuso ad oggi risulta essere una pratica poco applicata, anche per cause di natura sociale e culturale, tra cui:
 - la scarsa conoscenza del riuso, dei suoi vantaggi e della sua sicurezza;
 - la ridotta accettabilità sociale che ne deriva.

Alla luce dell'esperienza maturata nel settore del servizio idrico e nell'ambito economico e finanziario, gli estensori di questo Osservatorio intendono fornire per ciascuna delle macrocategorie sopra citate possibili soluzioni, che mirano ad essere proposte e ispirazioni per gli sviluppi che il riuso dovrà avere nei prossimi anni.

In ambito normativo si auspicano:

- Interventi normativi finalizzati ad armonizzare la disciplina tra i diversi usi dell'acqua reflua depurata, nei seguenti termini:
 - per riuso a scopi agricoli, la piena corrispondenza dei parametri della normativa nazionale con quelli previsti dal Regolamento UE 2020/741;
 - per tutti gli altri usi, la semplificazione delle prescrizioni sui limiti in analogia a quanto proposto dal Regolamento Europeo sul riuso a scopi irrigui e la differenziazione degli stessi in funzione della destinazione d'uso.

Attività questa che potrebbe trovare concretezza con la promulgazione in via definitiva del citato DPR sul riuso che dovrà armonizzare la normativa italiana con quella Europea;

- Introduzione di una norma di semplificazione dei procedimenti autorizzativi sia per le opere da realizzare sia per l'implementazione del riuso.

Con riferimento alle barriere economiche, servirebbero interventi strutturati per:

- tenere conto che la fase di realizzazione degli interventi possa essere implementata o da soggetti pubblici o direttamente dai gestori. In tal caso, occorre individuare un **metodo tariffario dell'acqua da riuso che consenta la realizzazione degli interventi necessari**, garantendo la minima esposizione finanziaria del gestore, pur mantenendo un trade-off favorevole con le fonti di approvvigionamento alternative;
- prevedere da un lato **meccanismi di obbligatorietà al riuso**, dall'altro **agevolazioni tariffarie e incentivi per il riuso** di acque reflue depurate a scopi agricoli e industriali.

La rendicontazione idrica per migliorare la tutela della risorsa

Per aumentare gli strumenti in uso per la tutela della risorsa idrica, è oggi sempre più attuale anche parlare di rendicontazione idrica e prevedere lo studio di uno specifico strumento di analisi, monitoraggio e rendicontazione basato sull'esperienza dell'Impronta Idrica (Water Footprint), un efficace indicatore la cui progressiva adozione da parte delle imprese e delle Pubbliche Amministrazioni, ai diversi livelli, non solo aumenterebbe la consapevolezza in termini di utilizzo delle risorse idriche nell'ambito dei rispettivi processi, ma favorirebbe pure una crescente attenzione della popolazione in merito al consumo pro-capite. Sempre nell'ambito della rendicontazione idrica, dovranno essere individuati anche quegli strumenti innovativi che permettano alle imprese di finanziare i propri progetti di sviluppo, ad esempio premiando le aziende più virtuose nell'ambito del riuso e dell'efficientamento della risorsa idrica (come, ad esempio, i c.d. Certificati Blu in corso di studio). L'orizzonte di questi indicatori sarà non solo e non tanto nei processi economici noti, ma anche in quelli in fase di obiettivo consolidamento, come quelli della digitalizzazione, dell'Intelligenza Artificiale (IA) e delle relative attività tecnologiche.

Per il superamento delle barriere tecniche si propone:

- l'adeguamento degli impianti di depurazione e la realizzazione delle infrastrutture di trasporto;
- la realizzazione di interventi per la centralizzazione degli impianti di depurazione, sia a livello operativo sia a livello di governance, favorendo lo sviluppo di gestioni verticali di tipo industriale e di dimensioni tali da garantire una significativa copertura territoriale.

Per aumentare il consenso e l'accettazione sociale, risulta auspicabile:

- l'avvio di un processo di stakeholder engagement;
- la promozione di campagne di comunicazione e formazione su rischi (pochi o nulli) e benefici (molti) derivanti dal riuso, rivolte alle comunità d'interesse.

Infine, tutti gli aspetti sopracitati trovano terreno fertile nella mancanza di una pianificazione strategica che coinvolga tutti i possibili stakeholder: risulta pertanto necessario **creare un dialogo costante fra istituzioni** (come Enti preposti alle autorizzazioni e ai finanziamenti), **gestori** (in qualità di realizzatori e gestori degli asset), **consorzi di bonifica e consorzi industriali** (in qualità di gestori delle reti di innaffiamento o di adduzione agli utenti finali) e **utilizzatori finali**.

Per favorire la diffusione di iniziative volte al recupero dell'acqua reflua depurata, **Acea e Intesa Sanpaolo**, all'interno del loro accordo di collaborazione, **svilupperanno il modello delle "comunità idriche"**. Tali "comunità" avranno l'obiettivo di garantire una seconda vita alla risorsa idrica, mettendo a servizio dei distretti industriali e agricoli l'acqua trattata dagli impianti di depurazione di prossimità. Per la loro realizzazione, queste iniziative potranno prevedere alcuni interventi funzionali alla realizzazione dei progetti, tra i quali: l'ammodernamento dei depuratori esistenti al fine di garantire la possibilità di riutilizzo dell'acqua in maniera sicura e in linea con le normative esistenti; lo sviluppo di una rete di distribuzione locale per fornire l'acqua depurata ai distretti agricoli e industriali limitrofi; la messa a terra di interventi di adattamento degli impianti produttivi per garantire il pieno e corretto utilizzo della risorsa idrica trattata. Acea e Intesa Sanpaolo sono concordi nel definire un percorso comune finalizzato ad individuare le migliori pratiche per l'avvio delle comunità idriche, anche attraverso il lancio di iniziative da sviluppare congiuntamente sul territorio e il coordinamento di attività di advocacy istituzionale volte a garantire un'evoluzione della normativa nazionale in coerenza con gli obiettivi di sostenibilità ambientale.

Considerazioni conclusive

L'analisi proposta nel presente Position Paper ha evidenziato che il tasso di riutilizzo e conseguente applicazione è ancora molto basso (4%): come abbiamo avuto modo di argomentare nelle pagine precedenti, le ragioni sono insieme culturali e strutturali. Mentre con riferimento alle prime è opportuno continuare ad insistere sulla promozione e il radicamento di una nuova cultura dell'acqua, funzionale al recupero della sua centralità e alla conseguente sua acquisizione come prioritaria a livello normativo, nel caso delle seconde si avverte l'esigenza di una radicale cambio di passo.

Le acque reflue sono una risorsa, non un residuo di cui sbarazzarsi, allontanandolo dalle pratiche quotidiane di riciclo, peraltro auspicate in più occasioni quando si affronta il tema dell'Economia Circolare.

Va da sé che, viste le evidenti potenzialità di questo settore, l'adozione di idonee prassi nell'applicazione del riuso contribuirebbe significativamente alla mitigazione degli effetti della crisi idrica in corso (aggravata dal fenomeno dei cambiamenti climatici).

I promotori dell'Osservatorio, auspicando il coinvolgimento degli altri stakeholder di settore - dai gestori del servizio idrico, alle istituzioni pubbliche ai diversi livelli, alla società civile ed al mondo dell'università e della ricerca - sono pronti a fare la propria parte per favorire il progressivo superamento delle attuali barriere verso una piena implementazione del riuso, e poter così sviluppare schemi e meccanismi virtuosi per la compiuta chiusura del ciclo idrico integrato in un'ottica circolare.

“Walk the talk”: questa efficace locuzione tratta dal gergo diplomatico indica non solo che è giunto il momento di passare coerentemente dalle parole ai fatti, ma anche di impostare le imprescindibili policy da adottare per la promozione dell'utilizzo delle acque reflue, anche sotto il profilo finanziario.

L'avvio degli studi e delle relative attività di ricerca finalizzate a strutturare l'Osservatorio congiunto, di cui il presente Position Paper è il primo elaborato, è sicuramente finalizzato alla specifica attività di riutilizzo delle acque reflue in Italia; le intenzioni che lo hanno animato rispondono tuttavia ad una ben più ampia visione d'insieme del complesso rapporto fra le risorse idriche e le attività antropiche.

Con la consapevolezza di aver affrontato in questo primo numero la questione forse più urgente, e contestualmente pure la più utile e reattiva in termini di risposte immediate al crescente disagio idrico nazionale (laddove non già crisi conclamata), i promotori - avvalendosi del background economico-finanziario di Intesa Sanpaolo e facendo leva sul know-how tecnico-industriale di Acea - continueranno nella loro opera di ascolto delle diverse voci, espressione del multiforme mondo delle acque, e di progressiva inclusione delle diverse istanze promosse dai differenti stakeholder.

Nei numeri che seguiranno saranno analizzati gli altri grandi “nodi”, infrastrutturali, normativi e culturali (e.g. depauperamento delle falde, recupero delle acque meteoriche) che rallentano il raggiungimento del livello di Water Security di cui il nostro Paese ha bisogno, oggi più che mai. Con l'auspicio di proporre rispettosamente ai lettori spunti di riflessione operativa e concrete prassi da adottare in termini di policy e di governance, l'obiettivo sarà aiutare i decision maker, ai diversi livelli, a comprendere le molteplici stratificazioni (anche a livello attuativo territoriale) e le difficoltà che derivano dalla frammentazione operativa tipica dello scenario idrico nazionale.

Riferimenti bibliografici

- J. A. Allan, "Virtual Water: a strategic resource", *Ground Water*, Vol. 36, issue 4, National Ground Water Association, USA, 1998
- G. Altamore, "L'Acqua nella Storia", Sugarco Edizioni, Milano, 2008
- A. Ballestrero, "Anthropology of Water", *Annual Review of Anthropology*, Vol. 48, 2021
- G. Bateson, "Le radici della crisi ecologica", in "Verso un'Ecologia della mente", Adelphi, Milano, 1977
- G. Boccaletti, "Acqua: una Biografia", Mondadori, Milano, 2022
- F. Braudel, "Il Mediterraneo", Flammarion, Parigi, 1985
- A. L. Browne, W. Medd, M. Pullinger, B. Anderson, "Distributed Demand and the sociology of water efficiency", University of Manchester, Manchester, 2014
- G. H. Bründtland, "Our Common Future", (UNEP) Oxford University Press, Oxford, 1987
- M. Camdessus, J. Winpenny, "Financing Water for All", World Water Council and The World Bank, 2003
- J.E. Cohen, "Population Growth and Earth Carrying Capacity", *Science* 269 (July 1995): p Naess, A. "Ecology, Community and Lifestyle", Cambridge University Press, Cambridge, Massachusetts, 1989, pages 341-346
- Confindustria, "Dall'Emergenza, all'Efficienza Idrica", Roma, 2024
- C. M. Daclon, "Geopolitica dell'Ambiente", Franco Angeli, Milano, 2008
- J. S. Dryzek, "The Politics of the Earth: Environmental Discourses", Oxford University Press, 1997
- EEA, "Common implementation strategy for the Water Framework Directive and the Floods Directive, Guidelines on Integrating Water Reuse into Water Planning and Management in the context of the WFD", 10th June 2016.
- European Commission, "EU-level instruments on water reuse. Final report to support the Commission's Impact Assessment, 2016
- G. Farabegoli, "Il riutilizzo delle acque reflue affinate: l'Italia è pronta a recepire il regolamento (UE) 2020/741?", *Ingegneria dell'Ambiente* Vol. 10 n. 1/2023
- F. Farinelli, "Un'introduzione ai modelli del mondo", Einaudi, Torino, 2003
- Fondazione Utilitatis, "Scenari climatici e adattamento. Il ruolo delle utility nella siccità", ottobre 2023
- S. Gambino, "La tutela delle risorse idriche. Una nuova sfida per l'attuazione dello sviluppo sostenibile", Mantova, Universitas Studiorum, 2018
- A. Y. Hoekstra, "The Water Footprint" UNESCO-IHE, Theft, 2002
- A. Y. Hoekstra, "L'impronta idrica: uno strumento per mettere in relazione i nostri consumi con l'uso dell'acqua", in "Antonelli M. e Greco F. "L'acqua che mangiamo: Cos'è l'acquavirtuale e come la consumiamo", pp. 57-71, Edizioni Ambiente, Milano, 2013
- A. Y. Hoekstra, A. K. Chapagain, "Globalization of water: Sharing the planet's freshwater resources", Blackwell Publishing, p 208 Oxford, 2008
- ISCC (International Sustainability Carbon Certification), "Report 2021", Koeln, Germany, 2021
- Impel "Rapporto finale Riutilizzo delle Acque Urbane", 2018
- JRC, "The potential of water reuse for agricultural irrigation in the EU", European Commission 2017.

- JRC, "Technical Guidance Water Reuse Risk Management for Agricultural Irrigation Schemes in Europe", European Commission 2022
- T. King, "Acqua: Miracolo della Natura", Aldo Martello Editore, Milano, 1954
- M. Kotz, A. Levermann, L. Wenz, "The economic commitment of climate change", on "Nature", Vol. 628, 18 April 2024, page 551-557
- A. Leto, "Water Today" Edizione italiana, Elvetica Edizioni, Chiasso, 2010
- A. Leto et altri, "Acqua", numero Monografico in GNOSIS Rivista Italiana di Intelligence" 3/2020
- S. Mancuso, "Fitopolis, la città vivente", Editori Laterza, Bari, 2023
- M. M. Mekonnen, A. Y. Hoekstra "A Global Assessment of the Water Footprint of Farm Animal Products", in Ecosystems on line, vol. 15, pages 401-415, 2012
- MENA Development Report, "Making the most of scarcity: Accountability for better Water Management in the Middle East and North Africa", The World Bank, Washington, 2007
- Nazioni Unite (NU), "Rapporto mondiale delle Nazioni Unite sullo sviluppo delle risorse idriche 2017"
- OECD, "Making Blended Finance Work for Water and Sanitation", 2019
- UNEP, "Foresight brief 033, Water as a circular economy resource", <https://www.unep.org/resources/emerging-issues/water-circular-economy-resource-foresight-brief-no-033-february-2024>, 2024
- Utilitalia, 2022 "Riutilizzo delle acque reflue in Italia. Indagine UTILITALIA e considerazioni strategiche".
- D. Vanham, "Water Resources for Sustainable Healthy Diets: State of the Art and Outlook", Basel, Switzerland, MDPI, 2020
- D. Ward, "Water Wars, Drought, Flood, Folly and the Politics of Thirst", Riverhead Books, USA, 2001
- WA SRD Foundation, "Geneva Water Initiative", Proceedings HLRT Symposium, Ginevra, 2017
- N. Watts et altri, "The 2020 Report of the Lancet countdown on health and climate change: responding to converging crises", The Lancet on line, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32290-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32290-X), 2020
- The World Bank, "Scaling up Finance for Water: a World Bank Strategic Framework and Roadmap for Action", 2023
- WWAP, "Rapporto mondiale delle Nazioni Unite sullo sviluppo delle risorse idriche 2019: nessuno sia lasciato indietro", Paris, 2019

Importanti comunicazioni

Gli economisti che hanno redatto il presente documento dichiarano che le opinioni, previsioni o stime contenute nel documento stesso sono il risultato di un autonomo e soggettivo apprezzamento dei dati, degli elementi e delle informazioni acquisite e che nessuna parte del proprio compenso è stata, è o sarà, direttamente o indirettamente, collegata alle opinioni espresse.

La presente pubblicazione è stata redatta da Intesa Sanpaolo S.p.A e Acea. Le informazioni qui contenute sono state ricavate da fonti ritenute da Intesa Sanpaolo S.p.A. e Acea affidabili, ma non sono necessariamente complete, e l'accuratezza delle stesse non può essere in alcun modo garantita. La presente pubblicazione viene a Voi fornita per meri fini di informazione ed illustrazione, ed a titolo meramente indicativo, non costituendo pertanto la stessa in alcun modo una proposta di conclusione di contratto o una sollecitazione all'acquisto o alla vendita di qualsiasi strumento finanziario. Il documento può essere riprodotto in tutto o in parte solo citando il nome Intesa Sanpaolo S.p.A e Acea.

La presente pubblicazione non si propone di sostituire il giudizio personale dei soggetti ai quali si rivolge. Intesa Sanpaolo S.p.A. e le rispettive controllate e/o qualsiasi altro soggetto ad esse collegato hanno la facoltà di agire in base a/ovvero di servirsi di qualsiasi materiale sopra esposto e/o di qualsiasi informazione a cui tale materiale si ispira prima che lo stesso venga pubblicato e messo a disposizione della clientela.

Comunicazione dei potenziali conflitti di interesse

Intesa Sanpaolo S.p.A. e le altre società del Gruppo Bancario Intesa Sanpaolo (di seguito anche solo "Gruppo Bancario Intesa Sanpaolo") si sono dotate del "Modello di organizzazione, gestione e controllo ai sensi del Decreto Legislativo 8 giugno 2001, n. 231" (disponibile sul sito internet di Intesa Sanpaolo, all'indirizzo: <https://group.intesasnpaolo.com/it/governance/dlgs-231-2001>) che, in conformità alle normative italiane vigenti ed alle migliori pratiche internazionali, prevede, tra le altre, misure organizzative e procedurali per la gestione delle informazioni privilegiate e dei conflitti di interesse, che comprendono adeguati meccanismi di separazione organizzativa, noti come Barriere informative, atti a prevenire un utilizzo illecito di dette informazioni nonché a evitare che gli eventuali conflitti di interesse che possono insorgere, vista la vasta gamma di attività svolte dal Gruppo Bancario Intesa Sanpaolo, incidano negativamente sugli interessi della clientela.

In particolare le misure poste in essere per la gestione dei conflitti di interesse tra il Gruppo Bancario Intesa Sanpaolo e gli Emittenti di strumenti finanziari, ivi incluse le società del loro gruppo, nella produzione di documenti da parte degli economisti di Intesa Sanpaolo S.p.A. sono disponibili nelle "Regole per Studi e Ricerche" e nell'estratto del "Modello aziendale per la gestione delle informazioni privilegiate e dei conflitti di interesse", pubblicato sul sito internet di Intesa Sanpaolo S.p.A. all'indirizzo <https://group.intesasnpaolo.com/it/research/RegulatoryDisclosures>. Tale documentazione è disponibile per il destinatario dello studio anche previa richiesta scritta al Servizio Conflitti di interesse, Informazioni privilegiate ed Operazioni personali di Intesa Sanpaolo S.p.A., Via Hoepli, 10 – 20121 Milano – Italia.

Inoltre, in conformità con i suddetti regolamenti, le disclosure sugli interessi e sui conflitti di interesse del Gruppo Bancario Intesa Sanpaolo sono disponibili all'indirizzo <https://group.intesasnpaolo.com/it/research/RegulatoryDisclosures/archivio-dei-conflitti-di-interesse> ed aggiornate almeno al giorno prima della data di pubblicazione del presente studio. Si evidenzia che le disclosure sono disponibili per il destinatario dello studio anche previa richiesta scritta a Intesa Sanpaolo S.p.A. – Industry & Local Economies Research, Via Romagnosi, 5 - 20121 Milano - Italia.