

**I DATI DEL SERVIZIO IDRICO
INTEGRATO IN ITALIA**

BLUE Book 2026



COORDINAMENTO

Francesca Mazzarella

GRUPPO DI LAVORO

Responsabile

Andrea Di Piazza

Marco Gatta
Valeria Grippo
Gloria Marcotullio
Elena Mauro
Rita Mileno
Andrei Orbu
Ada Polizzi
Gaia Rodriguez
Isabella Russo
Tania Tellini

Con la collaborazione di



Hanno contribuito:

Capitolo 1

Benedetta Brioschi, Alessandra Bracchi, Alberto Maria Gilardi, Camilla Ciboldi, Federico Petteruti (The European House - Ambrosetti) Chiara Fratini (Technical University of Denmark – DTU Sustain), Thomas Rolf Jensen (Ambasciata di Danimarca in Italia) Daniela Colpani (Consolato del Regno dei Paesi Bassi in Italia), Davide Tentori (Ambasciata del Regno dei Paesi Bassi in Italia)

Capitolo 5

Luigi Petta, Gianpaolo Sabia (Enea)

Capitolo 7

Marina Colaizzi, Andrea Braidot, Matteo Bisaglia, Nico Dalla Libera (Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali) Alessandro Delpiano, Federica Bonaiuti, Marco Brian, Marta Galliani, Selena Ziccardi (Autorità di bacino distrettuale del fiume Po) Gaia Checcucci, Elena Bartoli, Isabella Bonamini, Marco Alossa, Francesco Consumi, Cristina Simoncini (Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale) Marco Casini, Pietro Ciaravola, Emanuele Sillato (Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale) Vera Corbelli, Pasquale Coccaro (Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale) Carmelo Frittitta, Antonino Granata, Maria Teresa Noto (Autorità di bacino distrettuale della Regione Siciliana) Costantino Azzena, Paolo Botti, Isotta Urpi, Mariano Tullio Pintus, Alessandro Cadeddu, Giacomo Fadda, Gaetano Massimo Aiello, (Autorità di bacino distrettuale della Regione Sardegna)

Capitolo 8

Andrea Duro, Silvia Puca (Dipartimento della Protezione Civile), Luca Cenci, Giuseppe Squicciarino, Edoardo Cremonese, Luca Pulvirenti (Fondazione CIMA)

Capitolo 9

Luca Lucentini, Fulvio Ferrara, Giuseppina La Rosa, Daniela Mattei, Enrico Veschetti (Centro Nazionale per la Sicurezza delle Acque - ISS)

Capitolo 11

Alberto Pirni, Giulia Marangi, Adriano Angelucci, Stefano Calboli, Alessandro Chiessi (Scuola Superiore Sant'Anna)

Soci Sostenitori



INDICE

MESSAGGI CHIAVE

SEZIONE I - IL CONTESTO

1 IL SISTEMA IDRICO GLOBALE TRA BANCAROTTA IDRICA E FABBISOGNO DI INVESTIMENTI

- 1.1 OLTRE LA CRISI: L'ACQUA COME RISORSA COMPROMESSA
- 1.2 UN MONDO IN BANCAROTTA IDRICA
- 1.3 IL FABBISOGNO DI INVESTIMENTI
- 1.4 GOVERNANCE E GESTIONE DELL'ACQUA NELL'UNIONE EUROPEA: UN'ANALISI COMPARATA
- 1.5 I MODELLI ESISTENTI IN ALTRI PAESI DEL CONTINENTE EUROPEO
- 1.6 IL VALORE DELL'ACQUA PER L'AREA DEL MEDITERRANEO ALLARGATO

2 IL QUADRO NAZIONALE: STATO DELLA GOVERNANCE IN ITALIA

- 2.1 SISTEMA MULTILIVELLO E ASSETTO TERRITORIALE
- 2.2 COSTITUZIONE, OPERATIVITÀ DEGLI ENTI DI GOVERNO D'AMBITO E ASSETTI LOCALI
- 2.3 IL MONITORAGGIO DELLA GESTIONE DEL SERVIZIO IDRICO
 - 2.3.1 LO STATO DEGLI AFFIDAMENTI
 - 2.3.2 LE CONCESSIONI
 - 2.3.3 IL LIVELLO DI INTEGRAZIONE DEL SERVIZIO
 - 2.3.4 LE GESTIONI IN ECONOMIA

3 LE NOVITÀ DELLA REGOLAZIONE E LA SPESA PER IL SERVIZIO

- 3.1 IL PRIMO AGGIORNAMENTO BIENNALE DELLE PREDISPOSIZIONI TARIFFARIE NEL MTI-4: LA DELIBERA 582/2025/R/IDR
- 3.2 LEMISURE DI COMPLETAMENTO DELLA REGOLAZIONE DELLA QUALITÀ TECNICA NEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO: LA DELIBERA 581/2025/R/IDR
- 3.3 L'AGGIORNAMENTO DELLA REGOLAZIONE DELLA QUALITÀ CONTRATTUALE: LA DELIBERA 579/2025/R/IDR
- 3.4 STIMA DEL CORRISPETTIVO MEDIO PER IL SII
- 3.5 LA SPESA PER L'ACQUA: IL CONFRONTO CON IL RESTO D'EUROPA

4 L'ASSETTO ECONOMICO-PATRIMONIALE DEI GESTORI

- 4.1 DIMENSIONAMENTO DEL SETTORE
- 4.2 EQUILIBRIO ECONOMICO DELLA GESTIONE
 - 4.2.1 COSTI DELLA GESTIONE
 - 4.2.2 PRODUTTIVITÀ
- 4.3 ASSETTO PATRIMONIALE ED EQUILIBRIO FINANZIARIO
 - 4.3.1 LA STRUTTURA DEI DEBITI E LA SOSTENIBILITÀ
 - 4.3.2 LA COMPOSIZIONE DEL PATRIMONIO NETTO
 - 4.3.3 L'EQUILIBRIO PATRIMONIALE E FINANZIARIO

SEZIONE II - INVESTIMENTI E DINAMICHE EVOLUTIVE DEL SERVIZIO IDRICO ITALIANO

5 GLI INVESTIMENTI NEL SETTORE IDRICO

- 5.1 GLI INVESTIMENTI DEI GESTORI INDUSITRALI
 - 5.1.1 LA SERIE STORICA
 - 5.1.2 RAB E CONCESSIONI
- 5.2 INVESTIMENTI DELLE GESTIONI IN ECONOMIA
- 5.3 IL PIANO NAZIONALE DI INTERVENTI INFRASTRUTTURALI E PER LA SICUREZZA DEL SETTORE IDRICO (PNISSI)
- 5.4 FOCUS SUGLI INVESTIMENTI NEL SETTORE DELLA DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE
 - 5.4.1 LE PROCEDURE DI INFRAZIONE IN ITALIA
 - 5.4.2 STIME DI COSTO DI INVESTIMENTO PER L'ADEGUAMENTO DEGLI IMPIANTI ITALIANI ALLA NUOVA DIRETTIVA ACQUE REFLUE
 - 5.4.3 COSTI DI GESTIONE E DI INVESTIMENTO DELLA FILIERA DEL RIUSO

6 LA QUALITÀ DEL SERVIZIO IDRICO IN ITALIA

- 6.1 L'EVOLUZIONE DELLA QUALITÀ DEL SERVIZIO
 - 6.1.1 DATI RELATIVI AL SERVIZIO DI ACQUEDOTTO

- 6.1.2 DATI RELATIVI AL SERVIZIO DI FOGNATURA
- 6.1.3 DATI RELATIVI AL SERVIZIO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE
- 6.1.4 DATI RELATIVI ALLA RESILIENZA
- 6.2 CARATTERISTICHE TECNICHE

SEZIONE III - LE SFIDE DEL FUTURO I: I CAMBIAMENTI CLIMATICI

7 IL QUADRO METEO-CLIMATICO DELL'ULTIMO ANNO

- 7.1 IL CONTRIBUTO DELLE AUTORITÀ DI BACINO

8 L'IMPIEGO DEI DATI SATELLITARI PER IL MONITORAGGIO DELLE RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI AI FINI DI PROTEZIONE CIVILE

- 8.1 IL MONITORAGGIO SATELLITARE DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI
 - 8.1.1 DATI SATELLITARI UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO E LORO CARATTERISTICHE
 - 8.1.2 IL SERVIZIO DI MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI E LA METODOLOGIA DI IMPLEMENTAZIONE
- 8.2 CASI DI STUDIO
 - 8.2.1 CASO STUDIO 1: VALIDAZIONE CON DATI IN SITU VOLUMETRICI
 - 8.2.2 CASO STUDIO 2: CROSS-VALIDAZIONE TRA TS DI % EXTENT GIORNALIERE DERIVATE DA DATI S2 E COSMO SKYMED
- 8.3 SINTESI OPERATIVA E PROSPETTIVE DI SVILUPPO DEL MONITORAGGIO SATELLITARE DELLE RISORSE IDRICHE

SEZIONE IV - NUOVE SOLUZIONI E PARADIGMI NELLA GESTIONE DELLA RISORSA

9 QUALITÀ E SICUREZZA DELLE ACQUE : DAI CONTAMINANTI EMERGENTI ALLA SICUREZZA INTEGRATA

- 9.1 IL QUADRO NORMATIVO EUROPEO E IL RECEPIMENTO ITALIANO: LA DIRETTIVA (UE) 2020/2184 E IL SUO RECEPIMENTO: L'ITALIA SUPERA I REQUISITI EUROPEI
- 9.2 I CONTAMINANTI EMERGENTI: DALLE SOSTANZE CHIMICHE ALLE MICROPLASTICHE
 - 9.2.1 I PFAS: LA SFIDA PRIORITARIA
 - 9.2.2 ACIDO TRIFLUORACETICO (TFA)
 - 9.2.3 INTERFERENTI ENDOCRINI
 - 9.2.4 MICROPLASTICHE
 - 9.2.5 CIANOTOSSINE
- 9.3 LO STATO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE POTABILI IN ITALIA: IL 1° RAPPORTO CENSIA
- 9.4 I PIANI DI SICUREZZA DELL'ACQUA
 - 9.4.1 LO STATO DI AVANZAMENTO IN ITALIA
- 9.5 L'ACQUA OLTRE IL CONTATORE
- 9.6 IL CONTESTO EUROPEO: LA STRATEGIA SULLA RESILIENZA IDRICA
- 9.7 IL CONTESTO GLOBALE: LE NAZIONI UNITE E L'OMS

10 NUOVI STRUMENTI PER IL RISPARMIO IDRICO: I TITOLI DI EFFICIENZA IDRICA

- 10.1 I CONSUMI E GLI UTILIZZI DELLA RISORSA IDRICA IN ITALIA
 - 10.1.1 ACQUA PER USO CIVILE
 - 10.1.2 ACQUA PER USO IRRIGUO
 - 10.1.3 ACQUA PER USO INDUSTRIALE
 - 10.1.4 DISSALAZIONE
- 10.2 "CERTIFICATI BLU": I MODELLI ESISTENTI
 - 10.2.1 MODELLI A CONFRONTO
 - 10.2.2 ALTRI ESEMPI DAL MONDO
- 10.3 UN POSSIBILE MODELLO PER L'ITALIA

11 L'ETICA DELL'ACQUA: FONDAMENTI, PARADIGMI E PROSPETTIVE

- 11.1 L'ACQUA COME FONDAMENTO DELLA VITA ED ELEMENTO DI GIUSTIZIA
- 11.2 NOZIONI STORICHE: LE ORIGINI E L'EVOLUZIONE DELLA WATER ETHICS
- 11.3 GIUSTIZIA DELL'ACQUA E DIMENSIONE SOCIALE
- 11.4 RENDERE ESPlicitA L'ETICA NELLA GOVERNANCE DELL'ACQUA
- 11.5 L'ACQUA COME BENE FINITO E BENE COMUNE
- 11.6 LA DIMENSIONE ECOLOGICA E L'ETICA DELLA SOSTENIBILITÀ
- 11.7 VERSO UN PARADIGMA CONDIVISO: L'ACQUA COME BENE COMUNE GLOBALE
- 11.8 VERSO UN MODELLO ITALIANO DI ETICA DELL'ACQUA

I QUADERNI DEL BLUE BOOK

MESSAGGI CHIAVE

MESSAGGI CHIAVE

1

La sfida idrica globale non è più emergenziale ma strutturale: secondo la United Nations University, siamo entrati in una fase di “**bancarotta**” dove l’equilibrio tra domanda e disponibilità è stato superato in molti sistemi. Questo impone **un cambio di paradigma nella governance e negli investimenti**. Senza un’accelerazione significativa delle politiche di adattamento, modernizzazione infrastrutturale e finanza dedicata, il rischio è un impatto diretto su crescita economica, coesione sociale e sicurezza climatica. **L’acqua è oggi una priorità strategica** per la stabilità del sistema Paese e dell’economia globale: senza disaccoppiamento tra PIL e consumi idrici lo stress idrico aumenterà ulteriormente la pressione sulle risorse. Infatti, **il 15% del PIL dell’Area Mediterranea (1.902 mld \$) e il 20% di quello italiano (384 mld €) non potrebbero essere generati senza la risorsa**.

2

L’acqua è insieme fondamento della vita, indicatore di giustizia sociale e pilastro della sostenibilità ecologica, e la sua governance richiede di rendere espliciti i valori che orientano scelte e priorità. In questo quadro, **l’Italia può configurarsi come laboratorio europeo di etica applicata alla gestione idrica**, integrando stabilmente trasparenza, partecipazione e giustizia intergenerazionale nei propri strumenti di pianificazione e regolazione. Un modello fondato su **rendicontazione etica dei gestori**, forum deliberativi permanenti e valutazione degli impatti sociali e ambientali nei Piani d’Ambito e nei Piani di Sicurezza dell’Acqua può tradurre i principi di equità e bene comune in **pratiche istituzionali verificabili**, rafforzando legittimità, coesione territoriale e tutela della risorsa nel lungo periodo.

3

Negli ultimi anni, la governance del servizio idrico in Italia ha compiuto progressi significativi con una crescente aggregazione verso gestioni industriali: **oggi l’86% della popolazione (49,8 milioni di abitanti) vive in comuni con servizio integrato affidato a un unico operatore**. Permangono tuttavia disomogeneità rilevanti, soprattutto nel Mezzogiorno, dove la frammentazione gestionale e la presenza di **gestioni in economia** – ancora attive in **1.310 comuni per circa 6,9 milioni di abitanti**, il 12% della popolazione – ostacolano investimenti ed economie di scala. Il **55% della popolazione risiede in ambiti con unicità gestionale pienamente attuata**, mentre nel restante territorio coesistono ancora più gestori o affidamenti incompleti.

4

Nei prossimi dieci anni **circa la metà della popolazione italiana sarà coinvolta in rinnovi o nuove procedure di affidamento del servizio idrico**, aprendo una fase strategica per il riassetto del settore. Fondazione Utilitatis ha analizzato 113 concessioni che riguardano 46 milioni di abitanti (80% della popolazione) in scadenza nei prossimi anni, con un impatto crescente nel medio termine: **circa 7 milioni di cittadini saranno interessati entro cinque anni e circa 20 milioni entro dieci anni**. **Le concessioni hanno una durata media di 25 anni e per l’83% superano i 20 anni di estensione**. Il prossimo decennio sarà quindi decisivo per consolidare l’unicità gestionale, rafforzare la capacità industriale e ridurre i divari territoriali.

5

Le novità regolatorie del 2025 consolidano il quadro del MTI-4, aggiornando i parametri tariffari e rafforzando i meccanismi di qualità tecnica e contrattuale, con l’obiettivo di garantire stabilità finanziaria, maggiore comparabilità delle performance e sostenibilità degli investimenti. Nel 2025, **la spesa media nazionale per il servizio idrico integrato è pari a 411 euro annui** per una famiglia di tre componenti (150 m³), in aumento del 7% rispetto all’anno precedente per effetto dell’aumento degli investimenti. **Permangono marcate differenze territoriali**: 365 euro al Nord, 496 euro al Centro e 406 euro al Sud. Nonostante l’incremento, **la tariffa unitaria si attesta mediamente tra 2,65 e 3 euro/m³** rimanendo inferiore alla media europea che si attesta a 3,4 €/m³ e confermando un equilibrio tra sostenibilità per le famiglie e fabbisogno di investimenti.

La spesa per investimenti nel periodo 2021-2028 si attesta su una media di **90 €/ab** all'anno, con un picco nel biennio 2025-2026 legato all'attuazione del PNRR. Nel quadriennio successivo si prevede una fisiologica riduzione di circa il 10% rispetto agli anni di massima intensità, ma con **un livello comunque superiore del 21% rispetto al 2021**, segnale di un riposizionamento strutturale del settore potenziato nella messa a terra delle opere. Il comparto esce dalla fase PNRR con una maggiore maturità industriale e capacità organizzativa, pur entrando in una fase finanziariamente delicata, caratterizzata da uno scarto medio di circa **20 €/ab tra l'anticipazione degli investimenti e l'effettiva erogazione dei contributi**, che evidenzia tensioni di cassa. Appare strategico per il settore reperire risorse finanziarie pubbliche per le grandi opere, per tutelare l'accessibilità al servizio, ma al contempo evolvere nella provvista di capitali con strumenti innovativi come ad esempio con partenariati pubblico-privati o emissioni obbligazionarie.

6

La dinamica della spesa per il servizio idrico si lega direttamente ai risultati conseguiti in termini di qualità tecnica e agli sforzi di ammodernamento infrastrutturale. Il campione del Blue Book 2026 conta oltre **324 mila km di rete**, di cui il 30% con più di 30 anni, e registra **perdite medie del 37,9% e perdite medie lineari di 24 m³/Km/gg**, con un'incidenza marginale sui consumi di energia elettrica di **0,016 Kwh/m³** e forti divari territoriali, soprattutto nel Mezzogiorno. Al contempo, **la qualità dell'acqua potabile si mantiene su livelli elevati con 4,4 milioni di parametri analizzati nel 2024** su 215mila campioni e non conformità molto contenute. Il quadro complessivo evidenzia quindi progressi significativi, ma anche la necessità di rafforzare investimenti e innovazione per ridurre inefficienze e disomogeneità territoriali.

7

Negli ultimi anni il clima in Italia ha continuato a mostrare segnali evidenti di cambiamento con l'alternanza di fasi con piogge intense e periodi più secchi. Grazie all'integrazione di satelliti ottici e radar, è attualmente possibile **monitorare lo stato degli invasi** in tempo quasi reale ed in qualsiasi condizione meteorologica. Il servizio sviluppato da DPC e Fondazione CIMA fornisce serie temporali e indicatori di anomalia utili per identificare rapidamente situazioni di scarsità idrica in Italia. Esso rappresenta uno **strumento complementare alle reti in situ** a supporto delle decisioni delle Autorità competenti.

8

La qualità e la sicurezza delle acque in Italia si collocano in un **quadro normativo e strategico profondamente rinnovato**, che integra la Direttiva 2020/2184 con nuovi limiti stringenti su PFAS, introduzione del parametro TFA, monitoraggio di microplastiche e nuovi parametri previsti nella *watch list* di riferimento europeo, approccio preventivo basato sui Piani di Sicurezza dell'Acqua (PSA) e allineamento alla Strategia europea sulla resilienza idrica. Sul piano attuativo, dal campione Utilitalia, si evince che il **grado medio di implementazione dei PSA è pari al 32,9%** della popolazione servita, con forti divari territoriali; in termini di volumi distribuiti: il completamento raggiunge circa il 66% al Centro, 35% al Nord e 8% al Sud. Questi dati confermano che la **piena attuazione entro il 2029** rappresenta la principale sfida strategica per rafforzare prevenzione, resilienza climatica e sicurezza integrata del sistema idropotabile.

9

I **certificati blu** rappresentano una leva strategica per trasformare il risparmio e il riuso dell'acqua in un valore economico misurabile, orientando investimenti e comportamenti verso una gestione più efficiente della risorsa. Attraverso **modelli ispirati ai titoli di efficienza energetica e ai water credit volontari**, è possibile attivare meccanismi di mercato capaci di premiare chi riduce i consumi e responsabilizzare i grandi utilizzatori. Per l'Italia, un sistema regolato, trasparente e basato su misurazioni certe può rafforzare la resilienza idrica nazionale e sostenere la transizione ecologica con strumenti innovativi e sostenibili nel tempo.

10

The background of the slide is a solid blue color. It features a large, faint, light-blue graphic consisting of several concentric circles centered on the left side, and a large square on the right side that overlaps with the circles.

SEZIONE 1

IL CONTESTO

1 IL SISTEMA IDRICO GLOBALE TRA BANCAROTTA E FABBISOGNO DI INVESTIMENTI

L'acqua rappresenta il fondamento essenziale per lo sviluppo umano e la stabilità del Pianeta, sostenendo in modo determinante la produzione alimentare, l'integrità degli ecosistemi e la sicurezza sociale. La sua natura multidimensionale impedisce di considerarla un bene autonomo: essa si configura come un'infrastruttura abilitante, posta all'intersezione tra tutela della salute pubblica e resilienza climatica. Il collasso dei sistemi idrici non produce effetti circoscritti all'ambiente naturale, ma innesca dinamiche di impatto cumulativo che si riverberano lungo le catene economiche e sociali su scala globale; basti pensare che le proiezioni attuali indicano che entro il 2050 oltre il 50% della produzione alimentare globale sarà a rischio a causa della precarietà dei sistemi idrici¹. Parallelamente, l'instabilità delle reti elettriche, spesso dipendenti dal raffreddamento termico o dall'idroelettrico, compromette la continuità industriale e urbana. Questa fragilità strutturale mina alla base la pace e la sicurezza, agendo come moltiplicatore di minacce in regioni già vulnerabili. In questa prospettiva, l'acqua non è soltanto una variabile ambientale, ma una vera e propria infrastruttura geopolitica, capace di influenzare catene del valore, flussi migratori, stabilità regionale e competitività industriale. La sua gestione, pertanto, assume una dimensione sistemica che travalica il perimetro settoriale e richiede un ripensamento integrato delle politiche economiche, energetiche e territoriali.

I sistemi idrici sono oggi sottoposti a pressioni senza precedenti: fiumi, laghi e zone umide stanno subendo un progressivo degrado, le risorse di acqua sotterranea vengono sfruttate oltre i limiti di sostenibilità e i ghiacciai si stanno ritirando a un ritmo sempre più rapido. Queste dinamiche non indicano soltanto un aumento dello stress sulle risorse idriche, ma rivelano in molti contesti uno squilibrio strutturale tra la domanda di acqua e la disponibilità effettiva. Un panorama difficile se si considera, inoltre, che il mondo è ancora lontano dal raggiungere gli obiettivi dell'obiettivo 6 dell'Agenda 2030²: 2,2 miliardi di persone non hanno ancora un accesso sicuro all'acqua, 3,5 miliardi di persone non possono contare su servizi igienico-sanitari, mentre 4 miliardi di persone vivono in zone caratterizzate, almeno per un mese l'anno, da siccità estreme³.

Tutti questi fattori indicano che i rischi legati ai sistemi idrici non sono più marginali ma sistemici, l'umanità quindi è esposta non più ad una fase di "crisi" ma a una "nuova normalità" con cui bisogna fare i conti.

1.1 OLTRE LA CRISI: L'ACQUA COME RISORSA COMPROMESSA

Negli ultimi decenni, la narrativa mondiale sui temi legati alle risorse idriche è stata improntata su un fattore di "crisi" che ha caratterizzato tutti i sistemi in cui l'acqua è coinvolta: dall'ambiente, alla salute umana fino ai processi produttivi. Tuttavia, nella prassi di gestione del rischio, il concetto di crisi sottintende una dimensione temporale definita: ovvero a causa di un'eccezionale perturbazione di uno stato di presunta normalità, si mettono in atto tutta una serie di azioni per cercare di ripristinare il sistema alle condizioni originarie. Da qui deriverebbe il concetto di "resilienza" che, in varie discipline scientifiche, è intesa come la capacità di un sistema di reagire alle perturbazioni esterne, auto-riparandosi e tornando alle condizioni originarie. Questo concetto presuppone che le condizioni originarie del sistema possano essere effettivamente ripristinate. Quello che si osserva però in questi anni, relativamente all'idrosfera, è che alcuni fenomeni e processi sono effettivamente irreversibili alla scala dei tempi umani. Lo scioglimento dei ghiacciai, il cambiamento di pattern delle precipitazioni, l'inaridimento di zone umide o l'esaurimento delle falde sotterranee, sono tutti processi in atto che è impossibile fermare o invertire.

Il degrado del capitale naturale del resto sta intensificando ulteriormente i cambiamenti ambientali e climatici creando effettivamente un nuovo sistema di riferimento: più della metà dei laghi del mondo è in declino a partire dagli anni '90 del Novecento⁴; un terzo dei bacini fluviali mondiali è interessato da profonde alterazioni del flusso⁵; dal 1970 a oggi, circa il 35% delle zone umide mondiali è stato perso, una perdita generale pari a circa 410 milioni di ettari (all'incirca l'area occupata dall'Unione Europea) e sempre nello stesso arco di tempo, in tutto il Mondo, si è assistito a un declino dell'85% delle popolazioni di organismi vertebrati nelle acque dolci⁶. Tra le variazioni più importanti a cui si assiste, vi sono certamente l'impoverimento delle falde sotterranee e la perdita di criosfera.

¹Mazzucato, M., Okonjo-Iweala, N., Rockström, J., & Shanmugaratnam, T. (2024). The economics of water: valuing the hydrological cycle as a global common good.

²United Nations Children's Fund, & World Health Organization. (2024). Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2022: special focus on gender World Health Organization.

³Bruyninckx, Hans Hatfield-Dodds, et al. "Global Resources Outlook 2024: Bend the trend-Pathways to a liveable planet as resource use spikes." United Nations Environment Programme (2024).

⁴Yao, F., Livneh, B., Rajagopalan, B., Wang, J., Crétaux, J. F., Wada, Y., & Berge-Nguyen, M. (2023). Satellites reveal widespread decline in global lake water storage. *Science*, 380(6646), 743-749.

⁵Unesco. The United Nations World Water Development Report (2024), Water for Prosperity and Peace.

⁶WWF, Living Planet Report 2024 – A system in peril. WWF Gland, Switzerland.

Nel primo caso, si stima che circa il 70% degli acquiferi sotterranei del mondo registri un trend di declino nel lungo termine, molti dei quali con l'impossibilità di ripristinare le proprie capacità a causa della compattazione e della perdita conseguente di permeabilità delle rocce⁷. Allo stesso tempo la qualità delle acque sotterranee sta peggiorando, a causa di fonti di inquinamento sempre più presenti come pesticidi e nitrati, ma anche a causa delle ingressioni del cuneo salino in varie parti del globo o ad altre attività industriali invasive (es. esplorazione mineraria o petrolifera) o all'effetto di estremo pompaggio d'acqua che mobilita elementi come l'arsenico o il fluoro⁸. Tra gli effetti dell'eccessivo uso di acque sotterranee, vi è poi la subsidenza del suolo, fenomeno che riguarda circa il 25% della popolazione mondiale⁹ (con tassi di subsidenza fino a -25 cm l'anno e relativi danni alle infrastrutture di superficie) e il richiamo del cuneo salino o la salinizzazione del sottosuolo, fenomeno che interessa oltre 100 milioni di ettari di terreni coltivati in tutto il Pianeta¹⁰.

Il riscaldamento globale sta avendo un effetto drammatico sui ghiacciai del Pianeta. Si stima che negli ultimi 50 anni è stato perso circa il 30% della massa glaciale a livello planetario¹¹. Il declino della criosfera è una perdita catastrofica e irreversibile alla scala dei tempi umani. I ghiacciai e le nevi stagionali, infatti, fungono da deposito d'acqua fondamentale per le stagioni calde e secche e per le attività economiche che ne possono beneficiare (es. agricoltura e comparto idroelettrico). Tuttavia, nei prossimi decenni, in molti bacini del globo non si potrà contare più su questo apporto storico d'acqua, soprattutto nella stagione estiva, e le comunità sottese dovranno adattarsi rapidamente a nuove condizioni ambientali essendo il proprio "conto deposito di acqua solida" liquidato.

Molti di questi fenomeni sono dunque irreversibili o di fatto irreversibili su scale temporali umane ed anche laddove un ripristino parziale è tecnicamente possibile, i costi sono spesso proibitivi e le condizioni climatiche e socioeconomiche sono ormai mutate rispetto al passato. Ecco perché non si può più parlare di una semplice "crisi globale" ma piuttosto di una condizione ormai post-crisi in cui l'utilizzo a lungo termine della risorsa idrica ha superato i flussi rinnovabili e i limiti di sfruttamento sicuro ed è impossibile tornare a una condizione passata, poiché l'acqua disponibile si è ormai ridotta o l'ecosistema è compromesso. La categoria della "crisi" implica infatti la possibilità di un ritorno allo stato precedente; la "bancarotta idrica", al contrario, descrive una condizione strutturale in cui il capitale naturale è stato eroso in misura tale da modificare permanentemente il punto di equilibrio del sistema. È questo scarto concettuale che impone un salto qualitativo nelle politiche pubbliche e negli strumenti di pianificazione.

1.2 UN MONDO IN BANCAROTTA IDRICA

Le risorse idriche disponibili e le funzioni ecosistemiche associate sono state significativamente ridotte, con alcuni impatti irreversibili o effettivamente irreversibili su scala temporale umana.

Questa nuova condizione strutturale, non più considerata una crisi, prende il nome di "bancarotta idrica" (*water bankruptcy*)¹². Il concetto si basa su un'analogia tra l'idrologia e il mondo della finanza, richiamando l'attenzione sull'evidenza che le società fanno affidamento sia sui flussi idrici rinnovabili sia sull'accumulo naturale a lungo termine, paragonabile all'attingere a reddito e risparmi e che, in molti bacini e falde acquifere, i prelievi sostenuti hanno superato le soglie di sicurezza per il rinnovamento e l'esaurimento.

Più precisamente, il concetto si riferisce a uno stato persistente del sistema acqua-umanità, in cui l'uso idrico a lungo termine e la domanda di acqua hanno superato la disponibilità di acqua rinnovabile e i limiti di esaurimento delle riserve idriche strategiche per un periodo prolungato, causando un degrado irreversibile o effettivamente irreversibile del capitale naturale e rendendo il pieno ripristino delle precedenti condizioni del sistema impossibile entro la scala dei tempi umani.

In questa prospettiva la bancarotta idrica non fa riferimento al livello di severità di un singolo evento siccitoso o agli effetti del livello di stress idrico di un particolare anno, ma si riferisce a un bilancio di sistema¹³, in cui le riserve e i flussi d'acqua, le richieste e gli obblighi legati ai differenti utilizzi, nonché la capacità di far fronte a questi obblighi devono equilibrarsi con la capacità di non esaurire le risorse idriche e dunque il capitale naturale.

⁷ Rodell, M., Famiglietti, J. S., Wiese, D. N., Reager, J. T., Beaudoing, H. K., Landerer, F. W., & Lo, M. H. (2018). Emerging trends in global freshwater availability. *Nature*, 557(7707), 651-659.

⁸ Coordination, U. N. E. P. (2016). A Snapshot of the World's Water Quality: Towards a global assessment.

⁹ Herrera-García, G., Ezquerro, P., Tomás, R., Béjar-Pizarro, M., López-Vinielles, J., Rossi, M., ... & Ye, S. (2021). Mapping the global threat of land subsidence. *Science*, 371(6524), 34-36.

¹⁰ Kay, M., et al. "The state of the world's land and water resources for food and agriculture 2021. Systems at breaking point." (2022): 393-p.

¹¹ Unesco. The United Nations World Water Development Report (2025), Mountains and Glaciers: Water Towers.

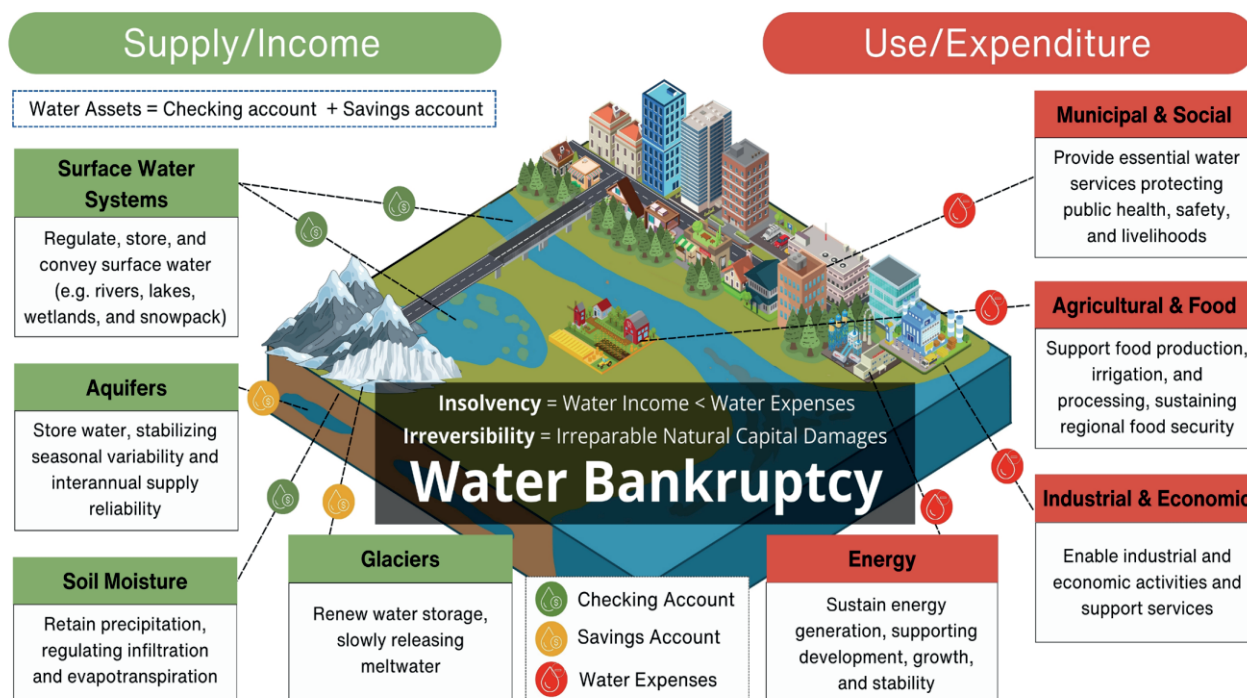
¹² Madani, K. (2026). Water Bankruptcy: The Formal Definition. *Water Resources Management*, 40(2), 78.

¹³ UNU-INWEH Report: Madani, K. (2026). Global Water Bankruptcy: Living Beyond Our Hydrological Means in the Post-Crisis Era. United Nations University Institute for Water, Environment and Health (UNU-INWEH), Richmond Hill, Ontario, Canada. DOI: 10.53328/INR26KAM001

Analogamente al mondo finanziario, si definisce l'acqua un capitale naturale e non soltanto un vettore: in questo senso è più facile associare le risorse idriche rinnovabili (come fiumi, laghi, depositi nivali ecc.) ai depositi di un conto corrente, mentre le risorse idriche non rinnovabili (come ghiacciai, acquiferi sotterranei profondi, zone umide) a un conto di risparmio (Fig. 1.1) è necessario disegnare il panorama delle “perdite” e, più in generale delle dinamiche di domanda della risorsa, che possono crescere più rapidamente del capitale idrico disponibile, soprattutto quando sussidi, incentivi politici e obiettivi di sviluppo a breve termine incoraggiano l'espansione di attività ad alta intensità idrica -come l'agricoltura irrigua o industrie ad alta intensità idrica - senza considerare i limiti ecologici al contorno.

FIGURA 1.1

RAFFIGURAZIONE DI SINTESI DEL CONCETTO DI BANCAROTTA IDRICA



Fonte: UN-INWEH, 2026

Quando i prelievi e le aspettative sociali superano in modo persistente gli afflussi e i limiti di sfruttamento sicuro, il sistema accumula un debito ecologico e sociale. Le falde acquifere vengono sovrasfruttate, con tutti gli effetti a cascata di cui abbiamo discusso, e la capacità del territorio e degli ecosistemi di immagazzinare e regolare l'acqua viene progressivamente meno. Contemporaneamente, si possono generare tensioni sociali e politiche che non possono essere risolte semplicemente costruendo nuove infrastrutture o redistribuendo quantità limitate di acqua.

Un mondo che si appresta a vivere in un regime di “bancarotta idrica” deve necessariamente cambiare l'approccio gestionale e di governance, nonché mettere in atto delle azioni concrete per far fronte a un sistema dai limiti idrologici praticamente sconosciuti. Gran parte della normativa mondiale, della regolazione, della pianificazione degli investimenti, è stata pensata per un futuro con una variabilità idrologica praticamente nulla nel lungo periodo e con la possibilità di crisi temporanee¹⁴. Utilizzare un approccio ancora basato sulla gestione della crisi può essere molto pericoloso, poiché porta a far lievitare enormemente i costi legati allo stato di emergenza, peggiora il danno ambientale e può far nascere conflitti sociali.

La gestione di un sistema in “bancarotta idrica” richiede un approccio differente:

- riconoscere invece di negare le perdite irreversibili e il superamento dei limiti delle risorse, attraverso una comunicazione che sia trasparente e puntuale;
- dare priorità esplicita alla prevenzione di ulteriori danni, piuttosto che considerarli solo un effetto collaterale, ponendo al centro della pianificazione delle soglie di non reversibilità;
- riequilibrare domanda e aspettativa in funzione della disponibilità idrica ormai degradata, attraverso la riallocazione della domanda e riduzioni strutturali, un tema principalmente politico ma necessario;

¹⁴ Madani, K. (2026). Water Bankruptcy: The Formal Definition. *Water Resources Management*, 40(2), 78.

- adattarsi consapevolmente alle nuove condizioni, includendo adeguamenti sociali, economici e territoriali e trasformando le istituzioni in enti capaci di apprendere e adattarsi ai nuovi contesti in maniera rapida;
- adottare strategie basate sull'uguaglianza e la giustizia, con misure di compensazione e di protezione dei soggetti più vulnerabili.

Il riconoscimento dello stato di bancarotta idrica ridefinisce anche il ruolo di infrastrutture, tecnologia e finanza. Le strategie di investimento dovrebbero orientarsi prioritariamente alla tutela e alla ricostruzione del capitale idrico residuo prediligendo il rafforzamento dei sistemi esistenti. Ciò comprenderebbe interventi per la riduzione delle perdite, investimenti in soluzioni basate sulla natura capaci di ripristinare zone umide, pianure alluvionali e aree di ricarica, nonché l'ammodernamento e la digitalizzazione delle reti di distribuzione per migliorarne efficienza, affidabilità ed equità. Rientra, inoltre, in questo approccio l'espansione della raccolta, del trattamento e del riutilizzo sicuro delle acque reflue, al fine di recuperare risorsa idrica disponibile e ridurre contestualmente i carichi inquinanti. Opzioni tecnologiche come la desalinizzazione e il riutilizzo delle acque reflue possono svolgere un ruolo rilevante, in particolare per garantire l'approvvigionamento di acqua potabile nelle città costiere e nei contesti a elevata scarsità idrica, ma dovrebbero essere integrate in strategie più ampie di gestione della domanda e diversificazione delle fonti, e valutate attentamente in relazione ai consumi energetici, agli impatti ambientali e alle implicazioni distributive.

L'analisi dello stato di "bancarotta idrica" richiede una revisione totale dei modelli di sviluppo e una diagnosi onesta delle risorse residue. Secondo l'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico, il finanziamento di un futuro sicuro richiede il superamento delle barriere che limitano l'apporto dei capitali privati, superando la frammentazione dei sussidi che spesso incentivano lo spreco invece della conservazione. È fondamentale che i governi adottino riforme politiche capaci di stabilire strategie nazionali coerenti, allineando le tariffe al costo reale del servizio e migliorando la trasparenza dei dati per attrarre investimenti. L'innovazione finanziaria, attraverso strumenti come i blue bond o i modelli di partenariato pubblico-privato basati sulla performance, può mobilitare il capitale necessario se supportata da garanzie pubbliche e finanza per lo sviluppo. In Europa, la necessità di investimenti supplementari è stimata in 21 miliardi di euro all'anno per contrastare l'invecchiamento delle reti e i nuovi rischi climatici¹⁵. In Italia, il debito infrastrutturale è evidente nelle perdite di rete che si attestano mediamente sopra il 40%, richiedendo un'accelerazione nel tasso di rinnovo delle condotte che attualmente rimane ben al di sotto degli standard necessari per garantire la sicurezza del servizio¹⁶.

In questo quadro, la finanza non rappresenta un fattore ancillare, bensì un'infrastruttura abilitante della transizione idrica. La credibilità regolatoria, la stabilità dei meccanismi tariffari e la qualità della pianificazione pluriennale diventano condizioni preliminari per attrarre capitali pazienti e orientare gli investimenti verso soluzioni ad alto impatto sistemico. La trasformazione del settore deve inoltre passare attraverso una decisa adozione tecnologica e una metamorfosi culturale. Non si tratta solo di inventare nuove soluzioni, ma di scalare quelle esistenti, condividere le migliori pratiche e adattarle alle realtà locali. La circolarità deve diventare il principio cardine della gestione: ogni goccia d'acqua deve essere considerata preziosa, ogni scarico deve essere visto come una risorsa potenziale e la resilienza deve essere incorporata nel modo in cui il settore crea accesso. Questo cambiamento richiede una cultura della stewardship idrica costruita attraverso l'istruzione e la formazione professionale, garantendo un impegno sociale a lungo termine. I leader industriali devono perseguire l'eccellenza operativa e la circolarità con risultati misurabili che migliorino la bancabilità dei progetti, mentre i finanziatori dovrebbero iniziare a trattare l'acqua come una classe di attività separata (asset class) verso cui incanalare i capitali. In definitiva, colmare il gap infrastrutturale e uscire dallo stato di bancarotta idrica è un obiettivo raggiungibile, ma richiede una leadership decisa e un'azione collettiva coordinata. Con politiche coerenti, finanza innovativa e tecnologie distribuite attraverso partnership solide, l'acqua può evolvere da vincolo sistemico a catalizzatore per la crescita sostenibile e la stabilità planetaria¹⁷.

¹⁵ Environmental European Agency, Europe's environment 2025 (Web report).

¹⁶ Arera, Relazione Annuale (2025).

¹⁷ UNU-INWEH Report: Madani, K. (2026). Global Water Bankruptcy: Living Beyond Our Hydrological Means in the Post-Crisis Era. United Nations University Institute for Water, Environment and Health (UNU-INWEH), Richmond Hill, Ontario, Canada. DOI: 10.53328/INR26KAM001

1.3 IL FABBISOGNO DI INVESTIMENTI

In un contesto di bancarotta idrica, il nodo centrale non è più se investire ma come, dove e con quale logica allocare risorse finanziarie sempre più rilevanti. La trasformazione dei sistemi idrici richiede interventi su scala globale, capaci di andare oltre la risposta emergenziale e di sostenere un cambiamento strutturale nei modelli di gestione, infrastrutturazione e governance dell'acqua. È su questo terreno che la questione degli investimenti diventa cruciale: non solo come leva tecnica o finanziaria, ma come scelta strategica che determinerà la possibilità stessa di adattarsi alle nuove condizioni idrologiche, ambientali e sociali.

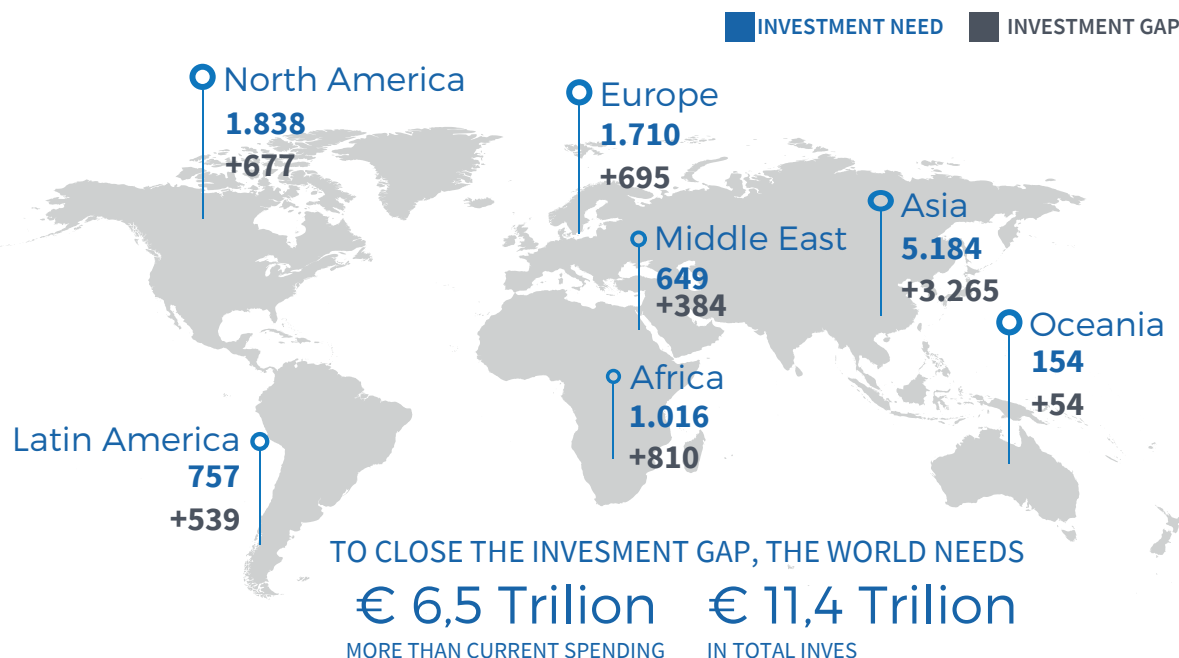
Per garantire sistemi di approvvigionamento equi, resilienti e tecnologicamente avanzati la spesa globale dovrà necessariamente raddoppiare entro il 2040. L'investimento totale richiesto è stimato in circa 11,4 trilioni di euro¹⁸ (Fig. 1.2), una cifra che rivela un deficit di finanziamento di 6,5 trilioni di euro rispetto alle attuali traiettorie di spesa. Tuttavia, colmare questo divario non deve essere visto come un mero costo, bensì come un catalizzatore di crescita: si calcola che un simile impegno potrebbe generare un incremento del PIL globale pari a 8,4 trilioni di euro e sostenere la creazione di oltre 206 milioni di posti di lavoro a tempo pieno entro il 2040, equivalenti a circa 14 milioni di nuovi impieghi ogni anno. Questa massiccia espansione economica è strettamente legata a quattro driver strutturali della domanda che definiscono l'agenda di trasformazione del settore. Il primo riguarda l'accesso equo, imperativo morale ed economico per integrare le popolazioni ancora escluse.

Il secondo concerne la resilienza delle infrastrutture, focalizzata sulla modernizzazione di asset obsoleti che globalmente disperdono circa il 30% dell'acqua distribuita, al fine di proteggere quasi 4 miliardi di persone dagli shock legati al clima.

Il terzo driver è la circolarità, che mira a promuovere l'efficienza energetica e il riutilizzo dell'acqua, una pratica che nonostante il suo potenziale rappresenta oggi solo il 12% dei prelievi globali. Infine, l'innovazione digitale, attraverso l'automazione e l'intelligenza artificiale, è essenziale per colmare il gap tecnologico e trasformare la gestione idrica da un modello lineare a uno circolare¹⁹.

FIGURA 1.2

FABBISOGNO DI INVESTIMENTI STIMATO A LIVELLO MONDIALE E CONTINENTALE



Fonte: World Economic Forum (2025)

A conferma del ruolo dell'acqua come fattore abilitante per la crescita sostenibile, la resilienza delle infrastrutture e la garanzia di un accesso equo ai servizi, la Banca europea per gli investimenti (BEI) ha posto il rafforzamento della competitività e della sicurezza al centro della propria strategia, destinando nel 2025 circa il 60%²⁰ dei propri investimenti a una transizione verde efficace, e inclusiva.

¹⁸ World Economic Forum (2025), Bridging the €6.5 Trillion Water Infrastructure Gap: A Playbook. December 2025

¹⁹ UNU-INWEH Report: Madani, K. (2026). Global Water Bankruptcy: Living Beyond Our Hydrological Means in the Post-Crisis Era. United Nations University Institute for Water, Environment and Health (UNU-INWEH), Richmond Hill, Ontario, Canada. DOI: 10.53328/INR26KAM001

²⁰ European Investment Group (2026) Powering Europe 2025 activity Report.

Nell'ambito di tali investimenti, la BEI si configura come il principale finanziatore multilaterale pubblico a livello mondiale nel settore idrico.

I dati sottostanti evidenziano come gli investimenti nel settore idrico siano concepiti non come interventi settoriali, bensì come infrastrutture critiche di adattamento climatico, in grado di generare benefici diretti e misurabili in termini di riduzione della vulnerabilità²¹:

- 26,8 milioni di persone con accesso ad acqua potabile sicura
- 9,2 milioni con servizi igienico-sanitari migliorati
- 6,9 milioni con riduzione del rischio di alluvioni
- 18,5 milioni con riduzione del rischio di siccità.

Questo quadro globale evidenzia come gli interventi nel settore idrico non debbano essere concepiti come risposte settoriali o emergenziali, ma come infrastrutture critiche capaci di rafforzare la resilienza climatica, promuovere l'equità sociale e abilitare uno sviluppo economico duraturo. La transizione verso un modello di gestione sostenibile richiede quindi leadership, coordinamento internazionale, innovazione tecnologica e strumenti finanziari innovativi, ponendo l'acqua al centro delle strategie globali per il futuro del Pianeta. La vera sfida non risiede unicamente nella dimensione quantitativa degli investimenti, ma nella loro qualità allocativa: privilegiare interventi che riducano vulnerabilità sistemiche, generino co-benefici ambientali e sociali e aumentino la produttività del capitale naturale residuo sarà determinante per evitare che la spesa si traduca in mera compensazione di perdite future.

1.4 GOVERNANCE E GESTIONE DELL'ACQUA NELL'UNIONE EUROPEA: UN'ANALISI COMPARATA

La governance dei servizi idrici rappresenta oggi una delle principali leve strategiche per garantire sostenibilità ambientale, qualità del servizio, adeguati livelli di investimento e tutela dell'utenza. Le crescenti pressioni derivanti dal cambiamento climatico, dall'invecchiamento delle infrastrutture e dalla necessità di assicurare l'accesso universale a servizi idrici sicuri rendono centrale il tema dell'assetto istituzionale e regolatorio. L'analisi comparata dei modelli europei consente di evidenziare come non esista una soluzione istituzionale univoca, bensì una pluralità di assetti che producono risultati differenti in termini di efficienza allocativa, capacità di investimento e protezione dell'utenza. Ciò che emerge con maggiore chiarezza non è tanto la natura pubblica o privata della gestione, quanto la solidità della regolazione e la chiarezza nella distribuzione delle responsabilità.

In questo contesto, la governance non si esaurisce nella scelta del modello di gestione (pubblico o privato), ma riguarda l'insieme delle regole, delle istituzioni e dei meccanismi decisionali che disciplinano l'organizzazione del servizio, la determinazione delle tariffe, la programmazione degli investimenti e il controllo delle performance. Il ruolo della regolazione economica e qualitativa assume un'importanza crescente nei sistemi caratterizzati da elevata complessità tecnica e finanziaria. In particolare, assumono un ruolo centrale gli strumenti di determinazione del prezzo, che traducono gli obiettivi di sostenibilità, efficienza e qualità del servizio in meccanismi operativi concreti. Tra questi, le strutture tariffarie e i corrispettivi di prelievo e scarico consentono di riflettere il valore economico, ambientale e infrastrutturale della risorsa. La sfida principale consiste nella progettazione di sistemi tariffari in grado di coprire integralmente i costi del servizio, inclusi quelli legati alla gestione delle infrastrutture, alla tutela ambientale e ai modelli di consumo. Sebbene le soluzioni adottate varino in funzione dei contesti istituzionali e territoriali, una tariffazione efficace costituisce uno strumento essenziale per incentivare l'uso efficiente della risorsa e assicurare il recupero dei costi nel medio-lungo periodo.

In assenza di segnali di prezzo coerenti, le fonti alternative di approvvigionamento, quali il riutilizzo delle acque reflue o la raccolta delle acque meteoriche, risultano strutturalmente svantaggiate rispetto all'approvvigionamento convenzionale a costi inferiori, con il rischio di limitarne la diffusione e il contributo alla sostenibilità complessiva del sistema idrico.

In Europa, la gestione del servizio idrico riflette una grande varietà di modelli organizzativi, influenzati da fattori storici, culturali e normativi specifici di ciascun Paese. Queste differenze riguardano soprattutto la tipologia di ente pubblico responsabile della regolazione, la presenza di autorità indipendenti, il grado di integrazione dei servizi, la dimensione degli operatori e i modelli tariffari adottati. Complessivamente, la governance si configura

²¹ European Investment Group (2026) Powering Europe 2025 activity Report.

come un elemento chiave per le performance del settore, poiché modelli decisionali inefficaci possono compromettere l'efficienza operativa e l'accesso alle risorse idriche, un aspetto sottolineato anche da organismi internazionali come le Nazioni Unite.

Si possono individuare quattro modelli di gestione dei servizi idrici nel continente: gestione pubblica diretta, gestione pubblica su delega, gestione privata su delega, gestione privata diretta (Tab. 1.1).

TABELLA 1.1

DESCRIZIONE DEI MODELLI DI GOVERNANCE RILEVABILI IN EUROPA

MODELLO DI GESTIONE	DESCRIZIONE
Gestione pubblica diretta	Ente pubblico interamente responsabile dell'erogazione del servizio idrico e della gestione operativa delle infrastrutture, svolgendo direttamente tutte le attività lungo la filiera del servizio.
Gestione pubblica su delega	Ente pubblico responsabile affida le attività di gestione del servizio a un soggetto dedicato, generalmente di proprietà pubblica. In alcuni casi è prevista una partecipazione minoritaria di capitali privati, pur mantenendo il controllo pubblico.
Gestione privata su delega	Ente pubblico affida la gestione del servizio a un operatore privato sulla base di un contratto a tempo determinato, tipicamente sotto forma di concessione o contratto di locazione, definendo obblighi, durata e condizioni economiche.
Gestione privata diretta	Tutte le attività di gestione del servizio idrico sono svolte da operatori privati; il ruolo dell'ente pubblico è limitato alle funzioni di regolazione, controllo e vigilanza.

Fonte: elaborazione Utilitatis su Fondazione Astrid (2026), La gestione delle risorse idriche al tempo del cambiamento climatico, a cura di R. Mazzola, e documentazione istituzionale sul servizio idrico integrato

Nella maggior parte dei Paesi europei si riscontra la coesistenza dei modelli di gestione pubblica diretta, pubblica su delega e privata su delega. Negli ultimi anni emerge una tendenza progressiva verso forme di gestione su delega, sia pubblica sia privata, che risultano sempre più diffuse nel panorama europeo.

In Danimarca, il sistema di governance è fortemente decentralizzato, con i Comuni al centro della gestione operativa e della pianificazione dei servizi idrici. L'intervento dello Stato è principalmente di indirizzo e controllo, attraverso il monitoraggio delle risorse, la supervisione delle normative ambientali e sanitarie e la cooperazione internazionale sui bacini idrografici transfrontalieri. Le aziende pubbliche comunali gestiscono l'intero ciclo dell'acqua, mantenendo la proprietà pubblica delle infrastrutture. L'integrazione tra pianificazione territoriale, gestione delle risorse e politiche ambientali è uno dei tratti distintivi del modello danese, che consente un approccio sostenibile e adattato alle specificità locali, garantendo al contempo trasparenza, efficienza e resilienza ai cambiamenti climatici (leggi l'approfondimento al Box 1.1).

In Francia, il settore idrico è caratterizzato da forte frammentazione e decentramento, con i Comuni responsabili del servizio, direttamente o tramite enti di cooperazione intercomunale. Le modalità di gestione sono molteplici: gestione diretta tramite aziende pubbliche autonome, gestione delegata a operatori privati mediante concessioni, *affermage*, *concession* o *gérance*. In tutte le forme, la proprietà delle infrastrutture resta pubblica, mentre le imprese assumono obblighi contrattuali precisi verso la collettività. Negli ultimi anni si registra una tendenza verso la gestione pubblica, favorita da esperienze precedenti di gestione privata meno efficiente e da dinamiche tariffarie crescenti. Gli investimenti sono finanziati sia tramite capitali di mercato sia attraverso contributi delle Agenzie di bacino e altri enti pubblici. La Francia non dispone di un'autorità nazionale unica di regolazione, ma ha adottato dal 2023 il "*Plan d'action pour une gestion résiliente et concertée de l'eau*", che propone 53 misure per migliorare la resilienza del settore di fronte ai cambiamenti climatici.

Il sistema tedesco presenta un modello misto, caratterizzato da prevalenza della gestione pubblica ma con elevata frammentazione territoriale. Lo Stato federale definisce i principi generali, mentre i *Länder* attuano la normativa e svolgono funzioni regolatorie, coordinati dall'organismo LAWA. I Comuni gestiscono i servizi idrici attraverso diverse forme organizzative: gestione diretta, affidamenti a società pubbliche, operatori privati o partenariati pubblico-privati. In Germania, la gestione pubblica e privata differisce anche nei meccanismi di controllo dei prezzi, con tariffe approvate dai Consigli comunali per le gestioni pubbliche e determinate dal mercato per le gestioni private. Gli investimenti sono spesso supportati da credito agevolato tramite le Casse di Risparmio comunali, ma il sistema presenta limiti in termini di tracciabilità e destinazione delle risorse. Negli ultimi vent'anni si è osservata una parziale ri-municipalizzazione in alcune grandi città, come Berlino, a seguito della ricerca di maggiore efficienza e controllo pubblico.

In Italia, la governance idrica è multilivello. Lo Stato, attraverso il MASE e il MIT, esercita indirizzo generale, definendo linee guida e finanziando interventi di potenziamento delle infrastrutture. Le Autorità di bacino distrettuale pianificano l'uso delle risorse, mentre le Regioni delimitano gli Ambiti Territoriali Ottimali e individuano gli

Enti di Governo dell'Ambito (EGA), responsabili della gestione associata del servizio. Gli Enti locali organizzano, affidano e controllano la gestione, mentre l'ARERA regola tariffe e controlla la qualità tecnica e commerciale dei servizi. Questo assetto multilivello mira a garantire un equilibrio tra competenze strategiche, operative e regolatorie, adattandosi alle sfide del cambiamento climatico e alla complessità territoriale.

Nei Paesi Bassi, il modello di governance è caratterizzato dalla centralità delle *Water Boards*, enti pubblici locali con autonomia amministrativa, finanziaria e regolatoria, responsabili della gestione dei livelli idrici, della protezione dalle inondazioni e della manutenzione delle infrastrutture principali. La fornitura di acqua potabile è affidata ad aziende pubbliche comunali o sovracomunali, mantenendo la proprietà pubblica. La regolazione tariffaria è esercitata dai Comuni, mentre lo Stato centrale assicura indirizzo strategico, coordinamento generale e recepimento delle direttive europee. Questo sistema garantisce continuità operativa, competenze tecniche specialistiche e sostenibilità ambientale, rappresentando un modello di riferimento europeo per la governance idrica (leggi l'approfondimento al Box 1.2).

In Portogallo, a partire dagli anni '90, il settore idrico ha subito una centralizzazione progressiva. I Comuni gestiscono le reti urbane, mentre *Águas de Portugal* (AdP), società statale, gestisce l'approvvigionamento primario, il trasferimento dell'acqua e gli impianti di depurazione. AdP opera attraverso sistemi multi-municipali, società a partecipazione statale e partenariati con enti locali, coprendo circa l'80% della popolazione. La regolazione economica è affidata all'ERSAR, che definisce tariffe e supervisiona le condizioni economico-finanziarie, garantendo la sostenibilità del sistema e la gestione coerente lungo tutta la filiera.

In Spagna, il sistema idrico è caratterizzato da forte complessità e articolazione, dovuta a un territorio semiarido e alla distribuzione disomogenea delle risorse. Stato, Comunità autonome e Comuni ripartiscono competenze regolatorie e gestionali, mentre Autorità di bacino e Comunità di utenti intervengono a livello territoriale. La gestione può essere pubblica, privata o mista, con un crescente coinvolgimento di grandi operatori privati. Gli investimenti per infrastrutture e trasporto idrico sono finanziati tramite contributi pubblici e accordi contrattuali "all'ingrosso". La disciplina tariffaria varia tra le Comunità autonome, ma il sistema manca di un piano nazionale organico e di un regolatore indipendente, elementi che rendono più complesso il monitoraggio e la gestione efficace delle risorse idriche.

1.5 I MODELLI ESISTENTI NEI PAESI EXTRA-UE DEL CONTINENTE EUROPEO

Nel panorama europeo, il Regno Unito si configura come un paese extra-UE con un modello di servizio idrico organizzato su base nazionale e caratterizzato da una gestione prevalentemente privata. Il sistema britannico rappresenta un riferimento comparativo utile per l'analisi delle dinamiche di regolazione, investimento e performance del servizio idrico in un contesto europeo avanzato.

L'Inghilterra, infatti, rappresenta in Europa uno dei casi di privatizzazione integrale del settore idrico. In tale contesto, il sistema è caratterizzato da un ruolo particolarmente forte e incisivo delle autorità di regolazione, a fronte di un coinvolgimento limitato delle amministrazioni locali. Le competenze in materia di regolazione e gestione del servizio idrico sono ripartite tra il Governo centrale (*Department for Environment, Food and Rural Affairs* - DEFRA), i regolatori nazionali e le utilities di settore. Il DEFRA esercita le funzioni legislative su tutti gli aspetti del comparto idrico, mentre le attività di regolazione e controllo sono attribuite a specifiche autorità nazionali, ciascuna con competenze settoriali.

In particolare, il *Drinking Water Inspectorate* (DWI) è responsabile della verifica della qualità dell'acqua potabile e della conformità agli standard normativi; l'*Environment Agency* vigila sull'attuazione delle politiche di tutela ambientale da parte delle società idriche, inclusi gli obiettivi del *National Environment Programme*; l'*Office of Water Services* (OFWAT) svolge, infine, il ruolo di regolatore economico dei servizi di acquedotto, fognatura e depurazione. La gestione operativa dei servizi idrici è affidata alle utilities, articolate in 10 *Water and Sewerage Companies* (WaSCs), responsabili dei servizi di acquedotto, fognatura e depurazione, mentre 12 *Water Only Companies* (WOCs), sono incaricate esclusivamente della distribuzione di acqua potabile.

Tutte le società sono sottoposte alla regolazione dell'OFWAT, cui compete la tutela degli interessi dei consumatori e la garanzia di livelli adeguati di qualità del servizio, in un quadro di sostenibilità economica delle tariffe. Tra le principali funzioni dell'OFWAT rientrano la definizione dei meccanismi di regolazione tariffaria e dei relativi limiti di prezzo, il monitoraggio delle performance qualitative dei servizi offerti agli utenti, l'analisi e il controllo dei costi e dei programmi di investimento delle utilities, nonché la promozione di condizioni di concorrenza nel settore.

Nel modello inglese la proprietà delle infrastrutture è in capo ai gestori privati; gli investimenti sono finanziati in parte attraverso i ricavi tariffari e in parte mediante il ricorso a strumenti di *repayable finance*, quali il finanziamento corporate e il *project finance*. La regolazione dei prezzi è impostata secondo un meccanismo di price cap, nell'ambito del quale i limiti tariffari sono definiti in modo da consentire a ciascuna società idrica il conseguimento di ricavi adeguati alla copertura dei costi operativi e dei costi del capitale, comprensivi degli ammortamenti e della remunerazione del capitale investito, nonché al finanziamento dei programmi di investimento, al riconoscimento di eventuali performance superiori agli obiettivi fissati nel periodo precedente alla *price review* e all'assolvimento degli obblighi fiscali. Gli ammortamenti inclusi nella tariffa permettono al gestore di recuperare il costo sostenuto per l'acquisizione delle infrastrutture e di ricostituire, al termine della vita utile degli asset, il capitale investito. La remunerazione del capitale è determinata sulla base del costo medio ponderato del capitale (*Weighted Average Cost of Capital – WACC*), calcolato tenendo conto sia del capitale proprio sia del capitale di debito. Le performance del settore idrico inglese risultano complessivamente elevate, sia in termini di volumi di investimento sia con riferimento alla qualità del servizio erogato; gli investimenti medi annui si attestano intorno ai 5 miliardi di euro.

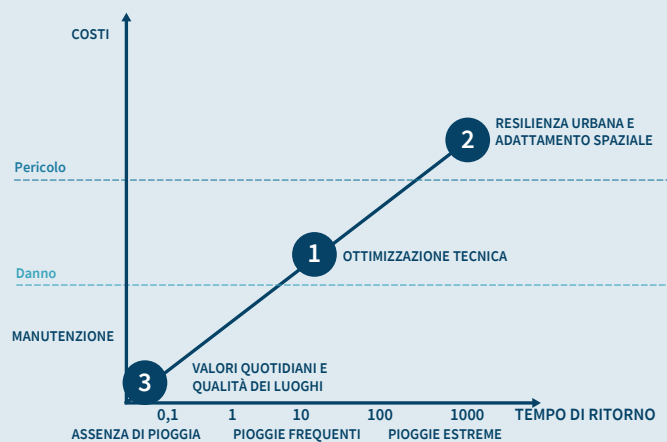
BOX 1.1 - ADATTAMENTO CLIMATICO E GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE NEI COMUNI DANESE: IL METODO DEI TRE PUNTI (3PA) PER UNA PROSPETTIVA INTEGRATA DEI GESTORI IDRICI NELL'ANNO 2024

A cura di Chiara Farné Fratini (Senior researcher, PhD, Technical University of Denmark – DTU Sustain) e Thomas Rolf Jensen (Technical advisor, WTA EU Italy)

I comuni danesi hanno integrato da decenni la gestione delle acque meteoriche nella pianificazione fognaria. Dal 2010, l'aumento delle piogge estreme ha stimolato politiche nazionali di adattamento climatico e piani “cloudburst”, basati su infrastrutture verdi, blu e sotterranee, per convogliare rapidamente l'acqua lontano dalle aree a rischio di allagamento. La crescente attenzione ai costi finanziari e ambientali ha portato a nuove restrizioni sugli investimenti dei gestori idrici. Copenhagen sta aggiornando la propria strategia di adattamento climatico, integrandola in altre aree della pianificazione urbana e promuovendo la gestione locale delle acque piovane per migliorare il bilancio idrico e favorire il riuso. DTU Sustain supporta questo lavoro strategico attraverso l'applicazione del *Three Points Approach* (3PA) (Figura 1).

FIGURA 1

IL THREE POINTS APPROACH. ENTRAMBI GLI ASSI SONO IN SCALA LOGARITMICA; L'ASSE ORIZZONTALE RAPPRESENTA IL PERIODO DI RITORNO DELLE INONDAZIONI E L'ASSE VERTICALE L'INTENSITÀ DELL'EVENTO PLUVIOMETRICO [2024].



Fonte: da Fratini et al (2012). In: Urban Water Journal. 9, 5, p. 317-331

Il 3PA, nato dall'esperienza nella gestione del rischio di alluvioni nelle città olandesi e danesi, è un quadro concettuale e operativo per strutturare la pianificazione di adattamento, valutare le misure di gestione del rischio e supportare decisioni transdisciplinari verso soluzioni multifunzionali. È oggi applicato a livello internazionale in ricerca e pratica professionale, promuovendo l'allineamento tra prestazioni dei gestori idrici, pianificazione spaziale e coinvolgimento degli stakeholder. Il 3PA definisce tre domini decisionali complementari:

Ottimizzazione tecnica: riguarda la progettazione idraulica, la capacità delle reti, la gestione operativa, la manutenzione e la conformità agli standard per eventi frequenti e di progetto.

Resilienza urbana e adattamento spaziale: si concentra sul comportamento del sistema quando il livello di servizio è superato, includendo percorsi di deflusso superficiale, accumuli, aree di inondazione controllata e protezione delle infrastrutture critiche.

Creazione di valore quotidiano e locale: garantisce che le misure di adattamento contribuiscano a vivibilità, inclusione sociale e gestione sostenibile delle risorse, attraverso soluzioni visibili, integrate nello spazio e co-progettate con gli attori locali.

Il 3PA trasforma il coinvolgimento degli stakeholder da semplice accettazione a co-progettazione e creazione di valore, supportando lo sviluppo di infrastrutture di drenaggio, accumulo e deflusso come beni urbani multifunzionali. Non sostituisce modellazione idraulica, analisi costi-benefici o valutazione del rischio, ma struttura i processi decisionali affinché gli investimenti siano valutati non solo per prestazioni tecniche, ma anche in relazione alla configurazione spaziale e al supporto sociale. Per i gestori idrici, i principali benefici includono miglior coordinamento con pianificatori e comuni, discussioni più chiare sul rischio residuo e basi più solide per soluzioni attuabili e multifunzionali, rafforzando l'adattamento climatico e la resilienza idrica urbana.

BOX 1.2 - LA GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE NEI PAESI BASSI

A cura di Davide Tentori, Ambasciata dei Paesi Bassi a Roma e Daniela Colpani, Consolato dei Paesi Bassi a Milano.

Per secoli i Paesi Bassi hanno costruito la propria identità attorno alla gestione dell'acqua. Gran parte del territorio si trova sotto il livello del mare ed è stato sottratto a mare e laghi grazie a dighe, argini e sistemi di pompaggio. Oggi, tuttavia, la sfida non è più soltanto difendersi dall'acqua, ma affrontare gli effetti del cambiamento climatico: precipitazioni più intense e concentrate, periodi piovosi prolungati e, allo stesso tempo, estati sempre più secche e soggette a siccità. In questo contesto, il Paese ha trasformato la gestione delle acque meteoriche da problema da smaltire rapidamente a risorsa strategica da valorizzare.

Tradizionalmente, l'acqua piovana veniva convogliata e drenata il più velocemente possibile attraverso reti fognarie e canali. Gli eventi estremi recenti hanno però dimostrato i limiti di questo approccio: il rapido deflusso non basta a prevenire allagamenti e, nei periodi di siccità, ogni goccia di acqua dolce diventa preziosa. La risposta olandese si basa su un principio chiaro: trattenerne, immagazzinare e riutilizzare l'acqua piovana ovunque possibile, integrandola in un sistema idrico circolare. Questa strategia è inserita nel Programma Delta, il piano nazionale che definisce le misure per garantire sicurezza idraulica e disponibilità di acqua dolce fino al 2050.

La ritenzione delle acque meteoriche consente di affrontare contemporaneamente due rischi opposti: le inondazioni durante le piogge intense e la scarsità idrica nei periodi secchi. Rallentare il deflusso, favorire l'infiltrazione nel suolo e promuovere il riutilizzo domestico e urbano permette di bilanciare gli estremi climatici e rafforzare la resilienza del sistema.

Un elemento distintivo del modello olandese è la sua struttura di governance multilivello. Le autorità idriche regionali (*waterschappen*) gestiscono canali, falde e sistemi di ritenzione; i comuni sono responsabili della gestione delle acque meteoriche urbane; il governo nazionale coordina la protezione dalle inondazioni su larga scala e la distribuzione dell'acqua. Questo sistema garantisce chiarezza di competenze, coordinamento efficace, solide basi giuridiche e finanziamenti stabili, favorendo una pianificazione di lungo periodo.

Al centro della politica attuale vi è il cosiddetto “effetto spugna”: città e paesaggi vengono progettati per assorbire, trattenerne e rilasciare gradualmente l'acqua, invece di espellerla rapidamente. Tetti verdi, pavimentazioni permeabili, bacini vegetati (*wadi*) e serbatoi sotterranei riducono i picchi di deflusso e contribuiscono alla ricarica delle falde. Una gerarchia guida le decisioni: prima riutilizzare, poi trattenerne e infiltrare, e solo come ultima opzione scaricare. Questo approccio riduce la pressione sulle fognature, limita il rischio di allagamenti e migliora la qualità urbana, integrando l'acqua negli spazi pubblici e nelle infrastrutture verdi.

Numerosi esempi concreti mostrano l'applicazione di questa filosofia. Nel quartiere di Leidsche Rijn, vicino a Utrecht, l'acqua piovana è gestita quasi interamente in loco attraverso laghi, canali e sistemi di infiltrazione che creano un ciclo idrico urbano quasi chiuso; il lago Haarrijnseplas funge da serbatoio stagionale e area ricreativa. A Zwolle, il “*Rainwater fence project*” prevede recinzioni modulari capaci di raccogliere oltre 650 litri di acqua piovana per abitazione, riducendo i ristagni e fornendo riserve per l'irrigazione. A Enschede, il progetto *Rain Tower Network* collega sistemi domestici di accumulo a dati meteorologici, ottimizzando stoccaggio e rilascio.

Nel complesso, il modello olandese combina soluzioni basate sulla natura e tecnologie intelligenti, dimostrando che una gestione integrata delle acque meteoriche può prevenire inondazioni, garantire risorse idriche e creare città più sane, verdi e resilienti.

La Tabella 1.2 evidenzia la varietà degli assetti istituzionali e gestionali presenti in Europa. Emergono modelli fortemente pubblici (come Danimarca e Paesi Bassi), sistemi misti e frammentati (Germania, Spagna), fino a configurazioni di privatizzazione integrale accompagnate da regolazione economica stringente (Inghilterra). Ciò che differenzia in modo sostanziale i Paesi non è tanto la titolarità della gestione, quanto la qualità e l'intensità della regolazione, la chiarezza dei meccanismi tariffari e la capacità di pianificazione degli investimenti. Nei contesti caratterizzati da assetti regolatori chiari, da meccanismi tariffari strutturati e da programmazione pluriennale degli investimenti, si osserva, generalmente, una maggiore coerenza tra sostenibilità finanziaria e qualità del servizio. La resilienza del servizio idrico dipende dall'equilibrio tra governance, disciplina economica e responsabilità pubblica, più che dalla sola natura giuridica del gestore. L'analisi condotta evidenzia come il sistema idrico globale ed europeo si trovi in una fase di trasformazione strutturale che impone un cambio di paradigma. La condizione di "bancarotta idrica" non rappresenta una crisi transitoria, ma un nuovo quadro di riferimento entro cui ripensare modelli di sviluppo, assetti di governance e logiche di investimento. L'acqua emerge con chiarezza non soltanto come risorsa naturale, ma come infrastruttura critica per la salute pubblica, la sicurezza alimentare, la stabilità economica e la resilienza climatica. In tale contesto, la sfida non consiste esclusivamente nell'aumentare i volumi di spesa, ma nel riallocare le risorse secondo criteri di sostenibilità di lungo periodo, prevenzione del rischio e tutela del capitale naturale residuo.

L'Europa, pur presentando livelli elevati di accesso ai servizi, evidenzia significative disomogeneità in termini di qualità infrastrutturale, capacità di investimento e assetti regolatori. Le reti invecchiano, i fabbisogni finanziari crescono, le pressioni climatiche si intensificano. Mantenere livelli tariffari artificialmente contenuti può generare consenso nel breve periodo, ma rischia di compromettere la solidità del sistema nel medio-lungo termine, trasferendo costi e vulnerabilità alle generazioni future. Al contrario, una regolazione credibile, una pianificazione pluriennale e meccanismi tariffari coerenti con il principio del recupero dei costi rappresentano condizioni essenziali per attrarre capitali, ridurre il costo del finanziamento e garantire continuità negli investimenti.

La transizione richiede, inoltre, un'integrazione sempre più stretta tra politiche idriche, climatiche ed energetiche, nonché un rafforzamento della base informativa europea attraverso standard comuni di rilevazione e trasparenza dei dati. Solo una governance fondata su evidenze comparabili e su una visione sistemica potrà sostenere decisioni efficaci in un contesto di crescente complessità.

In definitiva, il futuro del servizio idrico dipenderà dalla capacità di coniugare tre dimensioni tra loro interdipendenti: sostenibilità finanziaria, equità sociale e tutela ambientale. L'acqua non è soltanto un servizio pubblico essenziale, ma un moltiplicatore di stabilità e competitività. Investire nella sua resilienza significa investire nella sicurezza economica e nella coesione sociale. La sfida è ambiziosa ma ineludibile: trasformare l'acqua da vincolo sistemico a leva strategica per uno sviluppo sostenibile e durevole.

TABELLA 1.2

SINTESI DEL QUADRO GESTIONALE, TARIFFARIO E REGOLATORIO DEI PAESI EUROPEI TRATTATI

PAESE	MODALITÀ GESTIONALI	ASPETTI TARIFFARI	AUTORITÀ DI REGOLAZIONE
Danimarca	Gestione prevalentemente pubblica e municipale; utilities locali integrate; forte coordinamento intercomunale	Tariffe basate su full cost recovery; principio “no profit”; elevata trasparenza dei costi	No , autorità settoriale unica; supervisione ministeriale e autorità ambientali
Francia	Gestione comunale diretta (<i>régie</i>) o delegata a operatori privati (<i>affermage, concession, gérance</i>)	Tariffe locali recupero dei costi tramite tariffa e <i>surtaxe</i> ; contributi delle <i>Agences de l'eau</i>	No , autorità unica regolazione frammentata e indiretta
Germania	Modello misto con prevalenza pubblica; gestione comunale, società pubbliche, private e miste; forte frammentazione	Tariffe (<i>Gebühren</i>) o prezzi (<i>Entgelte</i>); full cost recovery; controllo antitrust	No autorità settoriale unica; controllo da Länder e Autorità antitrust
Inghilterra	Privatizzazione integrale; gestione affidata a utilities private	Regolazione <i>price-cap</i> ; remunerazione del capitale basata su WACC; investimenti finanziati via tariffa	Sì , OFWAT (regolazione economica); DWI e Environment Agency per qualità e ambiente
Italia	Gestione pubblica, privata o mista su delega; titolarità pubblica del servizio; gestione affidata tramite EGA	Tariffe basate sul full cost recovery; metodo tariffario nazionale definito dall'Autorità	Sì , ARERA (regolazione tariffaria e qualità tecnica/commerciale)
Paesi Bassi	Gestione interamente pubblica; water companies regionali; separazione tra acqua potabile e gestione delle acque	Tariffe cost-based; principio di non-profit; forte pianificazione di lungo periodo	Autorità pubbliche settoriali; supervisione ministeriale e water boards
Portogallo	Gestione diretta o concessa; forte ruolo del gruppo statale <i>Águas de Portugal</i> ; sistemi multi-municipali	Tariffe regolate; rilevante ruolo di finanziamenti pubblici e UE	Sì – ERSAR (regolazione economica e qualità)
Spagna	Gestione comunale diretta, mista o privata; forte decentramento; presenza di sistemi “all’ingrosso”	Tariffe plurime; ruolo dei Comitati prezzi regionali; contributi pubblici rilevanti	No autorità nazionale; regolazione regionale e locale

Fonte: elaborazione Utilitatis su Fondazione Astrid (2026), La gestione delle risorse idriche al tempo del cambiamento climatico, a cura di R. Mazzola, e documentazione istituzionale sul servizio idrico integrato

1.6 IL VALORE DELL'ACQUA PER L'AREA DEL MEDITERRANEO ALLARGATO

Dal punto di vista geografico e climatico, il Mediterraneo si trova in una zona di transizione tra il clima temperato dell'Europa e quello arido del Nord Africa, caratteristica che rende l'area particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici. La Regione sta, infatti, sperimentando un riscaldamento più rapido della media globale, che causa una maggiore evaporazione e, di conseguenza, un maggiore stress per la vegetazione e i corpi idrici.

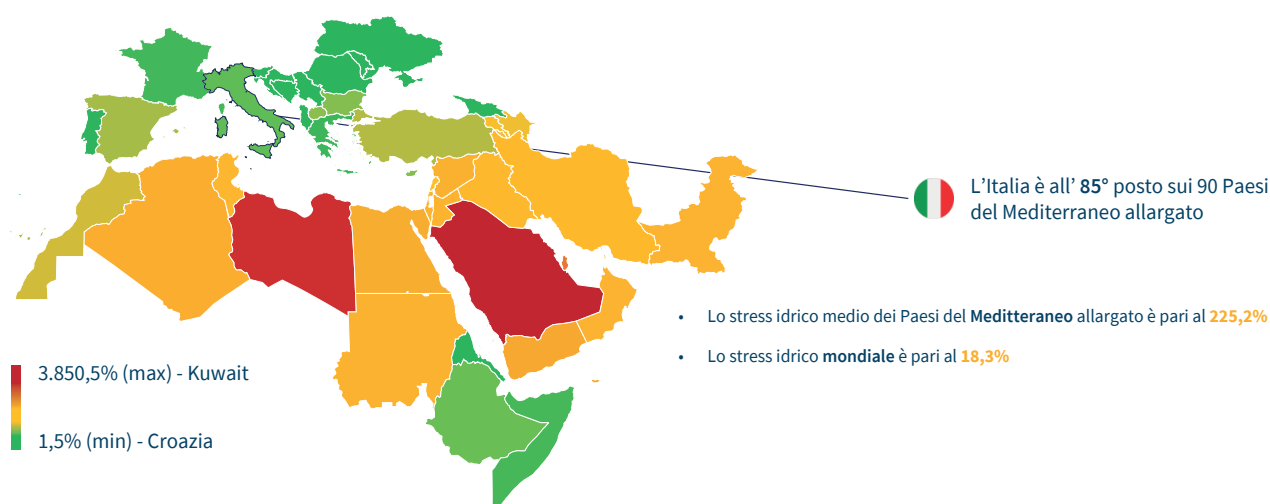
In questo contesto, la risorsa idrica assume una valenza pienamente strategica per i Paesi che si affacciano sul Mediterraneo e per quelli culturalmente, politicamente e geograficamente ad esso collegati. Per questo motivo TEHA Group, in collaborazione con la Regione Puglia e Acquedotto Pugliese, ha approfondito il tema del Valore dell'Acqua per i Paesi del Mediterraneo, realizzando il Paper "Water for the Mediterranean: quale agenda per i prossimi anni".

Le analisi si focalizzano su un perimetro di Paesi strettamente collegati al Mediterraneo, identificato come "area del Mediterraneo Allargato", che comprende 45 Paesi, di cui 22 con affaccio diretto²² e 23 collegati culturalmente, politicamente e geograficamente²³. Nel complesso, questi Paesi ospitano 1,3 miliardi di abitanti (17% del mondo) e generano circa \$13 trilioni di Dollari di PIL, il 14% del totale mondiale.

I Paesi del Mediterraneo allargato sono esposti a un livello di stress idrico²⁴ molto elevato, pari al 225,5%, 207 p.p. al di sopra della media mondiale (Fig. 1.3). Tale dato è allarmante: alti livelli di stress idrico si verificano quando le comunità non riescono a soddisfare il proprio fabbisogno di acqua, sia perché le forniture della risorsa sono insufficienti, sia perché le infrastrutture sono inadeguate.

FIGURA 1.3

STRESS IDRICO NEI PAESI DEL MEDITERRANEO ALLARGATO [%; 2020]



Fonte: elaborazione TEHA Group su dati FAO Aquastat, 2026

Dal punto di vista socioeconomico, la Regione mediterranea ospita una popolazione in forte crescita: nell'ultimo ventennio è incrementata del 37%, raggiungendo 1,3 miliardi di abitanti, trainata soprattutto dai Paesi del Nord Africa e del Medio Oriente. Le proiezioni al 2050 stimano il raggiungimento di 1,7 miliardi di abitanti nell'area del Mediterraneo. Di conseguenza, la domanda di acqua nella Regione sarà sempre maggiore: se si mantenessero i prelievi idrici di acqua potabile²⁵ medi al livello attuale, si stima che nell'area nel 2050 vi sarà un fabbisogno di oltre 790 miliardi di m³ di prelievi di acqua, vale a dire +30% rispetto ai prelievi medi attuali.

²² Albania, Algeria, Bosnia Erzegovina, Cipro, Croazia, Egitto, Francia, Giordania, Grecia, Italia, Israele, Libano, Libia, Malta, Marocco, Montenegro, Portogallo, Siria, Slovenia, Spagna, Tunisia, Turchia.

²³ Sudan, Eritrea, Etiopia, Somalia, Arabia Saudita, Yemen, Oman, Emirati Arabi, Qatar, Bahrain, Kuwait, Iraq, Iran, Pakistan, Armenia, Azerbaijan, Georgia, Macedonia del Nord, Bulgaria, Serbia, Romania, Moldavia e Ucraina.

²⁴ Lo **stress idrico** è definito in base al rapporto tra i prelievi di acqua dolce e le risorse rinnovabili di acqua dolce. Lo stress idrico non implica necessariamente che un Paese abbia carenza d'acqua, ma fornisce un'indicazione di quanto possa essere vicino al superamento delle risorse rinnovabili di un bacino idrico. Se i prelievi d'acqua superano le risorse disponibili (indice di stress idrico > 100%), allora un Paese sta estraendo oltre la velocità con cui le falde acquifere possono essere reintegrate oppure dipende in modo significativo dalla produzione di acqua dissalata.

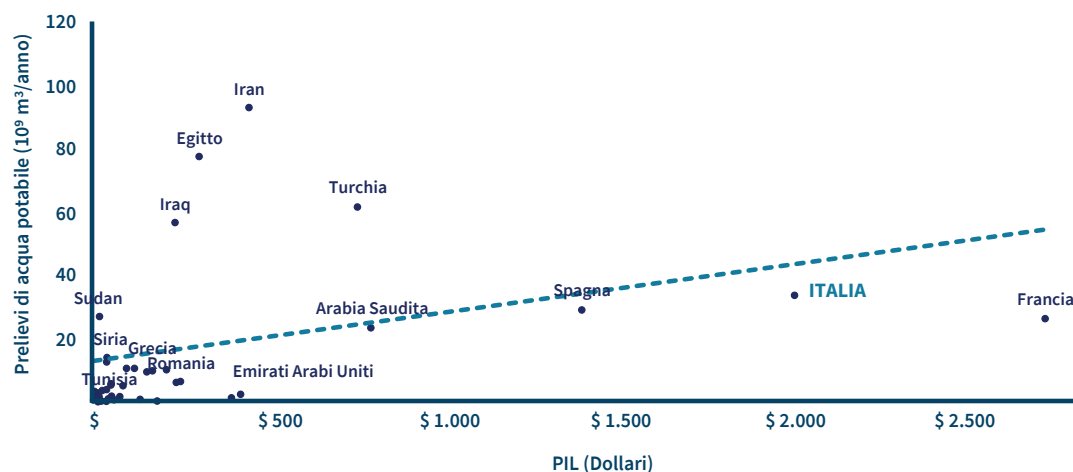
²⁵ Il **totale dei prelievi** di acqua potabile è il volume di acqua potabile estratta dalla fonte (fiumi, laghi, falde acquifere) per l'agricoltura, l'industria e i servizi.

Efficientare l'utilizzo della risorsa idrica risulterà dunque sempre più cruciale, considerato anche che nella Regione l'impovertimento idrico è previsto aggravarsi ulteriormente nel medio-lungo termine. A causa della crescente domanda idrica e della minore disponibilità di acqua, la maggior parte dei Paesi del Mediterraneo nel 2050 sarà sempre più colpiti da un livello di impovertimento idrico superiore al 75%²⁶.

Occorre inoltre sottolineare che i Paesi con un reddito più alto sono caratterizzati da maggiori prelievi: non c'è evidenza di disaccoppiamento dei consumi idrici con il PIL (Fig. 1.4). Se tutti i Paesi del Mediterraneo allargato prelevassero risorsa idrica quanto la media dei top-5 Paesi per PIL (Francia, Italia, Spagna, Arabia Saudita, Turchia), i prelievi idrici annuali sarebbero il doppio di quelli attuali.

FIGURA 1.4

STRESS IDRICO [%; 2020] PRELIEVI DI ACQUA POTABILE [10⁹ M³/ANNO] E PIL [MILIARDI DI DOLLARI] NEI PAESI DEL MEDITERRANEO ALLARGATO. (FRANCIA, ITALIA, SPAGNA, ARABIA SAUDITA, TURCHIA)



Fonte: elaborazione TEHA Group su dati FAO Aquastat, 2026

La scarsità idrica è già una preoccupazione crescente e rappresenta una minaccia per la sicurezza alimentare e la stabilità delle comunità a livello globale. Per questi motivi, si assiste a un aumento del numero di conflitti legati all'accesso e al controllo delle risorse idriche: tra il 2020 e il 2024 sono stati 543 i conflitti legati all'acqua.

Oltre al suo ruolo essenziale per il mantenimento degli equilibri ambientali e sociali, l'acqua svolge un ruolo chiave anche per il funzionamento del sistema economico. Lungo il suo ciclo, naturale e infrastrutturale, abilita e connette una pluralità di settori produttivi chiave, incidendo in modo diretto sulla capacità dei Paesi di generare valore e sostenere la propria competitività.

Nel 2019, nell'ambito della Community Valore Acqua²⁷, TEHA ha sviluppato una metodologia ad hoc per la mappatura della catena del valore estesa dell'acqua in Italia (Fig. 1.5), che permette di raccogliere in maniera sintetica tutte le informazioni utili a fornire una visione di insieme sulla sostenibilità della gestione della risorsa idrica in Italia nel confronto con gli altri Paesi europei.

Nell'economia italiana, l'acqua attiva 26 settori (codici ATECO a 2 cifre) e 74 sotto-settori (codici ATECO a 3 cifre) e si compone di due principali ambiti:

- le aziende che operano lungo il “ciclo idrico esteso”, che comprende le otto fasi del ciclo idrico integrato (captazione, potabilizzazione, adduzione e stoccaggio, distribuzione, fognatura, depurazione, drenaggio e riuso) e tutti i produttori di input per le sue diverse fasi (provider di tecnologia e software e fornitori di macchinari, impianti e componenti);
- le attività economiche che utilizzano l'acqua come input produttivo primario: settore agricolo, industrie manifatturiere idrovore²⁸ e settore energetico (quest'ultimo settore è stato escluso dalla filiera dell'acqua estesa per indisponibilità di dati a livello Mediterraneo).

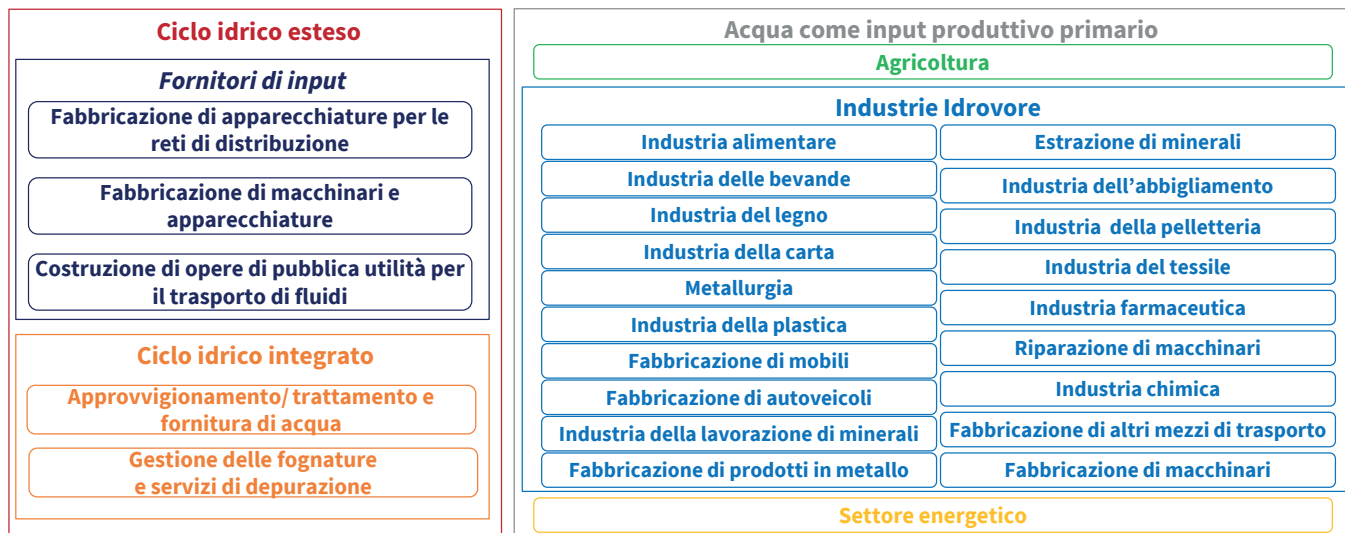
²⁶ L'impovertimento idrico misura il rapporto tra il consumo totale di acqua e le riserve idriche rinnovabili disponibili. Il consumo totale di acqua comprende gli usi domestici, industriali, irrigui e zootecnici. Le scorte d'acqua rinnovabili disponibili comprendono l'impatto dei consumi a monte e delle grandi dighe sulla disponibilità d'acqua a valle. I valori più alti indicano un impatto maggiore sull'approvvigionamento idrico locale e una minore disponibilità di acqua per gli utenti a valle. L'esaurimento idrico è simile allo stress idrico; tuttavia, invece di considerare la domanda totale di acqua, l'esaurimento idrico viene calcolato solo in base al prelievo per consumo.

²⁷ La Community Valore Acqua, fondata da TEHA Group nel 2019, si consolida come Think Tank multi-stakeholder capace di riunire 46 realtà del ciclo idrico integrato per elaborare scenari, strategie e politiche a supporto della filiera estesa dell'acqua in Italia e favorirne lo sviluppo, contribuendo a rendere il Paese un benchmark europeo e internazionale.

²⁸ La definizione di “industrie idrovore” è basata sulla matrice di correlazione tra intensità di utilizzo idrico, ovvero quanta acqua viene utilizzata per produrre un'unità di valore, e l'incidenza dei consumi idrici sul totale dell'industria. Sono pertanto settori in cui la capacità di generare valore è strettamente interconnessa con il consumo idrico e ne sono esempi la raffinazione del petrolio e la metallurgia, il tessile, la carta, la plastica, la farmaceutica e l'alimentare.

FIGURA 1.5

MAPPATURA DELLA FILIERA ESTESA DEL VALORE ESTESA DELL'ACQUA NEL MEDITERRANEO (ILLUSTRATIVO)



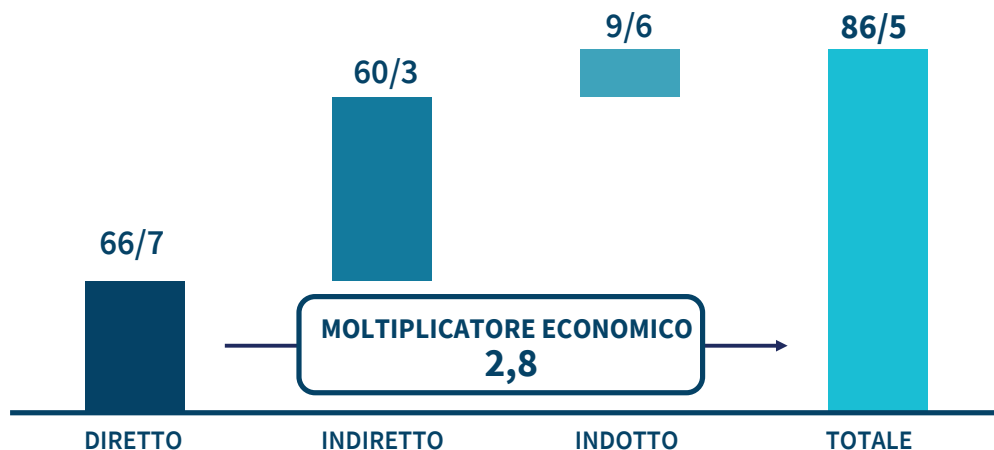
Fonte: elaborazione TEHA Group, 2026

In Italia, nel 2024 il ciclo idrico esteso ha raggiunto un Valore Aggiunto di 11,2 miliardi di euro, in crescita con un tasso annuo medio anno del +5,1% dal 2015 al 2024. Tale performance è superiore alla media della manifattura che cresce del +3,6% e all'aggregato del Paese (+3,2%) nello stesso periodo. Inoltre, tramite l'attivazione delle catene di fornitura e subfornitura, il ciclo idrico esteso genera in Italia un Valore Aggiunto totale di 31 miliardi di euro (Fig. 1.6). Ciò significa che per ogni euro di Valore Aggiunto generato dal ciclo idrico esteso, si attivano 1,8 euro aggiuntivi nell'intera economia, per effetto di un moltiplicatore economico di 2,8.

Le attività economiche che utilizzano l'acqua come input primario invece, nel 2024 hanno coinvolto oltre 1,5 milioni di imprese e generato 352 miliardi di euro di Valore Aggiunto e 3,6 milioni di occupati. Nello specifico, il settore agricolo attivato oltre 1,1 milioni di imprese e generato 43,9 miliardi di euro di Valore Aggiunto e 948.000 occupati. Le imprese manifatturiere idrovore sono circa 330.000 e hanno contribuito al PIL per 281,2 miliardi di euro e abilitato 3,5 milioni di posti di lavoro. Le imprese del settore energetico, invece, sono 10.000 e hanno generato un Valore Aggiunto di 25,6 miliardi di euro e 101.000 occupati.

FIGURA 1.6

VALORE AGGIUNTO DIRETTO, INDIRETTO E INDOTTO DEL CICLO IDRICO ESTESO IN ITALIA [MILIARDI DI EURO; 2024].

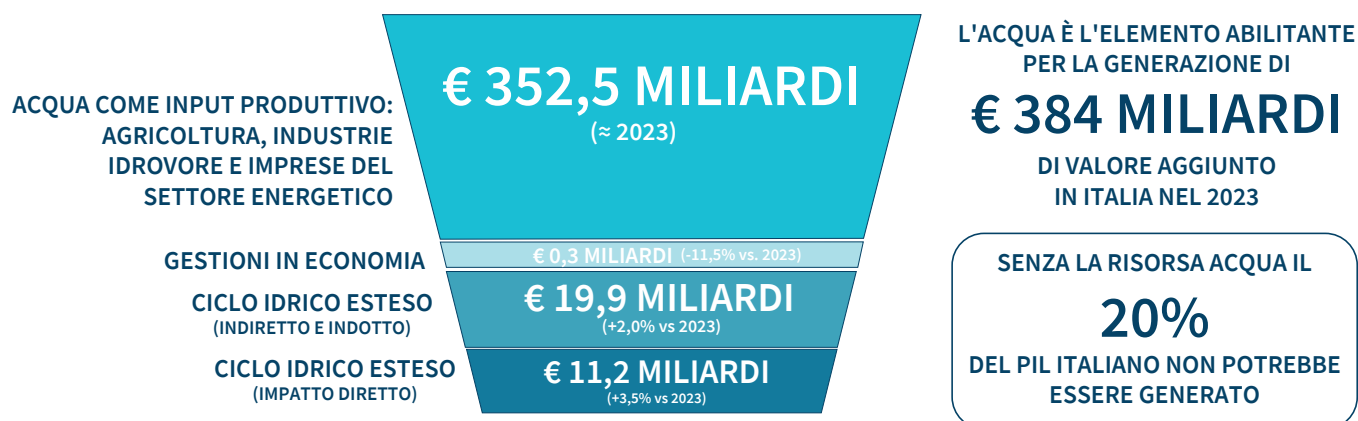


Fonte: elaborazione TEHA Group su dati Istat, AIDA e tabelle delle interdipendenze settoriali (input-output) di Istat, 2026

Considerando la filiera estesa dell'acqua in tutta la sua estensione, sommando il contributo del ciclo idrico esteso e delle catene di fornitura e subfornitura, delle gestioni in economia e delle attività che utilizzano l'acqua come input primario, si può affermare in Italia l'acqua sia l'elemento abilitante per la generazione di 384 miliardi di euro di Valore Aggiunto nel 2024. Senza la risorsa acqua il 20% del PIL italiano non potrebbe essere generato (Fig. 1.7). Seguendo la metodologia utilizzata per la mappatura della catena del valore estesa dell'acqua in Italia, la Community Valore Acqua ha ricostruito per la prima volta anche il Valore Aggiunto attivato dalla filiera dell'acqua nel Mediterraneo, costruendo un database comprensivo dei 45 Paesi del perimetro di riferimento e che conta oltre 15 milioni di osservazioni.

FIGURA 1.7

VALORE AGGIUNTO GENERATO DALLA FILIERA ESTESA DELL'ACQUA IN ITALIA [2024]



Fonte: : elaborazione TEHA Group su dati Istat, AIDA, OpenBDAP e tabelle delle interdipendenze settoriali, 2026. N.B. Per tutti i dati sono state aggiornate le serie storiche a seguito della revisione annuale dei dati Istat. Il valore totale della sezione di acqua come input produttivo è stato scontato dai valori già inclusi nell'analisi del ciclo idrico esteso diretto, indiretto e indotto, al fine di evitare double counting

BOX 1.3 - LA METODOLOGIA DELLA COMMUNITY VALORE ACQUA PER LA RICOSTRUZIONE DEL VALORE AGGIUNTO DELLA FILIERA ESTESA DELL'ACQUA NEL MEDITERRANEO ALLARGATO

Le aziende appartenenti alla filiera estesa dell'acqua nei restanti Paesi del Mediterraneo Allargato sono state mappate attraverso una ricerca delle categorie settoriali di appartenenza, tramite l'integrazione di tre database internazionali: ORBIS – Moody's Analytics e GWI – Global Water Intelligence per la ricostruzione del Valore Aggiunto attivato dal Ciclo idrico esteso e World Bank per la ricostruzione del Valore Aggiunto attivato dall'Agricoltura e dalle Industrie idrovore.

Per la ricostruzione del Valore Aggiunto attivato dal Ciclo idrico esteso, le categorie settoriali di appartenenza sono state individuate attraverso un'analisi della classificazione dei codici Ateco del database ORBIS – Moody's Analytics. Per integrare e colmare la parzialità dei dati, è stato ricostruito dal database di GWI – Global Water Intelligence il Valore Aggiunto attivato dal fatturato delle più grandi aziende attive nel ciclo idrico esteso dell'acqua nel mondo (oltre 2.000), che operano nei Paesi del Mediterraneo, e isolando il fatturato nei Paesi del Mediterraneo.

La ricostruzione del Valore Aggiunto attivato dall'Agricoltura e dalle Industrie idrovore ha fatto leva sul database di World Bank, dal quale sono stati estratti i dati relativi al Valore Aggiunto dell'Agricoltura dei rispettivi Paesi (settore interamente attivato dall'acqua) e i dati relativi al Valore Aggiunto manifatturiero, per i quali, in sinergia con i dati di bilancio delle industrie idrovore analizzate tramite il database di Orbis – Moody's Analytics è stata calcolata la quota di Valore Aggiunto attivata esclusivamente dall'acqua.

Il settore energetico è stato escluso dalla filiera estesa dell'acqua per indisponibilità di dati a livello Mediterraneo.

Fonte: elaborazione TEHA Group su fonti varie, 2026

Nel complesso, come illustrato in Figura 1.8, la filiera estesa dell'acqua nel Mediterraneo Allargato genera 1.901,9 miliardi di dollari di Valore Aggiunto. Senza la risorsa acqua, il 15,1% del PIL del Mediterraneo non potrebbe essere generato.

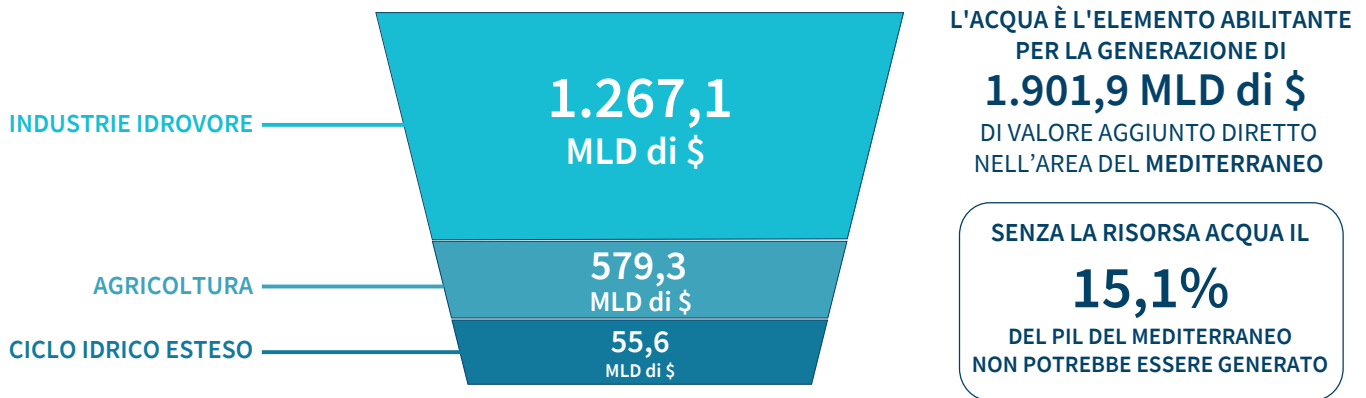
Nel dettaglio della catena del valore estesa dell'acqua nel Mediterraneo le industrie idrovore concorrono alla porzione più significativa del Valore Aggiunto abilitato, con 1.267,1 miliardi di dollari di Valore Aggiunto, dovuto al sostenuto impiego dell'acqua delle attività manifatturiere. Nell'agricoltura l'acqua, risorsa inderogabile per le coltivazioni, genera un Valore Aggiunto di 579,3 miliardi di dollari, e infine il ciclo idrico esteso abilita 55,6 miliardi di dollari di Valore Aggiunto.

L'Italia è il 1° Paese nell'area del Mediterraneo Allargato per Valore Aggiunto generato dalla filiera estesa dell'acqua, seguita da Francia (304,6 miliardi di dollari) e Turchia (226,9 miliardi di dollari). Tale risultato è fortemente legato anche alla struttura economica nazionale, caratterizzata da un'elevata incidenza del comparto industriale e manifatturiero, settori ad alta intensità idrica, rispetto ad altri Paesi europei.

Inoltre, la filiera dell'acqua rappresenta un settore strategico che abilita numerosi investimenti in tecnologie avanzate, essenziali per affrontare le sfide legate alla gestione sostenibile delle risorse idriche. In un contesto globale caratterizzato da una crescente domanda di acqua e dall'impatto dei cambiamenti climatici, le tecnologie innovative diventano fondamentali per garantire l'efficienza e la sicurezza dell'intero ciclo dell'acqua.

FIGURA 1.8

VALORE AGGIUNTO DIRETTO GENERATO DALLA FILIERA ESTESA DELL'ACQUA NEL MEDITERRANEO (VALORI ASSOLUTI), ULTIMO ANNO DISPONIBILE. (N.B. LE ANALISI NON CONSIDERANO IL SETTORE ENERGETICO PER MANCANZA DI DATI DISPONIBILI). [2024]



Fonte : elaborazione TEHA Group su dati Orbis – Moody's, GWI e World Bank, 2026

Un'area particolarmente rilevante è quella legata al trattamento delle acque, dove si investe in impianti all'avanguardia per la depurazione, la dissalazione e il riutilizzo delle acque reflue. Queste soluzioni sono cruciali per assicurare che l'acqua destinata al consumo umano e industriale sia di qualità adeguata, contribuendo anche a ridurre l'impatto ambientale dei processi di gestione delle risorse idriche.

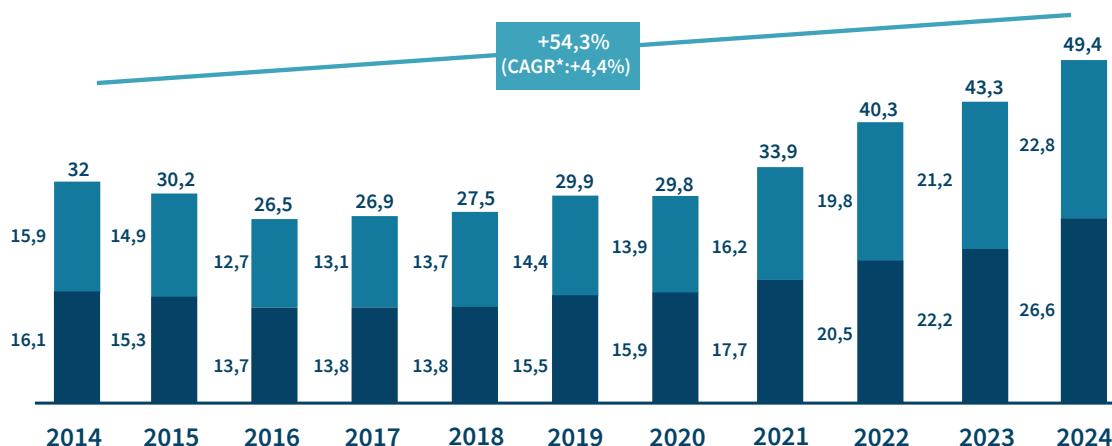
Considerando il perimetro del solo ciclo idrico integrato (l'approvvigionamento, il trattamento e la fornitura di acqua e la gestione delle fognature e i servizi di depurazione), tra il 2014 e il 2024 gli investimenti sono cresciuti del 4,4% annuo, raggiungendo i 49,4 miliardi di dollari (Fig. 1.9).

FIGURA 1.9

INVESTIMENTI CAPEX NEL CICLO IDRICO INTEGRATO NEL MEDITERRANEO. [MILIARDI DI DOLLARI; ANNI 2014-2024]

■ APPROVVIGIONAMENTO/TRATTAMENTO E FORNITURA DI ACQUA ■ GESTIONE DELLE FOGNATURE E SERVIZI DI DEPURAZIONE

(*) COMPOUND ANNUAL GROWTH RATE



Fonte : elaborazione TEHA Group su dati Orbis – Moody's e GWI, 2026

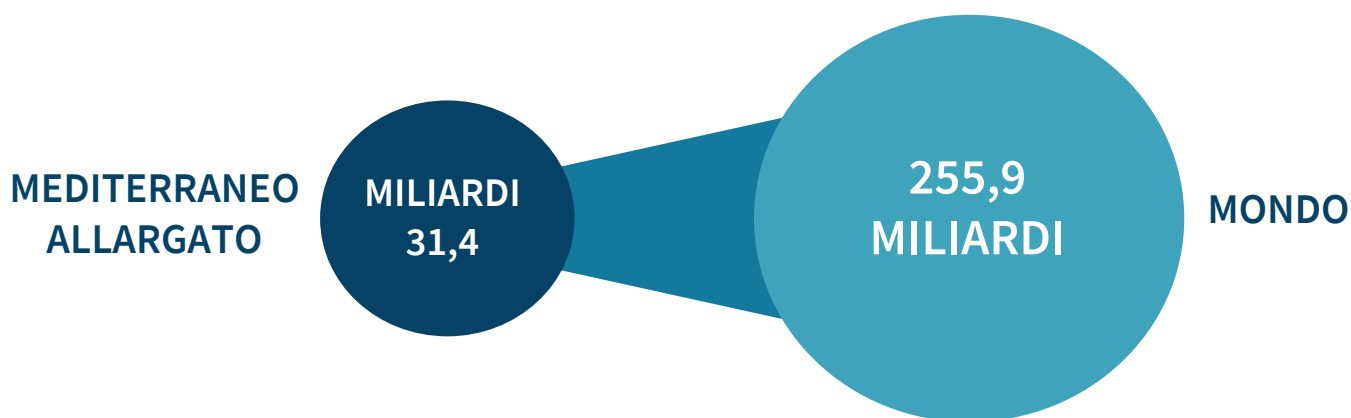
Tecnologia e innovazione ricoprono un ruolo fondamentale nel rafforzare la resilienza del ciclo idrico integrato rispetto agli impatti del cambiamento climatico, richiedendo significativi investimenti e costante innovazione.

Nel 2023 l'area del Mediterraneo allargato ha investito 28,4 miliardi di dollari in tecnologie per il ciclo idrico integrato, circa il 12% degli investimenti su scala globale. 4 Paesi del Mediterraneo allargato (Francia, Arabia Saudita, Egitto e Italia) sono tra i primi 15 Paesi al mondo per investimenti nelle tecnologie dell'acqua.

Come illustrato in Figura 1.10, l'area del Mediterraneo allargato ha investito, nel 2024, 31,4 miliardi di dollari in tecnologie per il ciclo idrico integrato, pari al 13% degli investimenti globali (255,9 miliardi di dollari). Gli investimenti attesi per il 2029 sono 39,8 miliardi di dollari, superiori per il +40% rispetto agli investimenti attuali, una crescita più rapida rispetto alla media globale.

FIGURA 1.10

TOTALE INVESTIMENTI (CAPEX) NELLE TECNOLOGIE DELL'ACQUA [MILIARDI DI DOLLARI; 2024]



Fonte: : elaborazione TEHA Group su dati GWI, 2026

Quattro Paesi dell'area di interesse dello studio, ovvero il Mediterraneo allargato, si attestano tra i primi 15 Paesi per investimenti a livello globale: Francia (6,4 miliardi), Arabia Saudita (5,1 miliardi), Italia (3,0 miliardi di Dollari) ed Egitto (2,6 miliardi di Dollari).

Alla luce delle evidenze analizzate, l'acqua rappresenta per il Mediterraneo allargato non solo una risorsa naturale, ma come vero e proprio fattore abilitante della stabilità economica, della sicurezza alimentare e della competitività industriale.

La combinazione di vulnerabilità climatica, crescita demografica, intensità dei prelievi e forte interdipendenza economica rende imprescindibile una gestione più efficiente, innovativa e cooperativa del ciclo idrico, capace di integrare infrastrutture, tecnologie e modelli di governance avanzati. In questo scenario, investimenti mirati e politiche coordinate assumono un ruolo decisivo per trasformare la scarsità in un'opportunità di sviluppo sostenibile, rafforzando la resilienza dei sistemi produttivi e delle comunità mediterranee. Comprendere il valore strategico dell'acqua rappresenta quindi il primo passo per delineare le traiettorie di intervento e le priorità di policy necessarie ad accompagnare la transizione idrica della regione nei prossimi decenni. In assenza di un coordinamento macro-regionale e di strumenti finanziari comuni, il rischio è che le divergenze tra Paesi si amplifichino, trasformando lo stress idrico in un fattore di instabilità strutturale per l'intera area euro-mediterranea.



2 IL QUADRO NAZIONALE: STATO DELLA GOVERNANCE IN ITALIA

La governance del Servizio Idrico Integrato (SII) rappresenta l'insieme delle regole, degli assetti istituzionali e dei meccanismi decisionali attraverso cui viene organizzata, regolata e controllata la gestione delle risorse idriche. Coinvolge una pluralità di soggetti – Regioni, Enti di Governo dell'Ambito, Autorità di regolazione, gestori industriali, enti locali e utenti – chiamati a operare in modo coordinato per assicurare qualità del servizio, sostenibilità ambientale, equilibrio economico-finanziario e tutela dell'interesse pubblico.

Negli ultimi anni il settore idrico ha compiuto importanti passi avanti, con la quasi completa definizione degli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO) e il rafforzamento della gestione su scala d'ambito. Permangono però disomogeneità territoriali, soprattutto nel Mezzogiorno, dove si registrano ritardi nell'operatività degli Enti di Governo d'Ambito (EGA) e situazioni di frammentazione gestionale, che ostacolano investimenti, economie di scala e qualità uniforme del servizio.

Le prospettive future puntano al superamento di tali frammentazioni attraverso processi di aggregazione e ambiti di dimensione adeguata, capaci di sostenere investimenti e innovazione, anche grazie all'impulso delle riforme previste dal PNRR. Il capitolo che segue analizza l'evoluzione della governance del SII in Italia, evidenziandone l'assetto istituzionale, le principali criticità ancora aperte e le traiettorie di sviluppo verso un sistema più integrato, efficiente e sostenibile.

2.1 SISTEMA MULTILIVELLO E ASSETTO TERRITORIALE

L'attuale governance del servizio idrico integrato è articolata su più livelli istituzionali, con competenze differenziate in materia di pianificazione, regolazione e controllo.

Al vertice si colloca lo Stato che, attraverso il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, definisce indirizzi generali e obiettivi strategici, sia sotto il profilo della tutela della risorsa e della qualità del servizio, sia per quanto riguarda la programmazione e il finanziamento delle infrastrutture.

Il territorio italiano è poi diviso in sette Distretti Idrografici (Fig. 2.1; Tab. 2.1) entro cui le Autorità di bacino distrettuale operano in materia di pianificazione e tutela della risorsa idrica, predisponendo il Piano di bacino distrettuale e i relativi strumenti attuativi (Piano di gestione del bacino idrografico, Piano di gestione del rischio alluvioni e programmi di intervento), fondamentali per la gestione sostenibile e l'equilibrio tra disponibilità e utilizzi dell'acqua.

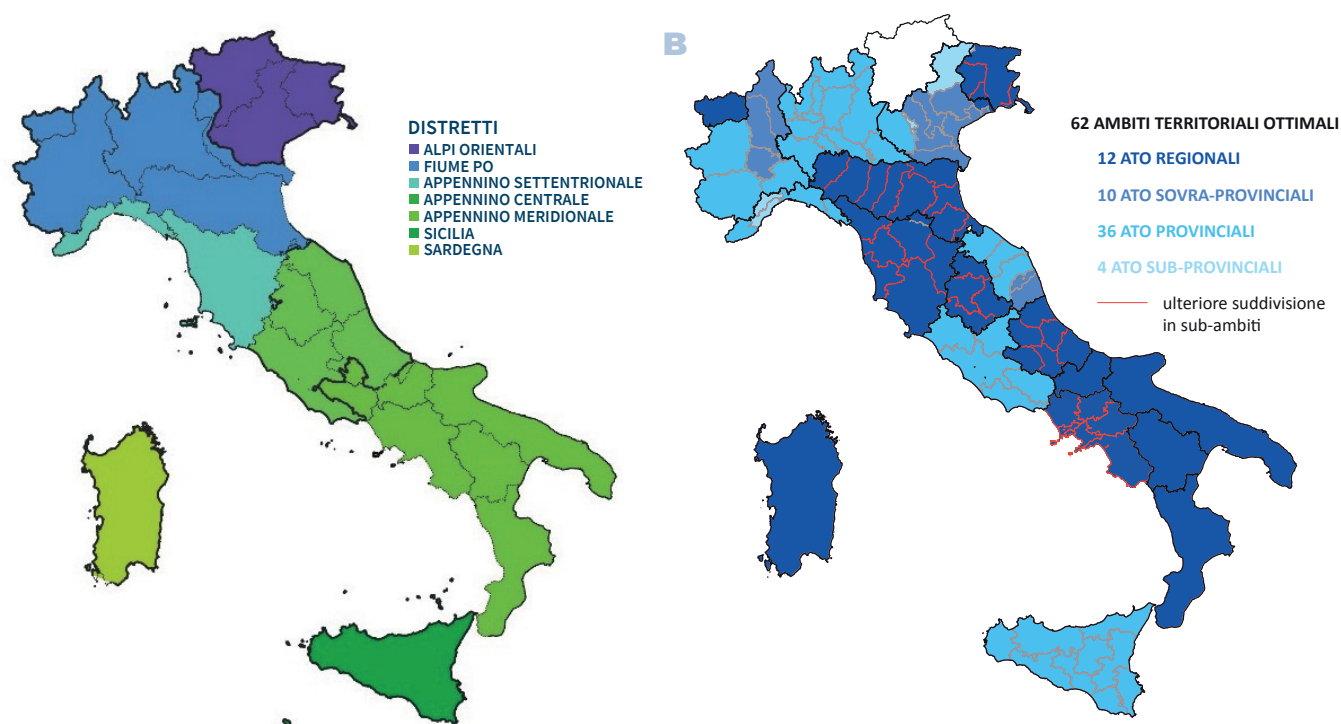
Alle Regioni spetta la disciplina del governo del territorio in ambito idrico: esse delimitano gli ATO, individuano gli EGA e adottano misure per la tutela delle acque e l'efficienza delle reti, nel rispetto dei principi europei del recupero integrale dei costi e del "chi inquina paga".

Gli enti locali, sono titolari delle funzioni relative al servizio, esercitano le proprie funzioni in forma associata tramite gli EGA, cui competono l'organizzazione del servizio, la scelta della forma di gestione, l'affidamento e il controllo, nel quadro regolatorio definito a livello nazionale.

In posizione trasversale opera ARERA, autorità indipendente che dal 2011 svolge funzioni di regolazione tariffaria e controllo della qualità tecnica e commerciale.

FIGURA 2.1

DISTRETTI IDROGRAFICI (A) E AMBITI TERRITORIALI OTTIMALI IN CUI È DIVISA L'ITALIA (B).



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis

TABELLA 2.1

DATI DI SINTESI DEI DISTRETTI IDROGRAFICI ITALIANI [2025]

DISTRETTO	SUPERFICIE	REGIONI COMPRESSE	BACINI IDROGRAFICI COMPRESI
Alpi Orientali	34.566 kmq	Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia	Adige, Brenta-Bacchiglione, Sile, Piave, Lemene, Tagliamento, Bacino scolante nella laguna di Marano-Godo, Isonzo, Levante, bacino scolante nella Laguna di Venezia, bacino nel territorio italiano del fiume Drava, bacino nel territorio italiano del Torrente Slizza, bacino nel territorio italiano del Torrente Inn.
Fiume PO	82.700 kmq	Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Liguria, Emilia-Romagna, Toscana, Veneto, Provincia Autonoma Trento	Po, Fissero-Tartaro-Canal Bianco, Reno, Romagnoli, Conca-Marecchia.
Appennino Settentrionale	24.300 kmq	Liguria, Toscana, Umbria	Arno, Serchio, Magra, bacini della Liguria, bacini della Toscana.
Appennino Centrale	42.298 kmq	Abruzzo, Lazio, Marche, Emilia-Romagna, Toscana, Molise, Umbria	Tevere, Tronto, Sangro, Fiora, bacini regionali delle Marche Nord, bacini dell'Abruzzo, bacini del Lazio, Potenza, Chienti, Tenna, Ete, Aso, Menocchia, Tesino e bacini minori nelle Marche.
Appennino Meridionale	67.459 kmq	Basilicata, Campania, Calabria, Puglia, Lazio, Abruzzo, Molise	Liri Garigliano, Volturno, Sele, Sinni e Noce, Bradano, Saccione, Fortore e Biferno, Ofanto, Lao, Trigno, bacini della Campania, bacini della Puglia, bacini della Basilicata, bacini della Calabria, bacini del Molise.
Sicilia	26.000 kmq	Sicilia	Bacini della Sicilia.
Sardegna	24.000 kmq	Sardegna	Bacini della Sardegna.

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis

2.2 COSTITUZIONE, OPERATIVITÀ DEGLI ENTI DI GOVERNO D'AMBITO E ASSETTI LOCALI

La costituzione e la piena operatività degli EGA rappresenta il presupposto necessario per un'ordinata organizzazione del SII, nonché per l'adozione e l'aggiornamento delle necessarie scelte di programmazione.

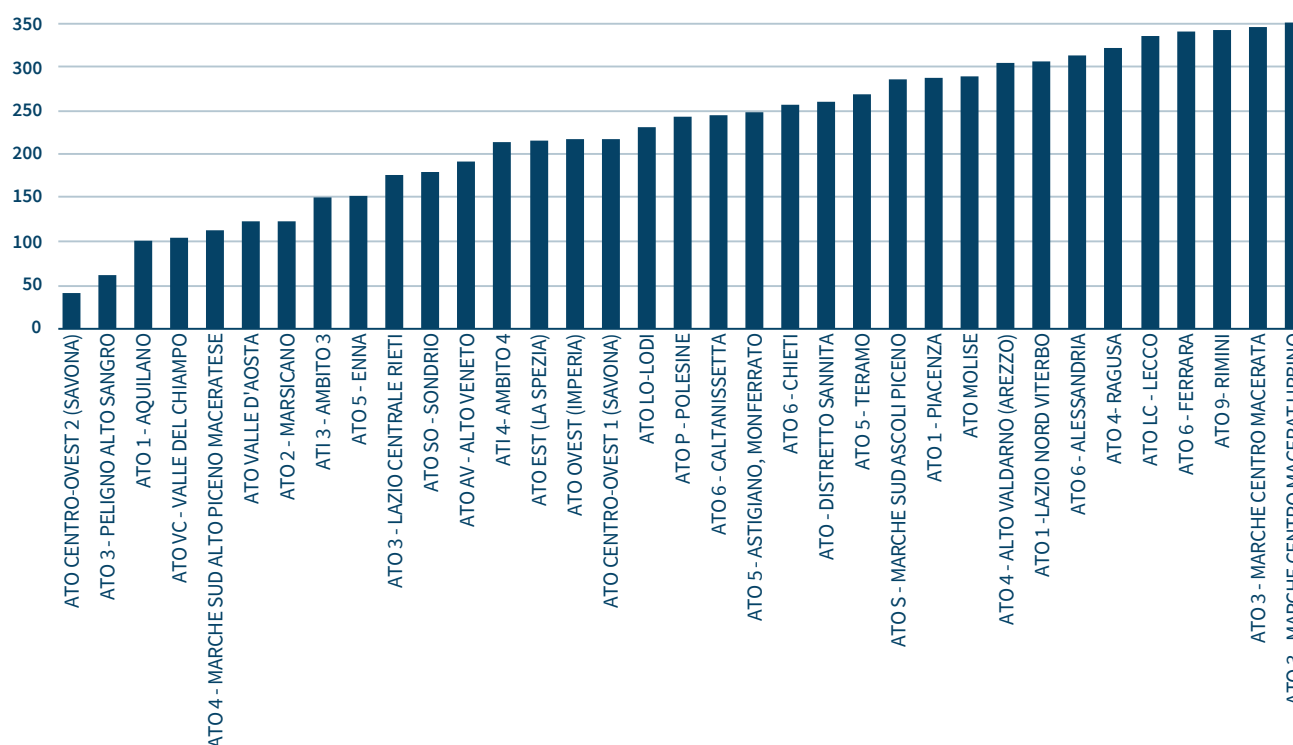
L'articolo 147 del d.lgs. 152/2006 attribuisce alle Regioni la competenza esclusiva nella definizione degli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO) per il servizio idrico. Tutte le Regioni hanno provveduto alla delimitazione degli ATO e, nel secondo semestre 2025, il loro numero resta stabile a 62.

Dodici Regioni hanno adottato il modello dell'ATO unico regionale, mentre le altre mantengono una pluralità di ATO (50 complessivamente), generalmente coincidenti almeno con il territorio provinciale. Tuttavia, le scelte regionali risultano ancora eterogenee. La normativa consente alle Regioni di modificare i confini degli ATO nel rispetto di principi quali unità del bacino idrografico, unicità della gestione e adeguatezza delle dimensioni gestionali. Inoltre, anche nelle Regioni con ATO unico è possibile suddividere l'ambito in sub-ambiti per migliorare efficienza e qualità del servizio.

Dalla situazione italiana emerge che il potenziale di razionalizzazione non è ancora pienamente sfruttato: permangono ATO di dimensioni ridotte e alcune normative regionali consentono ambiti molto piccoli, talvolta inferiori al livello provinciale (es. ATO Centro Ovest 2, in Liguria). Nell'ottica di favorire una delimitazione su area vasta, preferibilmente regionale, con il fine di ottenere economie di scala ed efficienza, il d.lgs. 201/2022 e il decreto ministeriale del 28 aprile 2023 prevedono incentivi per la riorganizzazione e l'aggregazione dei servizi pubblici locali, anche in linea con le condizionalità europee che promuovono ambiti di dimensioni adeguate (almeno 350.000 abitanti). Sono 35 gli ambiti o i sub-ambiti con una popolazione sottesa inferiore a questa soglia, pari a circa 8 milioni di abitanti serviti (Fig. 2.2).

FIGURA 2.2

DISTRIBUZIONE DEGLI ATO E DEI SUB-ATO ITALIANI PER POPOLAZIONE SOTTESA, CONSIDERATO IL SOTTOGRUPPO AL DI SOTTO DEI 350.000 ABITANTI [MIGLIAIA DI ABITANTI; 2025]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati EGA e Istat.

La quasi totalità delle regioni italiane ha positivamente portato a compimento il processo di costituzione degli EGA, divenuti anche pienamente operativi. A tal proposito va sottolineata l'evoluzione positiva della situazione in quelle regioni dove è in atto il subentro del gestore unico: Calabria, Molise e Valle d'Aosta, e residue criticità nelle regioni Campania, Lazio e Sicilia.

In **Calabria**, nello specifico, risulta superata la fase di commissariamento dell'ente di governo d'ambito mediante la nomina del Direttore Generale con decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 60 del 29 ottobre 2025. Il processo di subentro del gestore sta avvenendo secondo tre fasi distinte, la prima dedicata all'avvio delle attività preliminari alla fatturazione del corrispettivo del SII all'utenza da parte del gestore affidatario (SO.RI.CAL. S.p.A.), la seconda riguardante il subentro operativo della gestione (dal 2027 al 2029 si prevede il subentro di circa 120 comuni per anno) e la terza di avvio del progetto di gestione e miglioramento del SII.

In **Campania**, la governance del servizio idrico ha subito significative modifiche negli ultimi anni, con il progressivo completamento dei piani d'ambito e la definizione delle forme di gestione. Con la deliberazione di Giunta Regionale n. 434 del 3 agosto 2022, l'ex Ambito Distrettuale Calore Irpino è stato suddiviso in due ambiti distinti: l'Ambito Distrettuale Irpino, corrispondente ai comuni della provincia di Avellino, e l'Ambito Distrettuale Sannita, comprendente i comuni della provincia di Benevento. Al termine di questa ridefinizione, la regione risulta suddivisa in sette ambiti distrettuali, comprendenti sia territori provinciali interi sia ambiti metropolitani articolati su più comuni (es. Sarnese-Vesuviano e Napoli Nord). Nell'Ambito Napoli Nord, dopo l'approvazione della forma di gestione dal Consiglio di Distretto nel novembre 2022, la Regione Campania ha esercitato i poteri sostitutivi previsti dall'articolo 14 del D.L. 115/2022 per avviare il processo di affidamento a una società mista a controllo pubblico. Il Piano d'Ambito è stato approvato nel dicembre 2025 e le attività per l'individuazione del socio privato della futura Acqua Pubblica Napoli Nord Spa sono in fase avanzata, con gara prevista nel primo quadrimestre del 2026. Per l'Ambito Sannita, il Comitato Esecutivo ha adottato il Piano d'Ambito nel dicembre 2024 e la Regione ha attivato i poteri sostitutivi ex D.L. 115/2022 per consentire la costituzione della società mista pubblico-privata Sannio Acque S.r.l., con l'avvio previsto della gestione entro il primo quadrimestre del 2026.

Il quadro offerto dallo stato della governance in **Sicilia**, seppur siano pienamente operative gran parte delle Assemblee Territoriali Idriche, mostra ancora alcune criticità. Nello specifico, nell'ATI di Catania, è stato definito un cronoprogramma di trasferimento delle gestioni comunali esistenti: nei primi dodici mesi sono state acquisite le gestioni comunali in economia, mentre entro aprile 2026 è prevista l'acquisizione di tutte le altre gestioni pubbliche e private. Ad oggi, sono già state trasferite le gestioni di alcuni comuni, mentre resta da definire il passaggio di altri. Si segnala inoltre la presenza di numerose gestioni "salvaguardate" per cui, nel dicembre 2025, l'ATI ha sollecitato la SIE (gestore individuato) a iniziare le ricognizioni delle gestioni uscenti, ma la società ha ritenuto tali attività subordinate all'approvazione del Piano d'Ambito e all'aggiornamento della manovra tariffaria.

Nel contesto dell'ATO di Messina, la governance del servizio idrico integrato continua a presentare complessità legate all'assenza di un gestore unico d'ambito, nonostante la delibera n. 5/2019 del Consiglio Direttivo dell'ATI. L'ATI ha provveduto al rinnovo della convenzione con AMAM, inizialmente fino al 31 dicembre 2024 e successivamente estesa al 31 marzo 2026, pur nel rispetto della futura data di subentro del gestore unico indicata dal Piano d'Ambito. Nel primo semestre 2025, la procedura di gara per l'individuazione del socio operativo della società mista è stata oggetto di osservazioni da parte dell'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato. In risposta, l'ATI ha avviato una consultazione preliminare di mercato, conclusa con l'adozione della determina n. 20 del 2 dicembre 2025, che ha dato avvio a una nuova procedura di gara per la selezione del socio operativo di Messinacque. A seguito delle dimissioni del precedente Commissario, il Presidente della Regione Siciliana ha nominato, con D.P.Reg. n. 502 dell'8 gennaio 2026, un nuovo Commissario incaricato di completare tutti gli adempimenti propedeutici e conseguenziali all'affidamento del servizio e all'avvio della piena operatività del gestore unico.

Permangono le criticità nell'ATI di Trapani. Durante il secondo semestre del 2025, l'ATI ha avviato tavoli tecnici con INVITALIA per la ricognizione delle infrastrutture e il subentro nelle gestioni esistenti. In questo periodo sono stati discussi in CDA gli aggiornamenti relativi al Piano d'Ambito e al PEF elaborati da INVITALIA, propedeutici all'attivazione della gestione transitoria. Con il D.P.Reg. n. 587 del 23 dicembre 2025, è stato revocato l'incarico del Commissario ad acta, poiché l'affidamento a livello statale ha eliminato le condizioni di inerzia che avevano giustificato il commissariamento regionale, restituendo all'ATI Trapani la gestione ordinaria in collaborazione con il nuovo gestore statale. L'ATI segnala inoltre che le residue gestioni in economia, comprese quelle dei comuni in dissesto o riequilibrio finanziario, saranno progressivamente trasferite alla gestione unitaria, con l'obiettivo prioritario di completare il passaggio al gestore unico nel corso del 2026.

Nella Regione **Lazio** permangono residue criticità legate a un assetto organizzativo del servizio idrico integrato ancora ancorato alla legge regionale n. 6/1996 e alla delibera di Giunta n. 218/2018, antecedenti alle riforme nazionali che hanno introdotto obblighi di monitoraggio e la costituzione degli enti di governo d'ambito. Nonostante ciò, prosegue l'iter di un progetto di legge volto a istituire l'“Autorità Idrica del Lazio” e le strutture regionali stanno portando avanti attività di valutazione per elaborare una proposta normativa che riorganizzi e razionalizzi la governance del servizio idrico integrato, in linea con il quadro normativo nazionale.

TABELLA 2.2
QUADRO SINOTTICO DELLE LEGGI REGIONALI DI RIORDINO DELLA GOVERNANCE DEL SERVIZIO IDRICO E INFORMAZIONI SULLA PIANIFICAZIONE D'AMBITO [2025]

REGIONE	LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO	N° ATO	N° BACINI DI AFFIDAMENTO	ENTE DI GOVERNO DELL'AMBITO	ANNO DI AGGIORNAMENTO DEI PIANI D'AMBITO
Abruzzo	L.R. n. 24/2022! L.R. n. 34/2012! L.R. 9/2011 e s.m.i.	1	6	Ente regionale per il servizio idrico (ERSI)	2003 (ATO4, ATO6), 2014 (ATO3), 2015 (ATO1, ATO2)
Basilicata	L.R. 1/2016	1	1	Ente di governo per i rifiuti e le risorse idriche della Basilicata (EGRIB)	2013
Calabria	L.R. 32/2022! L.R. 30/2022	1	1	Autorità Rifiuti e Risorse Idriche Calabria (ARRICAL)	2024
Campania	L.R. n. 2/2022! L.R. n. 31/2021! L.R. n. 26/2018! L.R. 15/2015 e s.m.i.	1	7	Ente idrico campano (EIC)	2021
Emilia-Romagna	L.R. b. 14/2021! L.R. 23/2011	1	9	Agenzia territoriale dell'Emilia Romagna per i servizi idrici e i rifiuti (ATERSIR)	Tutti nel 2024
Friuli-Venezia Giulia	L.R. n. 1/2019! L.R. n. 19/2017! L.R. 5/2016	1	5	Autorità unica per i servizi idrici (AUSIR)	2017
Lazio	D.G.R. n.218/2018! L.R. n. 9/2017	5	5	Conferenze dei sindaci e dei presidenti delle province (5)	2000 (ATO4), 2009 (ATO1), 2016 (ATO3)
Liguria	L.R. n. 17/2015! L.R. n. 1/2014 e s.m.i	5	5	Province e Città metropolitana di Genova	2009 (ATO Centro Est, ATO Est), 2015 (ATO Centro-Ovest 2), 2018 (ATO Centro-Ovest 1), 2024 (ATO Ovest)
Lombardia	L.R. n. 4/2023! L.R. n. 32/2015! L.R. n. 35/2014! L.R. 21/2010 e s.m.i. ! L.R. 26/2003	12	12	Province e Città Metropolitana di Milano	2014 (ATO VA), 2016 (BS), 2019 (MN), 2021 (MI, SO), 2022 (CO, LC), ! 2024 (BG, CR, LO, M-B), 2025 (PV)
Marche	D.G.R. 1692/2013! L.R. 30/2011	5	5	Assemblee d'ambito	2003 (ATO4), 2005 (ATO3), 2006 (ATO2), , 2020 (ATO5), 2023 (ATO1)
Molise	L.R. 4/2017	1	1	Ente di governo del Molise per il Servizio Idrico Integrato (EGAM)	2024
Piemonte	L.R. 7/2012	6	6	Conferenze d'ambito	2007 (ATO1, ATO6), 2009 (ATO5), 2016 (ATO3), 2018 (ATO4), 2024 (ATO2)
Puglia	L.R. 9/2011 e s.m.i.	1	1	Autorità idrica pugliese (AIP)	2023
Sardegna	L.R. n. 25/2017! L.R. 4/2015	1	1	Ente di governo d'ambito della Sardegna (EGAS)	2025
Sicilia	D. A. n. 75/2016! L.R. 19/2015	9	9	Assemblee territoriali idriche (ATI)	2002 (ATI5), 2020 (ATI2), 2023 (ATI8), 2023 (ATI3, ATI4, ATI9), ! 2024 (ATI1, ATI7)
Toscana	L.R. 69/2011	1	6	Autorità idrica toscana (AIT)	2016
Umbria	D.P.G.R. n. 1692/2015! L.R. 11/2013	1	4	Autorità Umbra per i Rifiuti e Idrico (AURI)	2012 (ATI1, ATI2, ATI4), 2014 (ATI3)
Valle d'Aosta	L.R. n. 7/2022! L.R. n. 21/2012! L.R. n. 27/1999	1	1	Bacino imbrifero montano (BIM)	2022
Veneto	L.R. n. 4/2014! D.G.R. n. 856/2013! L.R. 17/2012	8	8	Consigli di bacino	2004 (ATO VO), 2007 (ATO BR), 2011 (ATO V, ATO VC), 2020 (ATO B), 2024 (LV, P)
TOTALE		62	93		

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis

Strumento centrale della governance è il Piano d'Ambito, elaborato dagli EGA, che definisce lo stato delle infrastrutture, il programma degli interventi, il modello gestionale e il piano economico-finanziario. Esso consente di programmare investimenti e garantire i livelli di servizio previsti dalla normativa.

Nello specifico, il D.Lgs. n. 152/2006 stabilisce che il Piano d'Ambito (PdA) sia composto da quattro elementi fondamentali:

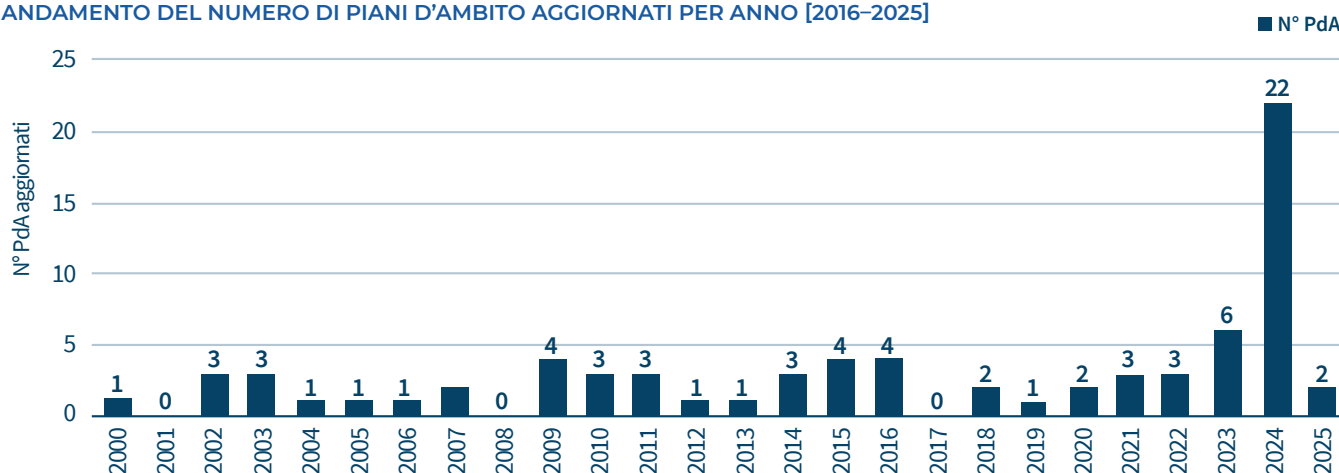
- La ricognizione delle infrastrutture descrive lo stato di consistenza e di funzionamento delle reti e degli impianti da affidare al gestore del SII.
- Il programma degli interventi individua le opere di manutenzione straordinaria, gli adeguamenti e le nuove infrastrutture necessarie a garantire almeno i livelli minimi di servizio e a soddisfare la domanda dell'utenza, definendo obiettivi, opere da realizzare e tempi di attuazione.
- Il modello gestionale e organizzativo delinea l'assetto operativo attraverso cui il gestore eroga il servizio e attua gli interventi programmati.
- Il piano economico-finanziario quantifica, su base annuale e per l'intera durata dell'affidamento, i costi di gestione e investimento (al netto di eventuali contributi pubblici) e le relative coperture, inclusi i proventi tariffari.

Nel loro insieme, i PdA costituiscono lo strumento di pianificazione volto a rappresentare lo stato delle risorse e delle infrastrutture e a programmare le azioni necessarie per superare criticità ed emergenze, assicurando il rispetto degli standard di servizio previsti dalla normativa vigente.

Analizzando i dati dell'osservatorio Ispra²⁹ sulla redazione o aggiornamento dei PdA, è possibile osservare come nel corso degli ultimi anni le regioni stiano aggiornando la normativa inerente al Sistema Idrico Integrato. Di conseguenza gli Enti di Governo dell'Ambito hanno proceduto alla redazione, revisione o aggiornamento dei PdA, con relativo incremento nel numero di Piani aggiornati annualmente (Fig. 2.3).

FIGURA 2.3

ANDAMENTO DEL NUMERO DI PIANI D'AMBITO AGGIORNATI PER ANNO [2016-2025]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati Ispra

Per quanto riguarda il dettaglio territoriale, negli ultimi sei anni (2020-2025) 38 ATO/sub ATO hanno aggiornato il proprio PdA. Tra i 12 ATO a estensione regionale, 8 (Valle d'Aosta, Toscana, Basilicata, Molise, Campania, Puglia, Sardegna e Calabria) dispongono di un PdA unico (Tabella 2.2). Considerando un periodo più ampio, fra il 2016 e il 2025 sono stati aggiornati 45 PdA. Tra il 2021 e il 2024, ogni anno almeno 3 PdA hanno subito aggiornamenti, segnando un incremento rispetto al periodo 2017-2020, in cui venivano aggiornati da 0 a 2 PdA annui. Questo trend evidenzia un progressivo miglioramento nella disponibilità di dati aggiornati sulle risorse idriche e sulle infrastrutture, a supporto della gestione delle emergenze e delle criticità territoriali. Nel 2025 si è registrata una riduzione del numero di PdA aggiornati rispetto agli anni precedenti; tuttavia, è probabile che il dato sia sottostimato, poiché alcuni ATO aggiornano i piani solo a fine anno solare.

Si segnala, infine, che l'elevato numero di aggiornamenti registrati nel 2024 riguarda principalmente regioni con un ATO unico suddiviso in sub-ambiti (ad esempio l'Emilia-Romagna, Tab. 2.2), ciascuno dotato di un proprio PdA.

²⁹ Ispra, Stato di avanzamento dei piani d'ambito territoriale ottimale. Ultimo aggiornamento 31/12/2025.

2.3 IL MONITORAGGIO DELLA GESTIONE DEL SERVIZIO IDRICO

In Italia, l'affidamento della gestione del servizio idrico all'interno di ciascun ambito territoriale è finalizzato a garantire efficienza attraverso economie di scala e di scopo, nel rispetto del piano d'ambito e del principio di unicità della gestione. In tale contesto, l'Ente di governo dell'ambito seleziona la forma di gestione tra quelle previste dall'ordinamento europeo, assegnando di fatto il servizio al gestore individuato. Tuttavia, a livello nazionale, la situazione resta eterogenea e lontana dalla piena applicazione del principio di unicità, secondo cui ciascun ATO dovrebbe corrispondere a un unico gestore. La gestione del servizio risulta quindi frammentata sia verticalmente, quando i diversi segmenti della filiera non sono integrati sotto un'unica gestione, sia orizzontalmente, quando coesistono gestioni in economia anche in ambiti in cui è stato scelto un gestore unico. Per monitorare lo stato della governance del settore, la Fondazione Utilitatis conduce da diversi anni specifici osservatori, analizzando la situazione degli affidamenti e il livello di frammentazione del servizio.

2.3.1 IL MONITORAGGIO DELLA GESTIONE DEL SERVIZIO IDRICO

Se in diversi ambiti territoriali l'affidamento del servizio idrico è avvenuto correttamente ad un gestore unico, in altri è possibile riconoscere una serie di criticità che, come suggerito dall'Autorità di regolazione possono essere riassunte come segue:

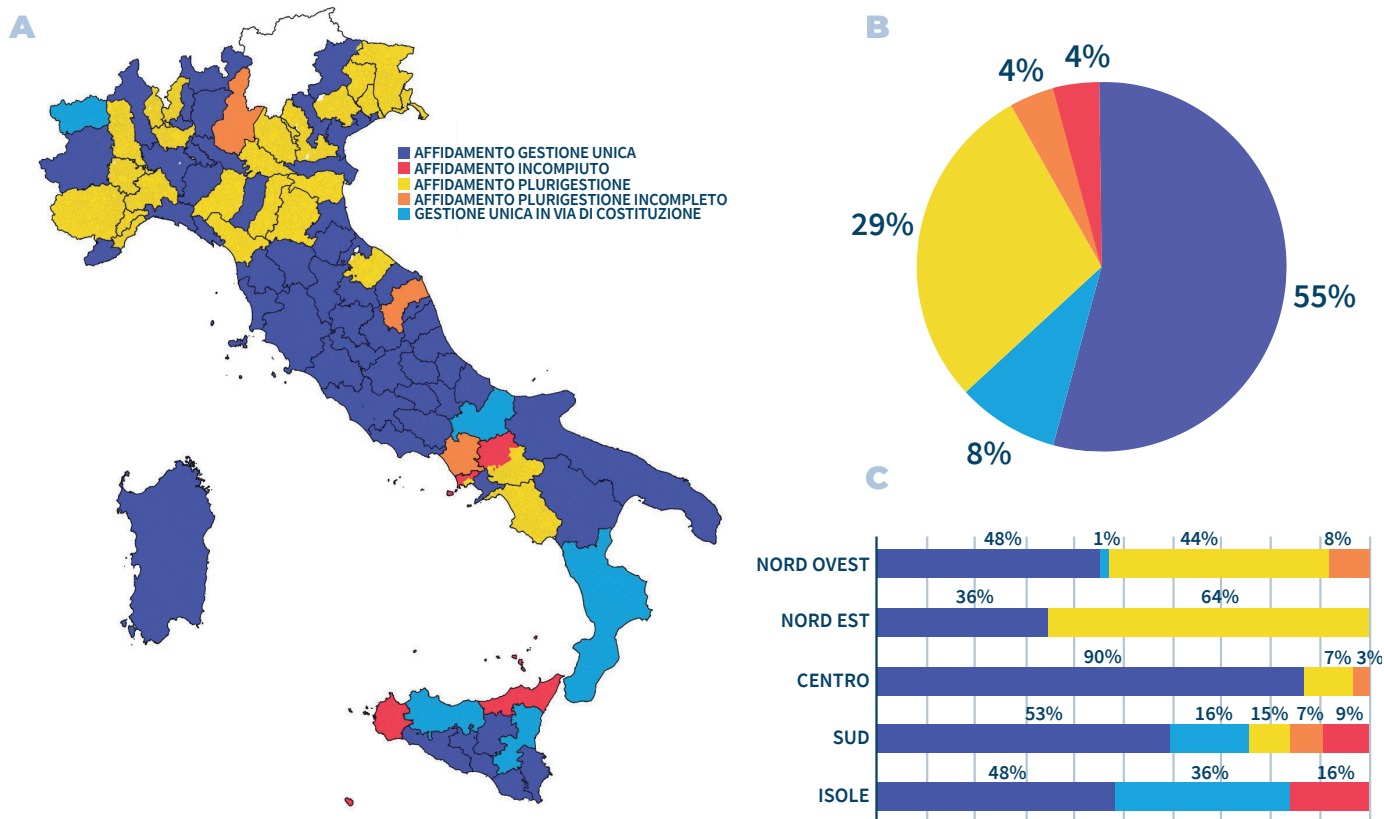
- i. Mancato affidamento sia del servizio idrico integrato, sia al gestore unico di ambito;
- ii. individuazione di gestori salvaguardati del servizio idrico integrato, ma non del gestore unico;
- iii. individuazione di gestioni autonome e persistenza di quelle che, pur non avendone conseguito la qualificazione, proseguono nelle attività;
- iv. affidamento del servizio idrico integrato al gestore unico, a cui si accompagna un processo di consolidamento che coinvolge altri gestori che, transitoriamente, restano attivi sul territorio;
- v. affidamento del servizio idrico integrato al gestore unico, la cui scadenza è prevista a breve.

Per monitorare dunque lo stato degli affidamenti nei vari ambiti territoriali in cui è diviso il Paese, di cui una rappresentazione grafica è proposta in Figura 2.4, e per offrire un punto di vista differente da quello dell'Autorità ma non discorde, è possibile individuare alcune casistiche sulla base delle varie situazioni riscontrate che fotografano la situazione al momento in cui si scrive (dicembre 2025):

- a. **Affidamento a gestione unica:** il servizio è affidato ad un unico gestore del servizio idrico integrato e nell'intero ambito territoriale non si riscontrano gestioni in economia o, qualora vi fossero, queste sono in un numero limitato e in regime di salvaguardia. Il 55% della popolazione italiana risiede in ambiti di questa tipologia, soprattutto al Centro, se si considerano le macroaree. Da segnalare che al Nord Est, soltanto il 36% della popolazione risiede in un ambito con affidamento ad un unico gestore del servizio;
- b. **Gestione unica in via di costituzione:** avvenuta l'individuazione del gestore unico a cui è anche stato ufficialmente affidato il servizio, è in corso il processo di subentro delle varie gestioni industriali e autonome che al momento proseguono le attività. Si tratta del caso della Valle d'Aosta, del Molise, della Calabria e delle ATI di Palermo e Catania, ovvero 4,5 milioni di persone (l'8% della popolazione nazionale), principalmente al Sud (il 22% della popolazione delle regioni meridionali e insulari);
- c. **Affidamento plurigestione:** è stato individuato un gestore unico, ma sono attivi sul territorio diversi gestori industriali a cui il servizio è stato regolarmente affidato e non si registrano gestioni in economia. Questa situazione interessa maggiormente le regioni del Nord, coinvolgendo circa il 29% della popolazione nazionale (16,5 milioni di abitanti): specificamente al Nord Est dove rappresenta gran parte del territorio (64% della popolazione residente) e il Nord Ovest (44% della popolazione);
- d. **Affidamento plurigestione incompleto:** non è stato individuato un gestore unico, sono attivi sul territorio diversi gestori industriali. Questa casistica interessa il 4% della popolazione nazionale (2,5 milioni di abitanti), distribuita al Nord Ovest, al Centro e al Sud;
- e. **Affidamento incompiuto:** non è stato individuato un gestore unico e nell'ambito territoriale operano comunque diversi gestori industriali o in economia. Tra questi si segnalano il Distretto Sannita, il Distretto Napoli Nord, in Campania, e le ATI di Messina e Trapani, in Sicilia, i cui dettagli sono già stati discussi in precedenza. Si tratta di 2,2 milioni di abitanti, pari al 4% della popolazione nazionale; rilevante il dato del Sud Italia, dove la popolazione che risiede in ambiti con affidamento incompiuto è pari al 16% e al 9% della popolazione residente rispettivamente nelle Isole e al Sud.

FIGURA 2.4

STATO DEGLI AFFIDAMENTI (A), RIPARTIZIONE PERCENTUALE DELLA POPOLAZIONE PER TIPOLOGIA DI AFFIDAMENTO (B) E PER MACROAREA (C) [2025]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori, ARERA ed EGA

Dall'analisi dei dati relativi agli ATO italiani emerge un quadro diversificato per quanto riguarda la presenza di gestori unici e di proroghe tecniche. I primi affidamenti al gestore unico del servizio idrico integrato risalgono agli anni Novanta, mentre altri, avvenuti successivamente, non hanno previsto la durata massima di 30 anni stabilita dalla normativa, optando per periodi più brevi. Nonostante alcune criticità siano state superate nel corso del 2025 grazie anche alle modifiche normative – limitate però a singoli contesti territoriali –, molte scadenze di affidamenti “a regime” si sono perfezionate senza rispettare le tempistiche necessarie per garantire un avvicendamento tempestivo ed efficace dei gestori.

In diversi ATO, le proroghe tecniche sono quindi strumenti essenziali per assicurare la continuità del servizio fino al completamento delle procedure di affidamento definitivo. Nonostante la stabilità apparente, circa il 4% della popolazione nazionale risiede in ATO con affidamenti incompiuti, mentre oltre il 50% sarà interessato da rinnovi nei prossimi dieci anni. Ciò richiede pianificazione anticipata e interventi mirati per evitare frammentazioni e discontinuità. In Puglia, ad esempio, il Consiglio direttivo ha disposto l'affidamento del servizio idrico integrato ad Acquedotto Pugliese S.p.A. per 20 anni a partire dal 1° gennaio 2026. In Sardegna, Abbanoa S.p.A. mantiene la gestione fino al 31 dicembre 2025, mentre Domus Acqua S.r.l., gestore salvaguardato, ha visto prorogare il proprio affidamento fino al 2030. In Toscana, l'ATO Medio Valdarno ha disposto una proroga tecnica del servizio affidato a Publiacqua S.p.A., inizialmente prevista fino al 31 dicembre 2025, successivamente estesa al 31 dicembre 2026 per consentire il completamento degli investimenti finanziati, anche in parte, con fondi PNRR. Infine, l'ATO Alessandrino ha avviato un processo di consolidamento della gestione tramite AMAG Reti Idriche S.p.A. (futura Società Gestione Riunita Idrico S.p.A.), affidando la gestione almeno fino al 31 marzo 2026, mentre nell'ATO di Lazio Centrale Roma è stata prevista la possibilità di estendere la concessione fino a dieci anni in proporzione agli investimenti mancanti al momento del rilascio.

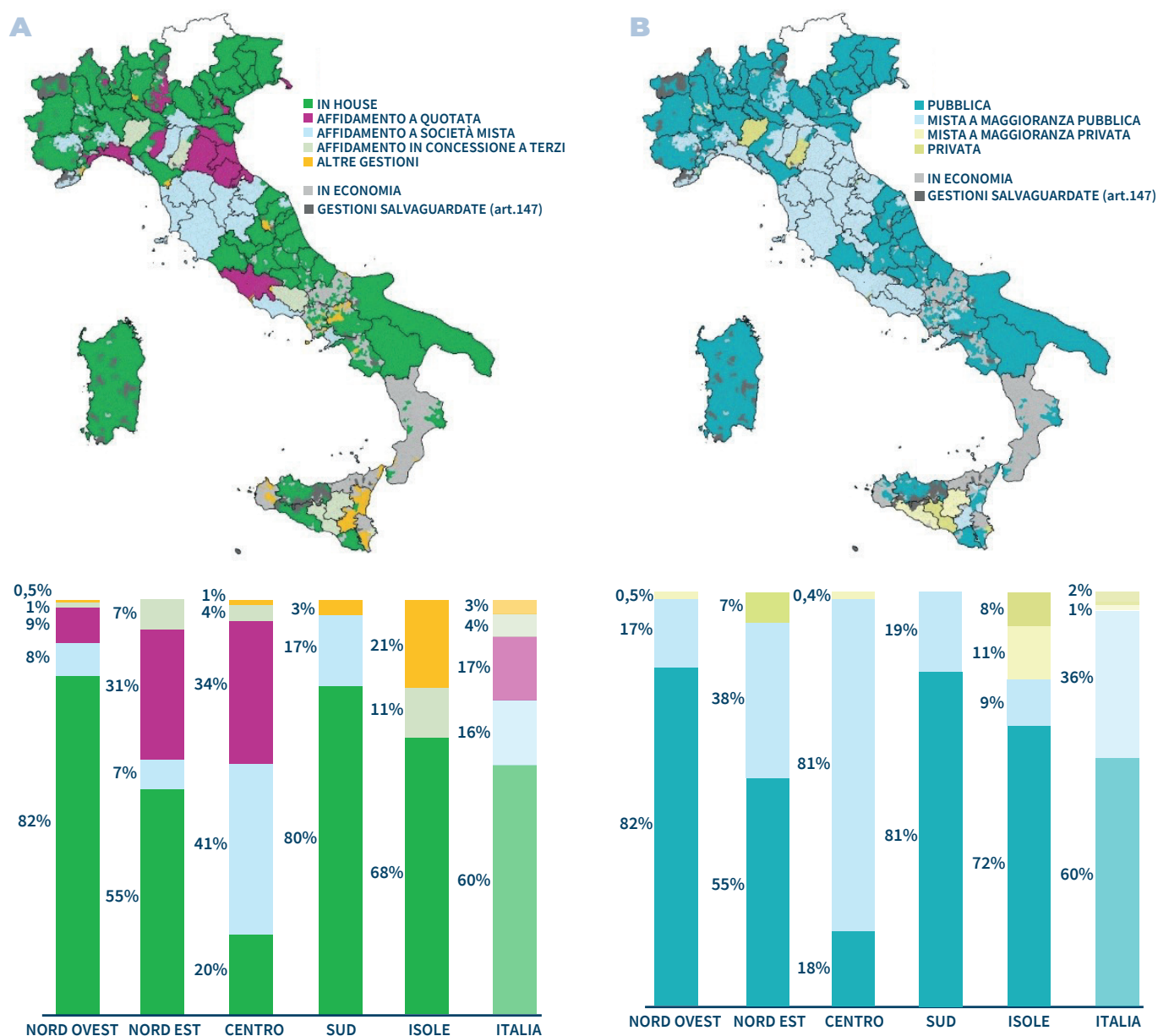
Nel complesso, la proroga tecnica rappresenta uno strumento temporaneo ma utile per garantire continuità del servizio, assicurare il completamento degli investimenti e preparare le condizioni per la transizione verso la gestione unica di lunga durata su cui pianificare gli interventi necessari al miglioramento del servizio.

Considerando adesso le modalità di affidamento della gestione nei vari ambiti territoriali (Figura 2.5A), a livello nazionale per le gestioni in cui il servizio idrico è integrato, quella prevalente è rappresentata dall'in house providing (il 60% della popolazione servita), a cui seguono gli affidamenti a società quotate (17%), gli affidamenti a società miste (16%), la concessione a terzi (4%) e "altre gestioni" (tra cui i privati) al 3%. Mentre al Nord Ovest e al Sud (Isole comprese) la forma di affidamento nettamente più diffusa è l'in house providing, al Centro e al Nord Est si osserva una maggiore copertura di affidamenti a società quotate o a società miste (fino al 41% della popolazione servita al Centro).

Coerentemente, considerando l'azionariato (Figura 2.5B), a livello nazionale la maggior parte della popolazione è coperta da un servizio svolto da aziende pubbliche (il 60%), seguono le aziende miste o a maggioranza pubblica (il 36%). Risultano residuali le aziende con un azionariato a maggioranza privato o totalmente private, localizzate principalmente nelle Isole e al Sud.

FIGURA 2.5

TIPOLOGIA DEGLI AFFIDAMENTI DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO (A) E AZIONARIATO (B) IN ITALIA, IN ALTO LA RIPARTIZIONE SU BASE COMUNALE, IN BASSO LA CORRISPONDENTE RIPARTIZIONE % SULLA POPOLAZIONE PER MACROAREA E SUL TOTALE NAZIONALE [2025]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori, ARERA ed EGA

2.3.2 LE CONCESSIONI

A partire dal 2024, la Fondazione Utilitatis ha avviato un osservatorio dedicato al monitoraggio dello stato delle concessioni per il servizio idrico negli ambiti territoriali italiani. L'analisi prende in considerazione la scadenza degli affidamenti e la loro durata.

I dati di sintesi sulle scadenze sono contenuti in Tabella 2.3. Nell'ultima rilevazione di dicembre 2025, sono stati analizzati 113 affidamenti per una popolazione coinvolta pari a 46,2 milioni di abitanti (l'80% della popolazione nazionale al 1 gennaio 2025)³⁰. Il campione raggruppa i dati degli affidamenti distribuiti su 78 tra ambiti e sub-ambiti territoriali, localizzati in tutte le regioni d'Italia, che andranno in scadenza nel prossimo trentennio (orizzonte temporale al 2055).

Il quadro complessivo delle scadenze evidenzia una situazione tendenzialmente stabile nel medio-lungo periodo, ma con alcune criticità puntuali che meritano attenzione. Sul campione totale, la quota prevalente della popolazione risulta servita da gestioni con un orizzonte temporale ancora ampio: circa l'80% degli utenti ricade infatti in affidamenti con durata residua superiore a sei anni, di cui oltre 19 milioni nella fascia 6–10 anni (il 42% del totale) e più di 17 milioni oltre i dieci anni (il 37%). Questo dato restituisce l'immagine di un sistema strutturalmente consolidato, almeno sotto il profilo della continuità formale dei titoli concessori, tuttavia, circa la metà della popolazione italiana sarà interessata da rinnovi o nuove procedure di affidamento entro il prossimo decennio, aprendo una fase potenzialmente molto rilevante per gli assetti industriali e organizzativi del settore. Bisogna poi considerare almeno 10 casi in cui l'affidamento è giunto a scadenza senza che sia stato perfezionato, nei termini previsti dalla normativa vigente, il nuovo iter di affidamento al gestore unico d'ambito. Si tratta di un aspetto critico sottolineato anche dall'Autorità di regolazione in cui, in assenza del tempestivo completamento della procedura di nuovo affidamento, il servizio continua ad essere esercito in regime transitorio, con possibili riflessi sul rispetto del principio di unicità della gestione e sulla piena conformità del titolo giuridico. Il protrarsi di questa fase transitoria può generare incertezze nell'assetto gestionale, penalizzare la programmazione degli investimenti nonché realizzarli. Tra gli ambiti o i sub-ambiti interessati da questa condizione si registrano casi nel Nord Ovest, al Centro e al Sud per una popolazione complessiva di circa 2 milioni di abitanti (il 4% del campione analizzato).

TABELLA 2.3

NUMERO DEGLI AFFIDAMENTI E POPOLAZIONE COINVOLTA DALLA SCADENZA DELLE CONCESSIONI NEI PROSSIMI ANNI PER MACROAREA E TOTALE ITALIA. LE FINESTRE TEMPORALI CONSIDERATE SONO A 1 ANNO, TRA 2 E 5 ANNI, TRA 6 E 10 ANNI E OLTRE 10 ANNI A PARTIRE DAL 31/12/2025

MACROAREA	SCADENZE		1 ANNO		2-5 ANNI		6-10 ANNI		> 10 ANNI		SCADUTO	
	N AFFIDAMENTI	POPOLAZIONE	N AFFIDAMENTI	POPOLAZIONE	N AFFIDAMENTI	POPOLAZIONE	N AFFIDAMENTI	POPOLAZIONE	N AFFIDAMENTI	POPOLAZIONE	N AFFIDAMENTI	POPOLAZIONE
Nord Ovest	36	13.696.502	3	152.068	2	179.291	11	6.843.173	17	6.292.258	3	229.712
Nord Est	31	9.919.958	0	0	15	3.639.801	4	1.667.383	12	4.612.774	0	0
Centro	25	11.473.521	1	1.303.416	1	303.042	14	8.813.105	3	752.949	6	301.009
Sud	15	7.963.391	0	0	8	1.579.280	4	2.167.941	3	4.216.170	0	0
Isole	6	3.211.116	0	0	1	272.203	1	152.387	3	1.296.776	1	1.489.750
ITALIA	113	46.264.488	4	1.455.484	27	5.973.617	34	19.643.989	38	17.170.927	10	2.020.471

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori, ARERA ed EGA

Dal punto di vista territoriale emergono alcune differenze significative (Fig. 2.6). Nel Nord Ovest si registra una forte concentrazione di affidamenti con scadenze medio-lunghe: circa 13 milioni di abitanti ricadono in concessioni con orizzonte pari o superiore a dieci anni, mentre l'impatto nel brevissimo periodo è contenuto. Si registrano tuttavia in questa zona 3 affidamenti scaduti senza il perfezionamento dell'iter di affidamento successivo. Il Nord Est presenta un profilo intermedio, senza scadenze entro un anno ma con una quota significativa entro cinque anni e una parte consistente oltre i dieci anni.

Nel Sud, i 15 affidamenti censiti coprono circa 8 milioni di abitanti e si caratterizzano per un profilo temporale complessivamente stabile nel breve periodo: non risultano infatti affidamenti né scaduti né in scadenza entro un anno. La distribuzione delle scadenze mostra una presenza significativa sia nella fascia intermedia (2–5 anni e 6–10 anni), sia soprattutto oltre i dieci anni, dove si concentra la quota più consistente di popolazione, pari a oltre 4,2 milioni di abitanti. Questo assetto suggerisce che, almeno sotto il profilo formale delle scadenze, l'area non presenta nell'immediato tensioni legate al rinnovo delle concessioni. Tuttavia, la concentrazione rilevante nella fascia superiore ai dieci anni indica anche che eventuali criticità future tenderanno a manifestarsi in modo

³⁰ Il campione si riferisce ai dati che è stato possibile raccogliere ed esclude gli ambiti dove persistono condizioni di mancato affidamento del SII in conformità alle disposizioni del decreto legislativo 152/06, nonché i comuni dove il servizio è gestito in economia.

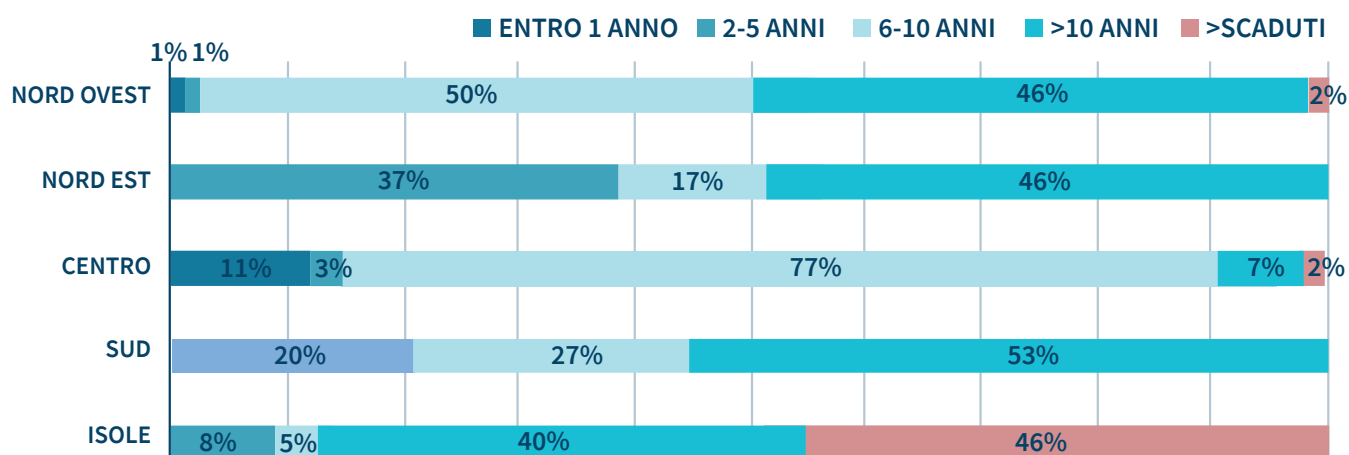
ravvicinato quando tali affidamenti giungeranno a scadenza, rendendo necessario un adeguato anticipo nella pianificazione delle procedure di avvicendamento.

Diversa appare la situazione delle Isole. Pur trattandosi di una macroarea con un numero limitato di affidamenti (6 in totale, per circa 3,2 milioni di abitanti), emerge un elemento di forte impatto: un solo affidamento scaduto interessa quasi 1,5 milioni di abitanti, incidendo in modo molto rilevante sulla popolazione complessiva dell'area. Ciò determina una condizione di potenziale fragilità strutturale, in quanto una quota significativa di utenti risulta collocata in un contesto di gestione che necessita di riallineamento formale. Al tempo stesso, una parte consistente della restante popolazione è servita da affidamenti con durata superiore ai dieci anni, delineando un quadro polarizzato, in cui coesistono situazioni di lunga stabilità e una criticità particolarmente concentrata.

Nel complesso, il quadro suggerisce che il prossimo decennio rappresenterà una fase decisiva per il settore idrico, sia in termini di rinnovo degli affidamenti sia in relazione alla programmazione degli investimenti, alla stabilità degli assetti gestionali e alla capacità di garantire continuità e sviluppo del servizio. La concentrazione temporale delle scadenze assume rilievo non solo sotto il profilo amministrativo, ma anche industriale e finanziario. Il rinnovo degli affidamenti rappresenterà infatti un momento cruciale per la ridefinizione dei piani di investimento, degli assetti societari e delle condizioni di accesso al credito, con possibili effetti sulla stabilità complessiva del settore. La stabilità e la prevedibilità del quadro regolatorio rappresentano condizioni essenziali per garantire continuità negli investimenti e sostenibilità finanziaria degli operatori. Eventuali discontinuità o incertezze nei processi di rinnovo degli affidamenti potrebbero incidere sul costo del capitale e sulla capacità di programmazione pluriennale.

FIGURA 2.6

DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DELLA POPOLAZIONE INTERESSATA DALLA SCADENZA DEGLI AFFIDAMENTI PER LA GESTIONE DEL SERVIZIO IDRICO ENTRO 1 ANNO, TRA 2 E 5 ANNI, TRA 6 E 10 ANNI E OLTRE I 10 ANNI



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati EGA, ARERA e gestori

A livello nazionale, la durata media degli affidamenti si attesta a 25 anni, un valore coerente con l'impostazione strutturale del servizio idrico integrato, che richiede orizzonti temporali ampi per garantire equilibrio economico-finanziario e sostenibilità degli investimenti infrastrutturali. Il dato medio suggerisce un sistema fondato prevalentemente su concessioni di lungo periodo, in linea con la logica della pianificazione pluriennale e con la necessità di ammortizzare investimenti rilevanti nel tempo. La distribuzione per classi di durata conferma questa impostazione, sul campione di 113 affidamenti, prevalgono nettamente quelli di durata superiore ai 20 anni (l'83%; Fig. 2.7A), mentre risultano in minoranza le concessioni con durata inferiore ai dieci anni. Ne deriva un quadro complessivamente orientato alla stabilità gestionale, nel quale le scelte di durata appaiono strutturalmente consolidate.

Analizzando il dettaglio per macroarea emergono tuttavia differenze significative (Fig. 2.7B). Nel Nord Est la durata media è pari a 24 anni e il 75% degli affidamenti ricade nella fascia 20–30 anni, mentre il restante 25% si colloca tra 10 e 19 anni; non risultano concessioni inferiori ai dieci anni. L'area mostra quindi una struttura abbastanza equilibrata, con una componente non trascurabile di affidamenti di durata intermedia che, nel medio periodo, potrebbe richiedere attenzione.

Nel Centro la durata media sale a 27 anni e oltre l'80% degli affidamenti si concentra nella fascia 20–30 anni, con una quota residuale tra 10 e 19 anni e nessun affidamento sotto i dieci anni. Questo dato evidenzia una marcata proiezione verso il lungo periodo, che rafforza la stabilità formale dell'assetto ma, al tempo stesso, implica che eventuali revisioni strutturali del modello gestionale potranno intervenire solo su orizzonti temporali molto estesi.

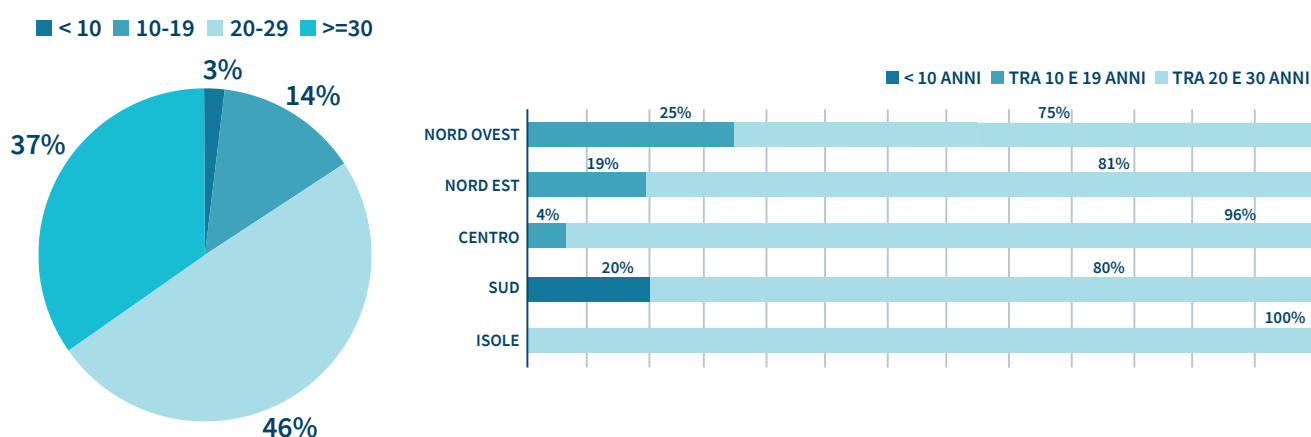
Nel Sud la durata media scende a 21 anni, la più contenuta tra le macroaree considerate. Pur registrandosi una fortissima concentrazione nella fascia 20–30 anni (96%), la media più bassa suggerisce la presenza di alcune concessioni di durata inferiore rispetto ad altre aree del Paese. Ciò può riflettere una stratificazione temporale delle scelte di affidamento e comporta che, in prospettiva, una quota di gestioni possa giungere a scadenza prima rispetto al Centro o alle Isole.

Le Isole presentano la durata media più elevata, pari a 29 anni, con l'80% degli affidamenti nella fascia 20–30 anni ma anche una presenza del 20% di affidamenti inferiori ai dieci anni. Questo dato configura una situazione polarizzata: da un lato concessioni molto lunghe, dall'altro una componente minoritaria ma temporalmente più ravvicinata, che potrebbe generare esigenze di rinnovo concentrate su specifici contesti territoriali.

Nel complesso, il sistema nazionale, coerentemente con la normativa di settore che prevede affidamenti di lunga durata ma non superiori ai 30 anni (Art. 151, comma 2, d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152) appare fortemente orientato verso affidamenti di lunga durata, con differenze territoriali che riguardano soprattutto l'intensità di tale concentrazione e la presenza di quote residuali di affidamenti di durata più breve. Queste differenze possono incidere sulla tempistica dei futuri cicli di rinnovo e sulla programmazione delle procedure di avvicendamento gestionale.

FIGURA 2.7

DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DEL NUMERO DI AFFIDAMENTI PER DURATA A LIVELLO NAZIONALE (A) E DI MACROAREA (B).



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati EGA, ARERA e gestori

2.3.3 LE CONCESSIONI

La gestione del servizio idrico, oltre a raggiungere adeguate dimensioni territoriali, dovrebbe raggiungere un adeguato livello di integrazione verticale con un unico operatore a controllo dell'intero segmento di servizio: dall'acquedotto, passando per la fognatura, fino alla depurazione dei reflui.

La descrizione dell'integrazione verticale del servizio da parte dell'osservatorio di Fondazione Utilitatis, segue da diversi anni tre assetti principali a cui, per esigenze legate allo sviluppo del settore, vengono aggiunte altre due categorie:

- comuni in cui il servizio idrico è integrato con un unico operatore industriale;
- comuni in cui il servizio è gestito da operatori industriali di cui almeno uno diverso sui tre segmenti della filiera (dunque il servizio è "frammentato");
- comuni gestiti in economia, ovvero dove almeno uno dei tre segmenti della filiera è gestito dagli enti locali;
- comuni gestiti in economia ma "salvaguardati" secondo l'art. 147 del d.lgs 152/06;
- comuni oggi gestiti in economia ma "in subentro" poiché situati in ambiti territoriali ottimali dove la gestione unica è in corso di costituzione.

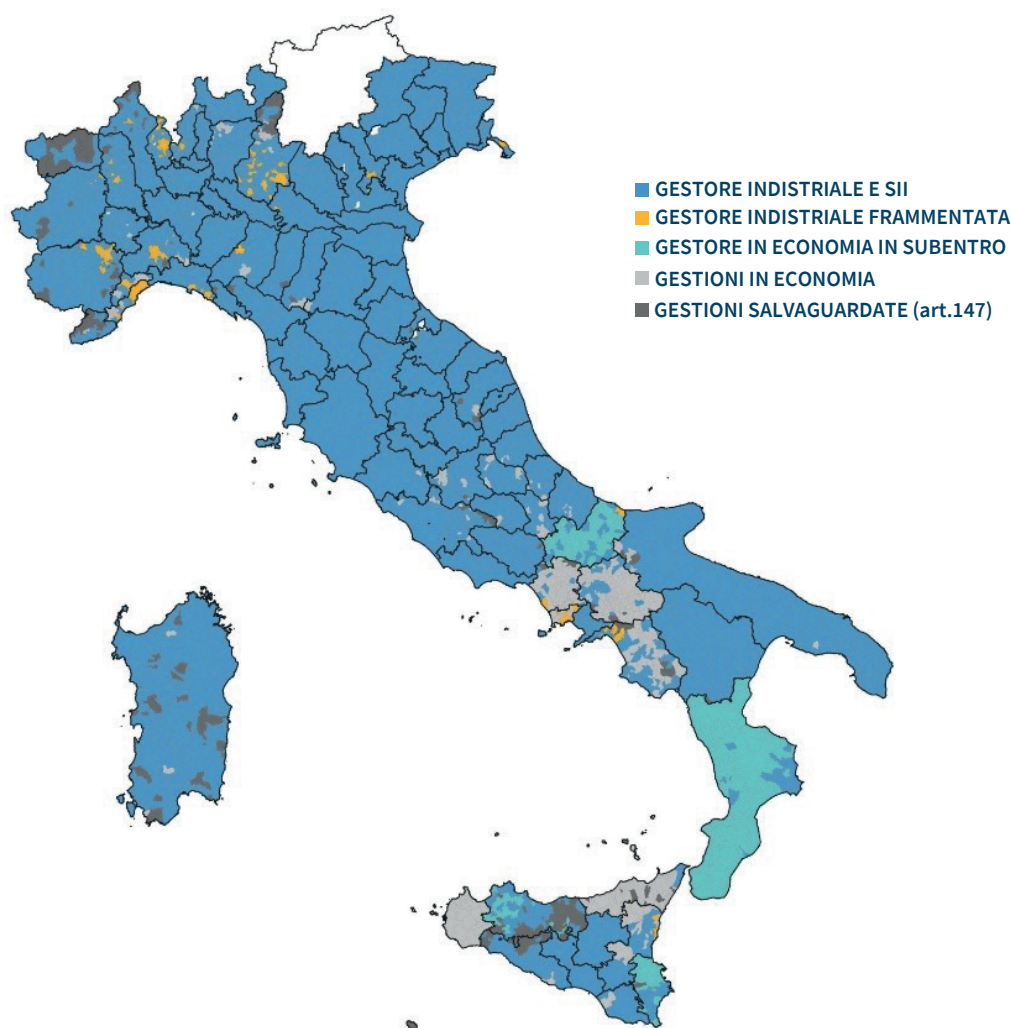
I dati della mappatura sono illustrati in Figura 2.8. In Italia³¹, nel 2025, sono 6.141 i comuni in cui il servizio idrico è integrato e gestito da un unico operatore industriale, per una popolazione servita pari a 49,8 milioni di abitanti (l'86% della popolazione nazionale). Sono invece 161 i comuni in cui il servizio è gestito da almeno un operatore industriale diverso tra i tre segmenti che compongono la filiera, risultando pertanto frammentato, per una popolazione complessiva pari a circa 1,1 milioni di abitanti (2% della popolazione nazionale). Nei restanti comuni almeno uno dei servizi è gestito dagli enti locali e si definisce, pertanto, "in economia": di questo si discuterà più approfonditamente nel paragrafo 2.3.4.

Considerando il rapporto tra la popolazione servita da SII e il numero di abitanti per ambito territoriale (Fig. 2.9), è possibile osservare come nel 76% dei bacini di affidamento, il livello di integrazione del servizio superi il 90%, mentre sono 33 i bacini in cui si ha un'integrazione del servizio totale e quindi pari al 100%. Anche se la situazione è in netto miglioramento, restano aree del Paese dove l'integrazione verticale è praticamente assente (ATO Trapani, Napoli Nord), molto bassa < 10% (es. Napoli Nord, Distretto Irpino, Ambito Distrettuale Caserta – Terra di Lavoro) o bassa 10-30% (es. ATO Centro Ovest Savona 1, ATO Calabria). Vanno comunque sottolineati i progressi relativi a quegli ambiti dove è in corso il graduale subentro del gestore unico che consentirà un netto miglioramento della situazione negli anni a venire.

Per consolidare l'efficacia della governance del SII è prioritario completare il subentro dei gestori unici negli ambiti ancora frammentati, rafforzare i sistemi di monitoraggio e controllo dei Piani d'Ambito, promuovere aggregazioni di dimensione adeguata per sfruttare economie di scala e favorire un coordinamento nazionale tra ARERA, Regioni ed EGA per uniformare standard tecnici e livelli di servizio.

FIGURA 2.8

TIPOLOGIA DI GESTIONE DEL SERVIZIO IDRICO NEI COMUNI ITALIANI [2025]

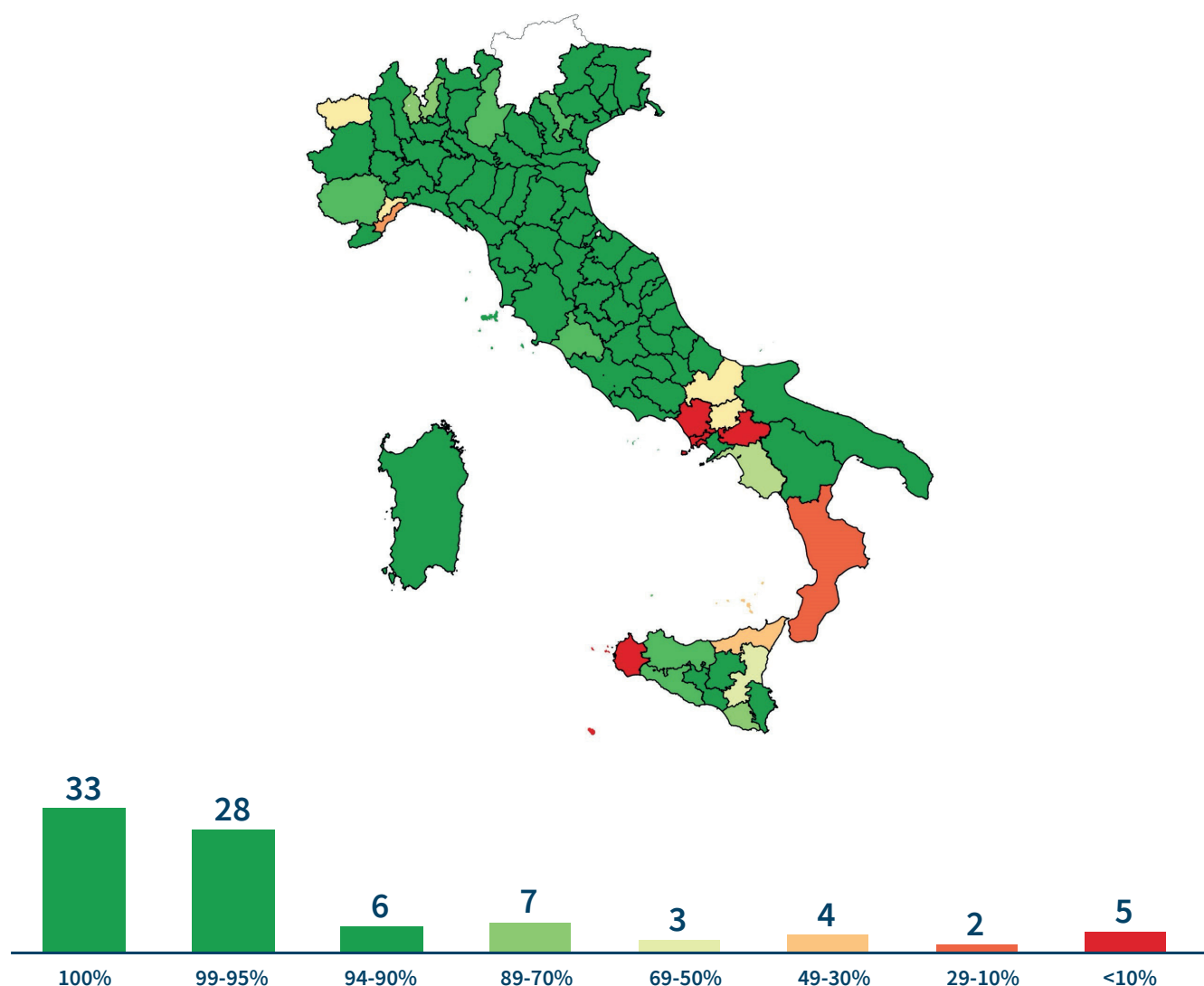


Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati EGA, ARERA e gestori

³¹ L'elaborazione esclude il Trentino Alto-Adige in quanto il settore idrico in questa regione è regolato da normative e criteri distinti rispetto a quelli applicati a livello nazionale in Italia.

FIGURA 2.9

LIVELLO DI INTEGRAZIONE DEL SERVIZIO NEGLI AMBITI E SUB-AMBITI TERRITORIALI (A) E RIPARTIZIONE DEL NUMERO DI AMBITI E SUB-AMBITI PER CLASSE PERCENTUALE DI INTEGRAZIONE [2025]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati EGA, ARERA e gestori

2.3.4 LE GESTIONI IN ECONOMIA

La gestione del servizio idrico da parte degli enti locali prende il nome di “gestione in economia”. In Italia, al 2025, sono almeno 1.312 i comuni in cui almeno uno dei tre segmenti del servizio idrico (acquedotto, fognatura, depurazione) è gestito direttamente dalle municipalità. Si tratta del 17% dei comuni italiani per una popolazione complessiva pari a 6,9 milioni di abitanti (circa il 12% del totale nazionale).

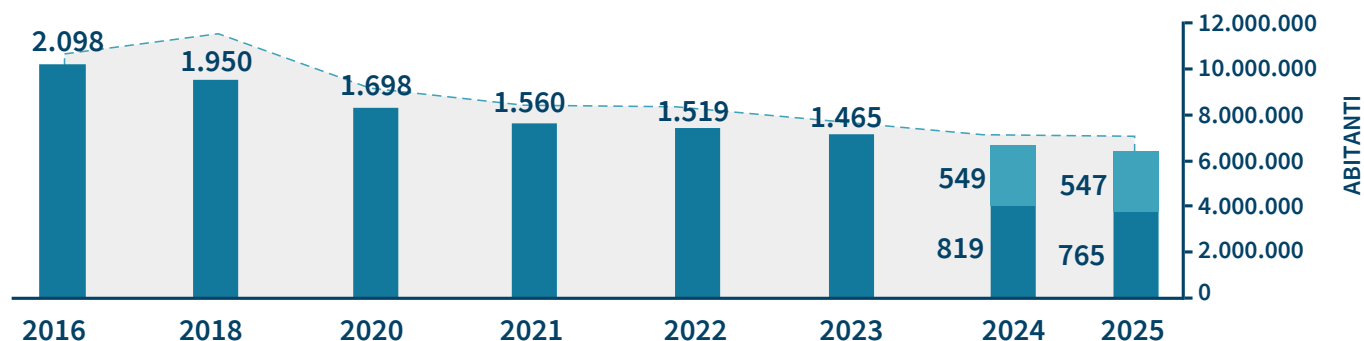
Come indicato in Tabella 2.4, l'85% dei comuni gestiti in economia si concentra al Sud (66%) e nelle Isole (19%), si tratta di 1.109 comuni in cui risiedono circa 6,7 milioni di abitanti pari al 97% della popolazione nazionale in economia. Sono soltanto 3 le regioni dove non si segnalano gestioni di questo tipo: Friuli-Venezia Giulia, Umbria e Veneto; da segnalare la presenza di 1 solo comune in economia nelle regioni Basilicata e Toscana. Presenti ancora nel Nord Ovest diversi comuni gestiti dagli enti locali, per la maggior parte in regime di salvaguardia (158 comuni, per 128mila abitanti serviti), è al Sud e nelle Isole che si registra una marcata presenza in una situazione generale comunque di miglioramento grazie al subentro del gestore unico in alcuni ambiti territoriali (es. Calabria, Molise e nelle ATI di Catania, Palermo e Siracusa). Campania, Sicilia e Calabria sono oggi le regioni con il maggior numero di abitanti serviti da gestioni di questo tipo, rispettivamente: circa 3 milioni (il 55% della popolazione campana) e 1,6 milioni sia in Sicilia che in Calabria (rispettivamente il 53% e l'89% della popolazione regionale). Il processo di subentro del gestore unico in diversi ambiti territoriali delle regioni del Sud, grazie anche alle azioni di riforma del PNRR, sta progressivamente riducendo il numero delle gestioni in capo agli enti locali e la relativa

popolazione servita. Come mostrato in Figura 2.10, il trend di contrazione delle gestioni in economia ha visto un'evoluzione positiva nel periodo 2016-2025 con una riduzione del 34% in termini di comuni serviti.

Considerando il processo di subentro attivo nelle regioni Calabria, Molise, Valle d'Aosta (21 comuni già in acquisizione nel 2026) e nelle ATI di Palermo, Catania e Siracusa, il totale dei comuni in subentro nel 2025 è di 547 unità per una popolazione sottesa pari a circa 2 milioni di abitanti. Il processo di acquisizione dei comuni da parte dei soggetti industriali ha portato, nel periodo 2024-2025, ad una contrazione delle gestioni in economia del 51% in Valle d'Aosta, del 10% in Molise, del 2% in Sicilia e dell'1% in Campania.

FIGURA 2.10

VARIAZIONE DEL NUMERO DI COMUNI (ISTOGRAMMA) E DELLA POPOLAZIONE (AREA IN TRASPARENZA CON BORDO IN TRATTEGGIO) INTERESSATI DALLE GESTIONI IN ECONOMIA NEGLI ULTIMI ANNI [DATI 2016-2024]. IN VERDE ACQUA IL NUMERO DEI COMUNI IN ECONOMIA CHE SONO SUBENTRATI AL GESTORE INDUSTRIALE IN VARIE ZONE DEL PAESE, PREVISTI NEGLI ULTIMI ANNI.



Fonte: elaborazioni Utilitatis su dati gestori

TABELLA 2.4

GESTIONI IN ECONOMIA NEL SERVIZIO IDRICO [2025]

MACROAREA	N. COMUNI	%	ABITANTI SERVITI	%
Nord Ovest	158	12%	127.998	2%
Nord Est	6	0.5%	9.811	0.1%
Centro	39	3%	75.455	1%
Sud	866	66%	5.061.424	73%
Isole	243	19%	1.683.597	24%
Italia	1.312		6.958.285	

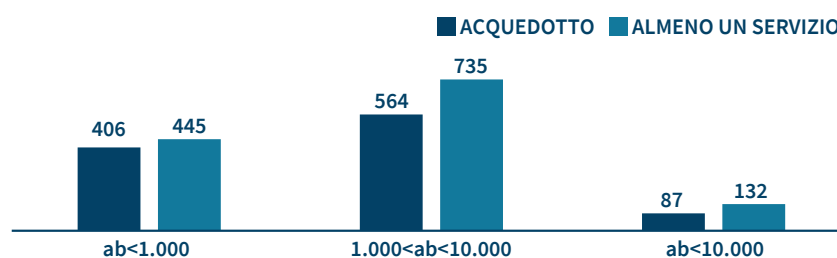
Fonte: elaborazioni Utilitatis su dati gestori

In termini di classi dimensionali, come illustrato nella Figura 2.11, la maggior parte dei comuni che gestiscono direttamente il servizio sono di taglia media con un numero di abitanti compreso tra 1.000 e 10.000 unità: si tratta di 563 comuni che gestiscono in economia i servizi di acquedotto e 735 che gestiscono almeno un servizio tra acquedotto, fognatura e depurazione. Restano circa un centinaio di comuni sopra i 10.000 abitanti che ancora gestiscono il servizio idrico (87 per il solo acquedotto e 132 comuni almeno uno sui tre settori del servizio).

Circa il 40% dei comuni al di sotto dei 1.000 abitanti, operano in regime di salvaguardia secondo il comma 2 dell'art. 147 del TUA. Si tratta di 242 comuni pari al 18% delle gestioni in economia, per una popolazione servita di 363mila abitanti.

FIGURA 2.11

NUMERO DI COMUNI CHE GESTISCONO IL SERVIZIO IN ECONOMIA PER CLASSE DIMENSIONALE E TIPOLOGIA DI SERVIZIO OFFERTO [2025]

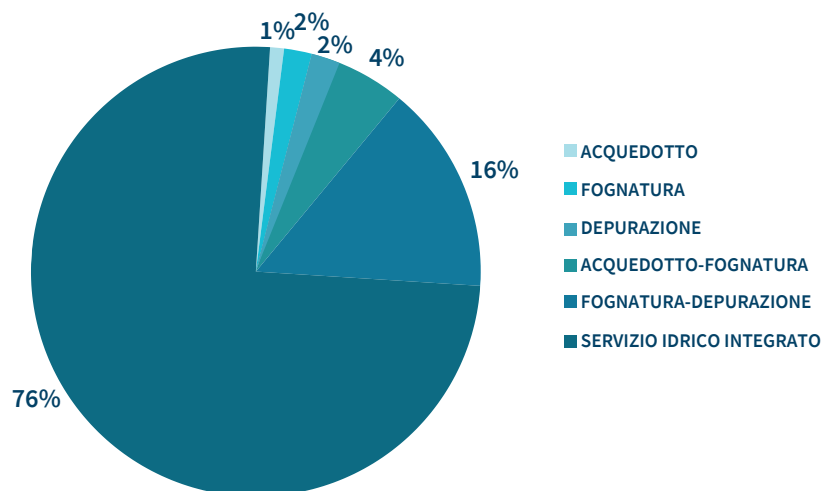


Fonte: elaborazioni Utilitatis su dati gestori

Sotto il profilo dei servizi erogati (Fig. 2.12), la prevalenza delle gestioni in economia (il 76%) è attiva per l'intera filiera del servizio idrico che viene gestito dunque in maniera integrata. Il 16% è attivo su almeno 2 servizi (fognatura e depurazione), il 4% sui servizi di acquedotto e fognatura, mentre il restante 5% è attivo in un solo servizio tra acquedotto, fognatura e depurazione.

FIGURA 2.12

DISTRIBUZIONE % DELLE GESTIONI IN ECONOMIA PER TIPOLOGIA DEL SERVIZIO EROGATO [2025]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

Tra le gestioni in economia, vi sono delle realtà che hanno la possibilità di svolgere il servizio in base alle deroghe fornite dalla normativa settoriale. Nello specifico, l'art. 147 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (organizzazione territoriale del Servizio Idrico Integrato), stabilendo il principio generale di affidamento al gestore unico di ambito, definisce al comma 2-bis (introdotto dal D.L. n.133/2014, c.d. decreto Sblocca Italia, e successivamente modificato dall'art. 62, comma 4, della legge 28 dicembre 2015, n. 221) le condizionalità per salvaguardare le gestioni in forma autonoma del servizio idrico integrato in deroga al principio di unicità della gestione.

Il comma 2.bis prevede che siano fatte salve:

- a. le gestioni del servizio idrico in forma autonoma nei comuni montani con popolazione inferiore a 1.000 abitanti già istituite ai sensi del comma 5 dell'articolo 148;
- b. le gestioni del servizio idrico in forma autonoma esistenti, nei comuni che presentano contestualmente le seguenti caratteristiche:
 - approvvigionamento idrico da fonti qualitativamente pregiate;
 - sorgenti ricadenti in parchi naturali o aree naturali protette ovvero in siti individuati come beni paesaggistici ai sensi del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42;
 - utilizzo efficiente della risorsa e tutela del corpo idrico.

L'Ente di Governo dell'Ambito territorialmente competente è chiamato ad accertare l'esistenza dei requisiti indicati alla lettera b). L'entrata in vigore delle *“Disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza PNRR e per la prevenzione delle infiltrazioni mafiose”* ha accelerato ulteriormente eventuali istanze di salvaguardia per le quali gli Enti di Governo d'Ambito sono stati chiamati ad esprimersi. Infatti, la legge 29 dicembre 2021, n. 233 (di conversione del d.lgs. 6 novembre 2021, n.152) ha introdotto il comma 2-ter dell'articolo 147 del d.lgs. 152/06 secondo cui *“Entro il 1° luglio 2022, le gestioni del servizio idrico in forma autonoma per le quali l'ente di governo dell'ambito non si sia ancora espresso sulla ricorrenza dei requisiti per la salvaguardia di cui al comma 2-bis, lettera b), confluiscono nella gestione unica individuata dal medesimo ente. Entro il 30 settembre 2022, l'ente di governo dell'ambito provvede ad affidare al gestore unico tutte le gestioni non fatte salve ai sensi del citato comma 2-bis”*.

Secondo il monitoraggio effettuato dalla Fondazione Utilitatis, il quadro della situazione italiana alla fine del 2025 (Tab. 2.5) vede almeno 242 Comuni in regime di salvaguardia (il 18% del totale dei Comuni in economia) per una popolazione di circa 360mila abitanti (il 5% della popolazione nazionale in cui almeno uno dei servizi è gestito dagli enti locali). La maggior parte di questi comuni ricade in regioni che si trovano agli estremi geografici della Penisola: da un lato Valle d'Aosta e Piemonte, con rispettivamente 44 e 43 comuni, e dall'altro Sicilia e

Sardegna, con rispettivamente 49 (il 9% della popolazione regionale “in economia”) e 26 comuni (il 100% della popolazione regionale “in economia”). Il progressivo superamento delle gestioni in economia, pur nel rispetto delle deroghe previste dall’ordinamento, rappresenta uno degli snodi centrali per il completamento del processo di industrializzazione del settore idrico italiano. La permanenza di assetti frammentati incide infatti sulla capacità di programmare investimenti strutturali, accedere a finanziamenti e garantire standard omogenei di qualità del servizio.

TABELLA 2.5

DATI DI SINTESI RELATIVI ALLE GESTIONI IN ECONOMIA SALVAGUARDATE SECONDO L'ART. 147 D.LGS. N. 152/2006³² : NUMERO DI COMUNI, POPOLAZIONE INTERESSATA E NUMERO DI COMUNI PER DIVERSE FASCE DEMOGRAFICHE.

	N. COMUNI	POPOLAZIONE	AB<1.000	1.000 <AB< 10.000	AB>10.000
Piemonte	44	15.082	43	1	0
Valle d'Aosta	43	70.864	29	13	1
Liguria	26	10.306	26	0	0
Lombardia	20	26.252	11	9	0
Veneto	0	0	0	0	0
Friuli-Venezia Giulia	0	0	0	0	0
Emilia-Romagna	4	6.647	2	2	0
Marche	5	1.770	5	0	0
Toscana	1	897	1	0	0
Umbria	0	0	0	0	0
Lazio	9	4.247	9	0	0
Campania	7	38.933	0	6	1
Abruzzo	5	n.d.	5	0	0
Molise	0	0	0	0	0
Puglia	2	2.948	1	1	0
Basilicata	1	3.131	0	1	0
Calabria	0	0	0	0	0
Sicilia	49	124.597	21	27	1
Sardegna	26	58.291	11	14	1
ITALIA	242	363.965	164	74	4

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati Arera, EGA e Comuni

Secondo l’Autorità di Regolazione, inoltre, esiste un certo numero di soggetti che, seppur in progressiva e costante riduzione, risultano gestire ancora il servizio in assenza di un titolo giuridico conforme alla normativa pro tempore vigente. Il fenomeno si osserva in diverse regioni italiane tra cui alcuni ATO di Lombardia, Lazio, Liguria, Piemonte e Sicilia, nonché in Abruzzo, Puglia e Sardegna.

In sintesi, il quadro nazionale mostra progressi significativi nella definizione degli ATO e nell’affidamento a gestore unico, ma persiste frammentazione territoriale e differenze tra macroaree. La priorità strategica resta completare l’integrazione verticale e orizzontale del SII, armonizzare standard e procedure, e garantire continuità negli investimenti, rendendo il servizio più efficiente, sostenibile e uniforme per tutti i cittadini.

³² I dati pubblicati possono differire leggermente dalla situazione al momento in cui si legge per i possibili sviluppi delle diverse istanze di salvaguardia in via di definizione in vari ambiti territoriali ottimali. La ricognizione dunque offre la migliore stima possibile delle gestioni in salvaguardia in Italia a dicembre 2024.

3 LE NOVITÀ DELLA REGOLAZIONE E LA SPESA PER IL SERVIZIO

La regolazione del servizio idrico integrato rappresenta oggi uno dei principali strumenti per garantire sicurezza, sostenibilità e resilienza delle infrastrutture idriche del Paese. In un contesto segnato dall'intensificarsi degli effetti del cambiamento climatico, dall'esigenza di ammodernamento delle reti e dall'aumento dei costi energetici, il quadro regolatorio assume una funzione decisiva nel conciliare tre obiettivi fondamentali: sostenibilità economico-finanziaria delle gestioni, qualità tecnica e contrattuale del servizio, tutela dei consumatori.

Negli ultimi anni, l'azione dell'Autorità di regolazione si è progressivamente evoluta verso un modello sempre più strutturato, fondato su meccanismi incentivanti, comparabilità delle performance e rafforzamento dei sistemi di validazione dei dati. Tale evoluzione riflette la crescente consapevolezza che la stabilità e la prevedibilità regolatoria costituiscono condizioni essenziali per attrarre investimenti, sostenere i programmi di intervento e migliorare l'affidabilità complessiva del sistema.

In questo quadro si inseriscono i provvedimenti adottati nel 2025 da ARERA, che segnano un ulteriore passo nel percorso di consolidamento del quarto periodo regolatorio (MTI-4), intervenendo in modo mirato sui meccanismi tariffari, sulla qualità tecnica e sulla qualità contrattuale. Le misure approvate non introducono discontinuità strutturali, ma rafforzano gli strumenti esistenti, affinano i parametri finanziari e consolidano i presidi procedurali, confermando un'impostazione orientata alla stabilità del sistema e al miglioramento delle performance. Al contempo, si evidenzia un elemento comune ai tre provvedimenti, ossia l'attenzione posta ai profili procedurali e organizzativi, con l'obiettivo di rendere più efficaci i meccanismi di verifica e validazione dei dati, migliorare il coordinamento tra gestori ed Enti di governo d'ambito (EGA) e garantire tempi più coerenti per l'adempimento degli obblighi regolatori.

Parallelamente, l'analisi dei corrispettivi consente di valutare gli effetti concreti della regolazione sulla spesa sostenuta dalle famiglie, evidenziando le differenze territoriali, l'evoluzione dei costi nel tempo e il posizionamento dell'Italia nel contesto europeo. Il capitolo offre dunque una lettura integrata tra scelte regolatorie e dinamica tariffaria, ponendo al centro il tema della sostenibilità economica del servizio idrico nel medio-lungo periodo.

La prima parte del capitolo affronta infatti le novità introdotte dall'Autorità in termini di regolazione del Servizio Idrico Integrato. A fine 2025, ARERA ha adottato i sopra menzionati provvedimenti: l'aggiornamento biennale delle predisposizioni tariffarie ai sensi del metodo tariffario idrico per il quarto periodo regolatorio, le misure di completamento della disciplina inerente alla regolazione della qualità tecnica e l'aggiornamento della disciplina della qualità contrattuale.

La seconda parte del capitolo è dedicata, invece, all'analisi dei corrispettivi della spesa per il servizio, con le elaborazioni dell'osservatorio della Fondazione Utilitatis sui dati dei gestori.

3.1 IL PRIMO AGGIORNAMENTO BIENNALE DELLE PREDISPOSIZIONI TARIFFARIE NEL MTI-4: LA DELIBERA 582/2025/R/IDR

Con la pubblicazione del provvedimento inerente all'aggiornamento biennale delle predisposizioni tariffarie ARERA ha disciplinato i criteri da seguire per l'aggiornamento delle componenti di costo ammesse al riconoscimento tariffario a partire dall'annualità 2026, nonché degli atti di cui, ai sensi della deliberazione 639/2023/R/IDR, si compone la predisposizione tariffaria, comunque preservando la stabilità dell'impostazione già tracciata per i sei anni del MTI-4 e rinviando ad una fase successiva le valutazioni su profili di carattere più generale, con riferimento ai quali il prossimo biennio potrà costituire l'occasione per acquisire evidenze ulteriori.

Per quanto riguarda gli aspetti di dettaglio dell'aggiornamento biennale ed in particolare la quantificazione dei parametri di adeguamento monetario di cui all'articolo 7 dell'Allegato A alla delibera 639/2023/R/IDR, ARERA ha individuato:

- il tasso di inflazione programmata impiegato per il calcolo del limite al moltiplicatore tariffario e del risultato ante imposte del gestore, r_{pi} pari a 1,9% in luogo del 2,7% previsto per il biennio 2024-2025;
- i tassi di inflazione per l'aggiornamento dei costi operativi: I^{2025} pari a 2,0% e I^{2026} pari a 1,2%; i valori dei deflatori degli investimenti fissi lordi: dfl_{2024}^{2025} pari a 0,999 e dfl_{2025}^{2026} pari a 1,001.

L'aggiornamento dei parametri monetari conferma un orientamento prudenziale dell'Autorità, volto a garantire coerenza con il quadro macroeconomico di riferimento e stabilità delle aspettative finanziarie delle gestioni.

Con riferimento ai criteri per l'aggiornamento dei costi operativi, i competenti Enti di governo d'Ambito dovranno procedere ad una riclassificazione, nell'ambito delle pertinenti componenti di costo operativo ($Opex_{end}^a$ e $Opex_{di}^a$), della quota di oneri connessi ai cambiamenti sistematici (di natura ricorrente) verificatisi nei precedenti periodi regolatori (per i quali i relativi costi aggiuntivi, rispetto a quelli di Piano, siano stati ammessi a riconoscimento tariffario nelle predisposizioni tariffarie del 2025 in forma di Op_{new}^a ovvero di costi sostenuti per variazioni sistemiche nelle condizioni di erogazione del servizio ricompresi nella componente di conguaglio RC_{altro}^a e conseguentemente ARERA circoscrive la possibilità di presentare motivata istanza per la quantificazione della componente Op_{new}^a , limitandola alla quota di costi afferenti alle nuove attività o al nuovo perimetro gestito a partire dal 2024.

Per quanto concerne i criteri per l'aggiornamento delle componenti a conguaglio, ai fini della quantificazione della componente a conguaglio afferente ai costi di energia elettrica (RC_{EE}^a), ARERA ha ritenuto opportuno prevedere che il costo di riferimento $Benchmark_{EE}^{a-2}$ sia determinato:

- ai fini del calcolo dei conguagli per l'annualità 2026, pari a 0,2150 €/kWh, tenuto conto di una incidenza pari al 70% dei prezzi unitari variabili e al 30% di quelli unitari fissi;
- ai fini del calcolo dei conguagli per l'annualità 2027, pari a 0,2210 €/kWh, tenuto conto di una incidenza pari al 90% dei prezzi unitari variabili e al 10% di quelli unitari fissi, secondo quanto indicato nella deliberazione 570/2024/R/IDR;
- ai fini del calcolo dei conguagli per l'annualità 2028, tenuto conto di una incidenza pari al 90% dei prezzi unitari variabili e al 10% di quelli unitari fissi.

Nell'ambito delle misure a sostegno degli investimenti e con riguardo ai parametri da utilizzare ai fini dell'aggiornamento degli oneri finanziari e fiscali a partire dal 2026: ARERA ha rideterminato il valore del benchmark r_f^{real} (tasso risk free reale), ponendolo pari a 2,13%, tenuto conto dell'esito della verifica in ordine all'attivazione del trigger ai fini dell'aggiornamento, per il 2026, del tasso di remunerazione del capitale investito riferito a tutti i servizi infrastrutturali regolati dei settori elettrico e gas (di cui alla deliberazione 476/2025/R/COM) – e, conseguentemente, ha adeguato (alla luce del citato aggiornamento del tasso r_f^{real}), il premio per il rischio di mercato (ERP), ponendolo pari a 3,1%.

Ha rideterminato anche il valore del parametro WRP (Water Utility Risk Premium), ponendolo pari a 1,8%, tenuto conto della riscontrata riduzione dello spread tra i titoli di Stato italiani a 10 anni e i titoli tedeschi. Peraltro, ARERA ha evidenziato che la recente individuazione di ulteriori risorse pubbliche destinate a un Regime di sovvenzioni per gli investimenti in infrastrutture idriche potrebbe contribuire all'attenuazione di taluni fattori di rischio. Ha confermato il valore del parametro Kd^{real} (rendimento di riferimento delle immobilizzazioni, comprensivo anche del Debt Risk Premium), ponendolo pari a 3%, sostanzialmente in linea con il tasso medio sul debito riscontrato dall'Autorità nelle più recenti rilevazioni.

Le determinazioni relative ai parametri finanziari incidono direttamente sul livello dei corrispettivi riconosciuti in tariffa, influenzando la dinamica della spesa nel medio periodo e la sostenibilità dei programmi di investimento. Con specifico riguardo, poi, alle revisioni delle stime del deflatore degli investimenti fissi lordi operate talvolta dall'Ente statistico preposto, ARERA ha precisato che le stesse non sono mai state motivo di interventi ex post tesi a riallineare puntualmente i valori eventualmente affinati in una fase successiva, trattandosi di valori che, nell'ambito del quadro ex ante, contribuiscono a definire l'insieme di risorse disponibili per il conseguimento degli obiettivi assegnati alla gestione; il fatto che si sia trattato di scostamenti considerati particolarmente significativi, pertanto, avrebbe dovuto eventualmente tradursi in difficoltà implementative dei programmi degli interventi che, tuttavia, alla luce delle risultanze del periodo considerato, non sono sembrate emergere.

Infine, anche in considerazione delle novità procedurali per la validazione e la verifica dei dati di qualità tecnica di cui alla deliberazione 581/2025/R/IDR, ARERA ha ritenuto necessario rideterminare il termine per adempiere agli obblighi di trasmissione del primo aggiornamento delle predisposizioni tariffarie (sulla base delle modalità definite all'articolo 6 della deliberazione 639/2023/R/IDR), differendo il citato termine dal 30 aprile 2026 al 31 luglio 2026.

3.2 LE MISURE DI COMPLETAMENTO DELLA REGOLAZIONE DELLA QUALITÀ TECNICA NEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO: LA DELIBERA 581/2025/R/IDR

Con la delibera 581/2025/R/idr, ARERA ha introdotto misure di completamento della regolazione della qualità tecnica nel servizio idrico integrato. In particolare, la delibera sviluppa e definisce ulteriori aspetti attuativi rispetto a quanto già stabilito dalla delibera 637/2023/R/IDR, che aveva aggiornato la disciplina della Regolazione della Qualità Tecnica del SII (RQTI), specificando modalità applicative, adempimenti e tempistiche operative a partire dal 1° gennaio 2026.

In particolare, ARERA ha definito le misure per la corretta applicazione del comma 1.4 della delibera 637/2023/R/IDR, secondo cui “Al fine di rafforzare l’attività di validazione dei dati trasmessi, a partire dalla raccolta dati da effettuarsi nell’annualità 2026 e successivamente a cadenze biennali, l’archivio di cui al precedente comma 1.32 dovrà essere verificato da un pool di Enti di governo dell’ambito, successivamente definito dall’Autorità, che include quello competente territorialmente per la gestione in considerazione”.

Pertanto, con il medesimo provvedimento, ARERA ha specificato i numerosi aspetti di dettaglio di suddetta previsione, ossia: l’oggetto delle attività del pool di Enti di governo dell’ambito (svolgimento del processo di verifica, contenuti dell’attività, esiti della verifica, modalità di trasmissione dei risultati), le tempistiche richieste, nonché la composizione dei pool.

Alla luce delle novità procedurali per lo svolgimento della verifica in pool dei dati di qualità tecnica, ARERA ha ritenuto necessario rideterminare il termine perentorio per adempiere agli obblighi di trasmissione - da parte di ciascun EGA - dei dati richiesti dalla RQTI, differendo il termine dal 30 aprile 2026 al 30 giugno 2026. Inoltre, ha previsto un ulteriore termine perentorio da adottare per la trasmissione dei dati di qualità tecnica da parte di ciascun gestore verso il rispettivo EGA competente, fissando il termine al 31 marzo 2026.

In merito alle misure di completamento per il macro-indicatore M0 – Resilienza idrica, ARERA ha ritenuto opportuno procedere ad un ulteriore affinamento metodologico per il calcolo dell’indicatore M0b – Resilienza idrica a livello sovraordinato, in ragione delle difficoltà riscontrate nel corso del primo biennio di applicazione della fase sperimentale di monitoraggio e raccolta delle grandezze preposte alla costruzione dell’indicatore in parola. In particolare, per quanto riguarda la dimensione territoriale di riferimento per la determinazione dell’indicatore M0b, ARERA ha previsto che l’adozione di dimensioni inferiori a quella regionale sia consentita solamente in presenza di un’analisi esplicita, motivata con criteri idrogeologici, che ne giustifichi l’impiego. In merito, invece, alla determinazione della disponibilità idrica da considerare nel calcolo dell’indicatore M0b, ha stabilito che debba essere utilizzata la metodologia di calcolo euristico delle disponibilità illustrato nella RQTI, escludendo la possibilità di utilizzare stime che valutano la sola variazione della ricarica annuale delle disponibilità idriche.

ARERA ha, poi, affiancato al macro-indicatore M0 due ulteriori indicatori semplici che evidenziano lo stato di stress idrico del territorio, denominati “G0.0a - Impatto della ricarica rispetto ai consumi del territorio”, e “G0.0b - Trend temporale della ricarica”, al fine di valutare complessivamente il grado di resilienza del sistema idrico in situazione di disequilibrio protratto nel tempo tra prelievi e ricarica, valorizzando al contempo le stime già disponibili presso le Autorità di Bacino Distrettuale in tema di variazioni delle disponibilità idriche.

In ogni caso, in ragione delle criticità riscontrate nel calcolo del sopramenzionato macro-indicatore, ARERA ha previsto il differimento dei termini per l’applicazione dei livelli di valutazione avanzati e di eccellenza del meccanismo di incentivazione per il macro-indicatore M0 al 1° gennaio 2028, al fine di procedere ad un ulteriore consolidamento delle grandezze utili alla determinazione del macro-indicatore in parola. La scelta di differire l’applicazione dei livelli più avanzati appare coerente con l’esigenza di consolidare basi informative omogenee e metodologicamente robuste prima di attivare meccanismi premiali con effetti economici rilevanti.

Per quanto riguarda gli aspetti applicativi della disciplina in esame, si possono ricondurre gli interventi dell’Autorità a tre linee principali: maggiore comparabilità delle performance, rafforzamento della tracciabilità dei dati e affinamento metodologico degli indicatori.

In particolare, ARERA ha previsto di:

- i. incrementare la comparabilità delle performance di qualità tecnica per il macro-indicatore M1 – Perdite idriche, disponendo l'applicazione del meccanismo incentivante ai soli livelli di valutazione di base per le gestioni che presentano una lunghezza totale delle condotte di acquedotto inferiore alla soglia di 100 km;
- ii. non accogliere forme di stima o di parametrizzazione delle utenze indirette interessate dalle interruzioni del servizio idro-potabile, alla base della costruzione dei macro-indicatori M2 – Interruzioni del servizio e M3 – Qualità dell'acqua erogata;
- iii. introdurre, anche per i macro-indicatori M2 – Interruzioni del servizio e M3 – Qualità dell'acqua erogata, la medesima soglia dimensionale individuata ai precedenti alinea per il macro-indicatore M1 – Perdite idriche, ai fini dell'accesso ai livelli di valutazione avanzati e di eccellenza;
- iv. al fine della considerazione delle eventuali non conformità alla normativa dei parametri inquinanti nel calcolo di M3, confermare la previsione di seguire le tempistiche definite dal d.lgs. 18/2023;
- v. integrare la definizione dell'indicatore semplice M4a - Frequenza allagamenti e/o sversamenti da fognatura con ulteriori previsioni in relazione alle modalità di individuazione di un allagamento da fognatura mista o bianca, ovvero di uno sversamento da fognatura nera, occorsi su reti interne d'utenza;
- vi. apportare gli opportuni correttivi alla tavola 6-bis della RQTI prevedendo l'eliminazione del riferimento alla soglia del 10% per l'indicatore M4c - Controllo degli scaricatori di piena;
- vii. incrementare la comparabilità delle performance di qualità tecnica per il macro-indicatore M4 - Adeguatezza del sistema fognario, disponendo l'applicazione del meccanismo incentivante ai soli livelli di valutazione di base per le gestioni che presentano una lunghezza totale delle condotte di fognatura inferiore alla soglia di 100 km;
- viii. per il macro-indicatore M5 – Smaltimento fanghi in discarica, ribadire che le modalità di determinazione devono tenere conto del fatto che si intendono smaltiti in discarica i fanghi identificati con i codici D - individuati nell'allegato B, alla Parte IV, del d.lgs. 152/2006 e s.m.i. - per i quali non sia disponibile l'evidenza dell'esito finale di recupero;
- ix. incrementare la comparabilità delle performance di qualità tecnica per i macroindicatori M5 – Smaltimento fanghi in discarica e M6 – Qualità dell'acqua depurata, disponendo l'applicazione del meccanismo incentivante ai soli livelli di valutazione di base per le gestioni con carico totale collettato in rete fognaria e depurato in impianti di trattamento di acque reflue urbane incluse vasche Imhoff (Cardep) inferiore a diecimila (10.000) abitanti equivalenti (AE);
- x. in merito al macro-indicatore M6 – Qualità dell'acqua depurata e al macroindicatore M3 – Qualità dell'acqua erogata, promuovere l'impiego di una valutazione dei superamenti dei limiti normativi per i parametri inquinanti secondo la “regola 3” delle Linee Guida SNPA 34/2021, che considera l'intervallo di incertezza delle metodiche adottate secondo una modalità cosiddetta di “accettazione semplice”;
- xi. limitare l'applicazione del meccanismo incentivante ai soli livelli di valutazione di base - per il macro-indicatore M6 - per le gestioni non integrate che gestiscono un unico impianto di trattamento delle acque reflue ammissibile ai fini del detto macro-indicatore;
- xii. integrare la definizione macro-indicatore M6 – Qualità dell'acqua depurata con ulteriori previsioni in relazione alle modalità di individuazione dei superamenti dei limiti, considerando anche i superamenti individuati dalle Autorità di controllo ambientale, in analogia con quanto già richiesto per il calcolo del macro-indicatore M3 – Qualità dell'acqua erogata in presenza di superamenti legati a ordinanze di non potabilità; inoltre, in considerazione di talune segnalazioni pervenute durante la consultazione, occorre prevedere che siano esplicitamente considerati eventuali periodi di deroga dai limiti di scarico di uno o più impianti di depurazione gestiti nel corso degli anni in valutazione, allo scopo di rendere effettivamente comparabili le performance conseguite da ciascuna gestione per il macro-indicatore M6.

3.3 L'AGGIORNAMENTO DELLA REGOLAZIONE DELLA QUALITÀ CONTRATTUALE: LA DELIBERA 579/2025/R/IDR

Con la delibera 579/2025/R/idr ARERA ha voluto rafforzare le misure volte ad assicurare la diffusione, la fruibilità e la qualità del servizio all'utenza in modo omogeneo sull'intero territorio nazionale, promuovendo l'applicazione della regolazione recata dalla RQSII, in un quadro di efficacia e di contenimento degli oneri complessivi gravanti sull'utenza finale.

Con particolare riferimento all'aggiornamento dell'attuale meccanismo incentivante premi/penalità, ARERA ha introdotto un elemento di gradualità nella valutazione degli obiettivi di miglioramento richiesti, a partire dal periodo di valutazione delle performance 2024-2025, superando le distorsioni che potrebbero insorgere con il sistema attuale, assicurando in tal modo una valutazione più omogenea dei livelli di qualità raggiunti dalle gestioni ammesse al meccanismo incentivante.

Ha previsto, altresì, a partire dal periodo di valutazione delle performance 2026-2027, una revisione dell'attuale distribuzione delle classi e degli obiettivi per entrambi i macro-indicatori di qualità contrattuale, prevedendo per la nuova Classe C, un obiettivo di miglioramento del +2%, nonché l'innalzamento della soglia di accesso alla Classe A per il macro-indicatore MC2 dal 95% al 96%. Ciò al fine di incentivare i gestori meno performanti a colmare il gap con le realtà più virtuose, e ritenendo congrue le tempistiche a disposizione dei primi per poter pianificare interventi in grado di favorire l'incremento delle performance all'anno di valutazione dell'obiettivo 2027.

Inoltre, almeno per il periodo di valutazione delle performance 2026-2027, ha attribuito al macro-indicatore MC2 un peso λ_{MC} pari al 60%, in considerazione delle evidenze emerse nei primi due bienni di applicazione del meccanismo incentivante e data la maggiore significatività delle prestazioni sottese a tale macro-indicatore in quanto afferenti alla gestione del rapporto contrattuale con l'utenza, con la precisazione che, a norma del comma 95.2 della RQSII, il peso associato ai macro-indicatori può essere aggiornato dall'Autorità con cadenza biennale, in ragione di criteri di priorità degli obiettivi di qualità da declinarsi sulla base delle performance gestionali. La scelta segnala una crescente attenzione dell'Autorità alla qualità della relazione con l'utenza, quale elemento qualificante della performance complessiva del servizio e della percezione pubblica dello stesso.

In considerazione, poi, della necessità di rendere sempre più affidabile ed efficace l'attività di validazione dei dati trasmessi, ha previsto l'applicazione del meccanismo della verifica in pool alla qualità contrattuale a partire dal 2028, a conclusione del percorso di sperimentazione del meccanismo nell'ambito della regolazione della qualità tecnica, potendo disporre di dati utili alla definizione delle attività richieste al pool e in ottica di valutazione dei benefici attesi.

Relativamente all'adeguamento e all'integrazione di taluni aspetti della disciplina in materia di qualità contrattuale del SII, si riportano di seguito le principali disposizioni introdotte da ARERA.

In ottica di semplificazione, al fine di sollevare il gestore da una doppia classificazione e dai relativi obblighi di registrazione e comunicazione dei dati separatamente, nonché a maggior garanzia dell'utente finale, ARERA ha previsto il superamento dell'attuale distinzione fra reclami scritti e richieste scritte di rettifica di fatturazione, facendo confluire queste ultime nella trattazione dei reclami scritti ed eliminando il relativo standard generale, data anche la sovrapponibilità delle performance registrate a livello nazionale per i due indicatori nelle annualità 2023 e 2024 (sia per tempi medi che di quota di prestazioni eseguite entro lo standard).

A maggior tutela dell'utente finale, e nella direzione di una maggiore armonizzazione della disciplina applicabile rispetto agli altri settori regolati, qualora il reclamo o la richiesta di informazioni siano presentati tramite sportello online, dovrà essere possibile per il soggetto richiedente scaricare, o ricevere tramite posta elettronica, una copia del modulo compilato, recante la data di presentazione e il codice di riferimento della pratica, nonché dovrà essere possibile per il medesimo soggetto richiedente presentare un reclamo (richiesta di informazioni) attraverso i canali digitali che comportano l'accesso riservato a un'area personale.

ARERA ha arricchito la disciplina in materia di call center con l'introduzione dei nuovi obblighi di servizio derivanti dall'impiego (eventuale) di operatori virtuali nei servizi di assistenza veicolati mediante il canale telefonico, lasciando pur sempre ai gestori massima libertà nella scelta delle modalità operative, inclusa, tra l'altro, l'eventuale sostituzione dell'operatore umano con sistemi evoluti, aggiornando le modalità di calcolo degli indicatori previsti

per monitorare le performance di tali sistemi. L'intervento si inserisce nel più ampio processo di digitalizzazione dei servizi pubblici locali, mantenendo un equilibrio tra innovazione tecnologica e tutela dell'utente finale.

Ha aggiornato, in analogia a quanto disposto dal TIQV a favore dei clienti finali, la previsione in base alla quale l'indennizzo automatico non viene corrisposto se l'utente finale ha già ricevuto in corso d'anno un indennizzo per violazione del medesimo standard, prevedendo che tale limitazione sia mantenuta solo per il caso in cui l'utente abbia già ricevuto nell'anno – confermando pertanto il riferimento all'anno solare – un indennizzo per risposta tardiva a un reclamo relativo alla medesima doglianza.

Ha introdotto l'obbligo di registrazione del codice identificativo unico di cui all'articolo 17 del TMSII per tutte le prestazioni soggette a standard specifici e generali di qualità, precisando al contempo di escludere la rendicontazione di tale informazione con riferimento alle segnalazioni relative al pronto intervento, qualora pervenute da soggetti non contrattualizzati e rinviando a un successivo provvedimento la definizione degli obblighi di inserimento in fattura del codice identificativo unico, anche in considerazione della necessità illustrata con deliberazione 122/2025/R/IDR di operare una sistematica riorganizzazione del contenuto informativo della bolletta.

Con riferimento agli indicatori relativi al pronto intervento, e al fine di monitorare eventuali inefficienze nella responsabilità del gestore, ARERA ha disposto che le informazioni oggetto di registrazione (data e ora della risoluzione della situazione di pericolo) dovranno corrispondere a data e ora di fine intervento, anche qualora con il primo intervento si riesca unicamente a procedere alla messa in sicurezza dei luoghi, e che in merito all'individuazione dei criteri per la classificazione delle situazioni di pericolo si prenda a riferimento quanto ad oggi già previsto dall'articolo 33, comma 33.2, della RQSII, che individua puntualmente i casi di pericolo ai fini del rispetto dello standard generale relativo al tempo di arrivo sul luogo di chiamata per pronto intervento.

Infine, l'applicazione delle misure di adeguamento e integrazione alla RQSII entreranno in vigore a partire dal 1° gennaio 2027, al fine di garantire ai gestori un congruo periodo di tempo per procedere all'adeguamento dei propri sistemi, assicurando al contempo la piena coerenza dei dati su base annuale, e nello specifico in modo da rendere omogenea la rendicontazione dei dati di qualità contrattuale per l'anno di raccolta 2026.

3.4 STIMA DEL CORRISPETTIVO MEDIO PER IL SII

La tariffa del servizio idrico integrato costituisce il corrispettivo che gli utenti versano per la fornitura e la gestione dell'acqua, dalla captazione fino alla depurazione. Il sistema tariffario, definito dall'Autorità di regolazione in maniera uniforme su tutto il territorio nazionale, mira a garantire un'equa distribuzione dei costi e un servizio efficiente. La tariffa copre tutte le fasi del ciclo idrico, tra cui prelievo, potabilizzazione, distribuzione, raccolta e depurazione delle acque reflue, oltre alle spese per il monitoraggio della qualità dell'acqua e agli investimenti per la manutenzione e il miglioramento delle infrastrutture. Ogni corrispettivo è articolato in una quota fissa, indipendente dal consumo e espressa in euro annui, e in una quota variabile, proporzionale ai metri cubi di acqua consumati.

L'analisi dei corrispettivi per le utenze domestiche residenti del servizio idrico integrato è stata effettuata su un campione di circa 39 milioni di persone, pari al 66% della popolazione nazionale, comprendente le utenze di 62 bacini tariffari. I dati sono stati raccolti sulla base della documentazione relativa alle proposte di aggiornamento tariffario inviate ad ARERA, integrata con le informazioni disponibili sui siti web ufficiali degli Enti di governo d'ambito e dei gestori stessi.

La composizione del campione per macroaree, illustrata in Tabella 3.1, mostra una maggiore rappresentazione della macro area Nord (35 bacini tariffari per 17,8 milioni di abitanti serviti, pari al 65% della popolazione sulla macroarea), segue il Centro con 15 bacini tariffari per 10,3 milioni di abitanti serviti (88% della popolazione in macroarea) e infine il Sud (che comprende anche le Isole), con 12 bacini e 10,8 milioni di abitanti serviti (55% della popolazione).

TABELLA 3.1**COMPOSIZIONE DEL CAMPIONE [ANNO 2025]**

AREA	N° BACINI TARIFFARI	POPOLAZIONE RESIDENTE SERVITA	INCIDENZA % SUL TOTALE POPOLAZIONE RESIDENTE
Nord	35	17.829.047	65%
Centro	15	10.273.929	88%
Sud	12	10.798.837	55%
Totale	62	38.901.813	66%

Fonte: elaborazioni Utilitatis su dati dei siti web dei gestori ed EGA

Dal 2017, l'Autorità di Regolazione ha introdotto nuovi criteri tariffari per il servizio idrico integrato, con l'obiettivo di uniformare i corrispettivi su scala nazionale, semplificarne l'applicazione e incentivare comportamenti efficienti nella gestione della risorsa idrica e nella tutela ambientale. La delibera 665/2017/R/idr, nota come TI-CSI, ha previsto la tariffa pro capite, modulata in base al numero dei componenti del nucleo familiare. Gli Enti di governo d'ambito in possesso di tutte le informazioni definiscono direttamente la tariffa pro capite, mentre chi deve completare la raccolta dati applica inizialmente una tariffa standard basata su un nucleo tipo di tre persone, aggiornandola successivamente.

La struttura tariffaria comprende una quota fissa annua, distinta per servizio (acquedotto, fognatura e depurazione), e una quota variabile proporzionale al consumo. Per l'acquedotto, la quota variabile è articolata in fasce progressive: una fascia "agevolata" pari a 18,25 m³/anno per componente (consumo minimo vitale), una fascia "base" e fino a tre fasce di eccedenza. Per fognatura e depurazione, la quota variabile è proporzionale al consumo, senza fasce. La tariffa complessiva è quindi la somma di costi fissi e variabili, a cui si aggiungono le componenti perequative (UI) definite da ARERA e obbligatorie per tutti gli utenti.

Le componenti UI comprendono:

- UI1: popolazioni colpite da eventi sismici (Del. 6/2013/R/COM), aggiornata semestralmente; dal 01/07/2023 è pari a 0,006 €/m³ (Del. 267/2023/R/COM).
- UI2: promozione della qualità tecnica dei servizi (Del. 918/2017/R/IDR e Determina 639/2021/R/IDR), aggiornata semestralmente; valore totale dal 01/01/2022: 0,0118473 €/m³.
- UI3: perequazione dei costi del bonus sociale idrico, aggiornata annualmente; valore dal 01/01/2022: 0,0179 €/m³ (Del. 639/2021/R/IDR).
- UI4: copertura dei costi del Fondo di garanzia delle opere idriche (Del. 580/2019/R/IDR), aggiornata semestralmente; dal 01/07/2023: 0,00 €/m³ (Del. 239/2023/R/IDR).

L'analisi condotta dall'osservatorio della Fondazione Utilitatis tiene conto delle articolazioni tariffarie definite con il criterio pro capite standard e assunte come tariffe pro capite a tutti gli effetti. I dati della spesa per il servizio, considerando un'utenza domestica di tre componenti con un consumo di 150 metri cubi d'acqua all'anno, per il campione considerato, sono elencati in Tabella 3.2.

Nel 2025 la spesa media a livello nazionale è stata di 411 euro (segnando un +7% rispetto alla rilevazione dell'anno precedente), con una spesa massima di 678 euro (riscontrata in bacino tariffario del Centro Italia) e una spesa minima di 153 euro (rilevata in un bacino del Nord Italia), confermando le apprezzabili differenze a livello territoriale riscontrate annualmente. Il dato conferma una dinamica di crescita sostenuta ma coerente con i limiti di prezzo fissati dalla regolazione vigente e con l'evoluzione dei costi operativi e finanziari del settore. Se il Nord Italia fa registrare la spesa media più bassa (365 euro l'anno), il Centro Italia con 496 euro all'anno registra un livello di spesa nettamente più alto della media nazionale, mentre il Sud rimane in linea con la media campionaria. Le differenze territoriali riflettono fattori strutturali quali densità abitativa, livello di infrastrutturazione, fabbisogni di investimento, disponibilità della risorsa e assetto gestionale.

TABELLA 3.2

CORRISPETTIVO ANNUALE PER IL SII, UTENZA DI TRE COMPONENTI, CONSUMO DI 150 M³ ALL'ANNO [ANNO 2025]

AREA	MIN [€]	MAX [€]	TARIFFA MEDIA PONDERATA [€]	IVA 10% [€]	SPESA [€]
Nord	153	509	332	33	365
Centro	342	678	451	45	496
Sud	187	576	369	37	406
Totale	153	678	373	37	411

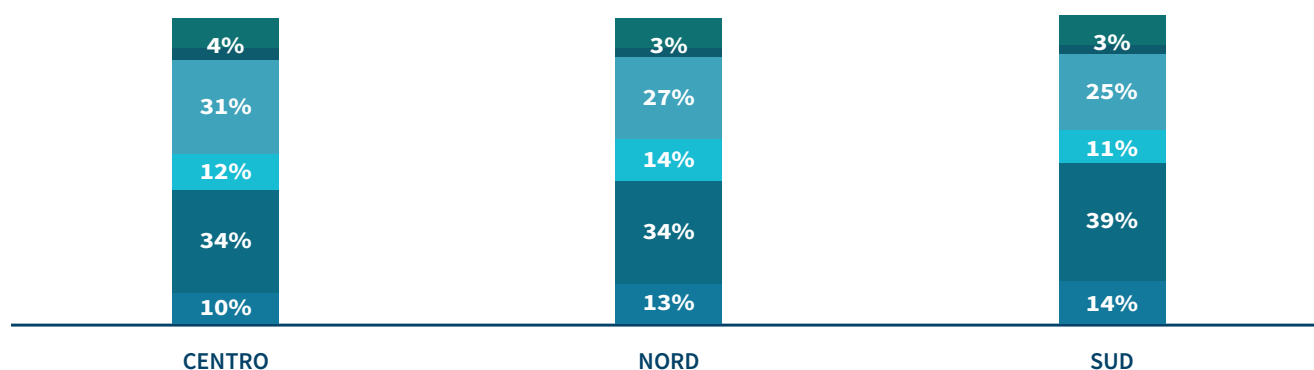
Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei siti web dei gestori ed EGA

Considerando la composizione percentuale del corrispettivo per il SII (Figura 3.1), nelle relative ripartizioni geografiche per macroarea, è possibile osservare come la quota dei costi fissi (QF) incida mediamente per il 10% della tariffa, mentre a pesare di più è la quota variabile del servizio di acquedotto (QV Acquedotto; dal 38% del Nord e del Centro, al 42% registrato al Sud). Se la quota variabile per i servizi di fognatura (QV fognatura) incide tra il 10% e il 14%, a seconda delle macroaree considerate, è decisamente maggiore la quota dedicata ai servizi di depurazione (QV depurazione) che varia da una media del 32% nei bacini tariffari del Nord, al 27% del Sud. La somma delle componenti perequative incide per circa il 4%.

FIGURA 3.1

COMPOSIZIONE MEDIA PERCENTUALE DEL CORRISPETTIVO ANNUALE PER IL SII NELLE MACROAREE ITALIANE, UTENZA DI TRE COMPONENTI, CONSUMO DI 150 M³ ALL'ANNO [ANNO 2025]

■ QF ■ QV ACQUEDOTTO ■ QV FOGNATURA ■ QV DEPURAZIONE ■ SOMMA UI ■ IVA 10%



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei siti web dei gestori ed EGA

Stimando varie ipotesi di consumo, da 60 a 220 m³ l'anno, è possibile ricavare il costo unitario per fasce di consumo, considerando quindi una variazione media di spesa. I dati sono elencati in Tabella 3.3 e raffigurati in Figura 3.2. La spesa media, considerando sempre tre componenti, varia da 168 euro per un consumo di 60 m³ l'anno a 657 euro per la fascia più alta (220 m³). La tariffa unitaria media varia quindi da un minimo di 2,65 euro al m³ fino ad un massimo di quasi 3 euro per m³. L'osservatorio Utilitatis sulla spesa media del servizio ha osservato un incremento sul dato medio del 34% nell' quadriennio 2021-2025.

TABELLA 3.3

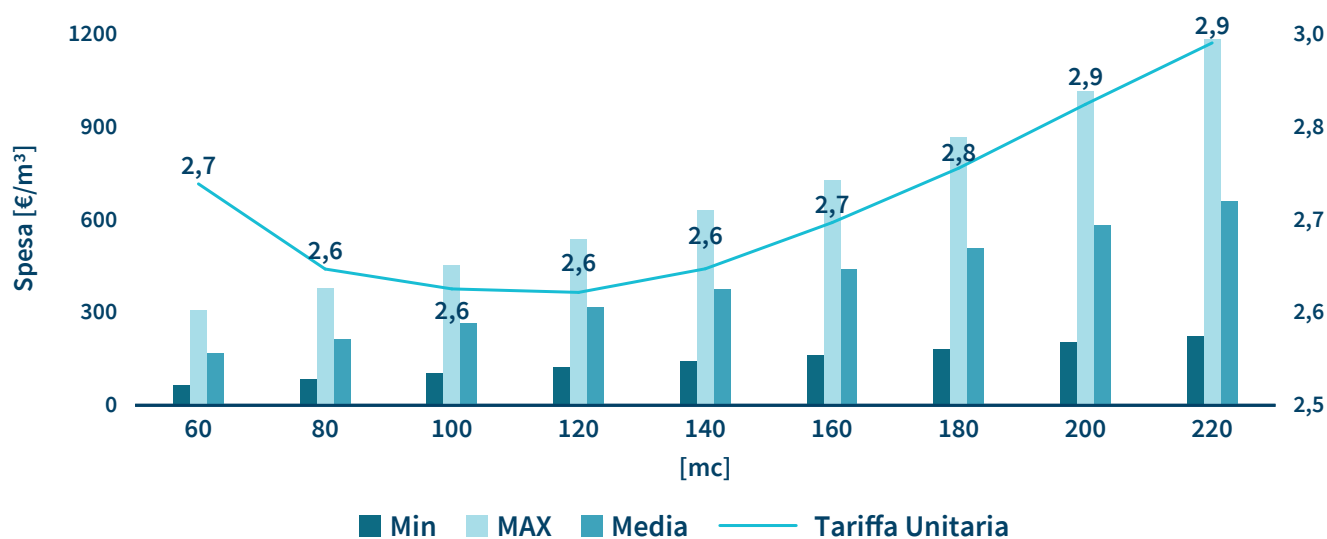
CORRISPETTIVO ANNUALE PER IL SII AL VARIARE DEL CONSUMO ANNUO, UTENZA DI TRE COMPONENTI [ANNO 2025]

CONSUMO [M ³]	60	80	100	120	140	160	180	200	220
Min [€]	65	84	103	123	143	163	182	202	222
Max [€]	308	377	451	536	631	725	866	1.014	1.181
Media [€]	168	215	266	318	376	439	507	581	657
Tariffa unitaria €/mc	2,80	2,68	2,66	2,65	2,68	2,75	2,82	2,90	2,99

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei siti web dei gestori ed EGA

FIGURA 3.2

CORRISPETTIVO TOTALE E UNITARIO PER IL SII AL VARIARE DEL CONSUMO ANNUO, UTENZA DI TRE COMPONENTI [ANNO 2025]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei siti web dei gestori ed EGA

Analizzando la ripartizione territoriale della variazione del corrispettivo medio per il SII (Tabella 3.4) e della tariffa unitaria (Tabella 3.5; Figura 3.3) si possono apprezzare meglio le sostanziali differenze già osservate in precedenza. I valori più alti in termini di corrispettivi e consumo medio unitario si registrano al Centro Italia: passando dalla fascia di consumo più bassa (60 m³ d'acqua) a quella più alta (200 m³) la spesa media varia da 204 a 800 euro l'anno, mentre la tariffa unitaria varia da 3,39 a 3,64 euro per m³. I valori registrati al Nord restano invece sotto la media nazionale, sia per quanto riguarda il corrispettivo medio annuale che per la tariffa unitaria (quest'ultima varia da un minimo di 2,41 ad un massimo di 2,73 euro). Infine i valori di spesa per il servizio e di relativa tariffa unitaria al Sud si mantengono in linea con la media del campione o leggermente al di sotto della stessa.

TABELLA 3.4

RIPARTIZIONE TERRITORIALE DEL CORRISPETTIVO MEDIO ANNUALE PER IL SII AL VARIARE DEL CONSUMO ANNUO, UTENZA DI TRE COMPONENTI [ANNO 2025]

CONSUMO [m³]	60	80	100	120	140	160	180	200	220
Nord	151	193	241	291	344	401	463	531	601
Centro	204	261	322	386	458	538	622	709	800
Sud	174	219	266	314	365	426	493	565	643
Media nazionale [€]	168	215	266	318	376	439	507	581	657

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei siti web dei gestori ed EGA

TABELLA 3.5

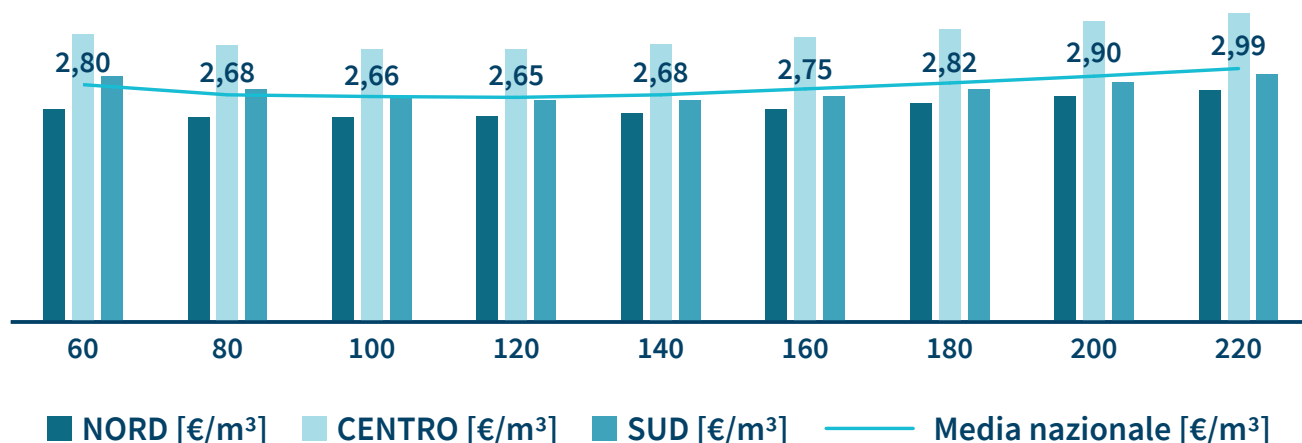
RIPARTIZIONE TERRITORIALE DELLA TARIFFA UNITARIA AL VARIARE DEL CONSUMO ANNUO, UTENZA DI TRE COMPONENTI [ANNO 2025]

CONSUMO [MC]	60	80	100	120	140	160	180	200	220
Nord [€/m³]	2,51	2,42	2,41	2,42	2,46	2,51	2,57	2,66	2,73
Centro [€/m³]	3,39	3,26	3,22	3,22	3,27	3,36	3,45	3,55	3,64
Sud [€/m³]	2,90	2,74	2,66	2,61	2,61	2,67	2,74	2,82	2,92
Media nazionale [€/mc]	2,80	2,68	2,66	2,65	2,68	2,75	2,82	2,90	2,99

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei siti web dei gestori ed EGA

FIGURA 3.3

VARIAZIONE TERRITORIALE E NAZIONALE DEL CORRISPETTIVO UNITARIO MEDIO PER IL SII AL VARIARE DEL CONSUMO ANNUO, UTENZA DI TRE COMPONENTI [ANNO 2025]

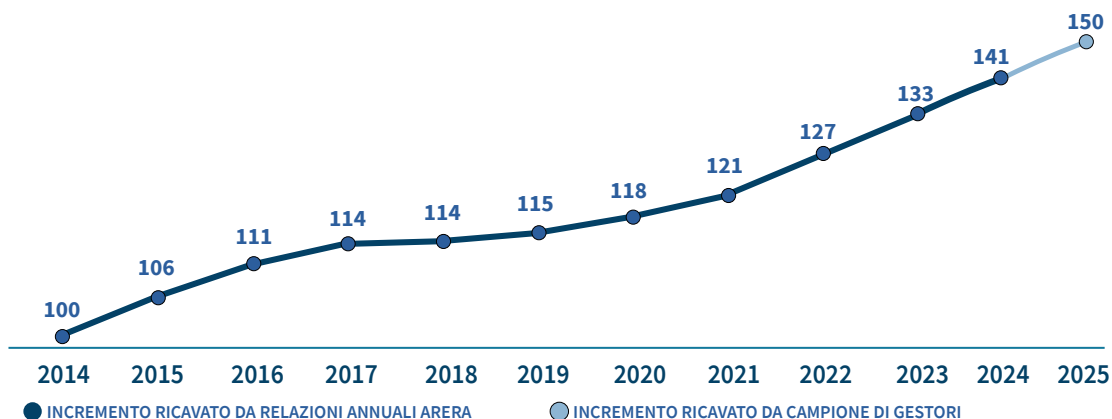


Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei siti web dei gestori ed EGA

L'osservatorio della Fondazione effettua con cadenza periodica la stima della variazione media dei corrispettivi applicati alle utenze, con riferimento all'ultimo anno di rilevazione del campione storico e in confronto con l'annualità precedente. I risultati ottenuti sono quindi sottoposti a verifica mediante comparazione con i dati pubblicati dall'Autorità di Regolazione nella Relazione Annuale. Tale analisi comparativa evidenzia un'elevata coerenza tra le due rilevazioni, nonostante la base campionaria di ARERA risulti significativamente più ampia rispetto a quella dell'osservatorio Utilitatis. L'incremento dei corrispettivi stimato per il campione Utilitatis nel periodo 2024-2025, dovrebbe attestarsi al 6,3% (Figura 3.4). Assunto il 2014 come anno base, in 11 anni l'aumento medio dei corrispettivi è stato del 4%. Le variazioni sono comunque contenute al di sotto del limite di prezzo fissato dalla regolazione vigente.

FIGURA 3.4

STIMA DELL'ANDAMENTO MEDIO DEI CORRISPETTIVI DEL SII DAL 2014 AL 2025 [ANNO BASE 2014 = 100]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei siti web dei gestori ed EGA

3.5 LA SPESA PER L'ACQUA: IL CONFRONTO CON IL RESTO D'EUROPA

La spesa per il servizio idrico in Europa rappresenta un elemento chiave tanto per le famiglie quanto per le economie nazionali, riflettendo non solo i costi di approvvigionamento e depurazione dell'acqua potabile ma anche le esigenze di investimento in infrastrutture, sostenibilità e adattamento ai cambiamenti climatici. Secondo i più recenti dati del *Global Water Intelligence* (GWI) Tariff Survey, le tariffe idriche nel continente hanno registrato un significativo aumento, con l'Europa in prima linea nella crescita dei prezzi a livello mondiale tra il 2024 e il 2025, spinta da nuovi requisiti legislativi e dalla necessità di finanziare lavori di resilienza climatica e ammodernamento degli impianti. In questo periodo, la crescita media delle tariffe idriche, comprensive di servizi di approvvigionamento, trattamento delle acque reflue e meteoriche, ha raggiunto livelli più elevati rispetto a molte altre regioni del mondo, evidenziando come il tema della spesa per l'acqua e dei modelli di finanziamento sostenibile stia assumendo un ruolo centrale nell'agenda delle politiche pubbliche e delle utilities europee.

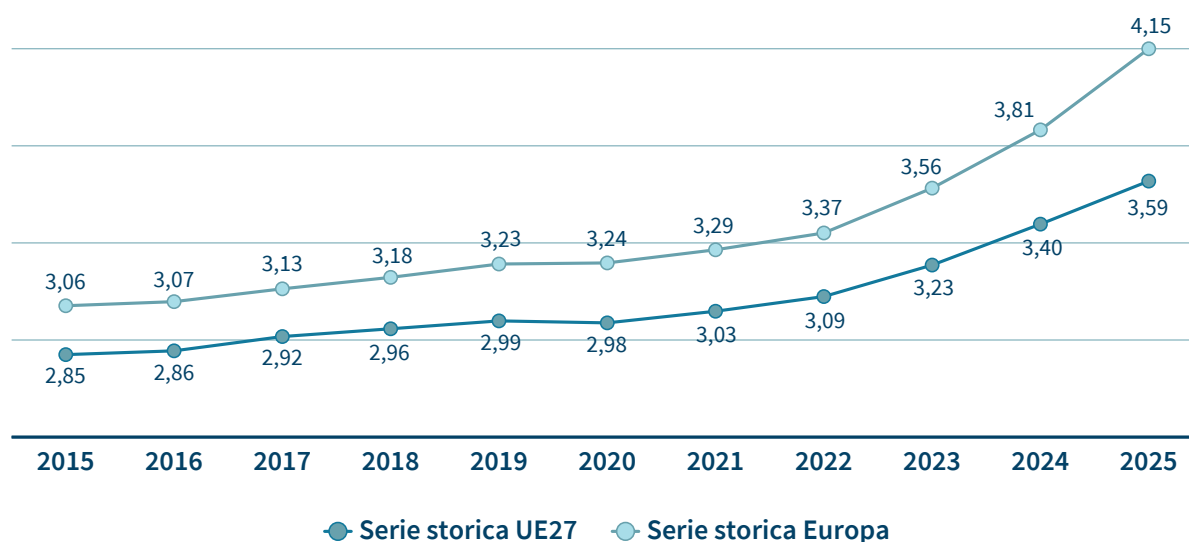
L'incremento delle tariffe quindi si osserva ormai su tutto il continente già da almeno un decennio (Fig. 3.5). Dal 2015 ad oggi la tariffa unitaria media si è attestata attorno ai 3,4 euro per m³ in tutta Europa³³ e ai 3,1 euro per m³ nei Paesi UE. Questo è il risultato di una combinazione di fattori strutturali ed economici che stanno ridefinendo il settore.

In primo luogo, si assiste ad un aumento generale degli investimenti per rinnovare le infrastrutture esistenti (es. riduzione delle perdite, revamping impianti di depurazione) e realizzarne di nuove, anche per traghettare gli obiettivi della normativa comunitaria in materia: le direttive UE – in particolare quelle su acque reflue urbane, qualità dell'acqua potabile e trattamento dei microinquinanti – hanno infatti innalzato gli standard tecnici richiesti, per cui è necessario introdurre per esempio sistemi di trattamento delle acque più avanzati (per rimuovere nutrienti, PFAS o microplastiche) con il conseguente aumento dei costi operativi e di investimento.

A ciò si deve aggiungere la crescente necessità di adattamento ai cambiamenti climatici, che impone la realizzazione di infrastrutture contro siccità ed eventi meteorologici estremi, nonché la crescita dei costi energetici e dell'inflazione. L'aumento dei prezzi dell'energia, soprattutto dopo il 2022, ha inciso direttamente sui costi operativi degli operatori, in combinazione con l'inflazione generale (materiali, manodopera, prodotti chimici), che ha spinto ai relativi adeguamenti tariffari. Parallelamente, in molti Paesi si è rafforzata l'applicazione del principio del “*full cost recovery*” previsto dalla Direttiva Quadro Acque, riducendo il ricorso a sussidi pubblici e trasferendo in misura maggiore i costi effettivi del servizio agli utenti, anche alla luce del principio “chi inquina paga”.

FIGURA 3.5

CORRISPETTIVI UNITARI PER IL SII NELLE PRINCIPALI CITTÀ D'EUROPA E DELL'UE A 27 [€/M³; ANNI 2015-2025]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei siti web dei gestori ed EGA

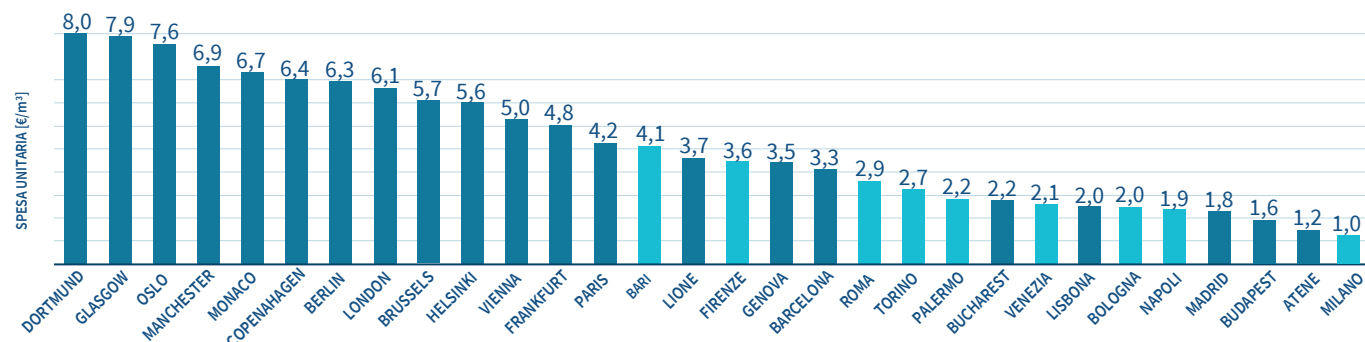
Confrontando la spesa per il servizio idrico integrato in alcune delle più grandi città europee, nel 2025, è possibile analizzare il posizionamento delle città italiane rispetto al campione (Fig. 3.6). Le tariffe unitarie sono comprensive delle imposte e sono state convertite in €/m³ per favorirne il confronto. Si osserva innanzitutto una grande variabilità di spesa unitaria per il servizio, considerando i due estremi: Dortmund (Germania), dove si spendono 8 €/m³, e Milano (Italia), dove la tariffa è di 1 €/m³. Rispetto al valore medio del campione pari a 4,1 €/m³, la spesa media per l'acqua nelle città italiane è di 2,6 €/m³. Si possono osservare alcune differenze.

³³ Si considerano i dati delle città di Atene, Barcellona, Berlino, Brussels, Bucarest, Budapest, Copenhagen, Dortmund, Francoforte, Genova, Glasgow, Helsinki, Lisbona, Londra, Lione, Madrid, Manchester, Milano, Napoli, Oslo, Palermo, Parigi, Roma, Venezia, Vienna per il campione “Serie storica Europa” e delle sole città appartenenti a Paesi dell'Unione per il campione “Serie storica UE27”.

Considerando l'Italia, la città di Bari è quella in cui la spesa per il servizio è più cara (4,1 €/m³), collocandosi nella media europea, mentre Milano, con 1 €/m³, si conferma la città con le tariffe più basse non solo in Italia ma anche nell'intero campione di città considerate. Se Firenze si colloca vicino la media del campione con 3,6 €/m³, Roma, Palermo e Torino mostrano valori simili compresi tra 2,9 e 2,2 €/m³. Venezia, Napoli e Bologna si collocano attorno ai 2 €/m³. Nel complesso, emerge come il costo dell'acqua nel nostro Paese sia uno dei più bassi d'Europa, il che giustificherebbe anche la ridotta capacità di investimento dei gestori italiani rispetto a quelli europei. tale differenziale tariffario evidenzia come il tema della sostenibilità degli investimenti infrastrutturali rappresenti una delle principali sfide per il settore idrico italiano nei prossimi anni.

FIGURA 3.6

CORRISPETTIVI UNITARI PER IL SII NELLE PRINCIPALI CITTÀ D'EUROPA [€/M³; 2025]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati GWI

4 ASSETTO ECONOMICO PATRIMONIALE DEI GESTORI E FILIERA ESTESA

Il settore idrico rappresenta un'infrastruttura essenziale per il sistema economico e sociale del Paese, caratterizzata da elevata intensità di capitale, orizzonte di investimento di lungo periodo e forte regolazione pubblica.

In tale contesto, la sostenibilità economico-finanziaria dei gestori assume un ruolo determinante non solo per l'equilibrio aziendale, ma per la capacità complessiva del settore di sostenere programmi di investimento, ammodernamento delle reti e miglioramento della qualità del servizio.

Il presente capitolo analizza l'assetto economico-patrimoniale dei gestori del servizio idrico in Italia, con l'obiettivo di valutare il grado di solidità strutturale del comparto e di evidenziare eventuali criticità legate alla dimensione aziendale e alla struttura finanziaria.

Con l'obiettivo di fornire una panoramica completa del settore e una valutazione dettagliata della sostenibilità economica e finanziaria degli operatori, il presente capitolo propone un'analisi dell'assetto economico-patrimoniale dei gestori del settore idrico in Italia.

Nella prima parte vengono esaminate le principali grandezze economiche ricavate dai bilanci 2024 di un campione iniziale di 232 aziende, comprendente sia monoutilities che multiutilities. Tale campione rappresenta il 93% della popolazione nazionale servita da acquedotto.

Successivamente, l'analisi si concentra su due ulteriori campioni rappresentativi di monoutilities, ovvero aziende che si occupano esclusivamente di servizio idrico. Il primo campione è costituito da 188 imprese, mentre il secondo da 164 imprese. L'obiettivo è valutare l'equilibrio economico e finanziario complessivo nella gestione del settore idrico. L'analisi si sviluppa su due periodi temporali distinti: i dati di bilancio del 2024, relativi al campione di 188 monoutilities, e l'andamento delle stesse voci nel periodo 2015-2024, considerando il campione di 164 monoutilities.

Occorre inoltre considerare che il settore opera in un quadro di regolazione tariffaria definito dall'Autorità di regolazione per energia reti e ambiente (ARERA), che stabilisce criteri di riconoscimento dei costi e di remunerazione del capitale investito, contribuendo a garantire stabilità dei ricavi ma incidendo al contempo sulle dinamiche economico-finanziarie degli operatori.

4.1 DIMENSIONAMENTO DEL SETTORE

L'analisi sull'assetto patrimoniale ed economico delle aziende che operano nel settore idrico si concentra inizialmente su un gruppo esteso di operatori sia specializzati unicamente nel settore dell'acqua (monoutilities) che attivi anche in altri settori come l'energia, la gestione dei rifiuti urbani e i trasporti (multiutilities).

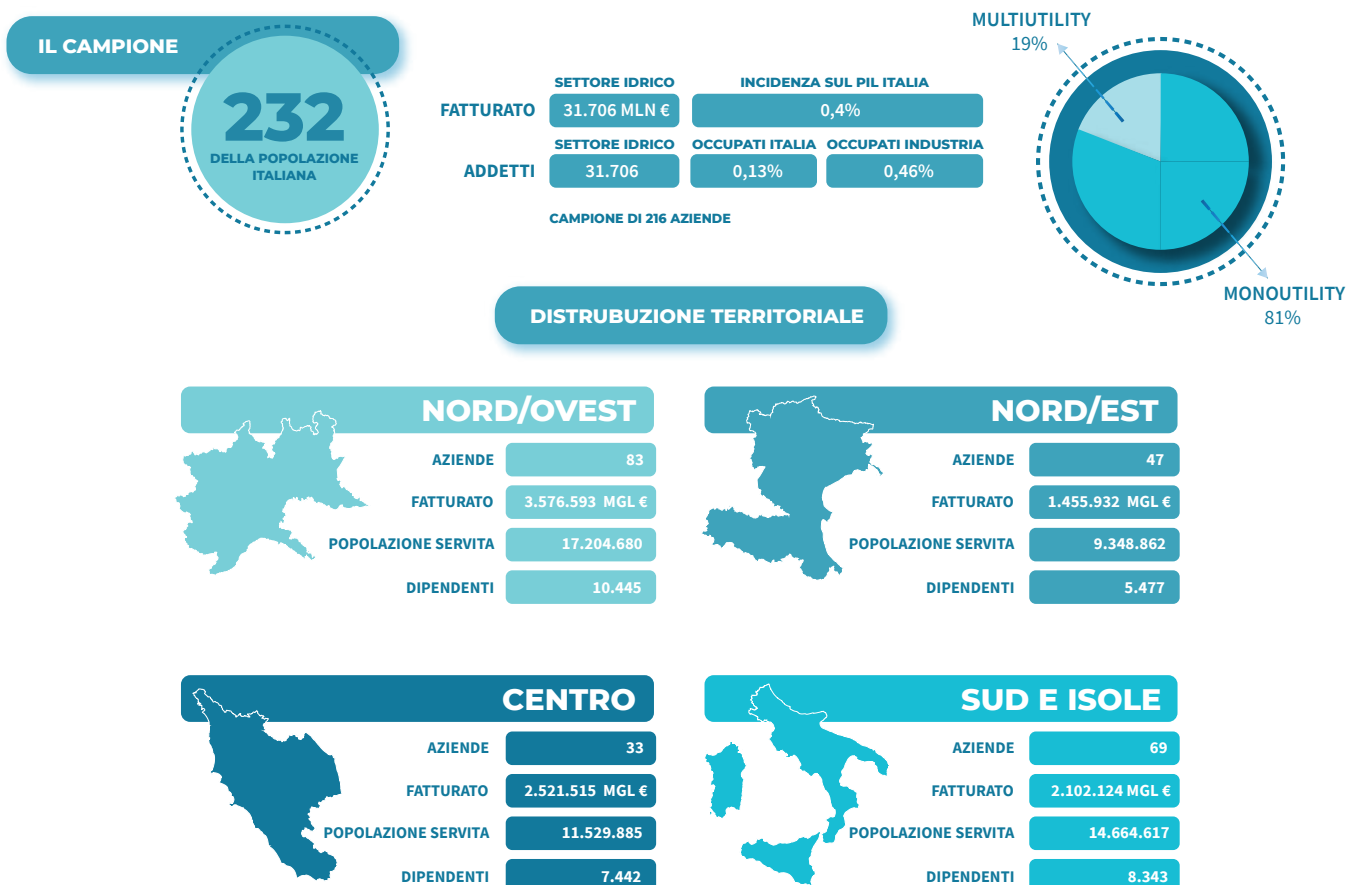
Considerando dunque il campione esteso, nel 2024, le 232 aziende analizzate hanno registrato un fatturato complessivo di 9,6 miliardi di euro, pari allo 0,4% del PIL nazionale. Oltre al contributo economico, queste società svolgono un ruolo significativo anche sul piano occupazionale, impiegando oltre 31.000 lavoratori, equivalenti allo 0,13 % del totale degli occupati in Italia e allo 0,5% di quelli nel settore industriale (Fig. 4.1).

La distribuzione territoriale dei gestori, degli addetti e del fatturato è suddivisa tra le macro-aree geografiche: Nord Ovest, Nord Est, Centro e Sud. Il Nord Ovest si distingue per la maggiore concentrazione in tutte le variabili: impiega il 33% dei lavoratori, genera il 37% dei ricavi e ospita il 36% dei gestori. Il Sud segue con il maggior numero di operatori (27%), il 26% degli addetti e il 22% del fatturato. Nel Centro, pur essendoci una presenza più contenuta di aziende (15%), il loro impatto economico è rilevante, con il 26% del fatturato del settore e il 23% degli occupati. Il Nord Est, infine, ospita il 22% dei gestori, contribuendo al 15% del fatturato complessivo e al 23% dell'occupazione.

Considerando invece la dimensione delle aziende (Fig. 4.2), sul campione di aziende selezionato, le imprese che hanno fatto registrare ricavi inferiori ai 10 milioni di euro sono le più numerose (45%) ma incidono solo per il 2% del fatturato totale. Al contrario, le aziende con fatturato maggiore di 100 milioni di euro rappresentano solo il 10% del campione ma incidono sul 59% del fatturato complessivo.

FIGURA 4.1

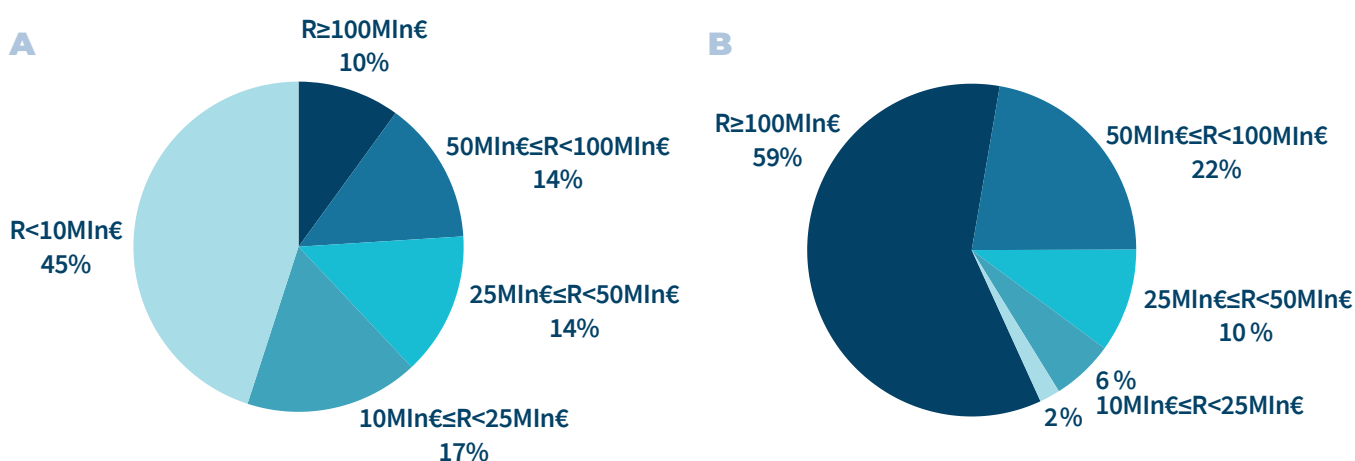
ASSETTO ECONOMICO GENERALE DEI GESTORI ATTIVI NEL SERVIZIO IDRICO [CAMPIONE DI 232 AZIENDE; ANNO 2024]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei siti web dei gestori ed EGA

FIGURA 4.2

DISTRIBUZIONE DEL NUMERO (A) E FATTURATO (B) DEI GESTORI ATTIVI NEL SERVIZIO IDRICO PER CLASSE DIMENSIONALE [CAMPIONE DI 232 AZIENDE; ANNO 2024]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati AIDA Bvd

4.2 EQUILIBRIO ECONOMICO DELLA GESTIONE

Concentrandosi sulle monoutilities, l'analisi si restringe a 188 soggetti di cui viene valutato il conto economico, con l'obiettivo di constatare la sostenibilità economica della gestione degli operatori del settore che si occupano esclusivamente di servizio idrico.

Nel 2024, queste aziende hanno registrato un fatturato aggregato di circa 9,3 miliardi di euro, di cui 7,8 miliardi derivano dai ricavi. Gli indicatori di performance, EBIT ed EBITDA, evidenziano risultati positivi, confermando la capacità delle società di coprire i costi operativi e le altre spese, incluse quelle finanziarie, straordinarie e fiscali. Grazie a questi margini, il settore ha generato un utile aggregato di 694 milioni di euro (Tab. 4.1).

TABELLA 4.1

PRINCIPALI VOCI DI CONTO ECONOMICO PER CLASSI DI ABITANTI SERVITI [DATI ECONOMICI IN MIGLIAIA DI EURO; CAMPIONE DI 188 MONOUTILITIES; ANNO 2024]

	GESTORI CICLO INTEGRATO E ACQUEDOTTO			GROSSISTI	TOTALE
	AB>250.000	50.000<AB≤250.000	AB≤50.000		
N° campione aziende per analisi	62	57	47	22	188
Valore della Produzione	7.275.388	1.506.432	311.851	243.376	9.337.048
Ricavi per vendite e prestazioni	6.069.048	1.299.491	274.262	211.669	7.854.470
Costi della Produzione	6.338.699	1.350.959	290.671	212.292	8.192.621
EBITDA	2.726.834	416.114	71.919	87.861	3.302.729
EBIT	936.689	155.473	21.181	31.084	1.144.427
Risultato di Esercizio	565.439	92.383	12.451	24.206	694.479

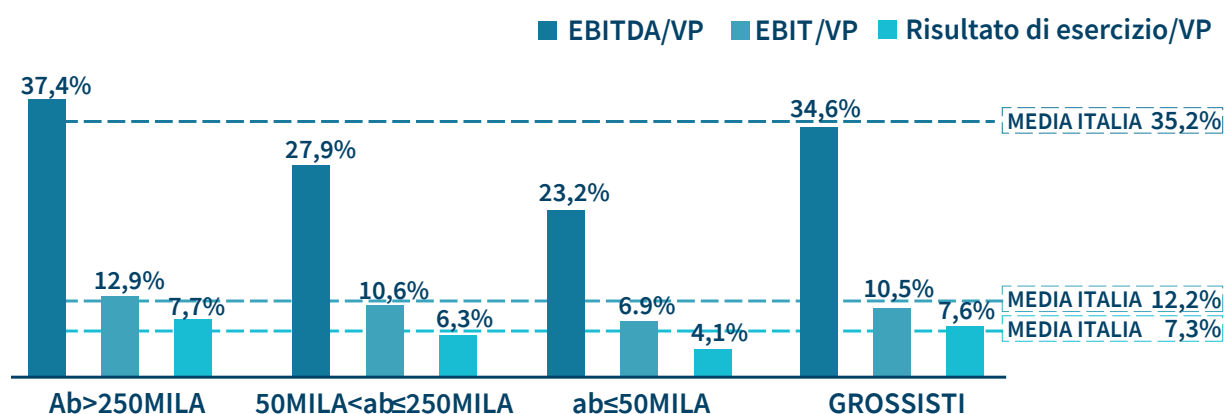
Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati AIDA Bvd

Dall'analisi dei margini economici in relazione alla dimensione aziendale (Fig. 4.3), emerge che all'aumentare del numero di abitanti serviti per operatore, si registra un incremento dell'EBITDA, rapportato al valore della produzione. Una tendenza analoga si riscontra negli indicatori EBIT e nel risultato d'esercizio, che mostrano una sostanziale stabilità al di sopra della soglia dei 50 mila abitanti.

Da ciò emerge che, mentre i gestori di medie e grandi dimensioni mostrano risultati di performance significativi, gli operatori di piccole dimensioni evidenziano valori che denotano difficoltà nella copertura dei costi totali, con un valore del 23% per EBITDA/VP, il 7% per EBIT/VP e il 4% per quanto riguarda il risultato di esercizio. I grossisti presentano valori quasi in linea con la media del settore.

FIGURA 4.3

MARGINI ECONOMICI DELLA GESTIONE [CAMPIONE DI 188 MONOUTILITIES; ANNO 2024]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati AIDA Bvd

4.2.1 COSTI DELLA GESTIONE

La Tabella 4.2 illustra la distribuzione percentuale delle diverse tipologie di costi rispetto ai costi totali, suddivisi in base alla dimensione dei gestori. Tra queste, i costi legati ai servizi rappresentano la voce più significativa, incidendo per il 39 % sulle spese totali sostenute dai gestori del settore idrico. Questa categoria include tutte le spese relative a servizi industriali e commerciali esternalizzati, come i costi per l'energia elettrica, le manutenzioni ordinarie, le assicurazioni, le consulenze tecniche, lo smaltimento dei fanghi e i servizi commerciali. Pertanto, i costi per i servizi costituiscono la principale voce di spesa per i gestori del settore.

TABELLA 4.2

COMPOSIZIONE DEI COSTI TOTALI – CLASSI DI ABITANTI SERVITI [CAMPIONE DI 188 MONOUTILITIES; ANNO 2024]

	GESTORI CICLO INTEGRATO E ACQUEDOTTO			GROSSISTI	TOTALE
	AB>250.000	50.000<AB≤250.000	AB≤50.000		
N° campione aziende per analisi	62	57	47	22	188
Materie Prime + Variazione materie	5,6%	9,0%	8,2%	16,9%	6,5%
Servizi	38,6%	40,7%	42,4%	30,2%	38,9%
Godimento per beni di terzi	3,3%	3,0%	3,5%	2,0%	3,2%
Personale	16,1%	18,6%	20,2%	14,7%	16,6%
Ammortamento e Svalutazioni	21,1%	14,1%	14,3%	19,9%	19,7%
Accantonamenti	1,6%	1,1%	0,9%	0,8%	1,5%
Oneri diversi di gestione	2,8%	4,5%	3,1%	2,5%	3,1%
Oneri finanziari	3,7%	3,4%	4,1%	5,8%	3,7%
Svalutazione Crediti	3,4%	2,9%	1,2%	3,4%	3,2%
Oneri Straordinari	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Imposte	3,8%	2,6%	2,0%	3,6%	3,5%
Svalutazioni Finanziarie	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati AIDA Bvd

Le spese per ammortamenti svolgono un ruolo rilevante per le società operanti nel settore idrico, un ambito caratterizzato da ingenti investimenti infrastrutturali. In media, queste spese rappresentano il 19,7% del totale dei costi, ma con notevoli differenze in base alla dimensione dell'operatore. Per le società che servono oltre 250.000 abitanti, l'incidenza media degli ammortamenti raggiunge il 21,1%, mentre per gli operatori di medie dimensioni si attesta al 14,1%. Per le aziende che servono meno di 50.000 abitanti, la percentuale si attesta al 14,3%.

I costi per il personale costituiscono la terza voce di spesa, rappresentando in media il 17% del totale. Questa incidenza varia in modo significativo a seconda del grado di internalizzazione dei servizi e del tipo di attività svolta. I gestori che si occupano dell'intero ciclo idrico e della rete presentano una quota maggiore di personale operativo, mentre le aziende focalizzate esclusivamente sulla gestione degli impianti registrano una quota inferiore.

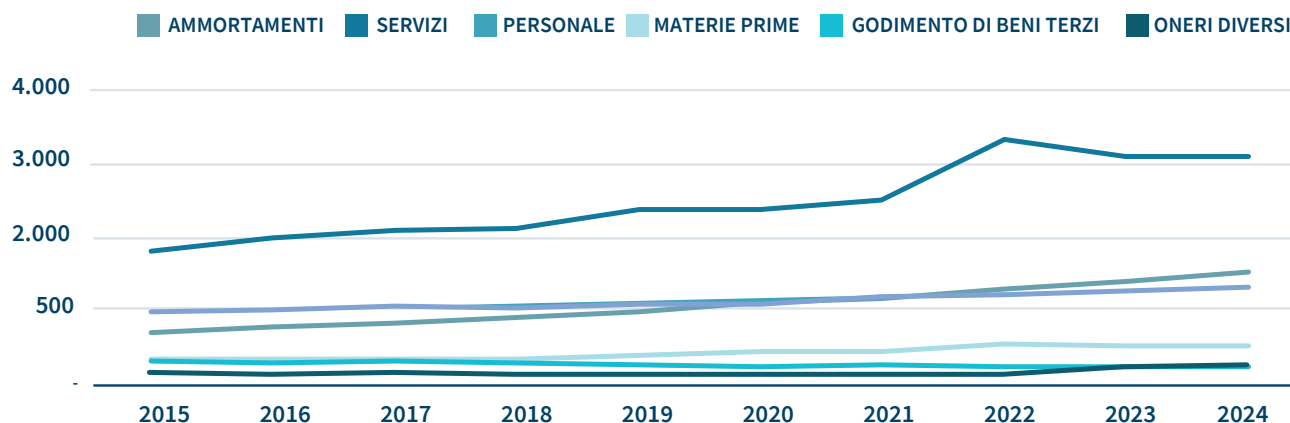
Dall'analisi complessiva delle voci di costo, emerge che i costi per i servizi e il personale hanno un peso maggiore per i gestori di piccole dimensioni. Al contrario, l'incidenza degli ammortamenti è molto maggiore per gli operatori di grandi dimensioni. Questo fenomeno riflette una migliore capacità dei gestori di grandi dimensioni di destinare risorse agli investimenti infrastrutturali, evidenziando una differenza strutturale nella gestione dei costi tra operatori di diversa scala.

La Figura 4.4 mostra l'andamento delle principali voci di costo per le 164 monoutilities del campione nel periodo 2015-2024, tra cui costi per servizi, personale, materie prime, godimento di beni di terzi, oneri diversi e ammortamenti. Tra queste, la crescita più marcata è stata registrata dagli ammortamenti, che sono aumentati dell'115%, passando da 746 milioni di euro nel 2015 a 1,6 miliardi di euro nel 2024. Anche i costi per servizi hanno subito un notevole incremento (+70%), passando da circa 1,9 miliardi di euro nel 2015 a 3,2 miliardi di euro nel 2024.

Si osserva inoltre un incremento nei costi del personale (+34%), delle materie prime (+53%) e degli oneri diversi (+71%). Una voce in calo riguarda i costi per il godimento di beni di terzi, che hanno registrato una riduzione del 22% nel periodo considerato.

FIGURA 4.4

TREND DELLE VOCI DI COSTO [DATI IN MILIONI DI EURO; CAMPIONE DI 164 MONOUTILITIES]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati AIDA Bvd

Un ulteriore indicatore sintetico della struttura finanziaria è rappresentato dal rapporto tra debiti e patrimonio netto (Debt/Equity), che nel 2024 si attesta su un valore medio pari a circa 1,36. Tale livello evidenzia una leva finanziaria significativa ma coerente con la natura capital intensive del settore e con la stabilità dei flussi regolati.

4.2.2 PRODUTTIVITÀ

La Tabella 4.3 riporta i dati sul valore aggiunto e la sua incidenza rispetto al valore della produzione per le aziende del campione, suddivise per dimensione.

Nel 2024, gli operatori hanno generato un valore aggiunto complessivo di circa 4,8 miliardi di euro, pari al 51% del valore totale della produzione. L'analisi evidenzia una tendenza crescente del rapporto tra valore aggiunto e valore della produzione in funzione della dimensione aziendale: si passa infatti dal 43% per le aziende di piccole dimensioni al 45% per le società di medie dimensioni.

TABELLA 4.3

VALORE AGGIUNTO E PERCENTUALE RISPETTO AL VALORE DELLA PRODUZIONE [CAMPIONE DI 188 MONOUTILITIES; ANNO 2024]

	GESTORI CICLO INTEGRATO E ACQUEDOTTO			GROSSISTI	TOTALE
	AB>250MILA	50.000<AB≤250.000	AB≤50.000		
Valore aggiunto(migliaia di euro)	3.832.439	683.888	134.486	122.339	4.773.152
% rispetto al valore della produzione	53%	45%	43%	50%	51%

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati AIDA Bvd

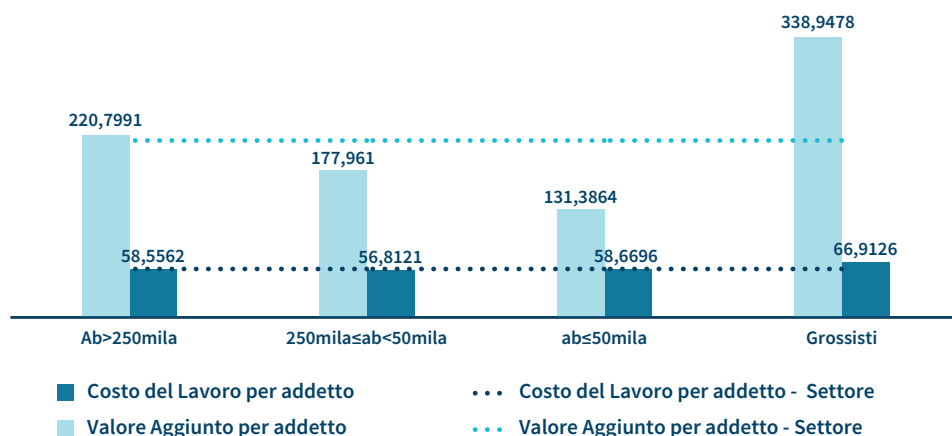
La Figura 4.5 illustra il valore aggiunto per addetto e il costo del lavoro per addetto, quest'ultimo calcolato come rapporto tra il totale dei costi del personale e il numero di dipendenti. Il valore aggiunto per addetto rappresenta un indicatore di produttività, riflettendo la ricchezza media generata da ciascun lavoratore.

Le aziende di maggiori dimensioni registrano i valori più alti, con una cifra di 220.800 euro, in linea con la media di settore di 214.000 euro. Al contrario, i gestori attivi in territori con meno di 50.000 abitanti registrano un valore significativamente inferiore, pari a 131.400 euro per addetto, con uno scarto di 82.600 euro rispetto alla media del settore.

Per quanto riguarda il costo del lavoro, i dati mostrano una certa uniformità tra le diverse categorie di aziende, con un valore medio di 58.500 euro per addetto.

FIGURA 4.5

VALORE AGGIUNTO PER ADDETTO [DATI IN MIGLIAIA DI EURO PER ADDETTO; CAMPIONE DI 188 MONOUTILITIES; ANNO 2024]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati AIDA Bvd

4.3 ASSETTO PATRIMONIALE ED EQUILIBRIO FINANZIARIO

In questa sezione conclusiva, l'analisi si orienta verso lo stato patrimoniale degli operatori inclusi nel campione. La Tabella 4.4 presenta le principali voci che costituiscono lo stato patrimoniale.

TABELLA 4.4

PRINCIPALI VOCI DELLO STATO PATRIMONIALE [DATI ECONOMICI IN MIGLIAIA DI EURO; CAMPIONE DI 188 MONOUTILITIES; ANNO 2024]

	GESTORI CICLO INTEGRATO E ACQUEDOTTO			GROSSISTI	TOTALE
	AB>250MILA	50.000<AB≤250.000	AB≤50MILA		
N° gestori per analisi	62	57	47	22	188
Totale Attivo	25.020.266	4.949.176	1.142.799	1.066.486	32.178.727
Crediti vs soci per versamenti ancora dovuti	445	0	3	0	448
Attivo Immobilizzato	18.521.034	3.283.635	805.630	546.847	23.157.146
di Imm Materiali	7.884.362	2.528.125	633.566	217.762	11.263.815
Attivo Circolante	6.448.557	1.643.944	327.132	518.733	8.938.366
di cui Crediti	5.044.401	1.321.032	208.543	353.683	6.927.659
Ratei e Risconti Attivi	50.230	21.599	10.033	906	82.768
Totale Passivo	25.020.266	4.949.176	1.142.799	1.066.486	32.178.727
Patrimonio Netto	8.262.303	1.799.401	387.386	327.457	10.776.547
Debiti	11.388.938	2.155.827	505.674	609.291	14.659.730
TFR	122.886	41.801	17.228	5.506	187.421
Fondi Rischi	544.550	112.697	20.010	11.922	689.179
Ratei e Risconti Passivi	4.701.591	839.450	212.501	112.309	5.865.850

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati AIDA Bvd

Nel 2024, il totale dell'attivo ammonta a circa 32,1 miliardi di euro, di cui il 72% è costituito dall'attivo immobilizzato (23,1 miliardi di euro) e il 28% dall'attivo circolante (8,9 miliardi di euro). Relativamente alle fonti di finanziamento, nel 2024 il 33% proviene dal patrimonio netto (10,7 miliardi di euro), mentre oltre il 45% è rappresentato dai debiti, pari a 14,6 miliardi di euro.

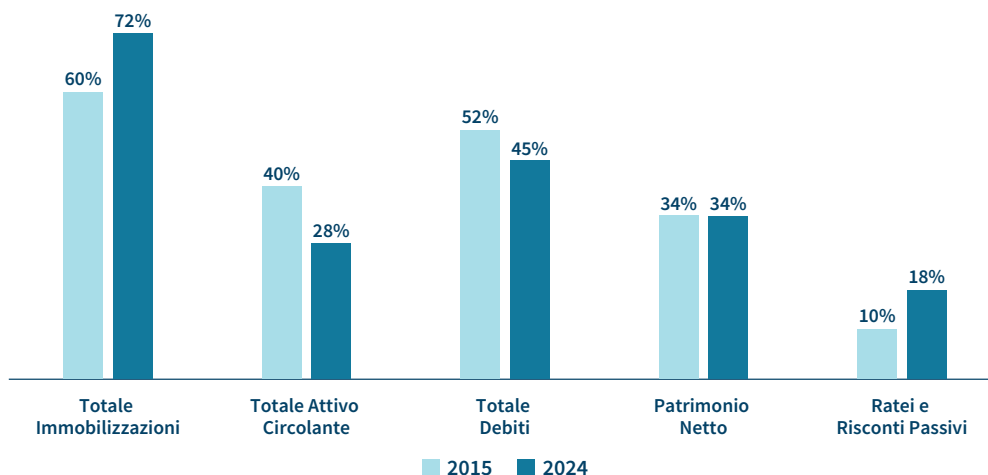
Approfondendo l'analisi in base alla dimensione aziendale, si osserva che i gestori più grandi (oltre i 250.000 abitanti) hanno una quota maggiore di attivo immobilizzato (74%, pari a 18,5 miliardi di euro), mentre quelli di dimensioni minori (al di sotto di 50.000 abitanti) presentano una quota di immobilizzazioni inferiore (70%, pari a 805 milioni di euro). Per quanto riguarda i grossisti, la composizione dell'attivo è distribuita in maniera più uniforme, con il 51% di attivo immobilizzato e il 49% di attivo circolante, corrispondenti rispettivamente a 546 milioni di euro e 518 milioni di euro.

Anche dal punto di vista delle fonti di finanziamento emergono differenze nelle composizioni dei gruppi di aziende considerati: i debiti, sebbene rimangano la voce preponderante, influenzano in modo diverso il totale del passivo in base alla dimensione aziendale. Si passa da una quota di circa il 45% per le piccole e grandi imprese, in linea con la media del campione, al 44% per le imprese di medie dimensioni. Al contempo, si registra un aumento del ricorso al patrimonio netto nei gestori di medie dimensioni (36%) rispetto ai gestori di dimensioni minori (34%).

I grossisti presentano una quota di patrimonio netto inferiore alla media del campione (31%) e una quota di debiti al di sopra della media campionaria (57%).

FIGURA 4.6

INCIDENZA PRINCIPALI VOCI DI ATTIVO E PASSIVO SUL CAPITALE INVESTITO [CAMPIONE DI 164 MONOUTILITIES; ANNI 2015 E 2024]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati AIDA Bvd

Analizzando l'incidenza delle principali voci di attivo e passivo nel 2015 e nel 2024 (Fig. 4.6), emerge un trend di crescente capitalizzazione delle aziende del settore. Le immobilizzazioni sono aumentate dal 60% al 72%, indicando un aumento del capitale investito nel corso del tempo. Al contrario, l'attivo circolante è diminuito dal 40% al 28%.

Nella composizione del passivo, si nota un restringimento della quota dei debiti, che, sebbene rimanga la voce più consistente, è scesa dal 52% nel 2015 al 45% nel 2024. Questa diminuzione è parzialmente compensata dall'aumento dei ratei e risconti passivi che sono saliti dal 10% al 18% nel periodo considerato.

4.3.1 LA STRUTTURA DEI DEBITI E LA SOSTENIBILITÀ

Nel settore idrico, i debiti rappresentano in media il 46% delle passività dei gestori. Questa voce dello stato patrimoniale può essere suddivisa in due macrocategorie principali, in base alla natura dell'operazione che li genera: debiti di finanziamento e debiti di funzionamento.

I debiti di finanziamento derivano da apporti di capitale esterni all'impresa, ottenuti attraverso prestiti che comportano oneri finanziari e il cui rimborso avviene tramite uscite di cassa. Questi debiti possono assumere diverse forme, come prestiti obbligazionari, mutui bancari, debiti verso altri finanziatori o finanziamenti erogati dai soci. I debiti di funzionamento, invece, nascono dall'attività operativa dell'azienda e si generano quando l'impresa acquisisce beni o servizi con dilazioni di pagamento, senza un immediato esborso di denaro ma posticipando i tempi di pagamento.

La Tabella 4.5 mostra la suddivisione percentuale dei debiti per gli operatori del campione, in base alle dimensioni aziendali. Emerge che circa un quarto dei debiti (26%) è rappresentato da debiti verso le banche, assieme ai debiti verso fornitori (25%). Al terzo posto si collocano i debiti verso controllanti (20%), che possono includere sia debiti di natura finanziaria che commerciale, legati a servizi erogati alle controllate.

È interessante notare che i debiti verso controllanti sono più comuni nelle società di medie dimensioni (23%), rispetto a quelle di grandi (20%) e piccole dimensioni (12%).

TABELLA 4.5

COMPOSIZIONE DEI DEBITI [CAMPIONE DI 188 MONOUTILITIES; ANNO 2024]

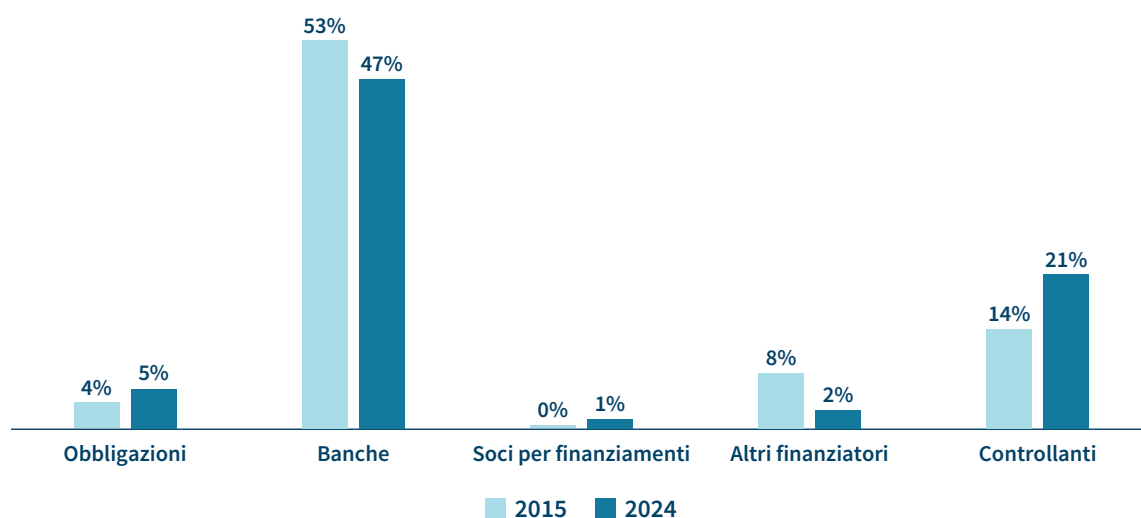
	GESTORI CICLO INTEGRATO E ACQUEDOTTO			GROSSISTI	TOTALE
	AB>250MILA	50.000<AB≤250.000	AB≤50.000		
Obbligazioni	6%	2%	6%	0%	5%
Soci per finanziamenti	1%	7%	1%	7%	2%
Banche	27%	23%	30%	8%	26%
Altri Finanziamenti	2%	1%	0%	12%	2%
Acconti	2%	1%	2%	3%	2%
Fornitori	26%	26%	19%	14%	25%
Titoli di credito	0%	0%	0%	0%	0%
Controllate	0%	0%	18%	0%	1%
Controllanti	20%	23%	12%	1%	20%
Collegate	2%	3%	0%	2%	2%
Controllate da controllanti	0%	1%	1%	0%	1%
Tributari	1%	2%	1%	2%	1%
Istituti previdenziali	1%	1%	1%	0%	1%
Altri Debiti	11%	11%	9%	51%	13%

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati AIDA Bvd

La Figura 4.7 rappresenta un focus sull'evoluzione percentuale di quattro categorie di debito nel periodo compreso tra il 2015 e il 2024. Emergono notevoli riduzioni nei debiti verso le banche, passati dal 53% al 47%, e verso altri finanziatori (dall'8% al 2%). Queste diminuzioni sono bilanciate dagli incrementi nei debiti legati alle obbligazioni (dal 4% al 5%) e verso le controllanti (dal 14% al 21%). Nel frattempo, i debiti verso soci per finanziamenti rimangono sostanzialmente stabili nel corso degli anni.

FIGURA 4.7

INCIDENZA DEI DEBITI FINANZIARI [CAMPIONE DI 164 MONOUTILITIES]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati AIDA Bvd

4.3.2 LA COMPOSIZIONE DEL PATRIMONIO NETTO

Il patrimonio netto rappresenta la fonte di finanziamento interna all'azienda, indicando il valore del patrimonio di proprietà dell'impresa. Nel 2024, per le aziende del campione analizzato, il patrimonio netto è risultato composto per il 36% dal capitale sociale, per il 53% dalle riserve, per il 6% dall'utile di esercizio e per il 4% dagli utili portati a nuovo (Tab. 4.6).

TABELLA 4.6

COMPOSIZIONE DEL PATRIMONIO NETTO [CAMPIONE DI 188 MONOUTILITIES; ANNO 2024]

	GESTORI A CICLO INTEGRATO E ACQUEDOTTO			GROSSISTI	TOTALE
	AB>250MILA	50.000<AB≤250.000	AB≤50MILA		
Capitale sociale	35%	49%	28%	14%	36%
Riserve	53%	45%	66%	77%	53%
Utili e perdite portati a nuovo	5%	1%	3%	2%	4%
Utile e perdite di esercizio	7%	5%	3%	7%	6%
Patrimonio netto	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Utilitatis ed elaborazioni dati AIDA Bvd

Il capitale sociale mostra una distribuzione variabile in base alle dimensioni aziendali: risulta più contenuto nei grossisti (14%), mentre è più elevato nei gestori di medie dimensioni (49%).

Per quanto riguarda le riserve, si raggiunge il picco massimo tra i gestori che servono meno di 50.000 abitanti (66%), mentre risultano più basse per i gestori di grandi (53%) e medie dimensioni (45%).

Anche gli utili presentano una correlazione con la dimensione aziendale, sebbene con una maggiore sensibilità. Le percentuali più alte si registrano tra i gestori di grandi dimensioni (5% per utili portati a nuovo e 7% per l'utile di esercizio), mentre quelle più basse si osservano tra i gestori di medie dimensioni per gli utili portati a nuovo (1%) e piccole dimensioni per l'utile di esercizio (3%).

4.3.3 L'EQUILIBRIO PATRIMONIALE E FINANZIARIO

La riclassificazione dello stato patrimoniale secondo il criterio finanziario offre una visione più chiara della solidità aziendale, organizzando le attività ("Impieghi") e le passività ("Fonti") in base alle rispettive scadenze temporali, riflettendo così la valutazione della solidità finanziaria aziendale.

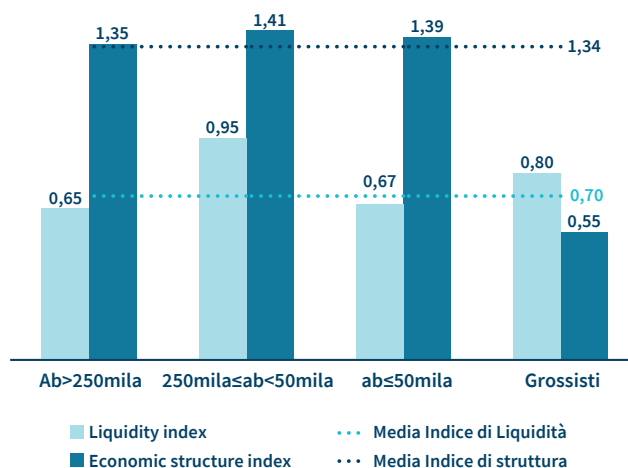
Questa classificazione divide gli "Impieghi" in base alla liquidità: le attività correnti, riferite al breve termine (entro i 12 mesi), e le attività consolidate, che riguardano un periodo medio-lungo (oltre i 12 mesi). Allo stesso modo, le "Fonti" sono suddivise in base alla loro esigibilità: le passività correnti, con scadenza entro i 12 mesi, e le passività consolidate, che comportano un impegno finanziario oltre i 12 mesi. Il patrimonio netto è trattato separatamente all'interno delle attività, considerando la diversa natura giuridica del vincolo legato a ciascuna fonte di finanziamento.

Gli indicatori di liquidità e struttura sono strumenti utili per valutare la sostenibilità delle relazioni tra fonti e impieghi a livello corrente e strutturale. L'indice di liquidità, calcolato come il rapporto tra attività correnti e passività correnti, misura la capacità dell'azienda di coprire gli obblighi debitori a breve termine con le fonti di liquidità disponibili. Un indice superiore a 2 è considerato ottimale, mentre valori inferiori a 1,25 richiedono monitoraggio, indicando uno squilibrio finanziario e il rischio di insolvenza a breve termine. L'indice di struttura, invece, rappresenta il rapporto tra attività e passività consolidate.

Nella Figura 4.8 sono presentati gli indici di liquidità e di struttura aggregati per le società del campione, suddivise per dimensione aziendale. Nel 2024, le società analizzate presentavano un indice di liquidità medio di 0,70, evidenziando un disequilibrio tra attività e passività correnti. Per l'indice di struttura, i valori risultano superiori all'unità in tutte le aziende del campione (ad eccezione dei grossisti), con una media di 1,34, a indicare una maggiore stabilità nel lungo termine. Un valore inferiore all'unità segnala una copertura parziale delle passività correnti attraverso le attività a breve termine. Tuttavia, nel caso del settore idrico, tale configurazione deve essere letta alla luce della prevedibilità dei flussi di cassa derivanti dal sistema tariffario regolato e della prevalenza di debiti a medio-lungo termine destinati al finanziamento degli investimenti infrastrutturali. Ne deriva una tensione di breve periodo fisiologica per un comparto ad alta intensità di capitale, ma che richiede un attento monitoraggio in presenza di shock esogeni o variazioni dei tempi di incasso.

FIGURA 4.8

INDICE DI LIQUIDITÀ E INDICE DI STRUTTURA [CAMPIONE DI 188 MONOUTILITIES; ANNO 2024]

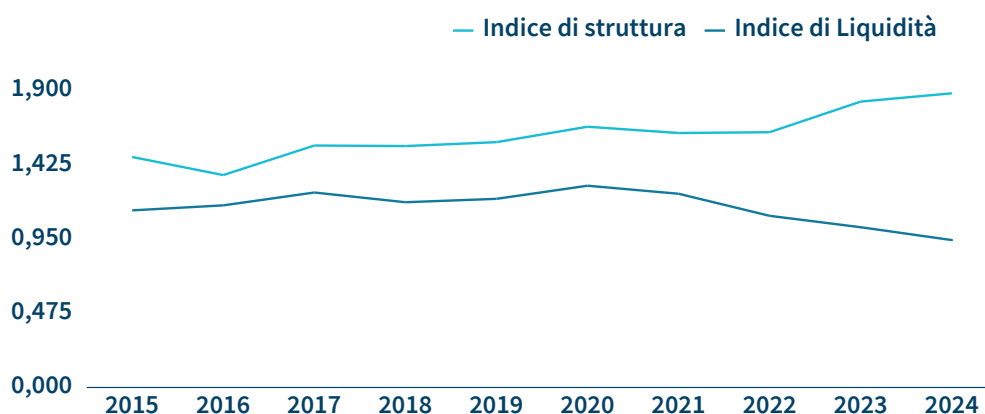


Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati AIDA Bvd

Nella Figura 4.9, vengono illustrati gli andamenti delle medie ponderate per ricavi per gli anni dal 2015 al 2024, riguardanti entrambi gli indici, per 127 operatori monoutilities nel settore idrico. Si nota come il distacco iniziale fra i due indici sia andato assottigliandosi arrivando ad un minimo nel 2016. Entrambi gli indici hanno raggiunto il massimo nel 2020, anno dopo il quale la tendenza dei due indici si inverte, con un andamento in crescita per l'indice di struttura e leggermente decrescente per quello di liquidità.

FIGURA 4.9

ANDAMENTO DELL'INDICE DI LIQUIDITÀ E DELL'INDICE DI STRUTTURA [CAMPIONE DI 127 MONOUTILITIES]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati AIDA Bvd

L'analisi complessiva evidenzia un settore caratterizzato da una buona capacità di generare margini operativi e da un progressivo rafforzamento della struttura patrimoniale nel medio periodo. L'incremento delle immobilizzazioni e degli ammortamenti riflette una fase di espansione degli investimenti infrastrutturali, coerente con gli obiettivi di ammodernamento e miglioramento del servizio.

Permangono tuttavia alcune differenze strutturali legate alla dimensione aziendale. Gli operatori di maggiori dimensioni mostrano migliori indicatori di redditività, maggiore capacità di investimento e livelli più elevati di produttività per addetto, suggerendo l'esistenza di economie di scala significative. Al contrario, i gestori di piccole dimensioni evidenziano margini più contenuti e una minore incidenza degli investimenti, con potenziali implicazioni sulla sostenibilità di lungo periodo.

Dal punto di vista finanziario, la progressiva riduzione dell'incidenza del debito e il rafforzamento del patrimonio netto indicano una maggiore capitalizzazione del settore. Tuttavia, il livello contenuto dell'indice di liquidità segnala l'esigenza di un attento monitoraggio dell'equilibrio di breve periodo, in un contesto caratterizzato da elevata intensità di capitale e rigidità dei flussi tariffari.

Nel complesso, il settore appare in una fase di consolidamento strutturale, ma le differenze dimensionali suggeriscono che l'assetto industriale rimanga un fattore determinante per la sostenibilità economico-finanziaria futura.

A faint, light blue graphic in the background of the top half of the page. It consists of several concentric circles centered on the left side, and a large square frame on the right side that partially overlaps the circles.

SEZIONE 2

**INVESTIMENTI E DINAMICHE EVOLUTIVE
DEL SERVIZIO IDRICO ITALIANO**

5 INVESTIMENTI NEL SETTORE IDRICO

Nodo centrale dell'industria del servizio idrico integrato è la capacità di investimento che costituisce la metrica attraverso cui è misurato il comparto. I fattori che qualificano una gestione come industriale si declinano nella potenzialità della leva finanziaria che gli operatori destinano alla spesa per le opere nonché nel livello avanzato della progettazione e nell'attitudine nella messa a terra degli investimenti in tempi congrui.

La regolazione dell'Autorità nazionale ha incentivato e coadiuvato i succitati tre fattori con articolati meccanismi. Per potenziare la leva finanziaria ARERA ha garantito la stabilità delle regole nel riconoscimento del costo degli investimenti in tariffa secondo il criterio del costo medio ponderato del capitale (*Weight Average Cost of Capital* – WACC) Per incentivare i tempi di realizzazione, ovvero l'efficienza, ha stabilito un lag temporale di due anni dall'effettiva entrata in funzione dell'investimento prima di riconoscerne il ritorno tariffario. A corollario ha stabilito una copertura finanziaria dei lavori in corso a tassi che decrescono con l'anzianità delle commesse in corso, azzerandone il costo in tariffa per quelle che hanno superato i quattro anni senza mostrare una movimentazione. Per incentivare l'efficacia degli investimenti il modello regolatorio è impostato sul principio *output based* incardinato nella disciplina della qualità tecnica (delibera 917/2017/R/Idr e s.m.i.) che ha individuato un ampio spettro di criticità a cui associare la pianificazione di ciascuna linea di intervento, finalizzata a migliorare e rendere più performanti i risultati gestionali rispetto a sette macro-indicatori che misurano: 1) la resilienza del sistema di approvvigionamento, 2) le dispersioni idriche, 3) le interruzioni del servizio, 4) la qualità dell'acqua, 5) l'efficienza del sistema di raccolta reflui attraverso la limitazione degli sversamenti e un maggior controllo dei manufatti, 6) l'ottimizzazione della fase di trattamento dei fanghi che comporta un ammodernamento dei sistemi di trattamento 7) gli standard di qualità delle acque depurate in una logica orientata al riuso.

Il settore idrico italiano ha avviato un processo di modernizzazione innescato dal PNRR i cui effetti sono già visibili nei dati esposti nel presente capitolo e anche in quelli presentati nella precedente edizione del Blue Book, e che si potranno osservare in modo esaustivo a partire dal 2027 con i dati di preconsuntivo del 2026. Ciò premesso il consolidamento delle opere realizzate con le risorse del Fondo NextGeneration EU-Italia marcano un innalzamento eccezionale della spesa pro capite, soprattutto se si considera il breve lasso temporale in cui tutto ciò si è verificato. Altrettanto prevedibile il riposizionamento delle pianificazioni dei gestori negli anni successivi con alcuni interessanti aspetti che l'osservatorio Blue Book fa emergere e che saranno illustrati nel seguito.

L'effetto PNRR è visibile anche nel perimetro delle gestioni in economia, le quali mostrano un innalzamento macroscopico della spesa in conto capitale se confrontata con il nanismo degli investimenti che le hanno storicamente caratterizzate.

In prospettiva il punto di caduta del comparto individua, nell'immediato, delle opportunità di contribuzione pubblica dirette a quelle opere strategiche che per dimensione della spesa potrebbero essere difficilmente sostenibili dagli utenti finali se totalmente a carico della tariffa. Si fa riferimento:

- alle risorse del Piano Nazionale di Interventi Infrastrutturali per la Sicurezza del Settore Idrico (PNISSI, DPCM del 17/10/2024),
- al recente Strumento Finanziario Nazionale per gli Investimenti Infrastrutturali e per la Sicurezza nel Settore Idrico (SFINISSI) istituito dal Decreto Legge 19 febbraio 2026 nr 19 (DL PNRR) in seguito alla decisione del Consiglio ECOFIN, del 25 novembre 2025, che istituisce un "Regime di sovvenzioni per gli investimenti in infrastrutture idriche" che approva la proposta di revisione del PNRR da parte dell'Italia,
- al Decreto MASE del 24 dicembre 2025 che definisce i "Criteri per il riparto del Fondo per il finanziamento di interventi nel settore della depurazione delle acque e del riuso delle acque affinate".

La capacità di intercettare risorse pubbliche e/o di cofinanziare le opere è influenzata dal grado di industrializzazione del gestore e dalla maturità della governance locale, in tal senso si riscontra un paese a più velocità, noto come *water service divide*, che individua sia una dicotomia geografica sia una modulazione delle performance legata ad un set di variabili discriminanti più articolate quali ad esempio la dimensione del bacino servito o la durata della concessione.

5.1 GLI INVESTIMENTI DEI GESTORI INDUSTRIALI

L'analisi dei dati relativi alla documentazione, presentata dai gestori a corredo delle proposte di aggiornamento tariffario MTI4, ha riguardato 70 gestori del servizio per una popolazione servita pari a circa 39,2 milioni di abitanti al 2023 (il 68% del totale nazionale). Le aree del Nord e del Centro risultano ben rappresentate (copertura del campione maggiore dell'80%, Tabella 5.1), a differenza del Sud e Isole dove per i gestori che hanno risposto alla rilevazione corrisponde una copertura della popolazione più contenuta (41% degli abitanti residenti) in crescita rispetto al perimetro esaminato nella precedente edizione del Blue Book.

TABELLA 5.1

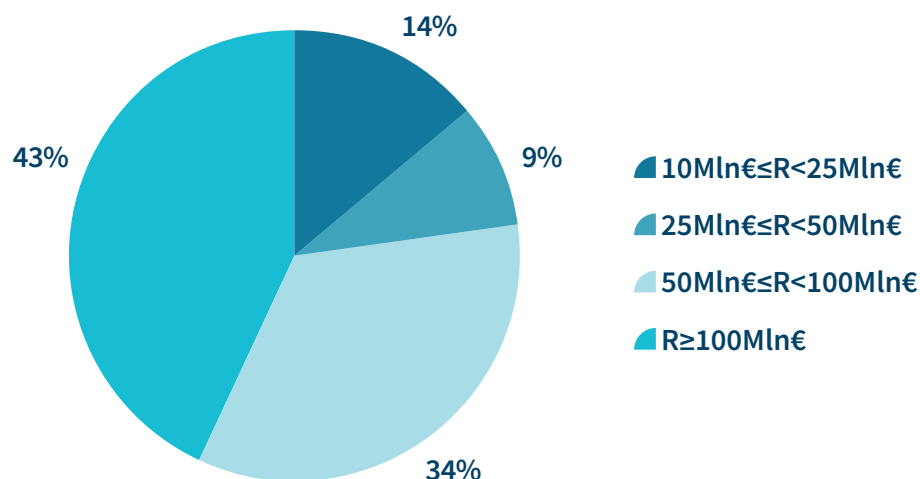
RIPARTIZIONE TERRITORIALE DEL CAMPIONE DI GESTORI INDUSTRIALI E COPERTURA DEGLI ABITANTI SERVITI [CAMPIONE DI 70 GESTORI, ISTAT 2023]

AREA	N. GESTIONI	POPOLAZIONE SERVITA DAL CAMPIONE [1.000 AB]	POPOLAZIONE NELLA MACROAREA [1.000 AB]	COPERTURA DEL CAMPIONE SULLA POPOLAZIONE [%]
Nord Ovest	26	13.168,3	15.924	83%
Nord Est	23	8.886,1	10.512	85%
Centro	14	9.196,5	11.704	79%
Sud e Isole	7	8.025,7	19.708	41%
Totale	70	39.277	57.848	68%

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei gestori

FIGURA 5.1

DISTRIBUZIONE DEI GESTORI DEL CAMPIONE IN BASE ALLA CLASSE DI FATTURATO [CAMPIONE 70 GESTORI]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei gestori

Il punto di osservazione del corredo informativo contenuto nelle proposte di aggiornamento tariffario MTI-4 evidenzia, nel periodo 2021-2023, investimenti realizzati per 8,5 miliardi di euro (i dati verranno espressi al lordo di fondi pubblici e contributi – FP&C), passando dai 2,4 miliardi di euro nel 2021 ai 3,3 miliardi di euro nel 2023. La programmazione approvata nelle predisposizioni del quarto periodo regolatorio intercetta le opere finanziate con i fondi PNRR e REACT-EU, nel campione osservato registra un volume complessivo di 22,3 miliardi di euro di commesse di investimento laddove il biennio 2025-2026 coagula il 40% dell'intero ammontare.

Applicando un tasso di realizzazione del 95% per le aree del Nord e del Centro e del 77% per Sud e Isole, come indicato nella "Relazione Annuale sullo Stato dei Servizi e sull'Attività svolta - 2025" di Arera, il pianificato dovrebbe concretizzarsi in una messa a terra effettiva di investimenti pari a 20,3 mld/€.

La spesa per investimenti nel periodo 2021-2029 tra consuntivo e programmato riepilogata nella Figura 5.2 attesta a un valore medio ponderato di 90 €/ab con un andamento atteso di massima crescita nel biennio 2025-2026 per effetto dei piani di investimento finanziati con risorse PNRR, giunti nel pieno della realizzazione.

Se la programmazione del quadriennio 2026-2029 dovesse concretizzarsi si osservano due fenomeni di rilievo:

- La prevedibile riduzione della programmazione post PNRR rispetto agli anni di picco di circa il 10%
- Il riposizionamento dei piani di investimento a +21% rispetto al 2021 pur in assenza di fonti di finanziamento della stessa portata del PNRR

Nonostante la fisiologica discesa dell'investimento medio pro-capite, si osserva la trasformazione dei gestori del servizio idrico integrato che escono dalla prova PNRR rafforzati dal punto di vista dell'organizzazione necessaria alla messa a terra di piani di investimento sfidanti. Il messaggio chiave è che il settore ha sviluppato una maturità industriale in un arco temporale relativamente breve.

Il comparto è pronto anche alla realizzazione di grandi infrastrutture volte alla resilienza del ciclo dell'acqua (dalla distribuzione alla depurazione) che però devono poter fare affidamento su una contribuzione a fondo perduto, soprattutto per tutelare la sostenibilità della spesa degli utenti finali. Il mix della provvista finanziaria nel rivolgersi anche ad altri strumenti quali il partenariato pubblico privato o, ad esempio, le emissioni obbligazionarie, si radica nelle leve regolatorie sempre più evolute -come nel MTI-4- che garantiscono stabilità e trasparenza nel ritorno tariffario degli investimenti.

FIGURA 5.2

INVESTIMENTO MEDIO PRO CAPITE PONDERATO, LORDO FP&C, DEI GESTORI INDUSTRIALI DEL CAMPIONE [CAMPIONE 70 GESTORI; ANNI 2021-2029; €/AB]

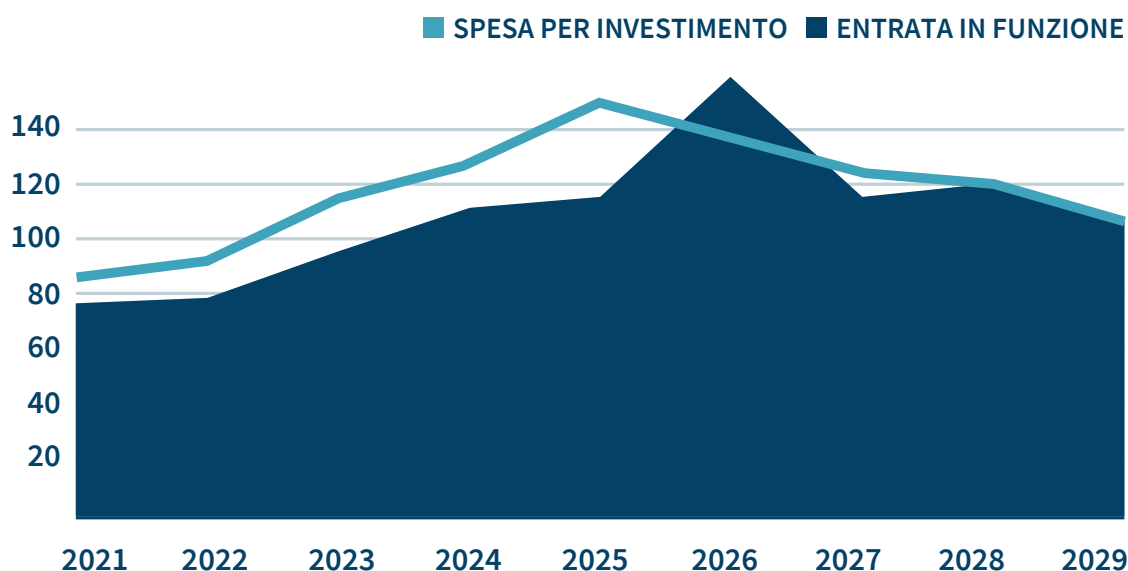


Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei gestori

Sotto il profilo finanziario il comparto entra in una fase post-PNRR potenzialmente vulnerabile in cui ha dovuto far fronte ad uno stress finanziario innescato dall'anticipazione di consistenti risorse a fronte di un rimborso del contributo che sta evidenziando un lag temporale impattante. Durante il periodo di realizzazione dei progetti di investimento la spesa sostenuta è rimasta senza sufficiente copertura del contributo e solo a valle della messa in funzione delle opere, ovvero degli avvenuti collaudi e rendicontazione, i contributi pubblici saranno materialmente disponibili. Nella Figura 5.3 è illustrata la dinamica sottesa all'attività di investimento distinguendo la curva dello "speso", ovvero delle commesse di investimento, dalla curva della vera e propria entrata in esercizio corrispondente alla messa in funzione dell'opera.

FIGURA 5.3

SPESA PER INVESTIMENTO ED ENTRATA IN ESERCIZIO – VALORE MEDIO PRO CAPITE PONDERATO LORDO FP&C [CAMPIONE DI 70 GESTORI; ANNI 2021-2029; €/AB]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei gestori

Come noto, il meccanismo tariffario sostiene la fase realizzativa attraverso il riconoscimento degli oneri finanziari sui “lavori in corso”, una remunerazione a tassi decrescenti che penalizza i ritardi nella chiusura delle commesse di investimento. Nella particolare fase del PNRR, ad esempio, laddove le progettualità sono in molti casi complesse ed hanno una durata nella realizzazione pluriennale, la leva tariffaria appare indispensabile per sostenere l'esposizione finanziaria delle anticipazioni, evitando che i fisiologici ritardi amministrativi nell'erogazione dei contributi inficino il beneficio del finanziamento stesso.

Rispetto alla visione aggregata fin qui descritta, che offre una visione immediata delle direttrici del comparto, si propone nel seguito un approfondimento dei profili della pianificazione 2024-2029 -nonché degli investimenti consuntivati nel triennio 2021-2023- attraverso una segmentazione del campione in cluster.

L'analisi cross section dell'investimento pro capite per macroarea (ponderato per il VRG) (Tab. 5.2 e Fig. 5.4) fornisce un quadro efficace dell'andamento degli investimenti realizzati (2021, 2022 e 2023) e programmati (2024-2029) la cui traiettoria delinea un trend di segno positivo fino al 2026 ed una prevedibile inversione negli anni successivi.

L'effetto PNRR tende a calmierare le differenze territoriali che si manifestano nel primo biennio dei dati consuntivati per le aree del Sud e Isole per poi attenuarsi nell'arco della programmazione. All'interno di questo scenario spicca il dato relativo agli investimenti programmati nelle regioni centrali, con valori medi oltre la soglia dei 100 euro per abitante.

TABELLA 5.2

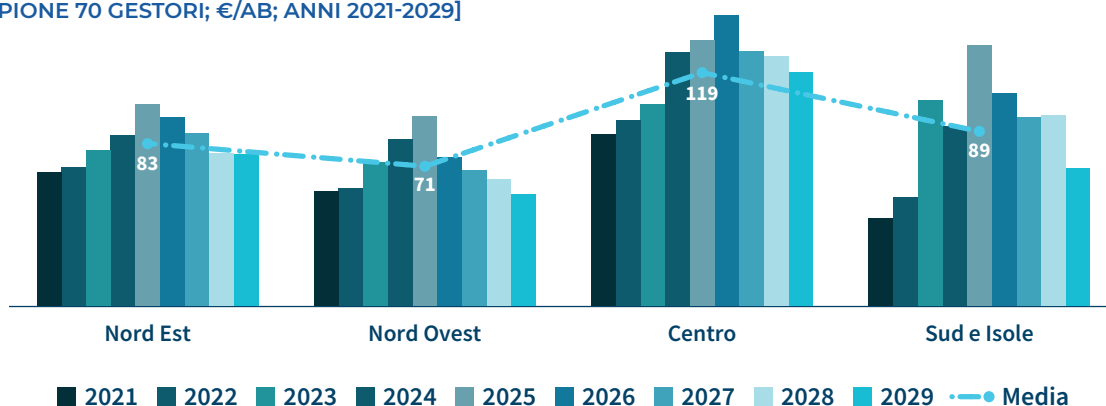
INDICATORE DELL'INVESTIMENTO MEDIO PRO CAPITE PONDERATO CON IL VRG AL LORDO DEL FP&C [€/AB/ANNO]

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	MEDIA
Nord Est	68,33	70,88	79,61	86,97	102,66	96,13	88,19	77,89	77,31	83,11
Nord Ovest	58,68	59,93	73,31	84,80	96,95	75,95	69,36	64,65	56,83	71,16
Centro	87,61	94,53	102,81	129,27	135,58	148,06	130,09	127,43	119,05	119,38
Sud e Isole	44,56	55,14	104,75	91,49	133,20	108,32	96,44	97,07	70,37	89,04

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei gestori

FIGURA 5.4

INVESTIMENTO MEDIO PRO CAPITE PONDERATO, LORDO FP&C, DEI GESTORI INDUSTRIALI DEL CAMPIONE PER MACROAREA [CAMPIONE 70 GESTORI; €/AB; ANNI 2021-2029]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei gestori

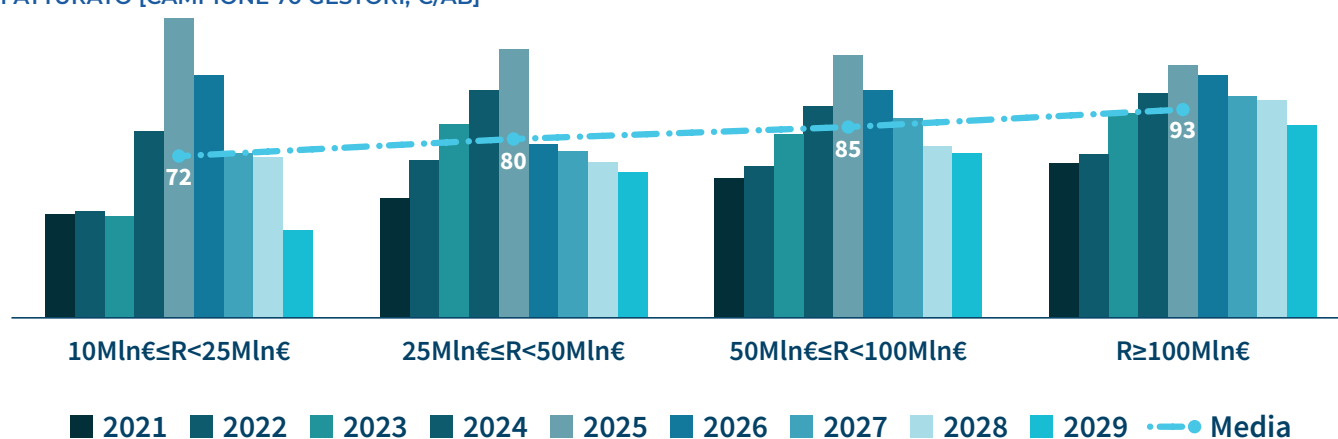
Considerando la distribuzione degli investimenti pro capite per classe di fatturato (vedi Fig. 5.5) si profila con una certa nitidezza l'interdipendenza della capienza della programmazione rispetto alle dimensioni del fatturato delle gestioni industriali, si delinea, infatti, una concordanza di segno positivo tra i due caratteri. Questo risultato sembrerebbe spostare il confine del *water service divide* dalla discriminante territoriale a quella dimensionale espressa attraverso il fatturato. Emerge, infatti, che l'innalzamento della spesa pro capite per investimento post-PNRR sia trainata dai gestori di grande dimensione (Ricavi>100 mln/€), che nel 2029 programmano investimenti per 86 €/ab in media, e dal gruppo di quelli di dimensione medio-grande, un riposizionamento di segno positivo che non è, invece, alla portata delle gestioni con fatturato compreso tra i 10-25 mln/€ le quali finito l'eccezionale flusso contributivo di Next Generation ritornano all'assetto iniziale del 2021, mostrando anche una flessione poiché il punto di caduta della programmazione al 2029 si ferma a 38 €/ab.

Un aspetto particolarmente interessante riguarda le gestioni di media taglia, ovvero quelle con un fatturato compreso tra 25 e 50 milioni di euro, che evidenziano una programmazione al passo con gli operatori più grandi attestandosi ad una media di periodo di 80 €/ab. Tale dato suggerisce ulteriori approfondimenti, tuttavia si coglie il segnale che le imprese di dimensioni intermedie, pur non avendo le risorse dei grandi operatori, riescono comunque a mobilitare capitali in misura significativa.

Queste differenze non solo sottolineano il ruolo determinante delle dimensioni aziendali nella capacità di investimento, ma evidenziano anche come le politiche di sostegno e gli strumenti finanziari messi a disposizione possano essere efficacemente calibrati per incentivare l'equilibrio e la competitività nel settore colmando i gap infrastrutturali e di servizio e contribuendo a ridurre il divario tra le diverse dimensioni aziendali. Più in generale laddove è presente capacità manageriale e competenza per una pianificazione qualificata le risorse a fondo perduto hanno un effetto moltiplicativo maggiore sia per l'indotto generato sia per lo sviluppo delle organizzazioni. Inoltre, tali dati invitano a una riflessione sulle modalità con cui integrare e supportare ulteriormente anche i soggetti di dimensioni più contenute, al fine di garantire una crescita più uniforme e sostenibile del comparto, in linea con le strategie di sviluppo nazionale e con il contesto competitivo internazionale.

FIGURA 5.5

INVESTIMENTO MEDIO PRO CAPITE PONDERATO, LORDO FP&C, DEI GESTORI INDUSTRIALI DEL CAMPIONE PER CLASSE DI FATTURATO [CAMPIONE 70 GESTORI; €/AB]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei gestori

Complessivamente ammontano a 9,4 miliardi di euro i fondi pubblici e contribuzioni (FP&C) rilevati nelle predisposizioni tariffarie del quarto periodo regolatorio articolati tra quelli consuntivati nel triennio 2021-2023 pari a 2,5 mld/€ (27% del totale) ed i rimanenti 6,9 miliardi di euro previsti nella programmazione 2024-2029 e riferiti a flussi per i quali è certa la disponibilità.

Il dato pro capite mostra una crescita dei FP&C nel tempo a livello medio nazionale dai 19 euro per abitante del 2021 ai 46 euro per abitante del 2025 (Tab. 5.3 e Fig. 5.6). Si osserva una spiccata crescita dei contributi nelle regioni centrali e, soprattutto, meridionali, probabile effetto delle risorse assegnate agli interventi finanziati dal PNRR e da strumenti simili (es. REACT-EU). Proprio nelle regioni del Sud si assiste ad una crescita sorprendente del contributo medio che dai 15 euro per abitante nel 2021 passa ai 32 euro per abitante del 2023 e dovrebbe toccare gli 88 euro per abitante nel 2025. Questo andamento non solo mostrerebbe l'effetto dei fondi PNRR ma anche la scarsa capacità di intercettazione o spesa di fondi pubblici che ha caratterizzato queste regioni nel periodo precedente l'attuazione dello strumento.

TABELLA 5.3

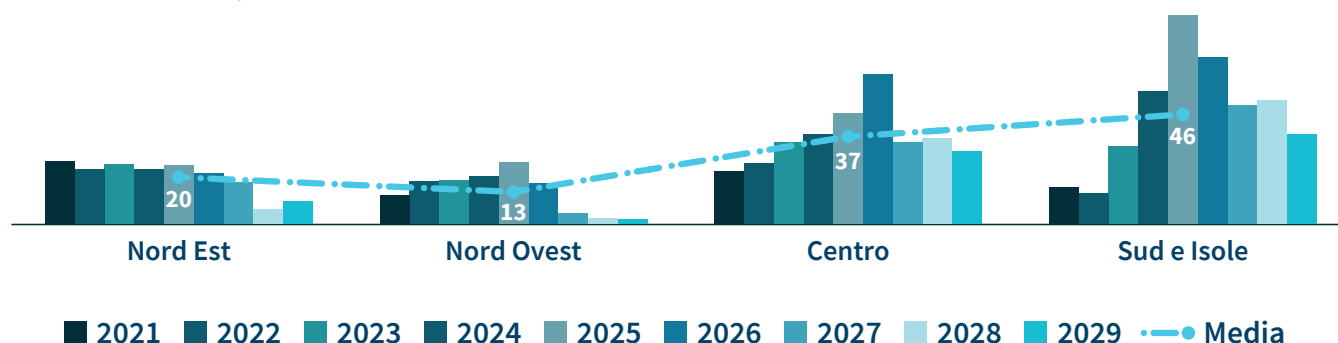
INDICATORE DEI CONTRIBUTI (FP&C) MEDIO PRO CAPITE PONDERATO CON IL VRG PER MACROAREA [€/AB/ANNO]

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	MEDIA DI AREA
Nord Est	26,29	22,99	25,00	23,12	24,75	21,15	17,50	6,33	9,43	19,62
Nord Ovest	12,20	18,13	18,23	20,20	26,04	17,01	4,32	2,48	2,10	13,41
Centro	22,24	25,45	34,57	37,68	46,62	63,25	34,38	36,22	30,79	36,80
Sud e Isole	15,49	12,96	32,73	55,82	88,02	70,41	49,93	52,31	37,98	46,18
Media annua	19,06	19,88	27,63	34,21	46,36	42,96	26,53	24,33	20,08	

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei gestori

FIGURA 5.6

VALORE MEDIO PRO CAPITE DEI CONTRIBUTI (FP&C) DEI GESTORI INDUSTRIALI DEL CAMPIONE PER MACROAREA [CAMPIONE DI 67 GESTORI; ANNI 2021-2025]

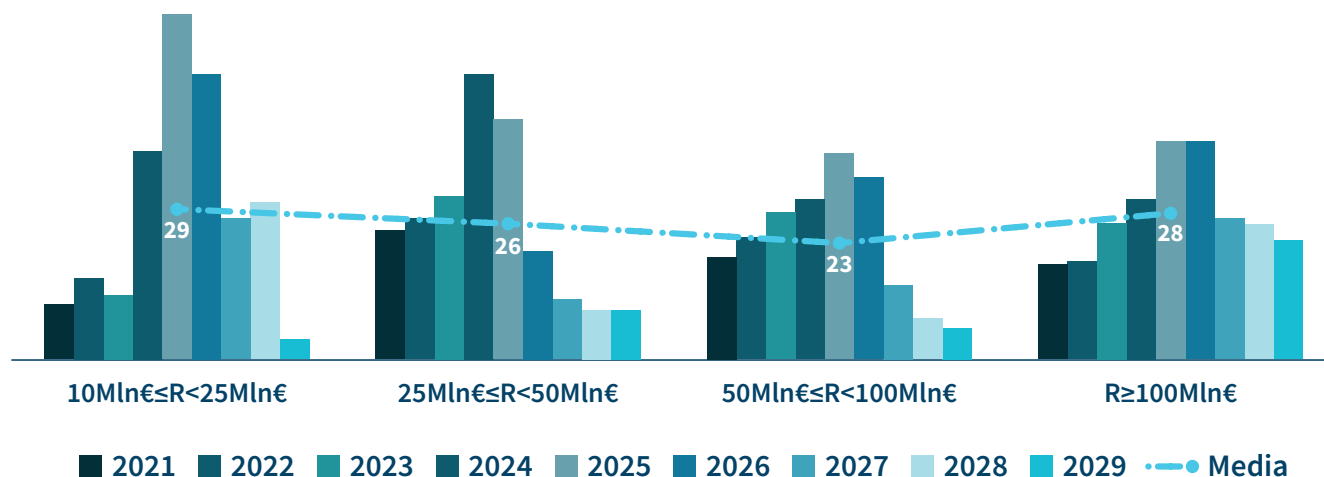


Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei gestori

L'analisi dei contributi per classe di fatturato (Fig. 5.7) mostra una situazione omogenea se si considera il dato medio pro capite del periodo che va dai 29 euro abitante ai 23 euro abitante, mentre differisce in modo significativo la distribuzione temporale dei flussi di contributi che si prevede di incassare a seconda delle dimensioni aziendali. I gestori di piccola taglia hanno programmato una concentrazione dell'incasso dei contributi negli anni 2025-2026 mentre negli altri cluster si osserva un'allocatione più distribuita soprattutto a favore del primo triennio 2021-2023. Per questa parte della serie storica si tratta di informazioni di consuntivo che segnalano un avvio delle opere finanziate con fondi pubblici più controllato, con un'attività di messa a terra delle opere che è iniziata velocemente. La situazione del gruppo degli operatori più piccoli suggerisce una partenza in ritardo delle commesse, di conseguenza, una programmazione che "rincorre" i termini indicati dal regolamento PNRR di chiusura delle rendicontazioni nel 2026. Questa configurazione sottende un rischio maggiore per taluni operatori, soprattutto quelli di dimensione medio piccola, di non riuscire a spendere le somme a disposizione.

FIGURA 5.7

VALORE MEDIO PONDERATO PRO CAPITE DEI CONTRIBUTI (FP&C) DEI GESTORI INDUSTRIALI DEL CAMPIONE PER CLASSE DI FATTURATO [CAMPIONE 70 GESTORI; €/AB]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei gestori

Una visione aggregata del fenomeno sull'intero periodo 2021-2029, fornisce un'indicazione generale dell'incidenza media dei contributi sul lordo degli investimenti che è pari, a livello nazionale, al 30%. L'analisi del peso relativo dei contributi conferma quanto osservato nell'approfondimento dell'indicatore pro capite avvalorando le differenze a livello di macroarea (Tab. 5.4 e Fig. 5.8): al Sud e nelle Isole si raggiungono i valori più elevati (48% sul lordo degli investimenti), mentre i valori più bassi si registrano al Nord ovest (24%).

TABELLA 5.4

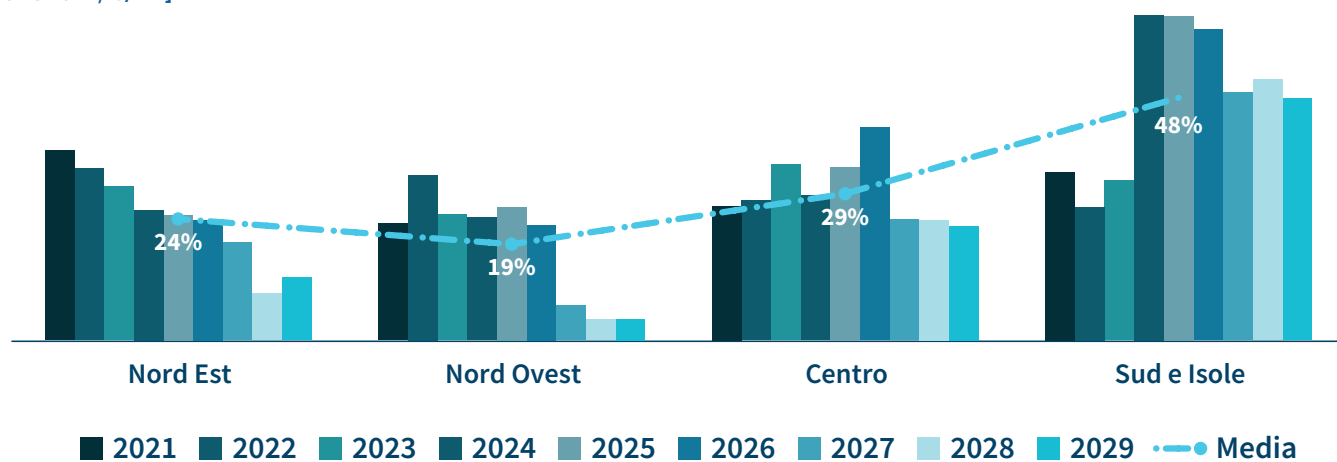
INCIDENZA MEDIA % DEI FP&C PONDERATA CON IL VRG AL LORDO DEL FP&C [€/AB/ANNO]

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	MEDIA
Nord Est	37,5%	34,0%	30,4%	25,8%	24,8%	23,8%	19,3%	9,2%	12,4%	24%
Nord Ovest	23,1%	32,7%	24,9%	24,3%	26,4%	22,8%	6,9%	4,1%	4,2%	19%
Centro	26,6%	27,7%	34,8%	28,6%	34,2%	42,1%	23,9%	23,8%	22,6%	29%
Sud e Isole	33,3%	26,4%	31,6%	64,4%	64,2%	61,5%	49,1%	51,6%	47,9%	48%
Media annua	30%	30%	30%	36%	37%	38%	25%	22%	22%	

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei gestori

FIGURA 5.8

INCIDENZA MEDIA % PONDERATA DEI CONTRIBUTI (FP&C) SUGLI INVESTIMENTI LORDI PER MACROAREA [CAMPIONE 70 GESTORI; €/AB]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei gestori

5.1.1 LA SERIE STORICA

Con il fine di monitorare e confrontare nel tempo l'andamento degli investimenti tra alcuni degli operatori industriali presenti sul territorio italiano, Fondazione Utilitatis analizza i dati relativi ad un campione di gestori dal 2012. Si tratta di un sotto insieme ristretto di 38 operatori per i quali è possibile ricostruire il data set storico. Riguarda una popolazione residente di circa 21 milioni di abitanti (pari al 36% della popolazione nazionale). Nord est e Centro sono le aree rappresentate meglio (copertura della popolazione sopra il 50%), mentre Sud e Isole sono rappresentate da un solo operatore (Tab. 5.5).

TABELLA 5.5

RIPARTIZIONE TERRITORIALE DEL CAMPIONE "SERIE STORICA" DI GESTORI INDUSTRIALI E COPERTURA DEGLI ABITANTI SERVITI [CAMPIONE 38 GESTORI; ANNO 2023]

AREA	N. GESTIONI	POPOLAZIONE SERVITA DAL CAMPIONE [1.000 AB]	POPOLAZIONE NELLA MACROAREA [1.000 AB]	COPERTURA DEL CAMPIONE SULLA POPOLAZIONE [%]
Nord Ovest	17	6.458	15.910	41%
Nord Est	12	6.765	11.578	58%
Centro	8	7.811	11.724	67%
Sud e Isole	1	538	19.774	3%
Totale	38	21.085	58.985	36%

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei gestori

Poiché taluni operatori del panel mostrano delle scadenze delle concessioni ravvicinate la rappresentazione proposta, che caratterizza l'osservatorio Blue Book, andrà verso una rivisitazione in quanto non potrà più essere garantita l'omogeneità del campione senza il quale decade la confrontabilità dei dati.

Si ricorda che i valori degli investimenti sono portati a moneta corrente (anno 2023) utilizzando i deflatori degli investimenti pubblicati dall'Autorità con la comunicazione del 10 marzo 2026 recante "pubblicazione versione preview file RDT 2026".

Il nodo centrale di questo approfondimento risiede nella visione complessiva del processo di trasformazione del comparto che ha caratterizzato gli ultimi dieci anni, merito soprattutto di un sistema di regolazione certo e tecnicamente robusto che ha facilitato la provvista di capitali per gli investimenti, laddove gli istituti di credito finanziatori valutano positivamente il settore.

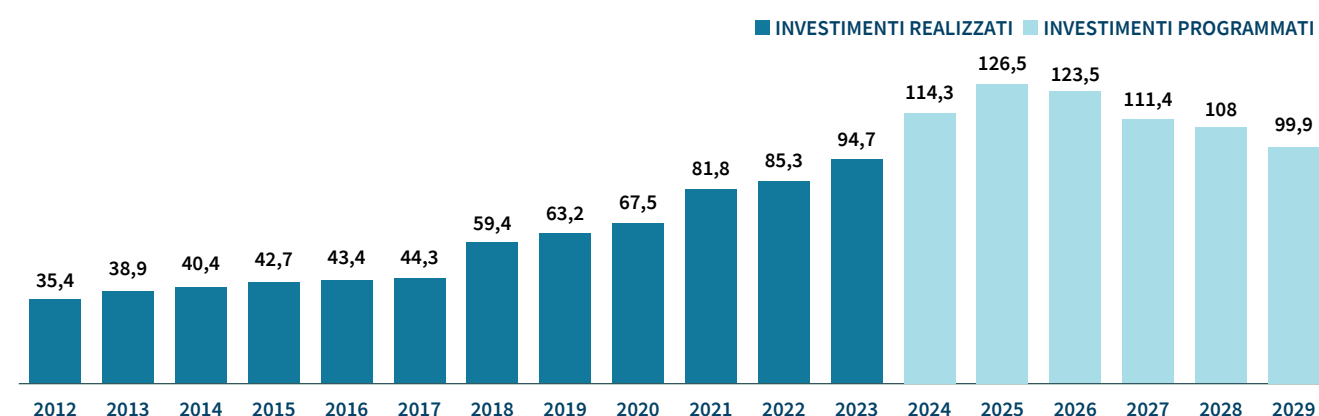
Rispetto alle scorse edizioni del Blue Book, il valore degli investimenti realizzati al 2021 è aumentato in considerazione dei nuovi dati relativi alle proposte di aggiornamento tariffario MTI4.

La serie storica mostra il progressivo miglioramento della stima degli investimenti pro capite realizzati dai gestori industriali italiani negli ultimi anni (Fig. 5.9). La realizzazione degli interventi subisce un particolare impulso tra il 2017 e il 2018, dove è rinvenibile una prima discontinuità rispetto all'andamento degli anni precedenti. È verosimile che tale slancio possa essere causato dall'entrata a regime della regolazione della qualità tecnica del servizio RQTI Del. 917/2017/Idr ARERA, importante stimolo alla realizzazione degli interventi attraverso dei meccanismi di incentivi (e penalità) condizionati al raggiungimento o meno di specifici standard da parte dei gestori. Le stime relative agli interventi programmati per i prossimi anni suggeriscono un ulteriore miglioramento che, come ampiamente illustrato nel precedente paragrafo, attendono alla fase eccezionale del PNRR e difficilmente ripetibile, conseguenza dell'altrettanto evento straordinario della pandemia SARS-COVID19.

Complessivamente, dal 2012 al 2023, gli investimenti pro capite dei gestori industriali italiani sono cresciuti di oltre una volta e mezzo dai 35 €/ab ai 94 €/ab. Questo notevole miglioramento non solo testimonia l'efficacia delle politiche regolatorie e degli incentivi economici adottati, ma evidenzia anche un progresso significativo nella modernizzazione e nell'efficienza dei servizi offerti. Inoltre, il costante aumento degli investimenti rappresenta un segnale positivo per la competitività del settore e potrebbe costituire un modello di riferimento per future riforme e standard a livello europeo.

FIGURA 5.9

SERIE STORICA DEGLI INVESTIMENTI LORDI PRO CAPITE REALIZZATI DAI GESTORI INDUSTRIALI [CAMPIONE DI 38 GESTORI; ANNI 2012-2029]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei gestori

5.1.2 LA SERIE STORICA

La RAB (Regulatory Asset Base) rappresenta il valore regolatorio degli asset infrastrutturali realizzati dal gestore che garantisce il ritorno tariffario sia per sostenerne il costo sia per incentivare la manutenzione e realizzazione di nuove opere.

L'integrazione tra il meccanismo della RAB e il sistema concessorio permette di garantire un equilibrio tra la necessità di investimenti infrastrutturali e la sostenibilità economica per i gestori, tutelando al contempo l'accessibilità del servizio per i cittadini.

La RAB complessiva del campione analizzato, secondo i dati contenuti negli ultimi aggiornamenti tariffari (MTI4) ammonta a 17,2 miliardi di euro (Tab. 5.6). Il 64% del suo valore è ripartito equamente tra Nord est e Nord ovest, Centro e Sud incidono rispettivamente per il 23% e il 13% sul valore complessivo.

Una lettura integrata del valore RAB al sistema concessorio è tesa a prefigurare quanto previsto dal d.lgs 152/2006 s.m.i. all'articolo 152 comma 2 il quale dispone che: "Il gestore è tenuto a subentrare nelle garanzie e nelle obbligazioni relative ai contratti di finanziamento in essere o ad estinguerli, ed a corrispondere al gestore uscente un valore di rimborso definito secondo i criteri stabiliti dall'Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico". Valore di rimborso che si incardina, per l'appunto, nella RAB.

Considerando l'intero campione della ricognizione, con 83 osservazioni, 16 di queste evidenziano al 31/12/2025 una concessione scaduta, in termini monetari il 65% della RAB si trova al Sud e Isole e ammonta a oltre 1,5 mld/€ (Tab. 5.6, Fig. 5.10 e Fig. 5.11). Sono 19 gli affidamenti che termineranno nel breve periodo (entro i prossimi 5 anni) cui corrisponde una RAB di 2,5 miliardi di euro concentrata prevalentemente nel Nord Est (38%).

La prospettiva di medio periodo (5-10 anni) vede a scadenza oltre 8 miliardi di RAB interessando maggiormente le macroaree del Nord Ovest e del Centro.

La scadenza degli affidamenti avvia un importante processo di valutazione dello stato del servizio idrico integrato che coinvolge tutti gli stakeholder e che stimola valutazioni su quanto è stato fatto, ovvero i livelli di servizio raggiunti, ma soprattutto focalizza gli obiettivi futuri che la gestione deve raggiungere a beneficio dei territori interessati e, soprattutto, dell'ambiente, in una fase in cui la resilienza della risorsa idrica -dall'approvvigionamento al trattamento delle acque reflue- evidenzia molte criticità. Sono complessi e diversificati i temi che si aprono nella definizione e valutazione delle scelte alla base dei nuovi affidamenti primo fra tutti vi è il rischio della discontinuità del servizio, soprattutto nei casi in cui il track record della gestione uscente ha condiviso importanti traguardi di sviluppo del servizio.

TABELLA 5.6

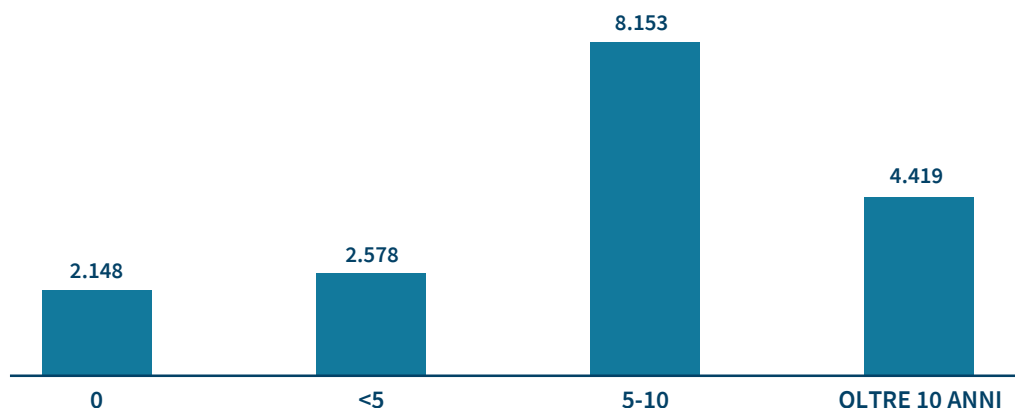
VALORE DELLA RAB IN FUNZIONE DELLA DURATA DELLE CONCESSIONI E DELLA MACROAREA DI RIFERIMENTO [DATI IN MILIONI DI EURO; CAMPIONE DI 83 GESTORI; BASE AL 31/12/2025, MLN/€]

MACROAREA	NORD EST	NORD OVEST	CENTRO	SUD E ISOLE	TOTALE ITALIA
RAB [mln/€]	5.4	5.6	3.9	2.3	17.3
Distribuzione %	31%	33%	23%	13%	100%
VALORE DELLA RAB PER CLASSE DI CADENZA DELLE CONCESSIONI					
0-1	0	191	443	1.514	2.148
1-5	2.055	146	218	158	2.578
5-10	929	3.391	3.257	576	8.153
OLTRE 10 ANNI	2.389	1.920	35	74	4.419

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei gestori

FIGURA 5.10

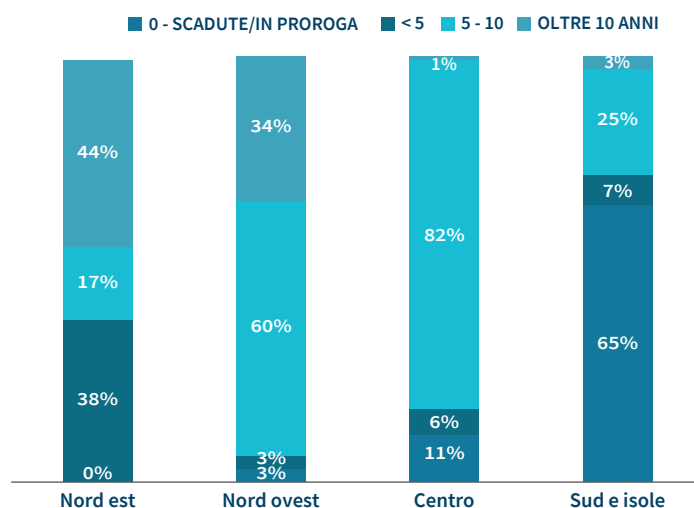
VALORE DELLE CONCESSIONI IN SCADENZA SU BASE RAB MTI-4 [DATI IN MILIONI DI EURO; CAMPIONE DI 83 GESTORI; BASE AL 31/12/2025]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei gestori

FIGURA 5.11

RIPARTIZIONE PERCENTUALE DEL VALORE DELLA RAB PER CONCESSIONI IN SCADENZA PER INTERVALLI TEMPORALI E PER MACROAREA [CAMPIONE DI 83 GESTORI; BASE AL 31/12/2025]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei gestori

5.2 INVESTIMENTI DELLE GESTIONI IN ECONOMIA

Le gestioni in economia interessano oggi il 12% della popolazione nazionale (Cfr. Capitolo 2) e si concentrano essenzialmente al Sud Italia. Queste gestioni hanno da sempre mostrano una minore capacità di investimento rispetto agli operatori industriali, costituendo dunque storicamente un freno per lo sviluppo infrastrutturale del settore idrico in una parte del Paese.

L'osservatorio sulle gestioni in economia di Fondazione Utilitatis, analizza i bilanci comunali delle gestioni per le quali è stato possibile disporre dei relativi certificati di conto consuntivo (CCC)^{34,35}. I dati del 2024 sono relativi ad un campione di comuni che gestiscono i servizi in proprio, in maniera integrata, e che servono una popolazione di circa 3,6 milioni di persone, pari a circa il 52% del totale nazionale dei cittadini serviti da gestori in economia. Il dato medio di investimento pro capite delle gestioni in economia per il 2024 è pari a 22 euro per abitante (-24% rispetto al 2023). Analizzando la serie storica degli ultimi 9 anni, coerentemente con i dati dei gestori industriali, seppur traslata temporalmente, si assiste allo stesso andamento della curva degli investimenti medi pro capite con un picco misurato nel 2023, pari a 29 euro per abitante, e un valore più basso nel 2024.

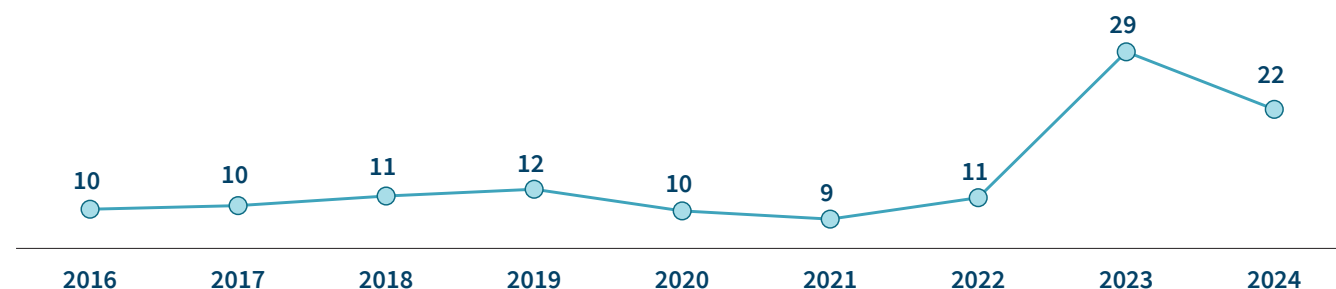
Questo andamento conferma l'effetto temporaneo degli investimenti finanziati dal PNRR o da altri strumenti (es. React-EU, FSC) anche sulle gestioni in capo agli enti locali, che tuttavia si mantengono sempre su valori estremamente inferiori rispetto alle gestioni industriali.

³⁴ La scelta dell'utilizzo di campioni diversi di anno in anno, è stata indotta dalla disponibilità di dati esigua.

³⁵ Le voci dei CCC dei Comuni utilizzate per la stima degli investimenti realizzati sono state le spese in conto capitale, pagamenti conto competenza nel SII.

FIGURA 5.13

INVESTIMENTI MEDI REALIZZATI DALLE GESTIONI IN ECONOMIA IN ITALIA [DATI IN EURO PER ABITANTE; ANNI 2016-2024]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati dei CCC dei Comuni

5.3 IL PIANO NAZIONALE DI INTERVENTI INFRASTRUTTURALI E PER LA SICUREZZA DEL SETTORE IDRICO (PNISSI)

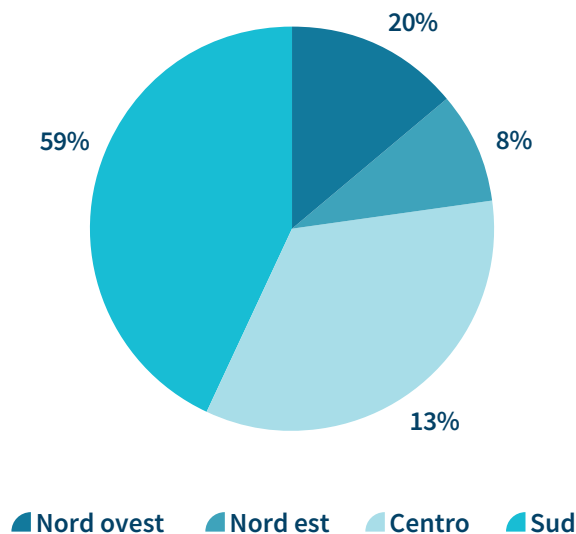
Il PNISSI (Piano Nazionale di Interventi Infrastrutturali per la Sicurezza nel Settore Idrico) è uno strumento di pianificazione, promosso dalla Direzione generale per le dighe e le infrastrutture del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, che finanzia gli interventi nel settore dell'approvvigionamento idrico primario, anche ad uso plurimo, compresa la manutenzione straordinaria e la realizzazione di nuovi serbatoi, nonché di interventi relativi alle reti idriche. Tali interventi mirano all'incremento della sicurezza delle infrastrutture, al potenziamento e adeguamento delle infrastrutture idriche e all'aumento della resilienza dei sistemi ai cambiamenti climatici³⁶, allineandosi con gli obiettivi della Water Resilience Strategy.

L'adozione del Piano è avvenuta con la pubblicazione in Gazzetta Ufficiale del Decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 27 dicembre 2024 (GU n. 302 del 27/12/2024³⁷), che ha ammesso al Piano 418 interventi per un importo ammissibile di circa 12 miliardi di euro. Come stabilito dal DPCM sopra richiamato, l'attuazione del Piano avviene per stralci successivi: il primo stralcio è stato adottato con Decreto 16 settembre 2025 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (GU Serie Generale n. 246 del 22/10/2025³⁸) e finanzia 75 progetti per un importo complessivo di circa 975 milioni di euro, mentre per il secondo stralcio in data 22/10/2025 è stato pubblicato l'avviso di apertura della finestra di presentazione delle proposte da inserire nel Piano.

In termini di ripartizione territoriale (Figura 5.14), circa il 59% dell'importo economico del primo stralcio (circa 563 milioni di euro) è assegnato a proposte da realizzare al Sud, mentre il 28% degli investimenti finanzia interventi nel Nord (circa 271 milioni di euro) e il restante 13% è riservato a proposte per il Centro (circa 123 milioni di euro).

FIGURA 5.14

RIPARTIZIONE TERRITORIALE DELL'IMPORTO ECONOMICO DEL PRIMO STRALCIO DEL PNISSI



Fonte: elaborazione Utilitalia su dati PNISSI

³⁶ PNISSI³⁷ GU n. 302 del 27/12/2024³⁸ GU n. 246 del 22/10/2025

Rispetto al sistema idrico, l'83% degli investimenti (circa 790 milioni di euro) riguarda sistemi idrici complessi, ovvero sistemi idrici interconnessi per centri di domanda e/o centri di offerta, alimentati da molteplici fonti di approvvigionamento interconnesse idraulicamente tra di loro, che servono uno o più centri abitati e/o aree irrigue, indipendentemente dalla loro estensione, mentre il restante 13% (circa 167 milioni di euro) è ripartito tra le proposte destinate ai sistemi idrici elementari, ovvero che impattano su un singolo centro di domanda.

La distribuzione dell'importo complessivo del primo stralcio del Piano per settore di intervento (Figura 5.15) vede una ripartizione piuttosto equilibrata tra i settori "adduzioni" (28% del totale per circa 264 milioni), "derivazioni" (26% del totale per circa 244 milioni di euro) e "invasi" (27% del totale per circa 257 milioni di euro), mentre risultano in minoranza gli interventi in "acquedotti" (il 20% del totale per circa 191 milioni di euro).

FIGURA 5.15

DISTRIBUZIONE DELL'IMPORTO COMPLESSIVO DEL PRIMO STRALCIO DEL PNISSI RISPETTO AL TIPO DI INTERVENTO [DATI IN EURO]



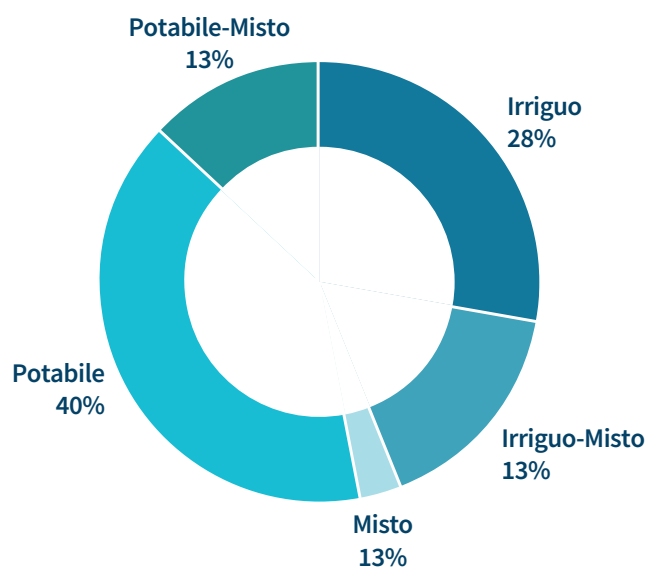
■ Acquedotti ■ Adduzioni ■ Derivazioni ■ Invasi

Fonte: elaborazione Utilitalia su dati PNISSI

Considerando la diversa tipologia di domanda idrica soddisfatta dagli interventi (Figura 5.16), la maggior parte degli investimenti (il 56% dell'importo complessivo del primo stralcio per circa 533 milioni di euro) è destinata a progetti che avranno impatto sul SII, ovvero quelli aventi domanda idrica di tipo misto, potabile e potabile-misto, specificando che nell'ultimo caso si tratta di progetti ad uso plurimo della risorsa (ad esempio potabile - Irriguo - Idroelettrico - Ricreativo - Laminazione - Ambientale - Misto) in cui la destinazione potabile resta prevalente.

FIGURA 5.16

DISTRIBUZIONE DELL'IMPORTO DEL PRIMO STRALCIO DEL PNISSI IN FUNZIONE DELLA DOMANDA IDRICA



Fonte: elaborazione Utilitalia su dati PNISSI

Infine, considerando la tipologia di domanda idrica soddisfatta dagli interventi e il punteggio assegnato alla proposta in sede di valutazione per come riportato nel decreto di adozione del PNISSI, è possibile osservare come la maggior parte degli investimenti per la domanda di tipo irriguo-misto, potabile e potabile-misto è destinata a interventi di classe intermedia (rispettivamente il 49%, il 48% e il 66% del valore complessivo riservato alla singola tipologia di domanda idrica), mentre per la domanda di tipo irriguo il 59% dell'importo complessivo destinato ai progetti rientranti in questa categoria è di classe elevata e per la domanda di tipo misto la totalità degli interventi finanziati è di classe elevata.

5.4 FOCUS SUGLI INVESTIMENTI NEL SETTORE DELLA DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE

In questo paragrafo viene quantificato, con un taglio operativo, l'ordine di grandezza degli adeguamenti richiesti al comparto depurativo nazionale dal nuovo quadro europeo su trattamento e riuso delle acque reflue, interpretandone le implicazioni industriali, gestionali e tariffarie. L'entrata in vigore della Direttiva (UE) 2024/3019 (UWWTD recast) e del Regolamento (UE) 2020/741 sposta in modo significativo il baricentro del settore: da un sistema prevalentemente orientato al rispetto dei limiti allo scarico a un'infrastruttura abilitante per obiettivi ambientali, sanitari, di sostenibilità e di resilienza climatica. Da un lato, la Direttiva innalza gli standard qualitativi e introduce, per una platea definita di impianti e agglomerati, l'obbligo di rimozione dei microinquinanti attraverso trattamenti avanzati/quaternari; dall'altro, il Regolamento sul riuso irriguo armonizza i requisiti minimi di qualità, richiedendo stabilità e controllabilità delle prestazioni lungo l'intera filiera, dall'affinamento alla disinfezione fino, ove presenti, alle fasi di stoccaggio e distribuzione.

L'analisi proposta integra due livelli che, letti congiuntamente, consentono di passare dalla stima economica alla fattibilità industriale. In primo luogo, in questo paragrafo vengono aggiornate le valutazioni dei costi (Capex+Opex) associati all'introduzione dei trattamenti quaternari, facendo riferimento alla funzione di costo del Joint Research Centre riallineata ai prezzi 2025 e affiancando un benchmark alternativo di tipo "tetto" basato sul modello VSA opportunamente corretto. In secondo luogo, mette a terra la maturità operativa del sistema attraverso dati reali raccolti presso i gestori del Servizio Idrico Integrato (survey Utilitalia-Utilitatis-ENEA), così da evidenziare come costi operativi, consumi energetici e configurazioni impiantistiche delle filiere di affinamento e riuso varino in funzione della taglia impiantistica e della destinazione d'uso finale. Il risultato è una base numerica e gestionale utilizzabile per la programmazione pluriennale, la prioritizzazione degli interventi, la valutazione di sostenibilità economico-tariffaria e la gestione dei rischi di implementazione.

La survey sul riuso integra il quadro economico con evidenze operative utili a comprendere l'attuale livello di maturità delle filiere. Emerge una disomogeneità strutturale: le tecnologie più diffuse nelle fasi di affinamento e disinfezione sono soluzioni consolidate e relativamente semplici (filtrazione su tela; disinfezione con acido peracetico; buona diffusione dell'UV soprattutto nelle taglie maggiori), mentre i processi più direttamente associabili alla rimozione dei contaminanti emergenti e quindi più allineati alla logica "quaternaria" (ozono e carboni attivi; in parte membrane, soprattutto in schemi industriali) risultano ancora poco rappresentati. I consumi energetici e i costi operativi mostrano, inoltre, economie di scala marcate: l'intensità energetica media tende a ridursi al crescere della taglia impiantistica, rafforzando l'idea che la dimensione e l'organizzazione del sistema non determinano solo la spesa, ma anche l'efficienza complessiva e la sensibilità ai driver di costo (energia e reagenti in primis).

L'attuale scenario europeo richiede una trasformazione profonda del settore del trattamento delle acque reflue, elevando il comparto depurativo a pilastro centrale per il perseguimento degli obiettivi di sostenibilità, decarbonizzazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Mentre la nuova Direttiva EU 3019/2024 UWWTD (Urban Waste Water Treatment Directive) innalza gli standard qualitativi allo scarico degli impianti di depurazione introducendo l'obbligo di rimozione dei microinquinanti, il Reg. EU 2020/741 armonizza i requisiti qualitativi delle acque reflue affinate per il riuso irriguo, rendendo nel complesso necessario a livello nazionale un adeguamento strutturale dei cicli di trattamento ed una pianificazione oculata di risorse economiche e finanziarie a supporto della transizione.

In questo contesto, il paragrafo analizza l'impatto economico e operativo delle nuove sfide normative e infrastrutturali, aggiornando le stime dei costi di investimento e di esercizio (Capex e Opex) già elaborate nei Blue Book 2024 e 2025. In particolare, l'investimento medio (Capex) stimato per l'adeguamento dell'intero parco impiantistico è compreso tra circa 645 milioni e 1,5 miliardi di euro, in funzione della tecnologia di trattamento adottata. Tra le valutazioni proposte, di interesse prioritario risultano le stime specificamente mirate a definire l'impegno finanziario richiesto agli Stati Membri per l'implementazione dei trattamenti quaternari. Allo scopo nelle precedenti edizioni del Blue Book sono state utilizzate alcune funzioni di costo tra cui quella proposta dal JRC, di recente aggiornata per tenere conto delle attuali condizioni di mercato. Il presente lavoro prevede quindi il ricalcolo degli oneri finanziari associati al settore depurativo nazionale italiano alla luce dei risultati conclusivi del lavoro del JRC. Infine, prendendo in considerazione le filiere di riutilizzo delle acque reflue affinate in agricoltura in accordo a quanto stabilito dal Reg. (UE) 2020/741, si riportano i risultati emersi dall'analisi di dati reali rilevati tramite la conduzione di una indagine conoscitiva promossa in collaborazione tra Utilitalia-Utilitatis ed ENEA.

5.4.1 LE PROCEDURE DI INFRAZIONE IN ITALIA

Da anni l'Italia affronta criticità significative nel settore della depurazione delle acque reflue, che hanno portato l'Unione Europea ad aprire diverse procedure di infrazione nei confronti del nostro Paese. Il mancato rispetto della Direttiva 91/271/CEE ha infatti evidenziato carenze infrastrutturali e gestionali in molte aree, con impatti rilevanti sulla qualità ambientale e sulla tutela delle risorse idriche.

Attualmente, l'Italia è interessata da quattro procedure di infrazione principali, due delle quali hanno già comportato condanne della Corte di Giustizia dell'UE. Queste procedure riguardano sia il mancato adeguamento degli impianti di trattamento sia la gestione inefficiente dei sistemi fognari, come si vedrà, con oltre 800 agglomerati urbani non conformi alle normative comunitarie. Le conseguenze comprendono sia l'imposizione di sanzioni pecuniarie significative sia il rilascio di acque reflue non adeguatamente trattate in fiumi, laghi e mari, con impatti ambientali diretti ma anche su altri settori economici che risultano penalizzati (es. il turismo).

La procedura 2004/2034 riguarda agglomerati superiori a 15.000 A.E. che scaricano in aree non sensibili. Per questa infrazione, l'Italia ha già subito due condanne della Corte di Giustizia europea: nel luglio 2012 (C-565/10) e nel maggio 2018 (C-251/17). Quest'ultima sentenza ha stabilito il pagamento di una sanzione pecuniaria di 30 milioni di euro a semestre, pari a circa 165.000 euro al giorno, per interventi in 75 agglomerati, prevalentemente localizzati in Sicilia, Calabria e Campania.

La procedura 2009/2034 riguarda invece il mancato rispetto della Direttiva in agglomerati con oltre 10.000 abitanti equivalenti che scaricano in aree sensibili. Anche per questo procedimento è intervenuta una sentenza di condanna della Corte di Giustizia europea nel 2014 (C-85/13).

Successivamente, il decreto-legge Clima (14 ottobre 2019, n. 111)³⁹ ha esteso i compiti della rinnovata Struttura Commissariale anche alle procedure 2014/2059 e 2017/2181, oltre ad altri eventuali agglomerati coinvolti in ulteriori infrazioni. Per la prima delle due procedure è intervenuta una condanna, mentre la seconda si trova ancora in fase istruttoria. Complessivamente, queste due procedure riguardano interventi distribuiti in 13 regioni italiane, per agglomerati con popolazione superiore a 2.000 A.E..

Per accelerare la realizzazione degli interventi e garantire il superamento delle infrazioni, nel 2017 è stato istituito il Commissario Unico su nomina del Presidente del Consiglio dei Ministri. Il Commissario ha il compito di coordinare e supervisionare la progettazione e la realizzazione dei lavori di collettamento, fognatura e depurazione per tutti gli agglomerati oggetto di infrazione, assicurando il rispetto delle condanne della Corte di Giustizia europea nelle cause C-565/2010 e C-85/2013.

Grazie a questa struttura di governance e agli interventi previsti, il Paese ha avviato un percorso sistematico per ridurre i ritardi storici, adeguare gli impianti di depurazione agli standard europei e limitare l'impatto delle sanzioni economiche, migliorando contestualmente la qualità delle acque e la tutela ambientale.

Secondo gli ultimi dati forniti dal Ministero per l'Ambiente e la Sicurezza Energetica, che tengono in considerazione le valutazioni espresse dalla Commissione Europea, l'attuale situazione italiana vede 851 agglomerati dichiarati "non conformi" (Tabella 5.7), distribuiti in prevalenza nelle regioni del Sud Italia (76%; Figura 5.17) per un carico organico generato pari a circa 26,6 milioni di A.E. (il 65% del quale relativo al Sud).

TABELLA 5.7

DISTRIBUZIONE TERRITORIALE E NAZIONALE DELLE PROCEDURE DI INFRAZIONE ATTIVE IN ITALIA E CARICO INQUINANTE GENERATO [C.G., ESPRESSO IN ABITANTI EQUIVALENTI; DICEMBRE 2025].

Aggiornamento dicembre 2025

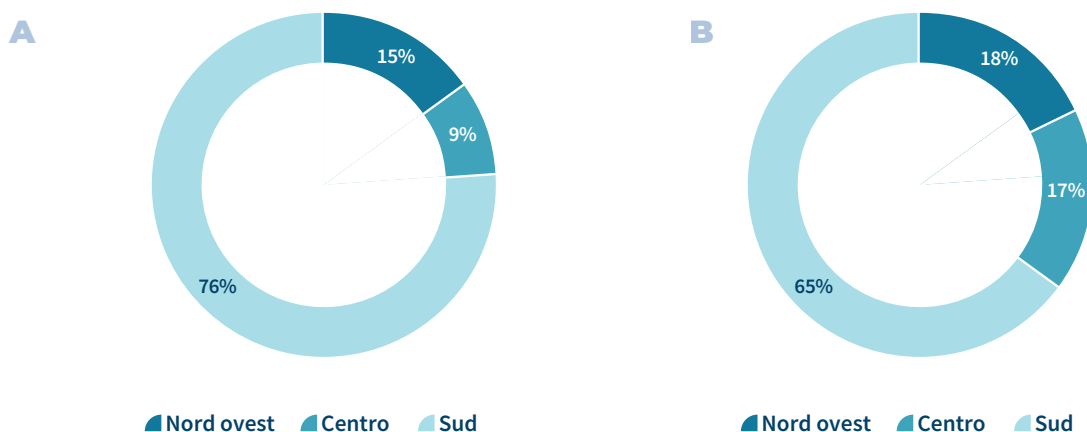
Val. di conf. espressa dalla CE	Causa C 251-17		Causa C 85-13		Causa C 668-19		PI 2017-2181		TOTALE	
Dettaglio per macroarea sui non conformi	n	C.G.	numero	C.G.	numero	C.G.	numero	C.G.	numero	C.G.
NORD	2	69.400	0	-	73	1.429.000	49	3.234.847	124	4.733.247
CENTRO	0	-	0	-	67	4.451.854	14	87.795	81	4.539.649
SUD	65	5.559.523	3	78.069	465	8.111.090	113	3.638.708	646	17.387.390
ITALIA	67	5.628.923	3	78.069	605	13.991.944	176	6.961.350	851	26.660.286

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati MASE

³⁹ Decreto-legge 14 ottobre 2019, n. 111, recante "Disposizioni urgenti per il contrasto dei cambiamenti climatici e la promozione della sostenibilità ambientale", convertito, con modificazioni, dalla Legge 13 dicembre 2019, n. 141, Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 256 del 31 ottobre 2019.

FIGURA 5.17

RIPARTIZIONE DEGLI AGGLOMERATI IN INFRAZIONE (A) E CARICO GENERATO (B) PER MACROAREA [2025].



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati MASE

Da notare come le mancate conformità degli agglomerati ai requisiti imposti dalla normativa europea si registrano in prevalenza nelle aree del Meridione, ovvero laddove spesso insistono problemi di mancata operatività degli Enti d'Ambito o un'elevata frammentazione gestionale, tutti fattori che non consentono la corretta gestione della risorsa idrica. Ad oggi, le uniche regioni a non registrare agglomerati in infrazione sono Emilia-Romagna, Molise, Piemonte e Trentino-Alto Adige.

5.4.2 STIME DI COSTO DI INVESTIMENTO PER L'ADEGUAMENTO DEGLI IMPIANTI ITALIANI ALLA NUOVA DIRETTIVA ACQUE REFLUE

Oltre agli obiettivi di mitigazione dell'impatto delle fonti residue e ad un potenziamento dei processi di trattamento ai fini della riduzione dei rischi di eutrofizzazione dei corpi idrici, la Direttiva (UE) 2024/3019 richiede interventi mirati alla rimozione di microinquinanti quali microplastiche e contaminanti emergenti. Per rispondere a tale sfida viene introdotto l'obbligo del trattamento quaternario, la cui implementazione deve seguire una logica di filiera integrata ed un approccio tecnologico multi-barriera, per garantirne la sostenibilità tecnico-economica.

Già in occasione della redazione delle due edizioni del Blue Book 2024 e 2025 sono state effettuate alcune valutazioni economiche mirate a definire le esigenze di adeguamento del parco impianti nazionale ed i relativi costi di investimento e di esercizio delle unità di trattamento avanzato che si rendono necessarie per rispondere agli obblighi fissati dalla Direttiva (UE) 3019/2024 e del Regolamento (UE) 741/2020. Tra le funzioni di costo (F_c) prese in esame relativamente all'implementazione di trattamenti quaternari si è fatto riferimento anche alle valutazioni condotte nel 2022 dal JRC che hanno portato alla definizione di un modello di costo unitario basato sugli abitanti equivalenti (A.E.), aggregativo di spese in conto capitale (Capex) e spese operative (Opex) in un'unica metrica indicativa. Per ricavare matematicamente tale modello, il JRC ha condotto una vasta meta-analisi di dati economici provenienti da impianti già operativi elaborandoli tramite una regressione econometrica e pervenendo così alla definizione di una legge di potenza validata attraverso una taratura sui prezzi medi europei di energia e reagenti e capace di riflettere meccanismi di economie di scala. Successivamente, nel dicembre 2025, il JRC ha pubblicato un report⁴⁰ per riallineare le stime già effettuate alle mutate condizioni macroeconomiche post-2021, riattualizzando la funzione dei costi a seguito di un adeguamento all'inflazione per riflettere i prezzi del 2025 di materiali, energia e manodopera. La procedura di riallineamento del JRC si è basata sul confronto con i risultati ottenuti tramite l'applicazione di recenti modelli di costo tra i quali figurano quelli elaborati dal Politecnico di Milano, dall'Associazione svizzera dei professionisti della protezione delle acque (VSA), dal centro tedesco Kom e dalle analisi dei gestori europei riuniti in EurEau. Ai fini delle stime elaborate nel presente quaderno sono state prese in considerazione la funzione di costo attualizzata proposta dal JRC (F_c JRCa) e quella proposta dal VSA (F_c VSA); quest'ultima è da intendersi come scenario "worst case", definendo il limite superiore di spesa previsto. Essendo infatti basato su standard di costo svizzeri, il modello F_c VSA produce stime che sovrastano sistematicamente la media europea; di conseguenza, per ottenere un allineamento più realistico, lo stesso JRC propone l'applicazione di un fattore correttivo per la funzione di costo, prevedendo una riduzione dei risultati di un fattore del 20% (F_c VSAc). Tale ottimizzazione garantisce una stima dei costi equilibrata, riflettendo la maturità tecnologica e le efficienze operative attese nel contesto comunitario.

⁴⁰ Pistocchi, A., Updated estimation of the costs of quaternary wastewater treatment in the EU - A comparison of cost models, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2025, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/6476421>, JRC144745.

Sulla base di tali ipotesi, si è ritenuto utile rivedere le stime proposte nelle precedenti edizioni del Blue Book. Allo scopo si è preso a riferimento il campione di impianti italiani con potenzialità di trattamento (capacità di progetto) maggiore di 150.000 A.E. estratti dal database EEA 2023 (Waterbase UWWTD – data call 2023). Il dataset così ricavato conta un totale di 107 impianti con una capacità media di progetto pari a 460.000 A.E.. Nel complesso, a livello nazionale, gli abitanti equivalenti effettivi trattati risultano pari a circa 33 milioni di A.E., corrispondenti al 45% del totale nazionale.

L'applicazione delle funzioni di costo Fc JRCa, Fc VSA e Fc VSAc fornisce differenti stime dei costi associati all'implementazione dei trattamenti quaternari alla platea di impianti considerati (Tab. 5.8). Inoltre la Tabella propone la stima dell'incidenza di costo per singolo abitante equivalente, considerando una taglia impiantistica media di 150.000 A.E di progetto (la soglia critica della direttiva) e una maggiore pari a 1.000.000 A.E..

TABELLA 5.8

DISTRIBUZIONE TERRITORIALE E NAZIONALE DELLE PROCEDURE DI INFRAZIONE ATTIVE IN ITALIA E CARICO INQUINANTE GENERATO

TRATTAMENTI AVANZATI (ES. O ₃ , GAC, F)	COSTO ANNUO SU A.E. SERVITI	COSTO ANNUO SU A.E. DI PROGETTO	PER ID 150.000 A.E.	PER ID 1.000.000 A.E.
	Capex+Opex (€/a)	Capex+Opex (€/a)	Capex+Opex (€/A.E./a)	Capex+Opex (€/A.E./a)
Fc JRC _a	133.306.532	215.468.975	6,09	2,59
Fc VSA	238.268.689	354.930.577	7,61	6,98
Fc VSAc	190.614.951	283.944.462	6,09	5,58

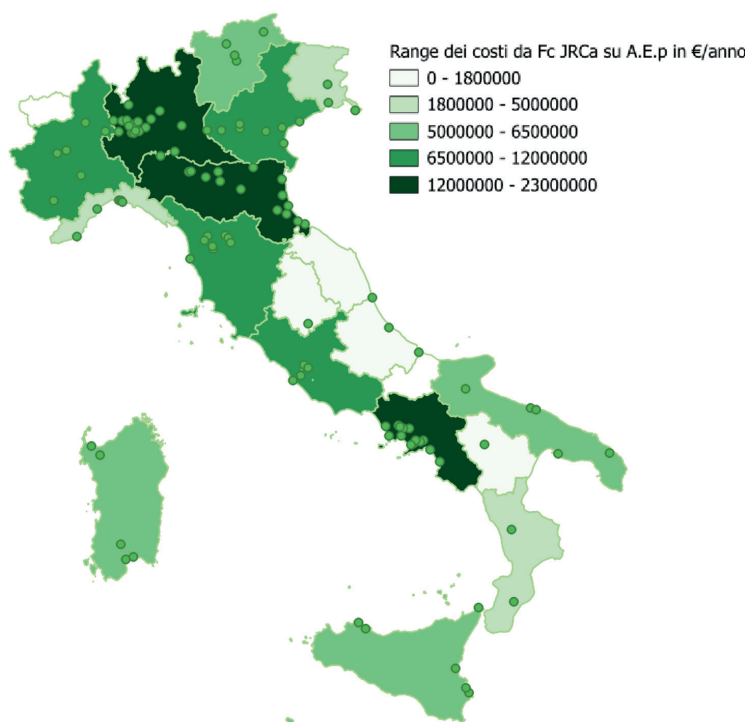
Fonte: elaborazione Enea su dati EEA

Secondo la funzione di costo attualizzata del JRC (Fc JRCa), il valore economico (Capex + Opex) per l'adeguamento del parco impianti italiano con i trattamenti quaternari varia complessivamente tra circa 133,3 a 215,5 Mln €/anno considerando rispettivamente gli abitanti equivalenti effettivi e quelli di progetto. Applicando il modello VSAc si ricava un tetto massimo di 283,9 Mln €/anno. Analogamente la spesa per abitante equivalente risulta di 6,09 €/A.E./anno considerando impianti di taglia 150.000 A.E. e di 2,6 €/A.E./anno per impianti con taglia di 1.000.000 A.E., evidenziando un notevole effetto scala. Tale effetto risulta meno marcato nel caso del modello svizzero (Fc VSAc) secondo cui le stime passano da un valore di 6,09 a 5,58 €/A.E./anno considerando il medesimo range di dimensione impiantistica. I due modelli applicati convergono quindi nelle stime dei costi unitari in impianti di medie dimensioni (pari alla soglia critica della direttiva, ovvero 150.000 A.E.), mentre con l'aumento della soglia dimensionale il modello Fc VSAc, in raffronto con il modello Fc JRCa, esprime un effetto scala più contenuto per i costi fissi e di gestione associati alla rimozione dei microinquinanti.

Oltre alla valutazione degli impegni economici complessivi a livello nazionale, è stata analizzata la distribuzione dei costi a livello regionale sulla base dell'allocazione spaziale degli impianti di depurazione considerati. Dall'analisi effettuata (anche questa basata sull'applicazione della funzione di costo Fc JRCa), emerge che Campania, Lombardia ed Emilia-Romagna sono le regioni dove i gestori del Servizio Idrico Integrato dovranno pianificare i maggiori investimenti per l'integrazione dei trattamenti quaternari (Fig. 5.18). Al contrario, per realtà come il Molise e la Valle d'Aosta, non si prevedono impegni finanziari data l'assenza di impianti con soglie dimensionali rispondenti ai requisiti previsti dalla normativa. Dovranno poi essere valutate le incidenze legate all'implementazione dei sistemi quaternari sugli impianti con carico maggiore o uguale a 10.000 a.e. il cui scarico recapita in aree nelle quali la concentrazione o l'accumulo di microinquinanti possono rappresentare un pericolo per la salute o per l'ambiente.

FIGURA 5.18

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLA DISTRIBUZIONE DEI COSTI DI ADEGUAMENTO DEL COMPARTO NAZIONALE AI REQUISITI DI TRATTAMENTO QUATERNARIO PREVISTI DALLA DIRETTIVA (UE) 2024/3019.



Fonte: elaborazione Enea su dati EEA.

La Tabella 5.10 riporta i risultati delle stime economiche per Regioni, considerando la funzione di costo attualizzata del JRC (Fc JRCa) calcolata sulla base degli abitanti equivalenti di progetto. Allo stesso modo sono distinti gli abitanti equivalenti di progetto e gli effettivi con la relativa produzione di acque reflue trattate su base regionale. Sulla base delle conclusioni dello studio del JRC del dicembre 2025 e la annessa funzione di costo attualizzata (Fc JRCa), sono state anche riviste le valutazioni proposte nel Blue Book 2025 relative alle stime economiche di adeguamento richieste per l'implementazione di specifiche filiere di trattamento quaternario nel parco impianti italiano a partire dalla consistenza delle configurazioni impiantistiche riportate nel database UWWTD EEA 2023.

Nello specifico, si è fatto riferimento alle informazioni disponibili in termini di variabili dicotomiche relative alla presenza/assenza dei processi di ozonizzazione (O_3), microfiltrazione (MF) e filtrazione a sabbia (SF), considerati quali fasi di trattamento funzionali all'implementazione di una filiera di trattamento quaternaria. In parallelo è stata effettuata una analisi bibliografica che ha consentito di ricavare voci di costo unitarie di Capex e Opex (esprese in €/m³) per alcune filiere di riferimento di trattamento quaternario costituite da tecnologie singole o loro combinazioni, quali: 1) Ozonizzazione (O_3); 2) Biofiltro a carboni attivi granulari (GAC); 3) Ozonizzazione + Biofiltro a carboni attivi granulari (O_3 + GAC); 4) Ultrafiltrazione + Biofiltro a carboni attivi granulari (UF + GAC).

Laddove già presenti unità di O_3 e MF si è operato considerando l'integrazione con altre unità in modo da coprire una delle 4 filiere quaternarie considerate; nel caso di presenza di unità di SF, invece, sono stati considerati gli aspetti sinergici generati sulle filiere quaternarie, in termini soprattutto di riduzione degli Opex delle unità previste a valle. Sulla base di tali criteri, è stato possibile quantificare le potenziali riduzioni di Capex e Opex conseguibili nelle filiere analizzate in ragione dell'attuale consistenza degli impianti di depurazione oggetto di indagine.

TABELLA 5.9

RISULTATI DELL'APPLICAZIONE DELLA FUNZIONE DI COSTO ATTUALIZZATA DEL JRC DISTINTI SU BASE REGIONALE.

REGIONE	A.E. DI PROGETTO	A.E. SERVITI	ACQUE REFLUE (M ³ /A)	STIME FC JRC _a SU A.E.P (€/A)	INCIDENZA %
Abruzzo	336.000	293.000	36.190.849	2.119.276	1,0%
Basilicata	160.000	148.000	12.062.700	980.495	0,5%
Calabria	440.000	300.038	21.902.774	2.710.779	1,3%
Campania	9.733.383	5.786.629	438.895.488	38.189.860	17,7%
Emilia-Romagna	4.338.833	2.971.098	215.316.427	22.918.334	10,6%
Friuli Venezia Giulia	1.088.000	410.967	60.228.285	7.357.208	3,4%
Lazio	3.130.000	2.973.500	500.657.711	9.107.659	4,2%
Liguria	1.105.328	843.484	43.327.388	6.423.660	3,0%
Lombardia	6.761.924	5.737.422	585.888.616	27.549.701	12,8%
Marche	180.000	105.531	8.047.201	1.284.384	0,6%
Piemonte	5.298.000	2.401.712	239.666.423	17.130.711	8,0%
Puglia	1.379.035	1.151.095	77.767.995	7.211.018	3,3%
Sardegna	2.181.000	1.262.418	98.967.423	10.881.725	5,1%
Sicilia	2.642.500	1.233.513	195.683.720	18.456.039	8,6%
Toscana	4.955.160	3.240.796	265.150.059	18.439.956	8,6%
Trentino-Alto Adige	1.356.000	1.122.760	47.384.943	6.234.213	2,9%
Umbria	185.000	98.756	15.846.840	1.360.071	0,6%
Veneto	4.611.000	2.724.368	203.510.525	17.113.886	7,9%
Totale	49.881.163	32.805.087	3.066.495.366	215.468.975	

Fonte: elaborazione Enea

In Tabella 5.11 si riportano, per ciascuna opzione tecnologica considerata, i valori aggiornati dei costi totali di adeguamento risultanti, espressi sia in termini di Capex+Opex sia come valori disgiunti, riferiti all'intero parco degli impianti italiani con potenzialità maggiore di 150.000 A.E., esplicitando altresì il corrispondente valore in termini di euro per A.E. per anno. Ai fini delle stime è stato assunto un tempo di vita utile delle unità di 30 anni con un valore di tasso di interesse pari al 5%.

In linea di massima le stime ricavate di Capex+Opex risultano coincidenti per ordine di grandezza con quanto emerso applicando le funzioni di costo Fc JRC_a, Fc VSA e Fc VSAC. La filiera 4) basata sulle tecnologie combinate di Ultrafiltrazione e Biofiltri a carboni attivi granulari (UF + GAC) riporta invece in assoluto i costi più elevati, maggiori anche di quanto emerge dal “worst case” definito applicando la Fc VSA. Ciò è imputabile al fatto che l'Associazione Svizzera nella definizione della funzione di costo non ha preso a riferimento a tecnologia a membrane.

TABELLA 5.10

COSTI AGGREGATI (CAPEX+OPEX) E DISGIUNTI (VALORI MEDI DI CAPEX E OPEX) PER L'ADEGUAMENTO IMPIANTISTICO DI IMPIANTI CON CAPACITÀ DI PROGETTO SUPERIORE AI 150.000 A.E. DI PROGETTO RIFERITI AL CONTESTO NAZIONALE ITALIANO

	CAPEX+OPEX MEDIO [€/A]	CAPEX+OPEX [€/A.E./A]	CAPEX MEDIO [€/A]	CAPEX MEDIO TOTALE [€]	OPEX MEDIO [€/A]
Ozonizzazione (O ₃)	99.661.099	2,6	62.111.502	954.806.025	37.549.597
Biofiltro (GAC)	199.322.199	5,2	109.481.157	1.682.993.722	89.841.042
Ozonizzazione (O ₃) & Biofiltro GAC	239.186.639	6,2	144.147.384	2.215.898.601	95.039.255
Ultrafiltrazione (UF) & Biofiltro (GAC)	498.305.497	13,0	199.322.199	3.064.070.740	298.983.298

Fonte: elaborazione Enea

La Tabella 5.12, infine, riporta le stime di costo ottenute tenendo conto della consistenza specifica delle linee impiantistiche in esame, decurtando i valori di Capex ed Opex precedentemente calcolati e riportati in Tabella 3.3 in ragione delle effettive unità di trattamento presenti presso gli impianti considerati.

TABELLA 5.11

COSTI AGGREGATI E DISGIUNTI DI CAPEX E OPEX PER L'IMPLEMENTAZIONE DI FILIERE DI TRATTAMENTO QUATERNARIO, IN RELAZIONE ALLA CONSISTENZA IMPIANTISTICA DEGLI ID NAZIONALI > 150.000 A.E COME DESCRITTA DAL DATABASE EEA (WATERBASE UWWTD 2023).

TRATTAMENTI QUATERNARI E FILIERE	TRATTAMENTI PRESENTI IN EEA 2023	CAPEX+OPEX MEDIO FILIERA [€/A]	CAPEX+OPEX [€/AE/A]	CAPEX MEDIO [€/A]	CAPEX MEDIO TOTALE [€]	OPEX MEDIO [€/A]
Ozono (O ₃)	O ₃ +FS	90.110.852	2,3	54.508.727	837.932.742	35.602.124
Biofiltro (GAC)	FS	184.541.718	4,8	98.853.600	1.519.622.125	85.688.118
Ozono (O ₃) + Biofiltro GAC	O ₃ + FS	222.219.236	5,8	131.332.906	2.018.908.664	90.886.330
Ultrafiltrazione (UF) + Biofiltro (GAC)	MF	411.492.338	10,7	112.509.040	1.729.539.708	298.983.298

Fonte: elaborazione Enea

Si rende necessario chiarire che le valutazioni condotte mirano a ricavare un ordine di grandezza indicativo dei costi di adeguamento necessari per rimuovere i contaminanti emergenti tramite l'impiego di tecnologie appropriate. Le stime economiche risentono in primo luogo di incertezze legate al fatto che alcune tecnologie già presenti presso gli impianti di depurazione italiani sono applicate in ambito depurativo per il rispetto dei limiti attualmente vigenti e, quindi, progettate e gestite con finalità differenti dalla rimozione dei contaminanti emergenti (es. tecnologie impiegate a scopo di affinamento terziario o di disinfezione). A ciò si aggiunge un livello informativo di basso dettaglio sull'effettiva consistenza delle linee impiantistiche esistenti, che si limita all'indicazione della semplice presenza/assenza di specifiche unità di trattamento lungo le linee depurative. Nel caso delle linee impiantistiche in cui risultavano già presenti sistemi ad ozono, microfiltrazione, filtri a sabbia, si è assunto che tali unità risultassero già integrabili nelle filiere quaternarie prese a riferimento, evitando di quantificare eventuali costi necessari al loro adeguamento infrastrutturale o alla loro gestione in ottica di rimozione dei contaminanti emergenti target. Tali osservazioni evidenziano la necessità di ulteriori approfondimenti calati su casi reali, in grado di acquisire un livello informativo adeguato a supporto di stime di costo meno incerte.

5.4.3 COSTI DI GESTIONE E DI INVESTIMENTO DELLA FILIERA DEL RIUSO

Il Regolamento (UE) 2020/741 armonizza a livello comunitario l'assetto tecnico-normativo per il riutilizzo delle acque reflue urbane affinate in agricoltura orientando il comparto depurativo verso la produzione sistematica di risorsa idrica rispondente ai requisiti minimi di qualità previsti. Gli obiettivi della normativa implicano un'integrazione strutturale del parco impiantistico nazionale degli Stati Membri affinché siano presenti e opportunamente efficaci i processi di trattamento secondario, filtrazione e disinfezione, indicati nella norma come obiettivo tecnologico indicativo, funzionali a garantire la stabilità dei parametri microbiologici e chimico-fisici delle acque reflue affinate.

Oltre ad interventi da pianificare presso l'impianto di depurazione, sito di produzione delle acque reflue affinate, la filiera del riutilizzo necessita di reti di distribuzione dedicate e di infrastrutture di stoccaggio in grado di garantire all'occorrenza il vettoriamento dell'acqua trattata all'utenza finale tenendo conto della stagionalità della domanda e delle specifiche esigenze territoriali. In tale contesto, emerge la necessità di definire filiere sostenibili che coniughino l'innovazione tecnologica con una governance coordinata, capace di valorizzare il riutilizzo come leva strategica della gestione circolare.

L'implementazione di schemi di riutilizzo sostenibili assume una connotazione sito-specifica e richiede un impegno economico strutturato che incide sia sui costi di investimento (Capex), per l'adeguamento dei moduli di affinamento e delle opere di vettoriamento, sia sui costi di gestione operativa (Opex), questi ultimi in particolare condizionati dall'intensità energetica dei processi, dall'uso di reagenti e dai protocolli di monitoraggio. Già nel Blue Book 2024, a partire dall'assetto impiantistico nazionale ricavato dal database di riferimento (Waterbase UWWTD - data call 2021, EEA), sono state proposte alcune valutazioni tecnico-economiche sulla necessità di integrazione delle configurazioni impiantistiche esistenti per consentire il riutilizzo irriguo. Le valutazioni sono state effettuate applicando funzioni di costo teoriche ed hanno permesso di individuare l'ordine di grandezza degli impegni economici da prevedere per l'adeguamento del parco impianto italiano ai requisiti tecnologici del Reg. (UE) 2020/741. Per approfondire questi aspetti attraverso dati reali, Utilitalia-Utilitatis ed ENEA hanno condotto una survey presso alcuni gestori del Servizio Idrico Integrato associati a Utilitalia proponendo loro la compilazione di un questionario tecnico appositamente strutturato (Tab. 5.13) per rilevare statistiche inerenti a casistiche in cui

è configurabile e in uso uno schema di riutilizzo delle acque reflue affinate. Il questionario prevede la raccolta di dati generali sui trattamenti presenti e dei relativi parametri dimensionali, con un focus specifico sulle sezioni di affinamento e disinfezione, oltre a quelle successive di stoccaggio e distribuzione (eventuali). Per le singole fasi di affinamento, il questionario si focalizza sugli aspetti economici e prestazionali, richiedendo dati puntuali sui costi di investimento, sulle spese operative annuali e sui consumi energetici specifici.

I questionari resi dalle utilities sono stati collettati e analizzati ri assemblando le risposte ottenute in un unico database in formato Excel funzionale alle successive elaborazioni.

In generale, la survey ha fornito un riscontro in termini di numerosità campionaria pari a 162 impianti di depurazione con un range di capacità di progetto molto variabile da 200 a 3.840.000 A.E.. In base alla completezza delle informazioni fornite, per le successive elaborazioni, si è ritenuto di considerare i soli impianti con una capacità di trattamento effettiva maggiore di 2.000 A.E.. Ciò anche in considerazione del fatto che i questionari resi per gli impianti al di sotto di tale taglia riportavano per lo più dati generali e poche informazioni inerenti alle sezioni di affinamento prevedendo peraltro un riutilizzo agricolo di tipo indiretto. Tale scelta ha portato a ridurre la numerosità campionaria a 94 impianti di depurazione.

L'analisi del dataset a disposizione è stata condotta in base alla definizione di due differenti criteri di raggruppamento prevedendo una redistribuzione dei dati sia per taglia dimensionale sia per tipologia di riutilizzo delle acque reflue trattate.

Per il primo criterio, i dati sono stati suddivisi in base a tre distinte classi dimensionali:

- I. 2.000 A.E. ≤ ID < 10.000 A.E.;
- II. 10.000 ≤ ID < 100.000 A.E.,
- III. ID ≥ 100.000 A.E..

Per il secondo criterio, sulla base di quanto riportato dalle Utilities in fase di compilazione, sono state individuate alcune categorie di riutilizzo finale che vengono elencate nella successiva Tabella (Tab. 5.14).

TABELLA 5.12

BREVE DESCRIZIONE DELLE SEZIONI DEL QUESTIONARIO PROPOSTO ALLE AZIENDE DI UTILITALIA.

SEZIONE	CONTENUTI PRINCIPALI	FINALITÀ ANALITICA
Dati Generali	Soggetti gestori, tipologia di riuso, bacino d'utenza.	Inquadramento del contesto e della destinazione d'uso.
Caratteristiche Impianto	A.E. (progetto/serviti), capacità giornaliera, cicli di trattamento.	Dimensionamento e configurazione depurativa di base.
Filtrazione e Disinfezione	Tecnologie di filtrazione: · Filtrazione lenta su tela (FT), · Filtrazione lenta su sabbia (FSI), · Filtrazione rapida su sabbia (FSr), · Filtrazione a membrane (MB), · Carboni Attivi (CA). Tecnologie di disinfezione: · Disinfezione con UV, · Disinfezione con ozono (O₃), · Disinfezione con acido peracetico (PAA), · Disinfezione con composti clorurati (HCl). Altre tecnologie (Alt).	Censimento delle soluzioni per gli standard del riuso.
Stoccaggio e Distribuzione	Infrastrutture (pompaggio, serbatoi) e volumi di stoccaggio.	Valutazione della logistica e della gestione stagionale.
Aspetti Economici ed Energetici	Capex annuali (opere strutturali), OPEX annuali e consumo energetico specifico.	Definizione delle voci di costo economiche della gestione delle fasi di affinamento, distribuzione e stoccaggio, comprensive degli aspetti energetici.

Fonte: elaborazione Enea

TABELLA 5.13

CATEGORIE DI RIUTILIZZO FINALE DELLE ACQUE REFLUE TRATTATE CON RELATIVA SIGLA E SPECIFICHE GESTIONALI

SIGLA	CATEGORIA DI RIUTILIZZO	TIPOLOGIA DI RIUTILIZZO
AI	Agricolo Indiretto	Immissione in corpi idrici superficiali con prelievo irriguo a valle
AD	Agricolo Diretto	Distribuzione tramite condotte dedicate ai distretti irrigui
Ind	Industriale	Processi produttivi, lavaggi o torri di raffreddamento
Amb/Civ	Ambientale/Civile	Lavaggio strade, irrigazione aree verdi, autospurghi
NonSp	Non Specificato	Dati mancanti o non classificabili in fase di compilazione

Fonte: elaborazione Enea

Per ciascuno dei raggruppamenti definiti dai due criteri citati, sono state elaborate statistiche descrittive limitate al calcolo della media, del range minimo-massimo e della numerosità dei dati disponibili. È opportuno precisare che la rappresentatività dei risultati è strettamente correlata al tasso di risposta ottenuto per i singoli quesiti; in particolare, le informazioni sugli investimenti per le tecnologie di affinamento e le fasi di distribuzione e stoccaggio risultano limitate a poche casistiche, soprattutto per le unità di piccola taglia. Allo stesso modo, la limitata diffusione di alcune tecnologie di filtrazione e disinfezione non ha permesso il calcolo delle statistiche di base per specifiche voci del questionario. Per tali casi, i risultati non sono generalizzabili e vanno interpretati come dati puntuali relativi a specifici impianti e a determinate categorie di riutilizzo finale delle acque affinate. Nonostante queste limitazioni, nel complesso, considerando anche le sezioni riguardanti i costi di gestione di filiera ed i consumi energetici, è possibile effettuare alcune osservazioni di massima ed identificare alcune principali tendenze nelle modalità di riutilizzo dei reflui depurati.

Le successive tabelle riportano le elaborazioni relative ai costi di gestione delle tecnologie di filtrazione e disinfezione, espressi in rapporto alle volumetrie di acque reflue trattate ed organizzati sia per classe dimensionale impiantistica (Tab 5.15) sia per categoria di riutilizzo finale (Tab. 5.15).

L'indagine evidenzia come tra gli impianti censiti alcune soluzioni tecnologiche classificabili quali processi di affinamento dei reflui risultino nettamente a più ampia diffusione rispetto ad altre. In particolare, per quanto riguarda la rimozione dei solidi sospesi, la filtrazione su tela emerge come la tecnologia prevalente con 19 applicazioni complessive. La sua distribuzione risulta piuttosto omogenea tra le diverse classi dimensionali, contando 5 impianti in Classe I, 9 in Classe II e 5 in Classe III. Guardando invece alle categorie di riutilizzo, la filtrazione su tela (FT) sembrerebbe da associare prevalentemente ad impianti in cui sono presenti schemi di riutilizzo agricolo indiretto.

Di contro, la filtrazione su sabbia (lenta FSl e rapida FSr) appare meno rappresentata (5 casi applicativi), confermando una preferenza dei gestori verso soluzioni a tela per l'integrazione dei processi di affinamento. Verificando i dati relativi ai costi di investimento, nelle statistiche rilevate per la classe dimensionale III vengono dichiarati per la FT valori medi di 0,08 €/m³ annui, mentre nessun dato informativo è stato dichiarato per la medesima voce di costo per la FS. Considerando invece i costi di esercizio, questi variano per la FT da 0,02 a 0,005 €/m³ rispettivamente passando dalla classi I a III, denotando un considerevole effetto di economia di scala. Per la FS le statistiche rilevate non consentono di estrapolare costi di gestione e di investimento rappresentativi. Analogamente l'impiego di tecnologie di filtrazione a membrane (MB) è dichiarato in sole due casistiche ricadenti nella taglia dimensionale III, in corrispondenza di un riutilizzo industriale delle acque reflue affinate. I carboni attivi (CA) sono citati quali unità presenti in due sole casistiche ma per essi non viene riportato alcun dato operativo o di costo. Per quanto concerne invece le tecnologie di disinfezione, quella maggiormente applicata prevede il trattamento chimico con acido peracetico (PAA) con una numerosità campionaria particolarmente elevata nelle classi dimensionali minori e prevalente modalità di riutilizzo finale indiretto in agricoltura. Su un totale di 37 impianti che adottano il trattamento chimico, 20 risultano appartenenti alla classe dimensionale I, 14 alla classe II e solo 3 impianti rientrano nella classe III, con costi medi di esercizio rispettivamente pari a 0,025, 0,008 e 0,002 €/m³. La disinfezione tramite composti clorurati (HCl) risulta una soluzione meno diffusa, essendo stata rilevata in sole 7 casistiche distribuite equamente tra le diverse classi dimensionali e tipologie di riutilizzo finale. Al contrario, i sistemi basati sulla tecnologia UV mostrano una diffusione più ampia con 24 applicazioni, evidenziando una tendenza all'impiego predominante negli impianti di taglia maggiore; la loro presenza è infatti limitata a 4 unità nella Classe I, per salire a 11 nella Classe II e a 9 nella Classe III.

TABELLA 5.14

COSTI DI GESTIONE DELLE TECNOLOGIE DI FILTRAZIONE E DISINFEZIONE PER CLASSE DIMENSIONALE

	COSTI DI ESERCIZIO [€/M³]									
	2K A.E. < ID < 10K A.E.									
	FT	FSI	FSr	MB	CA	UV	PAA	HCl	O ₃	Alt
N. dati	5	0	0	0	0	4	20	2	0	1
Media	0,022	-	-	-	-	0,007	0,025	0,002	-	0,155
Min	0,001	-	-	-	-	0,005	0,005	0,000	-	0,155
Max	0,089	-	-	-	-	0,009	0,082	0,004	-	0,155
	10K A.E. < ID < 100K A.E.									
	FT	FSI	FSr	MB	CA	UV	PAA	HCl	O ₃	Alt
N. dati	9	1	0	0	0	11	14	3	0	2
Media	0,028	0,052	-	-	-	0,028	0,008	0,001	-	0,063
Min	0,003	0,052	-	-	-	0,001	0,000	0,000	-	0,031
Max	0,127	0,052	-	-	-	0,238	0,019	0,001	-	0,096
	ID > 100K A.E.									
	FT	FSI	FSr	MB	CA	UV	PAA	HCl	O ₃	Alt
N. dati	5	1	3	2	0	9	3	2	1	3
Media	0,005	0,007	0,001	0,002	-	0,004	0,002	0,001	0,005	0,012
Min	0,000	0,007	0,000	0,000	-	0,001	0,000	0,001	0,005	0,000
Max	0,010	0,007	0,001	0,004	-	0,011	0,005	0,002	0,005	0,021

Fonte: elaborazione Enea

TABELLA 5.15

COSTI DI GESTIONE DELLE TECNOLOGIE DI FILTRAZIONE E DISINFEZIONE PER CATEGORIA DI RIUTILIZZO

	COSTI DI ESERCIZIO [€/M³]									
	AGRICOLA INDIRETTO+DIRETTO (AI+AD(2)):									
	FT	FSI	FSr	MB	CA	UV	PAA	HCl	O ₃	Alt
N. dati	10	0	0	0	0	14	30	3	0	1
Media	0,006	-	-	-	-	0,007	0,018	0,002	-	0,155
Min	0,003	-	-	-	-	0,001	0,000	0,000	-	0,155
Max	0,010	-	-	-	-	0,021	0,082	0,004	-	0,155
	Industriale (Ind)									
	FT	FSI	FSr	MB	CA	UV	PAA	HCl	O ₃	Alt
N. dati	0	1	1	2	0	3	2	2	1	5
Media	-	0,007	0,001	0,002	-	0,002	0,003	0,001	0,005	-
Min	-	0,007	0,001	0,000	-	0,001	0,000	0,000	0,005	-
Max	-	0,007	0,001	0,004	-	0,005	0,005	0,002	0,005	-
	Ambientale/Civile (Amb/Civ)									
	FT	FSI	FSr	MB	CA	UV	PAA	HCl	O ₃	Alt
N. dati	2	1	0	0	0	2	1	2	0	0
Media	0,083	0,052	-	-	-	0,120	0,048	0,001	-	-
Min	0,078	0,052	-	-	-	0,002	0,048	0,001	-	-
Max	0,089	0,052	-	-	-	0,238	0,048	0,001	-	-
	Non Specificato (NonS)									
	FT	FSI	FSr	MB	CA	UV	PAA	HCl	O ₃	Alt
N. dati	7	0	2	0	0	5	4	0	0	0
Media	0,022	-	0,001	-	-	0,007	0,003	-	-	-
Min	0,000	-	0,000	-	-	0,003	0,000	-	-	-
Max	0,127	-	0,001	-	-	0,010	0,007	-	-	-

La simbologia adottata intende enfatizzare che sul complesso degli impianti che dichiarano un utilizzo agricolo delle acque reflue affinate solo in 2 casistiche si ha la tipologia uso diretto.

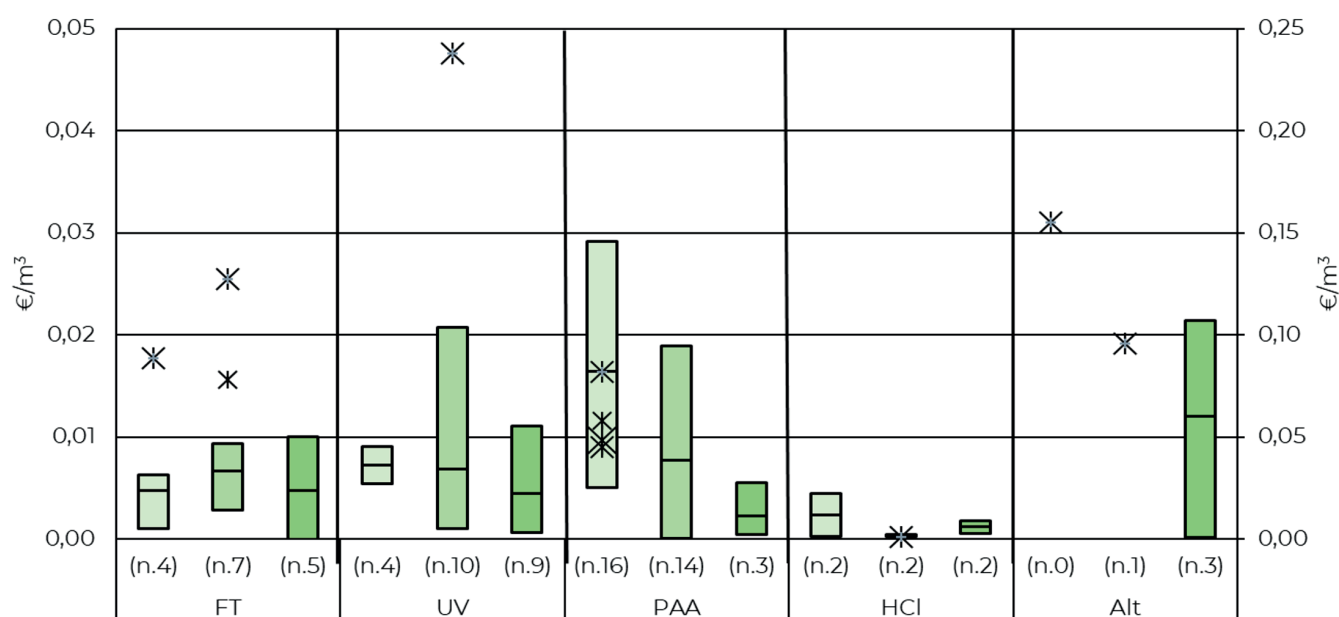
Fonte: elaborazione Enea

I costi di esercizio per tale tecnologia si attestano rispettivamente su valori di 0,007 €/m³ (Classe I), 0,028 €/m³ (Classe II) e 0,004 €/m³ (Classe III). Il valore più elevato registrato nella classe intermedia è influenzato da un singolo impianto di depurazione che evidenzia un valore di volumi annui trattati estremamente ridotti rispetto alla capacità di progetto dichiarata e agli abitanti serviti; si tratta di un impianto che prevede un riutilizzo di tipo ambientale/civile esterno al sito con probabili caratteristiche di sporadicità temporale. Si è pertanto convenuto ad escludere il relativo dato in quanto estremo (outlier), e, a seguito di tale operazione, il costo medio per la Classe II si riduce a 0,007 €/m³, allineandosi ai valori della piccola taglia. Infine, la presenza di sistemi ad O₃ è limitata ad una sola casistica ricadente in classe dimensionale III e per essa si dichiara un utilizzo finale in ambito industriale. Come ulteriore elaborazione dei dati di seguito si propongono due distinte figure (Fig. 5.19, Fig. 5.20) in cui sono rappresentati i risultati dei costi di gestione per m³ di acque reflue trattate, rappresentati mediante i valori di minimo, media e massimo, ricalcolati escludendo i valori estremi (riportati nei grafici con asterischi). In particolare, l'analisi dei valori ottenuti dalla survey fa emergere che i dati estremi afferiscono a casistiche particolari, come ad esempio quelli in cui le tecnologie di affinamento trattano solo quota parte dei carichi volumetrici afferenti in impianto o dove il riutilizzo finale, principalmente di tipo industriale o ambientale/civile, risulta sporadico (es. lavaggio di cisterne, strade, innaffiamento verde).

Nello specifico, le figure illustrano i due criteri considerati per la organizzazione del database, raggruppando i valori calcolati in base alla dimensione impiantistica (Fig. 5.19) o in base alla categoria di riutilizzo finale (Fig. 5.20). I grafici si limitano alle tecnologie maggiormente presenti nelle configurazioni degli impianti censiti per le quali il calcolo delle statistiche di base poteva contare su una sufficiente numerosità campionaria. Il numero di dati utilizzati per il calcolo viene riportato sulle ascisse dei grafici.

FIGURA 5.19

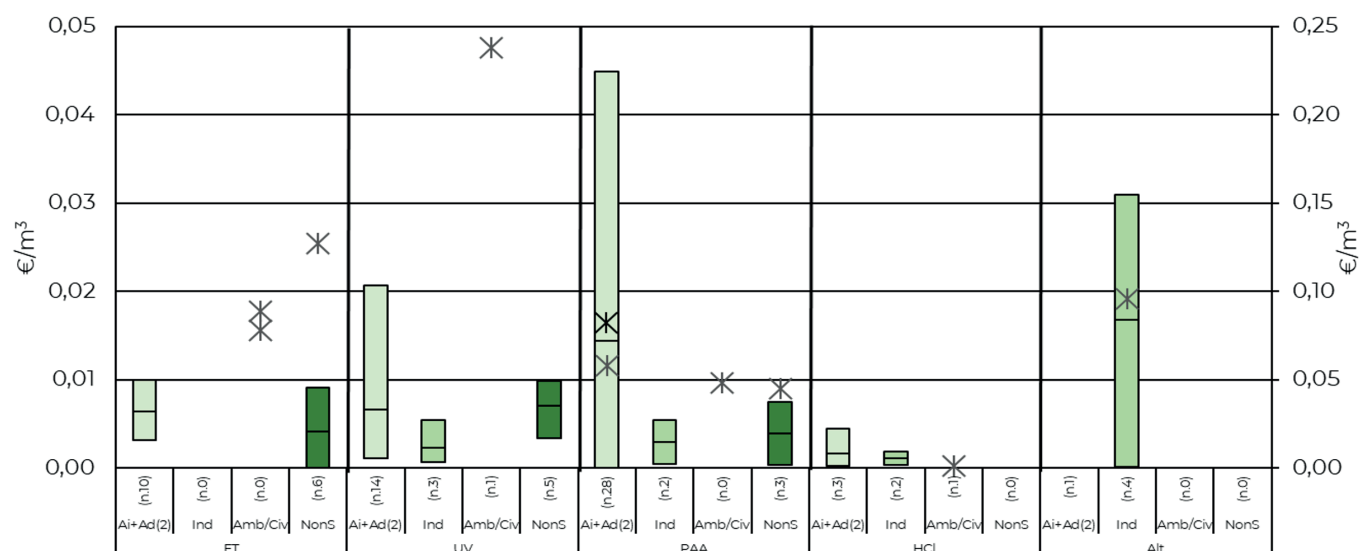
RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLA DISTRIBUZIONE DEI COSTI DI ADEGUAMENTO DEL COMPARTO NAZIONALE AI REQUISITI DI TRATTAMENTO QUATERNARIO PREVISTI DALLA DIRETTIVA (UE) 2024/3019.



Fonte: elaborazioni Enea su dati associate Utilitalia

FIGURA 5.20

COSTI DI GESTIONE DELLE TECNOLOGIE DI FILTRAZIONE E DISINFEZIONE PER CATEGORIA DI RIUTILIZZO.



Fonte: elaborazioni Enea su dati associate Utilitalia

L'analisi dei consumi energetici specifici per le tecnologie di affinamento evidenzia in generale dei chiari effetti di economia di scala al crescere della taglia impiantistica. I dati, categorizzati per classe dimensionale (Tab.5.16), mostrano una progressiva riduzione del fabbisogno energetico unitario con il crescere della taglia dimensionale degli impianti: si passa infatti da un valore medio di 0,18 kWh/m³ per la Classe I (n. 6 dati, classe I), a 0,10 kWh/m³ per la Classe II (n. 8 dati), fino a raggiungere 0,07 kWh/m³ per la Classe III (10 dati). Questa tendenza conferma come l'efficienza energetica dei processi di recupero sia influenzata dalla taglia impiantistica, migliorando sensibilmente negli impianti di maggiori dimensioni.

TABELLA 5.16

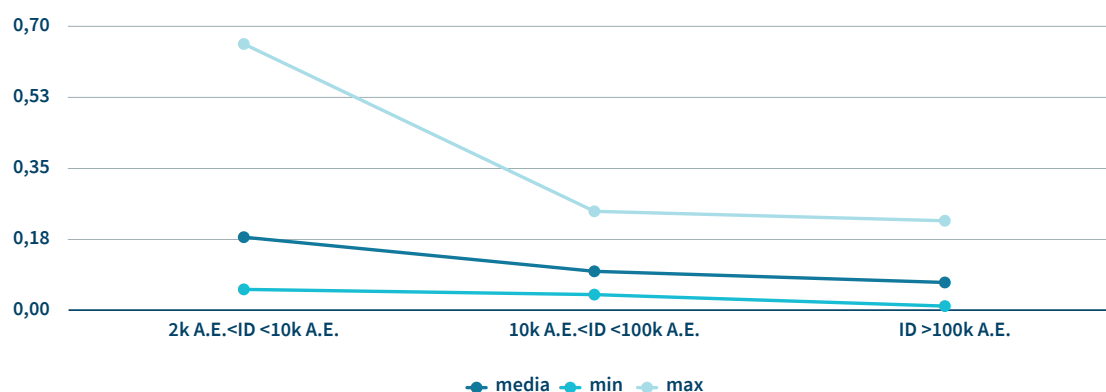
CONSUMI ENERGETICI DI GESTIONE DEI TRATTAMENTI DI AFFINAMENTO DISTINTI IN BASE ALLA CLASSE DIMENSIONALE IMPIANTISTICA

CLASSE DIMENSIONALE IN A.E.		2K A.E.<ID <10K A.E.	10K A.E.<ID <100K A.E.	ID >100K A.E.
Consumi Energetici [kWh/m ³]	N. dati	6	8	10
	Media	0,18	0,10	0,07
	Min	0,05	0,04	0,01
	Max	0,66	0,24	0,22

Fonte: elaborazioni Enea su dati associate Utilitalia

FIGURA 5.21

CONSUMI ENERGETICI DI GESTIONE DEI TRATTAMENTI DI AFFINAMENTO DISTINTI IN BASE ALLA CLASSE DIMENSIONALE IMPIANTISTICA



Fonte: elaborazioni Enea su dati associate Utilitalia

Allo stesso modo, l'analisi del dataset fa rilevare consumi energetici maggiori in corrispondenza delle categorie di riutilizzo finale in ambito industriale e ambientale/civile (Tab. 5.17, Fig. 5.22) probabilmente da associare all'impiego di tecnologie più energivore quali le membrane, l'ozono o la filtrazione su carboni attivi.

TABELLA 5.17

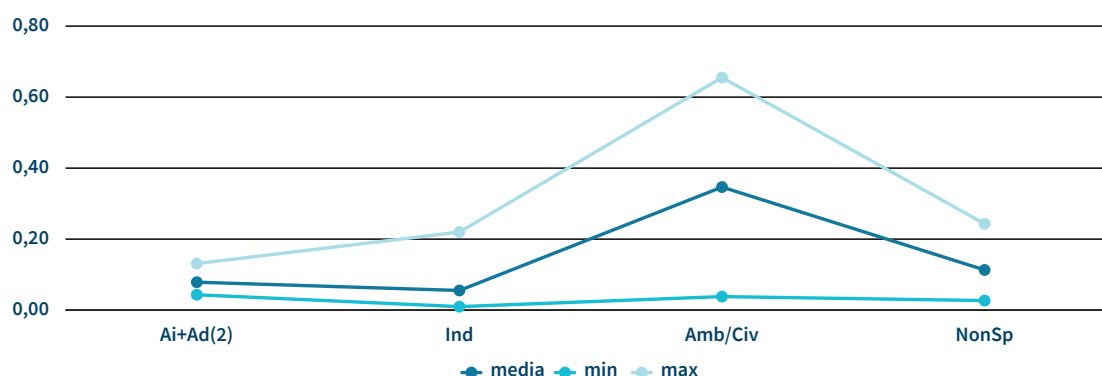
CONSUMI ENERGETICI DI GESTIONE DEI TRATTAMENTI DI AFFINAMENTO DISTINTI IN BASE ALLA CATEGORIA DI RIUTILIZZO

CATEGORIE DI RIUTILIZZO		AI+AD(2)	IND	AMB/CIV	NONSP
Consumi Energetici [kwh/m ³]	n. dati	11	5	2	7
	media	0,08	0,06	0,35	0,11
	min	0,04	0,01	0,04	0,03
	max	0,13	0,22	0,66	0,24

Fonte: elaborazioni Enea su dati associate Utilitalia

FIGURA 5.22

CONSUMI ENERGETICI DI GESTIONE DEI TRATTAMENTI DI AFFINAMENTO DISTINTI IN BASE ALLA CATEGORIA DI RIUTILIZZO



Fonte: elaborazioni Enea su dati associate Utilitalia

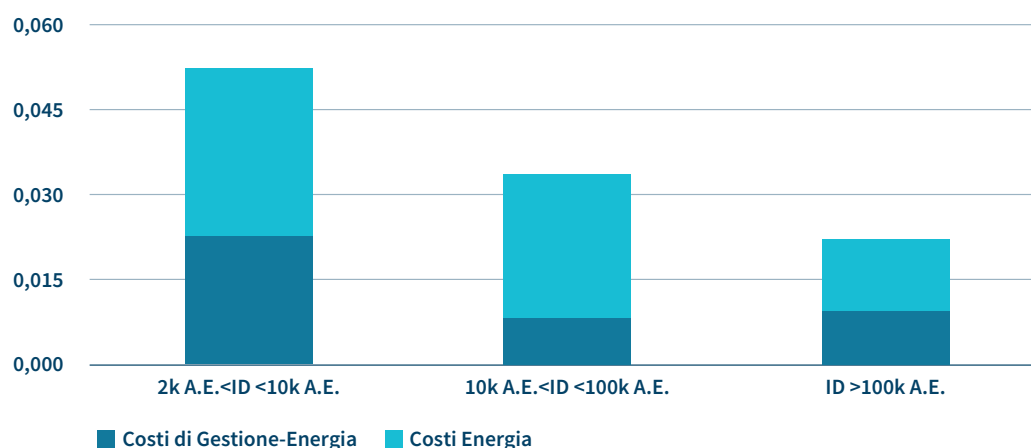
Per quanto concerne la filiera di riutilizzo a valle del depuratore, la maggior parte degli impianti che destinano i reflui affinati ad un riutilizzo di tipo agricolo indiretto prevedono una stazione di pompaggio dedicata alla immissione delle acque reflue affinate in canali esterni. Laddove è prevista una tipologia di riutilizzo in ambito industriale e civile/ambientale è dichiarata la presenza di vasche di accumulo con pompaggi dedicati o, in alcune casistiche, la gestione delle acque reflue si avvale di un prelievo diretto da sezioni impiantistiche a valle delle fasi di trattamento di filtrazione o disinfezione.

Le statistiche emerse relativamente ai costi di gestione delle fasi di stoccaggio e distribuzione fanno emergere ampi range di variabilità. Considerando i valori medi calcolati in base alla taglia dimensionale questi risultano pari a 0,051, 0,033 e 0,022 €/anno rispettivamente per le classi I, II, III. La voce dei costi gestionali associati all'energia ha una incidenza relativa sul totale del 60-75% (Fig. 5.23, Tab.5.18). E' possibile desumere un effetto scala con economie rilevanti al crescere della capacità di trattamento.

In termini di costi di gestione delle fasi di stoccaggio e distribuzione distinti per categorie di riutilizzo, l'ambito industriale e ambientale/civile comportano oneri superiori rispetto all'ambito agricolo.

FIGURA 5.23

COSTI MEDI DI GESTIONE DELLA FILIERA DI RIUTILIZZO A VALLE DEL DEPURATORE DISTINTI IN BASE ALLA CLASSE DIMENSIONALE IMPIANTISTICA



Fonte: elaborazioni Enea su dati associate Utilitalia

TABELLA 5.18

COSTI MEDI DI GESTIONE DELLA FILIERA DI RIUTILIZZO A VALLE DEL DEPURATORE DISTINTI IN BASE ALLA CLASSE DIMENSIONALE IMPIANTISTICA

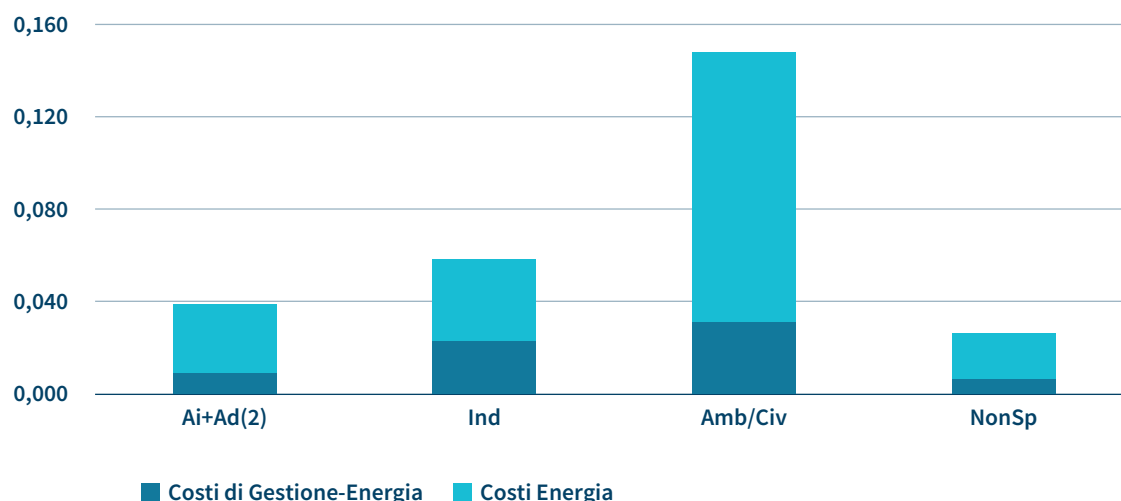
CLASSE DIMENSIONALE IN A.E.		2K A.E.<ID <10K A.E.	10K A.E.<ID <100K A.E.	ID >100K A.E.
Costi di Gestione (al netto dei costi energetici)	N. dati	7	10	9
	Media	0,022	0,008	0,009
Costi Energia [€/anno]	N. dati	7	10	9
	Media	0,029	0,025	0,013
Totale		0,051	0,033	0,022

Fonte: elaborazioni Enea su dati associate Utilitalia

Come mostrato in Tabella 5.19 e in Figura 5.24 la categoria di riutilizzo Ambientale/Civile riporta valori di costo medi pari a 0,148 €/anno, la categoria Industriale di 0,058 €/anno mentre per l'ambito agricolo tali valori scendono a 0,039 €/anno. I consumi energetici incidono percentualmente sul totale per valori variabili tra il 60 e 80%. Dall'analisi dei dati sembrerebbe poter evidenziare che l'ambito agricolo richiede difatti costi minori rispetto ad altri impieghi e tale andamento è probabilmente da associare alle tipologie di schemi di riutilizzo implementati che prevedono per lo più sistemi di immissione diretta dei reflui affinati in canali adiacenti agli impianti di depurazione, spesso senza richiedere sollevamenti dedicati. Al contrario, secondo quanto emerso dall'analisi del database, i riutilizzi di tipo industriale e ambientale/civile prevedono per lo più infrastrutture dedicate con fasi di stoccaggio e distribuzione dedicati alla gestione dei reflui affinati con una gestione on demand a carattere di saltuarietà. Inoltre, per la tipologia di riutilizzo industriale in alcune casistiche vengono dichiarati anche dei ricavi associati alla cessione delle acque a terzi.

FIGURA 5.24

COSTI MEDI DI GESTIONE DELLA FILIERA DI RIUTILIZZO A VALLE DEL DEPURATORE DISTINTI IN BASE ALLA CATEGORIA DI RIUTILIZZO FINALE



Fonte: elaborazioni Enea su dati associate Utilitalia

TABELLA 5.19

COSTI MEDI DI GESTIONE DELLA FILIERA DI RIUTILIZZO A VALLE DEL DEPURATORE DISTINTI IN BASE ALLA CLASSE DIMENSIONALE IMPIANTISTICA

CATEGORIE DI RIUTILIZZO		AI+AD(2)	IND	AMB/CIV	NONSP
Costi di Gestione (al netto dei costi energetici)	N. dati	12	5	4	7
	Media	0,009	0,023	0,031	0,006
Costi Energia [€/anno]	N. dati	12	4	3	9
	Media	0,030	0,035	0,117	0,020
Totali		0,039	0,058	0,148	0,026

Fonte: elaborazioni Enea su dati associate Utilitalia

L'analisi dei dati di costo delle unità di affinamento è stata condotta sulla base di un dataset con limitata numerosità campionaria e con informazioni non sempre complete. Tale aspetto ha condizionato la rappresentatività delle statistiche calcolate, rendendo possibili esclusivamente delle valutazioni di tipo comparativo senza offrire la possibilità di ricavare dei dati di costo da assumere a riferimento per le singole unità di affinamento prese in esame.

Tenendo presenti tali limiti, i dati raccolti tramite la survey Utilitalia-Utilitatis-ENEA hanno comunque permesso di identificare trend di massima e dinamiche gestionali relative all'attuale stato del comparto depurativo, evidenziando in particolare i seguenti aspetti:

- Si osserva una chiara correlazione tra l'aumento della classe dimensionale degli impianti e la riduzione dei costi unitari di esercizio. Al crescere della taglia, infatti, l'efficienza gestionale migliora sensibilmente, determinando una riduzione dei costi operativi (Opex) ed in particolare dei consumi energetici specifici per volume di acqua trattata, rendendo l'affinamento proporzionalmente meno oneroso nei grandi agglomerati. La voce dei costi associati ai consumi energetici presenta una incidenza relativa del 60-75% sul totale dei costi di esercizio.
- Dall'analisi dei dati emerge come, tra le tipologie di riutilizzo finale dei reflui affinati, l'ambito agricolo rappresenti la pratica di riuso maggiormente applicata. Tuttavia, nella maggior parte dei casi si tratta di riutilizzo indiretto, mentre il riutilizzo diretto è stato rilevato solo in due casistiche. Rispetto alle altre categorie di riutilizzo emergono dei costi di gestione meno onerosi: tale risultato è probabilmente correlabile proprio alla prevalenza di sistemi a riutilizzo indiretto, che per la maggior parte dei casi riportati nella survey prevedono infrastrutture minime consistenti in sistemi di pompaggio verso canali esterni (neanche necessari laddove si dispone della giusta prevalenza allo scarico).
- Diversamente dal settore agricolo, i riutilizzi di tipo industriale e ambientale/civile comportano costi di gestione superiori. La survey fa emergere che in tali ambiti si praticano forme di riutilizzo diretto in cui sono previste infrastrutture dedicate, con fasi di stoccaggio e reti di distribuzione specifiche, spesso soggette a una gestione "on demand" e saltuaria che impedisce l'ottimizzazione dei flussi e dei costi fissi. Anche in termini di consumi energetici, i riutilizzi di tipo industriale e ambientale/civile si contraddistinguono per valori maggiori rispetto a quanto rilevato per i casi di riutilizzo agricolo.
- La scelta delle tecnologie di affinamento appare correlata soprattutto alla dimensione dell'impianto e, come conseguenza, anche alla tipologia di riutilizzo praticato. Soluzioni consolidate e meno complesse, come la filtrazione su tela e la disinfezione con acido peracetico, dominano le classi dimensionali minori, rendendo praticabile essenzialmente un riutilizzo di tipo agricolo/civile. Al contrario, tecnologie che richiedono investimenti (Capex) e competenze gestionali superiori, quali membrane, sistemi UV e ozonizzazione, trovano applicazione quasi esclusiva negli impianti di grande taglia, in cui è possibile anche verificare dalle statistiche rilevate la presenza di casistiche di riutilizzo in l'ambito industriale o ambientale.
- In generale, le osservazioni desunte dall'analisi dei dati in merito alla presenza di tecnologie di affinamento e relativi costi di gestione fanno emergere come, per il campione di impianti preso in esame, vi sia una presenza limitata di processi in grado di garantire anche la rimozione dei contaminanti emergenti, intendendo per esse tecnologie basate su Ozono o Carboni Attivi e, pertanto, inquadrabili anche ai fini dell'implementazione di sistemi quaternari in linea con gli obiettivi previsti dalla Direttiva (UE) 3019/2024.

6 LA QUALITÀ TECNICA DEL SERVIZIO IDRICO IN ITALIA

Il settore idrico italiano si caratterizza per un assetto infrastrutturale articolato e fortemente disomogeneo, con differenze territoriali significative riconducibili sia a fattori geografici – come morfologia, orografia e disponibilità della risorsa – sia a variabili di natura antropica, quali i modelli insediativi, la densità abitativa e la distribuzione delle attività produttive. Tali elementi incidono in modo differenziato sui fabbisogni di investimento necessari a garantire livelli di servizio adeguati e omogenei sul territorio nazionale. A queste condizioni strutturali si affiancano fattori gestionali e organizzativi, legati al grado di industrializzazione del servizio: le gestioni più strutturate, dotate di sistemi di monitoraggio evoluti e orientate all'adozione di tecnologie avanzate, tendono a conseguire performance migliori rispetto ai contesti caratterizzati da minore ammodernamento operativo e infrastrutturale. In questo quadro, la qualità tecnica assume un ruolo centrale non solo come parametro di efficienza, ma come condizione essenziale per la tutela della risorsa idrica, la continuità del servizio, la sicurezza ambientale e la resilienza dei sistemi rispetto alle pressioni climatiche. L'introduzione della regolazione della qualità tecnica da parte di ARERA rappresenta pertanto un passaggio strategico nel percorso di rafforzamento del settore, attraverso un sistema di premi e penalità fondato su macro-indicatori che consentono di misurare, confrontare e migliorare in modo strutturato le performance dei servizi di acquedotto, fognatura e depurazione, promuovendo maggiore trasparenza, responsabilità gestionale e orientamento agli investimenti.

Il capitolo presenta un'analisi approfondita dei macro-indicatori di qualità tecnica, offrendo una lettura comparata delle performance conseguite nei diversi segmenti del servizio idrico integrato al 2024. L'esame si basa sui dati tecnici di un ampio campione di operatori industriali, rappresentativo della maggior parte della popolazione servita a livello nazionale, consentendo di delineare un quadro aggiornato e articolato dello stato delle infrastrutture, delle criticità e dei progressi registrati nel percorso di miglioramento della qualità tecnica.

6.1 LA COMPOSIZIONE DEL PATRIMONIO NETTO

L'introduzione della regolazione in materia di qualità tecnica del servizio idrico integrato (RQTI) è avvenuta con la Delibera 917/2017/R/idr, che ha definito i livelli minimi di servizio e gli obiettivi di qualità da conseguire nel settore. Il provvedimento ha introdotto un sistema di incentivazione fondato su un meccanismo di premi e penalità, subordinato al soddisfacimento di specifici prerequisiti, tra cui l'affidabilità dei dati trasmessi dai gestori e il rispetto degli standard normativi in materia di qualità dell'acqua potabile distribuita e di gestione delle acque reflue.

La Delibera in origine ha individuato sei macro-indicatori, ai quali sono associati standard generali di qualità da raggiungere e/o mantenere per l'accesso ai meccanismi di premialità. In particolare, tre macro-indicatori riguardano il servizio di acquedotto: M1 "Perdite di rete", M2 "Durata media complessiva delle interruzioni" e M3 "Qualità dell'acqua erogata"; uno è riferito al servizio di fognatura: M4 "Adeguatezza del sistema fognario"; due sono relativi al servizio di depurazione delle acque reflue: M5 "Smaltimento dei fanghi in discarica" e M6 "Qualità dell'acqua depurata". Sulla base dei risultati conseguiti rispetto a tali indicatori, i gestori vengono collocati in classi di merito, a ciascuna delle quali è associato uno specifico obiettivo di miglioramento; nella classe di merito più elevata, l'obiettivo coincide con il mantenimento dei livelli di performance raggiunti.

La Delibera 637/2023/R/IDR dell'ARERA rappresenta un significativo aggiornamento della disciplina sulla regolazione della qualità tecnica del servizio idrico integrato (RQTI). Il provvedimento rafforza il set di indicatori esistenti e introduce nuovi standard per meglio riflettere l'evoluzione normativa e lo scenario climatico attuale, con particolare attenzione alla resilienza del sistema idrico e alla sostenibilità delle prestazioni. Una delle novità principali è l'aggiunta del macro-indicatore M0 – Resilienza idrica, volto a misurare la capacità dei gestori e delle autorità competenti di garantire un approvvigionamento adeguato e di mitigare gli impatti del cambiamento climatico. Contestualmente, sono stati aggiornati anche gli allegati tecnici relativi alla trasparenza nella fatturazione e alla qualità contrattuale.

Il campione oggetto dell'analisi è costituito da un panel di 85 gestori industriali (Tab. 6.1; Fig. 6.1), che nel 2024 servono complessivamente una popolazione pari a circa 45 milioni di abitanti, corrispondente a circa il 76% della popolazione nazionale. La distribuzione geografica del campione evidenzia una maggiore concentrazione di gestori nelle regioni settentrionali, dove operano 58 operatori che servono circa 23,5 milioni di abitanti (pari al 40% della popolazione del campione), di cui 30 nel Nord Ovest (circa 14 milioni di abitanti) e 28 nel Nord Est (circa 9 milioni di abitanti). Il Centro è rappresentato da 15 gestori, con una popolazione servita di circa 9,7 milioni di abitanti, mentre nel Sud operano 12 gestori che coprono complessivamente circa 11,5 milioni di abitanti.

TABELLA 6.1

CAMPIONE PER L'ANALISI DELLA QUALITÀ TECNICA E RISPETTIVA COPERTURA DELLA POPOLAZIONE [CAMPIONE 85 GESTORI; 2024]

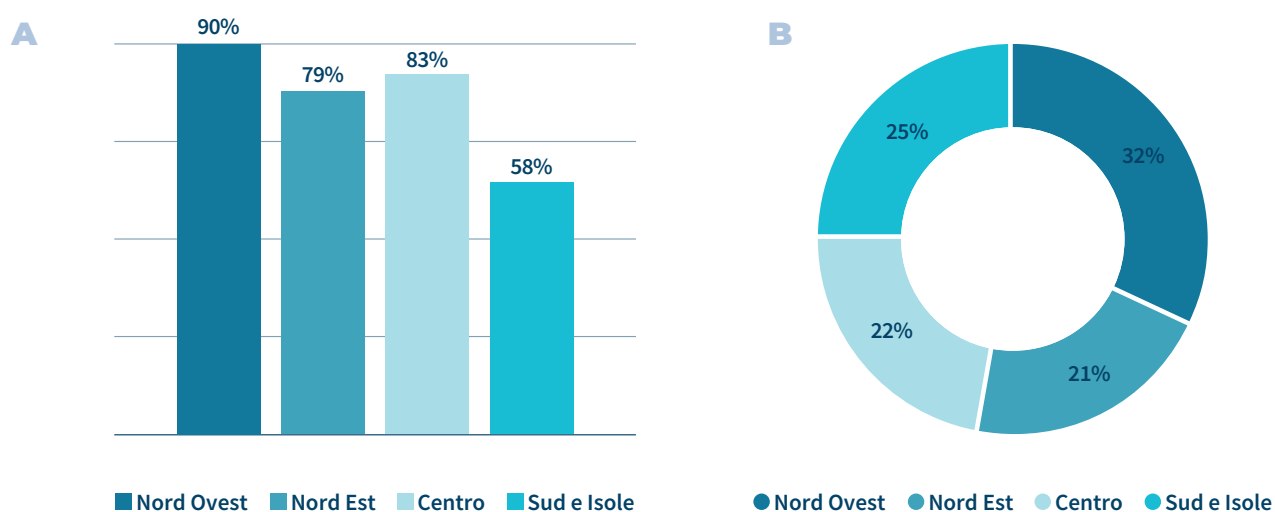
	N. OPERATORI	POPOLAZIONE CAMPIONE	INCIDENZA	POPOLAZIONE ISTAT MACROAREE ITALIA	CAMPIONE/POP MACROAREE
Nord Ovest	30	14.338.715	24%	15.895.694	90%
Nord Est	28	9.193.434	16%	11.581.472	79%
Centro	15	9.732.291	17%	11.711.089	83%
Sud e Isole	12	11.468.789	19%	19.782.975	58%
Totale	85	44.733.228	(76%)*	58.971.230	

*Percentuale del totale della popolazione del campione sul totale nazionale

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

FIGURA 6.1

COMPOSIZIONE DEL CAMPIONE SUL TOTALE DELLA POPOLAZIONE PER MACROAREA (A) E INCIDENZA DELLA POPOLAZIONE PER MACROAREA SUL CAMPIONE [CAMPIONE: 85 GESTORI; 2024]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

6.1.1 DATI RELATIVI AL SERVIZIO DI ACQUEDOTTO

L'Autorità di regolazione ha definito, per il servizio di acquedotto, oltre ai prerequisiti necessari per l'accesso al meccanismo di premialità, tre macro-indicatori di qualità tecnica, ciascuno associato a specifici obiettivi di miglioramento.

Il macro-indicatore M1 è finalizzato alla valutazione delle perdite idriche della rete di acquedotto e ha come obiettivo primario la tutela della risorsa idrica. Esso si articola in due indicatori specifici, così come definiti dalla delibera 917/2017/R/idr di ARERA:

- M1a, rapporto tra il volume delle perdite idriche totali e la lunghezza complessiva della rete, normalizzato su base giornaliera ($\text{m}^3/\text{km}/\text{giorno}$);
- M1b, rapporto tra il volume delle perdite idriche totali e il volume complessivo in ingresso nel sistema di acquedotto.

La Tabella 6.2 riporta l'andamento dei macro-indicatori M1a e M1b medi ponderati nell'ultimo anno di rilevazione da cui si evince che il campione si colloca complessivamente nella classe C cui è assegnato un target di riduzione delle perdite in media del 4%.

TABELLA 6.2

DATI RELATIVI ALL'INDICATORE M1A (PERDITE LINEARI; M³/KM/GG) E M1B (PERDITE PERCENTUALI; MEDIA PONDERATA %) [CAMPIONE: 85 GESTORI; 2024]

	M1A [M ³ /KM/GG]	M1B [%]
Nord Ovest	17	32,67%
Nord Est	12	35,80%
Centro	26	43,60%
Sud e Isole	41	41,19%
Totale	24	37,88%

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

Seguendo uno schema di lettura “verticale” della Tabella 6.2, l'indicatore delle perdite per chilometro di rete e per giorno (m³/km/giorno, M1a) evidenzia un gradiente di peggioramento progressivo associato alla collocazione geografica. Al contrario, il macro-indicatore M1b, basato su una misura di tipo tradizionale del rapporto percentuale tra volumi dispersi e volumi immessi in rete, restituisce una rappresentazione meno discontinua del quadro territoriale, dove le differenze di percentuale di dispersione tra le regioni settentrionali e il Centro-Sud del Paese risultano prossime al 10%.

La marcata discrepanza tra i valori di M1a e M1b osservata nelle aree del Centro-Sud suggerisce un possibile ruolo di fattori strutturali (estensione e configurazione delle reti), oltre che gestionali. La sostanziale omogeneità delle perdite percentuali indica infatti che, a parità di volumi distribuiti, il grado di efficienza relativa dei sistemi risulta comparabile a quello delle regioni settentrionali.

Ad integrazione dell'analisi basata sugli indicatori di qualità tecnica, si è ritenuto opportuno introdurre due ulteriori esercizi valutativi finalizzati a cogliere l'impatto energetico associato al servizio di acquedotto. La prima elaborazione si basa sulla conoscenza del consumo di energia elettrica per il solo servizio di acquedotto, questo dato è stato espresso in termini di chilowattora per m³ di volume in ingresso nei sistemi, il parametro così ottenuto è stato moltiplicato per i volumi corrispondenti all'obiettivo di miglioramento medio di riduzione delle perdite di rete che su scala nazionale è individuato dal passaggio dalla classe C alla B. Si è stimata una misura proxy del beneficio ottenibile dall'efficientamento delle dispersioni idriche. Tale stima rappresenta un ordine di grandezza del fenomeno e non una misura diretta dell'energia effettivamente risparmiabile, in quanto nei sistemi acquedottistici una quota significativa dei consumi energetici è di natura strutturale e non interamente proporzionale ai volumi erogati, si tratta, quindi, di un valore massimo di riferimento illustrato in Tabella 6.3.

Ciò premesso, appare di interesse rilevare come le aree del Sud ed Isole presentino margini di miglioramento dei consumi energetici maggiori derivanti dalla riduzione delle perdite idriche, configurandosi come il contesto in cui l'impatto energetico delle inefficienze di rete risulta maggiormente accentuato. Un risultato di particolare interesse emerge tuttavia dall'osservazione delle performance del Nord Ovest, che, pur collocandosi stabilmente tra le aree più efficienti in base agli indicatori M1a e M1b, mostra valori di consumo di energia imputabile alle perdite superiori a quelli del Nord Est e comparabili a quelli del Centro. Tale apparente disallineamento suggerisce che la dimensione energetica delle perdite non sia spiegata esclusivamente dai livelli di dispersione idrica, ma risenta in misura significativa di fattori strutturali e operativi.

TABELLA 6.3

STIMA DEL POTENZIALE EFFICIENTAMENTO DEL FABBISOGNO ENERGETICO ASSOCIATO ALLE PERDITE IDRICHE NEL SERVIZIO DI ACQUEDOTTO [CAMPIONE 85 GESTORI; 2024]

	RISPARMIO ENERGETICO OBIETTIVO [MLN/KWH/A]	PERCENTUALE RELATIVA
Nord Ovest	11,0	23,97%
Nord Est	6,6	14,35%
Centro	12,0	26,08%
Sud e Isole	16,4	35,59%
Totale	46,0	100%

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

Il secondo focus esamina la differenza tra il consumo specifico di energia elettrica per volume immesso in rete e quello riferito al volume fatturato; tale differenziale è interpretabile come una misura dell'impatto energetico imputabile all'assorbimento di energia dovuto al processo industriale delle fasi di captazione, potabilizzazione e trasporto dei volumi fino all'utenza finale (Tab. 6.4) inclusivo delle inefficienze delle perdite di rete.

L'analisi del differenziale tra il fabbisogno di energia specifico per volumi immessi e per volumi fatturati (Tab. 6.4) evidenzia una marcata eterogeneità territoriale. Il Sud presenta valori nettamente superiori rispetto alle altre macroaree, con un differenziale pari a 1,10 Kwh/m³, a fronte di una media nazionale di 0,48 Kwh/m³. Le differenze si dimostrano ancora più marcate considerando come termine di misura i chilometri di rete complessivamente gestiti laddove il fabbisogno di materia prima energia mostra maggiore variabilità ed il Sud ed Isole presenta valori nettamente superiori rispetto al resto del Paese con un assorbimento di 18,2 Kwh al chilometro di rete, rispetto ad una media campionaria di 8,8 Kwh/Km, imputabile alla macroscopica diversità degli schemi idrici. Quelli del meridione, infatti, sono caratterizzati da infrastrutture di adduzione di grande dimensione sia per le portate sia per la lunghezza non paragonabili a quelle delle altre zone del Paese. Si fa riferimento alle poderose opere ingegneristiche realizzate dalla Cassa del Mezzogiorno.

Il Centro mostra valori intermedi, mentre Le aree settentrionali mostrano scostamenti più contenuti, con il Nord Est (0,34 kWh/m³) che registra un valore lievemente superiore a quello del Nord Ovest (0,28 kWh/m³). Quest'ultimo si conferma pertanto l'area con il minor impatto energetico sul processo di approvvigionamento ed erogazione della risorsa, evidenziando una maggiore coerenza tra performance idriche ed energetiche del servizio.

TABELLA 6.4

ASSORBIMENTO DI ENERGIA ELETTRICA NEL PROCESSO DI DISTRIBUZIONE DI RISORSA [CAMPIONE: 85 GESTORI; 2024 – KWH/M³; KWH/KM]

	CONSUMI PER VOLUMI FATTURATI KWH/ M ³	CONSUMI PER VOLUMI IN INGRESSO KWH/ M ³	DELTA INCIDENZA CONSUMO ENERGIA KWH/ M ³	CONSUMI PER KM DI RETEMWH/ KM
Nord Ovest	0,69	0,41	0,28	8,3
Nord Est	0,69	0,35	0,34	4,9
Centro	0,95	0,43	0,52	8,1
Sud e Isole	1,66	0,55	1,10	18,2
Totale	0,92	0,44	0,48	8,8

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

Il macro-indicatore M2, finalizzato alla valutazione della continuità del servizio, è definito come *“la somma delle durate delle interruzioni programmate e non programmate annue, moltiplicate per il numero di utenti finali soggetti all'interruzione, rapportata al numero totale di utenti serviti dal gestore”*.

I risultati sono indicati in Tabella 6.5 da cui si ottiene un quadro gestionale del campione con una netta differenza tra i gestori del Nord Italia e quelli del Centro-Sud, fino a svariati ordini di grandezza. Secondo l'Autorità di regolazione, l'effetto sarebbe dovuto all'ampiamiento territoriale di alcuni gestori, soprattutto al Centro e al Sud ed Isole, che presentano valori elevati. La variabilità dei dati (deviazione standard pari a 663) evidenzia una distribuzione fortemente asimmetrica dell'indicatore, con la presenza di valori estremi che incidono significativamente sulla media nazionale (156 ore). Tale valore medio deve pertanto essere interpretato con cautela, in quanto non pienamente rappresentativo della performance tipica del campione. È opportuno sottolineare che il risultato di M2 osservato al Centro e soprattutto al Sud e Isole risente delle interruzioni del servizio corrispondenti alla turbazione della fornitura causata dalla crisi idrica -ad esempio le erogazioni a giorni alterni o le interruzioni nelle ore notturne- fenomeni che si riscontrano solitamente nelle aree meridionali. La disciplina RQTI obbliga la rilevazione di questi eventi equiparandoli, correttamente, tra le interruzioni del servizio da qui la motivazione della forte discrasia territoriale.

TABELLA 6.5

DATI RELATIVI ALL'INDICATORE M2 – INTERRUZIONI DEL SERVIZIO [CAMPIONE: 85 GESTORI; 2024]

	M2 ORE
Nord Ovest	0,74
Nord Est	0,56
Centro	62
Sud e Isole	556
Totale	156

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

Il macro-indicatore M3 riguarda la qualità dell'acqua potabile ed è finalizzato a “garantire la tutela degli utenti dal punto di vista delle caratteristiche qualitative della risorsa idrica”. Esso si articola in tre indicatori specifici, definiti dall'Autorità:

- M3a – numero di utenze soggette a sospensioni o limitazioni dell'uso dell'acqua potabile, ponderato per il numero di giorni di validità delle restrizioni e rapportato al numero totale di utenti finali allacciati al servizio di acquedotto;
- M3b – numero di campioni di acqua analizzati dal gestore sulla rete di distribuzione a valle di eventuali impianti di potabilizzazione, per i quali è stata rilevata almeno una non conformità ai sensi del d.lgs. 31/2001 e s.m.i., rapportato al numero totale di campioni analizzati;
- M3c – numero di parametri non conformi all'Allegato I, Parte A, B o C del d.lgs. 31/2001 e s.m.i. nei campioni analizzati nell'anno, rapportato al numero complessivo di parametri sottoposti a controllo.

L'analisi dei macro-indicatori di qualità dell'acqua potabile in Tabella 6.6 mostra un quadro complessivamente positivo. Le sospensioni o limitazioni d'uso per gli utenti (M3a) risultano molto rare, con valori inferiori allo 0,5% in tutte le macroaree, dove il Sud presenta il valore massimo (0,45%). Le non conformità rilevate nei campioni analizzati (M3b) e nei singoli parametri (M3c) sono contenute, sebbene leggermente più elevate al Nord Ovest e al Sud, mentre il Centro e il Nord Est registrano valori più bassi. Questi dati evidenziano l'efficacia dei sistemi di monitoraggio e delle infrastrutture di potabilizzazione, confermando che le non conformità presenti sono limitate e gestibili.

Per contestualizzare i risultati presentati in Tabella 6.6, è opportuno evidenziare l'intensità dei controlli effettuati dai gestori a tutela degli utenti finali. Nel solo cluster analizzato **nel 2024 sono stati verificati complessivamente 4,36 milioni di parametri, corrispondenti a 215mila campioni prelevati lungo la rete di distribuzione** a valle di impianti di potabilizzazione. Va inoltre sottolineato che il sistema incentivante introdotto dalla delibera 917/2017 ha introdotto criteri di valutazione più stringenti rispetto alla normativa vigente, obbligando i gestori a registrare anche non conformità che non comportano rischi immediati per la salute umana e che non generano provvedimenti di non potabilità da parte delle autorità competenti. Gli obiettivi della regolazione mirano a promuovere lo sviluppo di infrastrutture di potabilizzazione e sistemi di controllo avanzati, con l'intento di anticipare possibili criticità future e supportare modelli di analisi del rischio.

TABELLA 6.6

DATI RELATIVI ALL'INDICATORE M3A, M3B, M3C [CAMPIONE: 85 GESTORI; 2024]

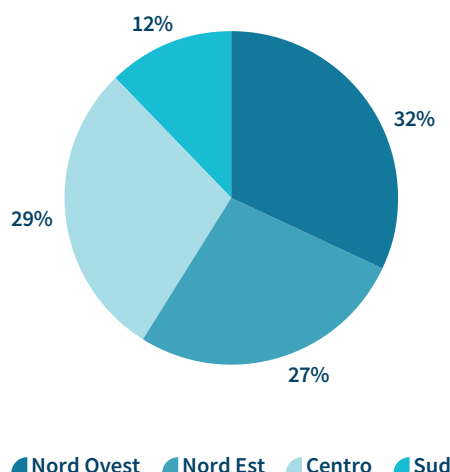
	M3A	M3B	M3C
Nord Ovest	0,02%	4,76%	0,31%
Nord Est	0,01%	2,99%	0,24%
Centro	0,00%	2,48%	0,17%
Sud e Isole	0,45%	4,10%	0,30%
Totale	0,12%	3,73%	0,26%

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

Complessivamente a livello nazionale si analizza una media giornaliera di 734 campioni di acqua controllata, la Figura 6.2 illustra la ripartizione fra macroaree per milioni di abitanti, dove quasi la maggior parte proviene dal Nord Ovest (32%) e dal Centro (29%) mentre Sud e Isole (12%) presentano i valori più bassi.

FIGURA 6.2

RIPARTIZIONE PER MACROAREA DELLA PROVENIENZA DEI CAMPIONI EFFETTUATI PER MILIONI DI ABITANTI PER LA DETERMINAZIONE DEL MACRO-INDICATORE M3 [85 GESTORI; 2024]

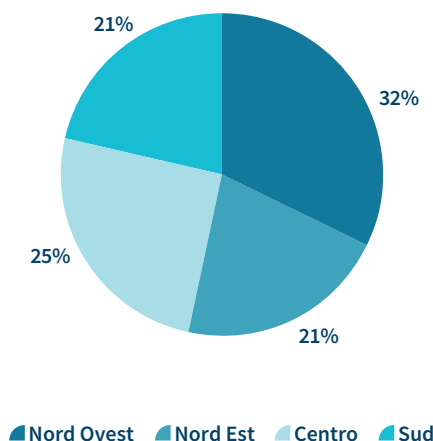


Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

Spostando il punto di osservazione sul numero dei parametri esaminati, nel corso del 2024 gli operatori hanno monitorato 4,3 milioni di parametri potenzialmente inquinanti su campioni prelevati a valle di eventuali impianti di potabilizzazione, l'intensità dei controlli effettuati sull'acqua erogata risulta equidistribuita tra le macroaree come illustrato in Figura 6.3

FIGURA 6.3

RIPARTIZIONE PER MACROAREA DEI PARAMETRI MONITORATI PONDERATI PER I VOLUMI MEDI DISTRIBUITI DI CUI ALL' TAB. 1 ALL. II D.LGS. 18/2023 [85 GESTORI; 2024]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

6.1.2 DATI RELATIVI AL SERVIZIO DI FOGNATURA

Il macro-indicatore M4 è finalizzato a "minimizzare l'impatto ambientale derivante da un'inadeguata infrastruttura fognaria o da una sua gestione carente, misurata in termini di frequenza degli allagamenti e di inadeguatezza degli scaricatori di piena". È articolato in tre indicatori specifici:

- M4a – numero di episodi di allagamento da fognatura mista o bianca e di sversamento da fognatura nera, verificatisi ogni 100 km di rete fognaria totale gestita;
- M4b – incidenza degli scaricatori di piena (o scolmatori/sfioratori) non conformi alle normative di riferimento, sia per quanto riguarda la portata di attivazione sia per la presenza di dispositivi atti a trattenere i solidi sospesi;
- M4c – incidenza degli scaricatori non sottoposti a ispezione o privi di sistemi di rilevamento automatico dell'attivazione.

I dati di sintesi per i tre indicatori sono riportati in Tabella 6.7.

TABELLA 6.7

DATI RELATIVI AGLI INDICATORI M4A, M4B, M4C [CAMPIONE: 85 GESTORI; 2024]

	M4A N/100 KM	M4B %	M4C
Nord Ovest	5,24	15,09%	4,45%
Nord Est	9,76	17,00%	9,19%
Centro	5,33	6,98%	1,74%
Sud e Isole	26,98	18,92%	1,59%
Totale	11,05	14,55%	4,21%

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

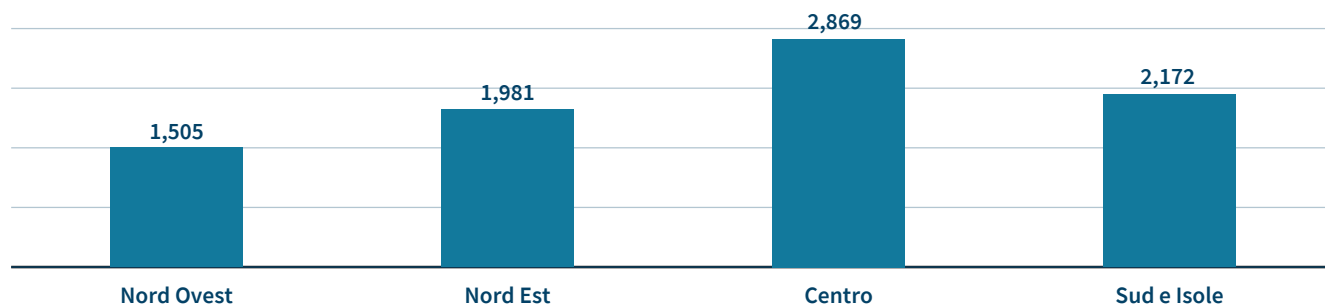
L'analisi degli indicatori M4 pesati per popolazione evidenzia notevoli differenze territoriali nell'impatto della rete fognaria sul servizio e sull'ambiente. Il Sud registra il valore più elevato per M4a (26,98), indicando un numero significativo di episodi di allagamento e sversamento rispetto agli altri territori, mentre Nord Ovest e Centro mostrano valori contenuti. Per quanto riguarda l'adeguatezza normativa degli scaricatori (M4b), i valori più critici si osservano al Sud e al Nord Est (rispettivamente 18,92% e 17%), mentre il Centro presenta la migliore performance (6,98%). La quota di scaricatori non ispezionati o privi di sistemi di rilevamento (M4c) è generalmente bassa, con un picco al Nord Est (9,19%), evidenziando la necessità di un monitoraggio più capillare in questa area. Nel complesso, i dati sottolineano una disomogeneità territoriale marcata.

Il rapido cambiamento climatico, caratterizzato da piogge intense e alluvioni, influisce in modo rilevante sui reticoli fognari, realizzati in gran parte del Paese per convogliare sia le acque reflue che le acque meteoriche. In questo contesto, il quadro regolatorio ha introdotto una novità significativa⁴¹, estendendo il perimetro della gestione del servizio anche alle acque piovane, in considerazione delle frequenti interferenze con il servizio idrico integrato. Alla luce dello stress idraulico causato da precipitazioni violente, il comparto fognario richiede un impegno crescente di risorse finanziarie per adeguare le capacità di contenimento e convogliamento delle acque meteoriche.

In Figura 6.4 sono rappresentati per macroarea il consumo di energia elettrica acquistata, al netto dell'autoprodotta, per kilometro di rete fognaria, i dati suggeriscono una correlazione positiva tra maggior consumo di energia elettrica per km di rete e migliori performance osservate negli indicatori di qualità. Tale relazione non implica necessariamente un nesso causale diretto, ma potrebbe riflettere maggiori investimenti tecnologici, una più elevata dotazione impiantistica o caratteristiche strutturali dei sistemi. Il Centro, pur essendo l'area con i consumi più elevati, mostra i valori più bassi di episodi di allagamento e scaricatori non conformi, indicando che un investimento maggiore in energia e tecnologie può tradursi in una gestione più efficiente e sicura della rete fognaria.

FIGURA 6.4

INTENSITÀ ENERGETICA DEL SERVIZIO FOGNARIO (KWH/KM) PER MACROAREA [CAMPIONE: 85 GESTORI; 2024]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

⁴¹ L'articolo 9 dell'Allegato A alla deliberazione 639/2023/R/IDr recante "Costi operativi associati a specifiche finalità" riconfigura la componente OP _^(new,a) destinandola ad intercettare maggiori costi emergenti da un cambiamento sistematico della gestione. In particolare al punto c) del comma 9.3 è prevista la casistica dovuta alla presenza di nuovi processi tecnici gestiti (ricinducibili, a titolo esemplificativo, all'estensione del servizio di acquedotto, depurazione o fognatura in vaste aree del territorio, ovvero alla nuova attività di gestione delle acque meteoriche o al potenziamento della medesima.

6.1.3 DATI RELATIVI AL SERVIZIO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE

La regolazione della qualità tecnica per il servizio di depurazione ha introdotto due macro-indicatori, M5 e M6. Il macro-indicatore M5 è finalizzato a monitorare lo smaltimento in discarica dei fanghi derivanti dal processo di depurazione delle acque reflue, con l'obiettivo di ridurre al minimo l'impatto ambientale associato. Esso è definito come il rapporto percentuale tra la quantità di fanghi di depurazione misurata in sostanza secca (SS) complessivamente smaltita in discarica e la quantità complessivamente prodotta in tutti gli impianti di depurazione sotto la competenza del gestore.

Degno di nota l'evoluzione del meccanismo incentivante osservato per M5 ed introdotto dalla deliberazione 637/2023/R/Idr che ha rivisto gli obiettivi rendendo le soglie delle classi più stringenti. Ad esempio, la classe "A" più performante, il cui accesso era riservato agli operatori con un valore di $M5 < 15\%$, ha visto ridursi sensibilmente la soglia di entrata a partire dal 2024 esigendo una percentuale di fanghi conferiti in discarica minore del 5%. Unitamente ha perso di peso nella valutazione del macro-indicatore M5 la misurazione dell'efficienza del fango prodotto in termini di %SS. Ancora di più in questo caso è evidente l'efficacia del meccanismo incentivante che ha indotto l'intero comparto a migliorare le performance del sistema depurativo modificando le tecnologie a valle degli impianti e l'assetto gestionale della filiera di trattamento. Gli operatori si sono adeguati riportando un valore medio di % di sostanza secca che ha portato la maggior parte di essi nella classe più alta per cui è venuta meno la ratio del parametro: la regolazione incentivante ha raggiunto il suo obiettivo.

Il macro-indicatore M6 è stato introdotto da ARERA nell'ambito della regolazione della qualità tecnica per monitorare la qualità dell'acqua depurata, con l'obiettivo di "minimizzare l'impatto ambientale dei reflui depurati in uscita dai trattamenti". L'indicatore è definito come il tasso percentuale di campioni che superano uno o più limiti di emissione, in termini di concentrazione dei parametri inquinanti indicati nelle tabelle 1 e 2, rispetto al totale dei campionamenti effettuati dal gestore nell'anno. Il calcolo riguarda le acque reflue scaricate da tutti gli impianti di depurazione con dimensione superiore a 2.000 A.E. (o 10.000 A.E. per impianti recapitanti in acque costiere), presenti al 31 dicembre nell'ATO di competenza del gestore. L'indicatore si basa su criteri più restrittivi rispetto alla normativa vigente e ha lo scopo di identificare i contesti a maggior rischio, evidenziando situazioni potenzialmente vulnerabili o a rischio di non conformità rispetto ai limiti di legge.

In Tabella 6.8 sono introdotti i valori dei macroindicatori M5 ed M6. I dati evidenziano un quadro differenziato tra macroaree: il Centro si distingue per una gestione più efficiente dei reflui depurati, con i valori più bassi di non conformità (M6), pur registrando un ricorso maggiore alle discariche (M5), probabilmente per questioni infrastrutturali o di maggiore produzione di fanghi. Il Sud mostra criticità sia nella qualità dei reflui (M6) sia in termini di smaltimento fanghi (M5), segnalando la necessità di interventi mirati. Nord Est e Nord Ovest presentano performance intermedie, con un utilizzo della discarica più contenuto rispetto al Centro.

TABELLA 6.8

DATI RELATIVI AGLI INDICATORI M5, M6 [85 GESTORI; 2024]

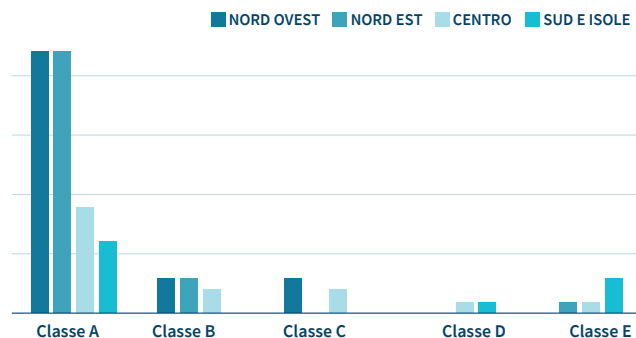
	M5	M6
Nord Ovest	0,47%	8,96%
Nord Est	1,84%	10,45%
Centro	8,68%	7,19%
Sud e Isole	4,92%	13,86%
Totale	3,51%	9,95%

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

Per interpretare correttamente le performance rilevate per il macro-indicatore M5 si riporta nella Figura 6.5 la distribuzione delle aziende del campione per classe di appartenenza e per zona geografica. La prevalenza degli operatori, come già illustrato nel precedente paragrafo, si colloca nella classe "A" un segnale che dimostra l'effetto "qualità tecnica" la quale anticipa gli obblighi di riduzione del conferimento in discarica stabiliti dalla direttiva europea e recepiti dalla normativa nazionale (d.lgs. n.121 del 3 novembre 202).

FIGURA 6.5

DISTRIBUZIONE DELLE OSSERVAZIONI DEL CAMPIONE PER CLASSE DI APPARTENENZA DEL MACRO-INDICATORE M5 [85 GESTORI; 2024]

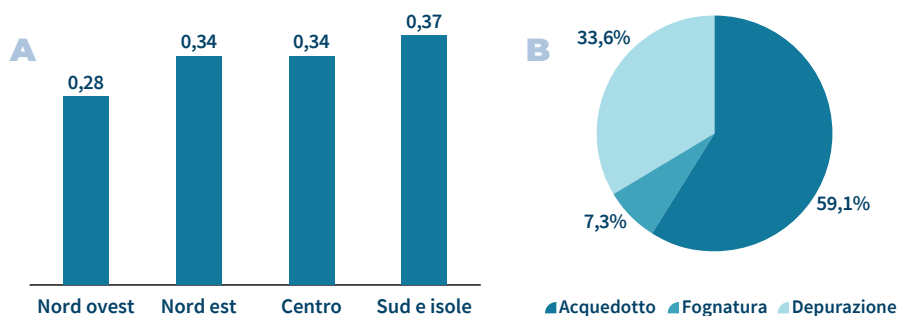


Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

Il processo di depurazione dei reflui si caratterizza per l'elevato fabbisogno energetico, la Figura 6.6 ne fornisce una misura in termini di chilowatt assorbiti per m³ di acqua depurata, ponderati con il carico inquinante trattato, al fine di rendere confrontabili gli operatori del campione, i quali mostrano un fabbisogno complessivo di 1,6 miliardi di Kwh pari al 33,6% del totale della materia prima energia acquistata (al netto di quella autoprodotta).

FIGURA 6.6

(A) CHILOWATT ACQUISTATI PER M³ DI ACQUA DEPURATA, MEDIA PONDERATA CON I CARICHI INQUINANTI TRATTATI E (B) DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DEGLI ACQUISTI DI MATERIA PRIMA ENERGIA PER SEGMENTO DELLA FILIERA DEL SII [KWH/M3, %]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

Nel quadro della qualità tecnica del servizio, il riutilizzo delle acque reflue assume un ruolo centrale, poiché integra efficienza depurativa, sicurezza ambientale e capacità di valorizzazione della risorsa, contribuendo a rafforzare la sostenibilità e la resilienza complessiva del sistema idrico. Con l'emanazione dell'aggiornamento del MTI-4 per la revisione infra-periodo delle tariffe del quarto periodo regolatorio, la disciplina della qualità tecnica e tariffaria si sono coordinate nella rideterminazione del perimetro del servizio idrico integrato includendo l'ultimo segmento della filiera, ovvero quello del riuso.

L'allargamento del perimetro verso il segmento a valle della depurazione è stato introdotto dalla modifica dell'articolo 141 del d.lgs. 152/2006 ad opera dall'articolo 3, comma 1, lett. e), del decreto-legge 17 ottobre 2024, n. 153, convertito, con modificazioni, dalla legge 13 dicembre 2024, n. 191. La regolazione ha, quindi, adeguato di conseguenza lo spettro di azione⁴² orientandosi ad una visione circolare della gestione della risorsa idrica e rendendo i gestori del Servizio Idrico Integrato parte attiva di questo disegno attraverso strumenti che incentivano la progettazione e sviluppo di impianti di trattamento che restituiscano all'ambiente acque idonee al riuso. Il risvolto economico.

I dati in Tabella 6.9 evidenziano un divario significativo tra il potenziale di riutilizzo dei reflui depurati e il loro effettivo impiego nelle diverse macroaree del Paese. A fronte di una quota nazionale di reflui destinabili al riutilizzo pari al 13,4%, solo il 3,41% risulta effettivamente riutilizzato, segnalando ampi margini di miglioramento. Il Nord Ovest si distingue nettamente come l'area più avanzata, sia in termini di potenziale (25,43%) sia di utilizzo effettivo (6,35%), indicando una maggiore disponibilità infrastrutturale e una più diffusa integrazione del riuso nei sistemi di gestione idrica. Seguono il Nord Est, con valori più contenuti ma comunque superiori a quelli del Centro e del Sud. Al contrario, Centro e Sud mostrano livelli particolarmente bassi di reflui destinati al riutilizzo

⁴² L'articolo 1.1 dell'Allegato A alla deliberazione 639/2023/R/Idr ha stralciato dalla definizione delle "altre attività idriche" il riuso facendolo rientrare nell'ambito del servizio idrico integrato, e ne ha fornito la seguente definizione: "Riuso delle acque reflue è il riutilizzo dell'acqua trattata (ad esempio ai fini agricoli e industriali) al fine di promuovere una maggiore razionalizzazione della risorsa in particolare in contesti caratterizzati da fenomeni di siccità". La disciplina segue la modifica dell'art. 141 del d.lgs. 152/2006 che estende il perimetro del servizio idrico integrato al...**FARE CHECK SULLA NOTA**

(0,27% e 0,75%), nonostante una quota non trascurabile di volumi teoricamente idonei. Nel complesso, i dati confermano che il riutilizzo dei reflui depurati rappresenta ancora una opportunità largamente sottoutilizzata, soprattutto nelle aree centrali e meridionali del Paese.

TABELLA 6.9

DATI RELATIVI AI REFLUI DEPURATI DESTINABILI E DESTINATI EFFETTIVAMENTE AL RIUTILIZZO [CAMPIONE: 85 GESTORI; 2024]

	DESTINABILE AL RIUTILIZZO	DESTINATO AL RIUTILIZZO
Nord Ovest	25,43%	6,35%
Nord Est	5,02%	2,30%
Centro	4,60%	0,27%
Sud	2,07%	0,75%
Totale	13,40%	3,41%

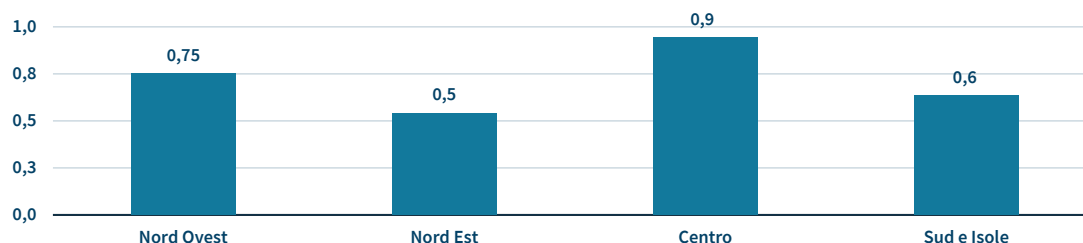
Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

È possibile poi calcolare l'indicatore "RIU-Quota dei volumi depurati destinabili al riutilizzo ma non destinati a tale finalità" i cui risultati sono illustrati in Figura 6.7. L'indicatore, calcolato secondo la definizione prevista dall'MTI-4, assume valori tanto più favorevoli quanto più prossimi allo zero, che rappresenta la condizione di piena valorizzazione dei volumi potenzialmente riutilizzabili.

Il valore medio nazionale si attesta a 0,75, evidenziando un livello di riuso ancora lontano dall'ottimo e ampi margini di miglioramento. Tra le macroaree, il Nord Est presenta il valore più basso (0,54), configurandosi come l'area con la migliore performance relativa in termini di riutilizzo dei reflui depurati. Seguono il Sud (0,64) e il Nord Ovest (0,75), quest'ultimo in linea con la media nazionale. Il Centro registra, invece, il valore più elevato (0,94), segnalando una minore capacità di valorizzazione dei reflui riutilizzabili, nonostante le buone performance riscontrate su altri profili del servizio di depurazione.

FIGURA 6.7

ANDAMENTO PER MACROAREA DELL'INDICATORE "RIU" [85 GESTORI; 2024]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

6.1.4 DATI RELATIVI ALLA RESILIENZA

Come già anticipato, la principale innovazione introdotta negli ultimi anni nella regolazione del settore idrico è rappresentata dall'emanazione della delibera 637/2023/R/idr da parte dell'Autorità. A decorrere dal 28 dicembre 2023, tale provvedimento ha introdotto rilevanti aggiornamenti alla regolazione della qualità tecnica del servizio idrico integrato, con l'obiettivo di rafforzare la trasparenza nei confronti degli utenti, in coerenza con quanto previsto dal Decreto Legislativo 18/2023, di recepimento della direttiva europea 2020/2184 sulla qualità delle acque destinate al consumo umano.

Tra le principali novità si segnala l'introduzione del macro-indicatore M0 – Resilienza idrica, finalizzato a monitorare l'efficacia attesa del sistema complessivo degli approvvigionamenti idrici in relazione alle previsioni di soddisfacimento della domanda nel territorio gestito.

Esso si articola in due indicatori specifici, così come definiti dalla delibera 917/2017/R/idr di ARERA:

- M0a - Resilienza idrica a livello di gestione del servizio idrico integrato, definita come rapporto tra i consumi del servizio idrico integrato, incluse le perdite di rete, e la disponibilità idrica della gestione medesima;
- M0b - Resilienza idrica a livello sovraordinato, calcolata come rapporto tra i consumi per tutti gli usi, incluse le perdite di rete, e la disponibilità idrica complessiva del territorio considerato, in ogni caso non inferiore all'estensione dell'ambito o sub-ambito territoriale ottimale.

In tabella 6.10 sono illustrati i risultati.

TABELLA 6.10

DATI RELATIVI AGLI INDICATORI M0A E M0B [CAMPIONE: 85 GESTORI; 2024]

	M0A	M0B
Nord Ovest	0,55	0,38
Nord Est	0,63	0,57
Centro	0,65	0,46
Sud e Isole	0,69	0,18
Totale	0,62	0,38

Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

A livello nazionale, il valore medio di M0a pari a 0,62 indica una pressione significativa delle gestioni del servizio idrico potabile sulla disponibilità di risorsa, mentre il valore più contenuto di M0b (0,38) segnala una migliore tenuta del sistema se osservato su scala territoriale complessiva.

Il Nord Est presenta i valori più elevati per entrambi gli indicatori, evidenziando una condizione di stress idrico strutturale che permane anche considerando l'insieme degli usi e delle risorse disponibili. Il Centro e il Sud mostrano, invece, un marcato disallineamento tra M0a e M0b: in particolare, nel Mezzogiorno l'elevato valore di M0a (0,69) a fronte di un M0b molto contenuto (0,18) suggerisce uno squilibrio tra scala gestionale e disponibilità territoriale della risorsa. Tale disallineamento potrebbe riflettere fattori infrastrutturali, configurazione degli schemi di approvvigionamento o modalità di gestione, che richiederebbero un'analisi di dettaglio per essere pienamente interpretati. Il Nord Ovest si colloca in una posizione intermedia, con valori relativamente contenuti e un buon equilibrio tra scala gestionale e territoriale.

6.2 CARATTERISTICHE TECNICHE

All'interno delle rilevazioni consuntive sulla qualità del servizio predisposte dall'ARERA è presente una sezione dedicata alle informazioni tecniche infrastrutturali, che consente di delineare un quadro complessivo delle dotazioni e delle caratteristiche operative dei gestori inclusi nel campione di analisi. I dati fanno riferimento all'anno 2024.

Con riferimento alle fasi iniziali del servizio idrico integrato, le 85 gestioni considerate si approvvigionano da 26.479 fonti distribuite sull'intero territorio nazionale e utilizzano 2.184 impianti di potabilizzazione, escludendo quelli destinati alla sola disinfezione. La lunghezza complessiva delle condotte di adduzione e distribuzione, al netto delle derivazioni di utenza, ammonta a 324.480 km. Di questa estensione, l'84% è costituito dalla rete principale di distribuzione, mentre il restante 16% riguarda le reti di adduzione.

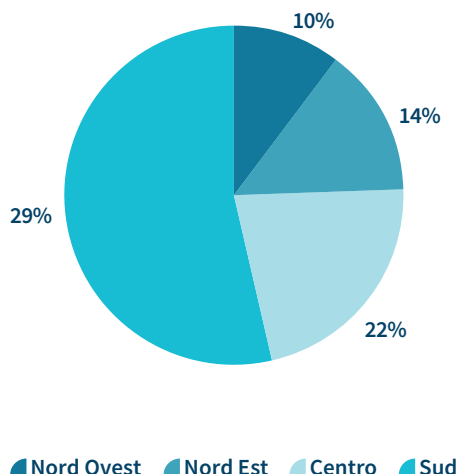
Per la maggior parte delle infrastrutture risulta non disponibile l'informazione sull'età di posa, conosciuta per circa 143mila Km (44% del campione osservato). Limitando l'analisi alle reti di cui è nota l'età, il 4% risulta di recente realizzazione (meno di 10 anni), mentre il 30% presenta un'età superiore ai 30 anni. Sebbene l'informazione sia molto carente il fatto che un terzo dell'infrastruttura di trasporto dell'acqua, di cui è noto l'anno di posa, dimostri un'anzianità che ha superato la metà della vita tecnica fornisce una spiegazione implicita del livello di dispersione e dell'elevato fabbisogno di investimenti per il suo rinnovo.

Sul fronte della conoscenza e digitalizzazione delle infrastrutture, a livello nazionale circa l'85% delle reti del campione risulta georeferenziato. Ciò implica che per oltre 275.000 km di rete sono disponibili, in formato digitale, le coordinate di posa e alcune informazioni tecniche di dettaglio. Diversamente, l'estensione delle reti di distribuzione distrettualizzate e dotate di sistemi di telecontrollo risulta più contenuta: il valore medio nazionale si attesta al 38%.

Con riferimento alla continuità del servizio di acquedotto — definita come la mancata fornitura del servizio agli utenti finali alle condizioni minime di portata e carico idraulico previste dalla normativa vigente o dal contratto di utenza — nel 2024, come illustrato in Fig. 6.8, si osserva una distribuzione territoriale fortemente eterogenea delle interruzioni di durata pari o superiore a un'ora. La quota maggiore di eventi si concentra nel Sud ed Isole (53%), seguiti dal Centro (22%). Valori più contenuti si registrano nel Nord Est (14%) e nel Nord Ovest (10%), evidenziando un gradiente geografico coerente con le differenze infrastrutturali e di resilienza dei sistemi acquedottistici già rilevati nel precedente paragrafo.

FIGURA 6.8

RIPARTIZIONE PER MACROAREA DEL NUMERO DI INTERRUZIONI DEL SERVIZIO DI DURATA SUPERIORE O UGUALE AD 1 ORA [CAMPIONE: 85 GESTORI; 2024]

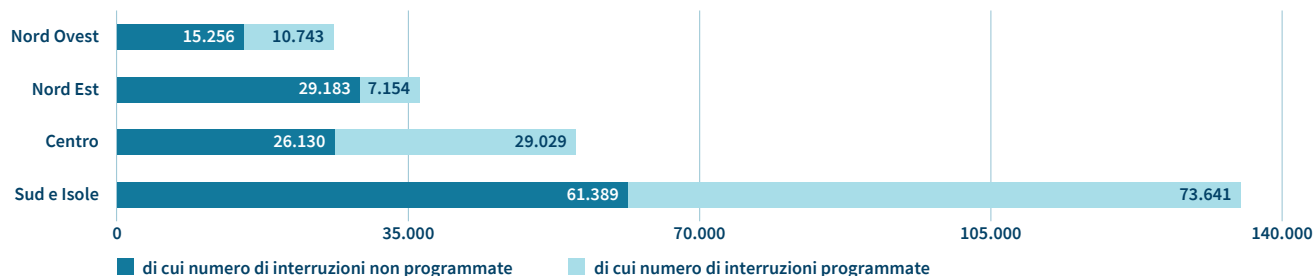


Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

La ripartizione territoriale del numero totale di interruzioni del servizio per l'anno 2024 è riportata in Figura 6.9. Delle interruzioni del servizio registrate nel 2024, oltre la metà (52%) risulta di natura non programmata. L'analisi territoriale evidenzia come il numero più elevato di interruzioni non programmate si concentri nel Sud e nelle Isole, con oltre 61.000 eventi osservati. Tuttavia, emerge un elemento di discontinuità nel confronto geografico: mentre nel Mezzogiorno prevalgono le interruzioni complessive, nel Nord si registra un'incidenza relativamente più elevata delle interruzioni non programmate rispetto a quelle programmate, delineando un'inversione di tendenza tra le due macroaree.

FIGURA 6.9

RIPARTIZIONE TERRITORIALE DELLE INTERRUZIONI DEL SERVIZIO PROGRAMMATE E NON PROGRAMMATE [CAMPIONE: 85 GESTORI; 2024]



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati gestori

Nell'ambito delle attività di controllo interno sulla rete di distribuzione, i gestori sono tenuti ad effettuare annualmente campionamenti dell'acqua destinata al consumo umano al fine di verificarne la qualità. **Nel 2024, il campione analizzato ha registrato oltre 290 mila campionature rilevate prima del trattamento di potabilizzazione, un valore nettamente superiore (+197%) rispetto al numero minimo di prelievi richiesto dalla normativa, a testimonianza di un livello di monitoraggio particolarmente intensivo.**

Per quanto concerne il segmento della fognatura, le gestioni incluse nel campione 2024 amministrano una lunghezza complessiva di rete pari a 175.461 km. Dall'analisi emerge una netta prevalenza delle fognature di tipo misto, che rappresentano circa il 64% del totale del campione, progettate per il collettamento congiunto degli scarichi domestici e delle acque meteoriche. Le fognature dedicate esclusivamente alle acque piovane rappresentano nelle aziende osservate una quota residuale, pari al 5%.

Per le infrastrutture fognarie permane una significativa carenza informativa sull'età di posa nota soltanto per il 28% dei chilometri gestiti dagli operatori del campione, corrispondenti a poco più di 49mila Km sui 175mila complessivi; mentre il livello di georeferenziazione della rete fognaria risulta mediamente pari al 87%.

Infine, con riferimento al segmento della depurazione, i gestori del campione considerato amministrano complessivamente 11.922 impianti di depurazione. In termini di potenzialità di trattamento, il 72% degli impianti ha una capacità inferiore ai 2.000 abitanti equivalenti (A.E.), il 7% rientra nella classe compresa tra 2.000 e 10.000 A.E., il 6% tra 10.000 e 100.000 A.E., mentre solo l'1% supera i 100.000 A.E. (con una quota marginale, pari allo 0,1%, oltre i 500.000 A.E.). Dal punto di vista delle caratteristiche delle infrastrutture, prevalgono le vasche Imhoff, che rappresentano il 53% degli impianti, questo dato va posto in relazione al modello di urbanizzazione prevalente nell'Italia tipicamente con centri di piccola dimensione ubicati in zone montane il cui fabbisogno depurativo può essere soddisfatto attraverso impianti di questa tipologia. Circa 3508 impianti (29%) effettuano trattamenti fino al secondario, 11% (1.314 unità) fino al terziario, mentre 371 impianti (3%) sono dotati di trattamenti di tipo terziario avanzato.

The background of the page is a solid blue color. Overlaid on this background are several faint, light-blue geometric shapes. On the left side, there is a series of concentric circles that create a ripple effect. On the right side, there is a large, light-blue square that is partially cut off by the edge of the page.

SEZIONE 3

**LE SFIDE DEL FUTURO 1:
I CAMBIAMENTI CLIMATICI**

7

CONTESTO IDRO-CLIMATICO 2025 E STRATEGIE DI RESILIENZA DEL SISTEMA IDRICO

Nel 2025 il clima in Italia ha continuato a mostrare segnali evidenti di cambiamento rispetto alle condizioni storiche, con temperature medie annuali sensibilmente più elevate rispetto ai valori climatologici di riferimento. In molte regioni italiane le anomalie termiche sono state positive per gran parte dell'anno, con mesi caratterizzati da massime e medie stagionali superiori alle medie standard. In particolare, molte stazioni hanno registrato diverse giornate in cui le temperature hanno superato i valori tipici del periodo di diversi gradi, con picchi di caldo particolarmente intensi nel periodo estivo. Complessivamente, su scala nazionale la tendenza termica ha portato il 2025 tra gli anni più caldi nelle serie storiche regionali, contribuendo a un'aumentata frequenza di notti tropicali e prolungati periodi con temperature elevate.

L'andamento delle precipitazioni nel 2025 è stato estremamente variabile sia nel tempo sia nello spazio. Nel Nord Italia alcune regioni hanno mostrato accumuli pluviometrici superiori alla media annuale, con mesi caratterizzati da piogge abbondanti e periodi contrassegnati da forti rovesci e temporali. In Piemonte, ad esempio, aprile ha fatto registrare una piovosità nettamente sopra la media, con accumuli mensili ben più elevati rispetto agli anni precedenti. Allo stesso tempo, in altre parti del Paese, in particolare nelle regioni meridionali e insulari, si sono verificati periodi prolungati con precipitazioni inferiori alle medie, contribuendo a un bilancio pluviometrico complessivo disomogeneo. In Lombardia, pur con precipitazioni totali complessive vicine alla media, sono stati osservati mesi con deficit pluviometrico significativo, ad esempio a giugno, ottobre e novembre, con impatti sulla disponibilità di risorsa idrica.

Questa alternanza di fasi con piogge intense e periodi più secchi ha favorito l'emergere di fenomeni meteorologici estremi nel corso dell'anno. Nel febbraio del 2025 più di trenta eventi estremi, inclusi nubifragi, grandinate e fenomeni vorticosi, hanno interessato fasce costiere italiane, con accumuli locali di pioggia elevati in poche ore e rapide esondazioni di corsi d'acqua urbani. Durante l'estate, ondate di calore prolungate hanno portato temperature diffuse oltre i 40 °C in molte città italiane, con un deciso impatto sulle condizioni di comfort termico e un aumento del rischio di incendi boschivi nelle regioni interne.

Tra gli eventi estremi meteo-climatici più rilevanti del 2025 si segnalano:

- nel febbraio 2025, tra il 13 e il 16, si sono verificati più di trenta fenomeni estremi tra nubifragi, grandinate e tornado lungo fasce costiere italiane, con accumuli pluviometrici locali estremi (oltre 120 mm in poche ore) e alluvioni improvvise in alcune città costiere (es. Portoferraio in Toscana, Ortona, in Abruzzo e Vasto in Puglia).
- nel corso dell'anno si sono registrati 376 eventi meteo estremi su tutto il territorio nazionale, con un aumento rispetto all'anno precedente e con un forte impatto socio-economico e ambientale, includendo centinaia di allagamenti, forti raffiche di vento e esondazioni fluviali⁴³.
- l'estate 2025 è stata caratterizzata da un'ondata di caldo molto intensa, con temperature diffusamente sopra i 40 °C in molte città italiane e un'estensione dell'anticiclone africano che ha spinto l'anomalia termica verso latitudini tipicamente più fresche, creando condizioni favorevoli anche al rischio di incendi boschivi e stress da caldo prolungato.

L'alternanza tra fasi di precipitazioni intense e periodi di siccità relativa si è riflessa anche sul regime delle risorse idriche, determinando situazioni di stress idrico in alcune aree soprattutto nel Centro-Sud e nelle Isole, dove la ricarica delle falde e dei grandi invasi è risultata a tratti insufficiente rispetto alle richieste stagionali. In altre aree settentrionali, nonostante gli accumuli pluviometrici complessivi siano risultati vicini o superiori alle medie, le forti variazioni mensili hanno comunque generato condizioni temporanee di deficit o di surplus locale che hanno richiesto un attento monitoraggio.

Come di consueto, segue un approfondimento a cura delle sette Autorità di Bacino dei Distretti Idrografici, dedicato all'andamento dei principali indicatori idro-climatologici registrati nell'ultimo anno nei rispettivi territori di competenza. Il contributo consente di inquadrare in modo puntuale l'evoluzione dei parametri idro-climatologici e delle condizioni di severità idrica, evidenziando eventuali criticità o segnali di miglioramento. Si affianca un focus specifico sullo stato di avanzamento delle progettualità connesse al PNIISSI, con l'obiettivo di fornire un quadro aggiornato degli interventi programmati e in corso di realizzazione.

⁴³ Osservatorio Città Clima, Legambiente (2025).

IL CONTRIBUTO DELLE AUTORITÀ DI BACINO

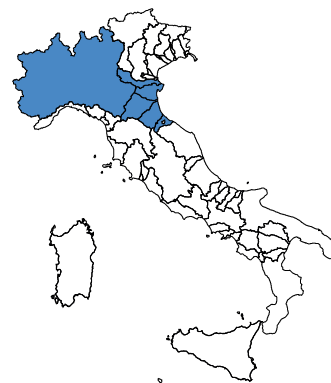
DISTRETTO DEL FIUME PO

Superficie
Circa 82.790 km²

Popolazione
Circa 20.000.000 abitanti

Regioni

Emilia-Romagna, Liguria, Lombardia, Marche, Piemonte, Toscana, Valle d'Aosta, Veneto, Provincia Autonoma di Trento



DISPONIBILITÀ IDRICA NEL DISTRETTO DEL FIUME PO - ANNO 2025

Tra aprile e ottobre 2025 l'Osservatorio Permanente sugli utilizzi idrici si è riunito otto volte, preceduto dai Gruppi di lavoro su idrologia e gestione della risorsa, che hanno condiviso i dati distrettuali utili alla definizione degli Scenari di Severità Idrica. Ad aprile lo scenario è stato classificato come "Normale", passando a "Basso" tra luglio e agosto, tornando alla normalità a settembre e ottobre. Pur in assenza di criticità rilevanti a scala distrettuale, si sono registrate situazioni di carenza più marcata a livello locale, soprattutto nei bacini del Piemonte e dell'Emilia-Romagna.

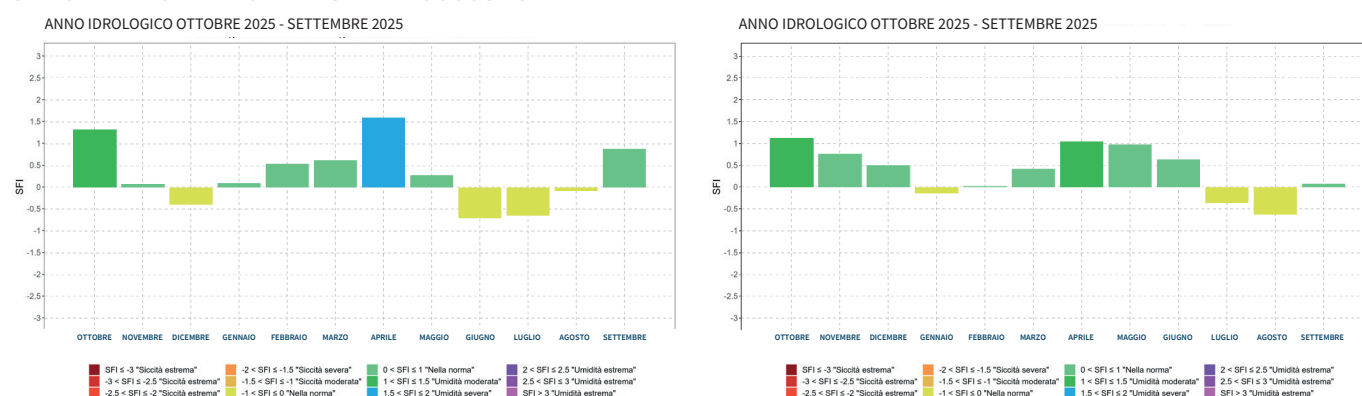
Nel corso dell'anno idrologico 2024-2025, le portate del Po nelle principali sezioni di riferimento hanno determinato valori dell'SFI⁴⁴ prevalentemente compresi tra la norma e condizioni di abbondanza (Fig. 1). Le anomalie positive più marcate si sono registrate ad aprile 2025 (e a ottobre 2024 per Piacenza) su base mensile, mentre su base trimestrale il picco si è osservato a ottobre 2024, con condizioni fino a "umidità severa" a Piacenza. I valori più bassi, comunque entro la normalità, si sono verificati tra dicembre 2024 e l'estate 2025.

Nel corso dell'anno idrologico, le precipitazioni nel Distretto del Po hanno determinato valori dello SPI perlopiù compresi tra normalità e abbondanza (Figura 2). Fanno eccezione novembre 2024 e giugno 2025, quando l'SPI⁴⁵ mensile ha evidenziato condizioni diffuse di siccità severa o estrema. Su scala trimestrale, le fasi più secche, meno estese, si sono registrate a gennaio e tra giugno e agosto 2025.

Tra ottobre 2024 e settembre 2025 le anomalie termiche nel Distretto del Po, misurate tramite STI⁴⁶, sono risultate perlopiù nella norma o moderate, sia su base mensile sia trimestrale, con alcune anomalie severe su quest'ultima scala. A giugno 2025 si è però registrata un'anomalia positiva estrema diffusa, soprattutto in Lombardia, sull'arco alpino e nell'Emilia-Romagna centro-occidentale.

FIGURA 1

SFI-1 MESE (SINISTRA) E SFI-3 MESI (DESTRA) CALCOLATI PER IL PERIODO OTTOBRE 2023-AGOSTO 2024 RIFERITI ALLA SEZIONE IDROMETRICA DI PONTELAGOSCURO



Fonte: elaborazioni Autorità di bacino distrettuale del fiume Po

I volumi invasati nei Grandi Laghi regolati (Lago Maggiore, Lago di Como, Lago d'Iseo, Lago d'Idro e Lago di Garda), per il periodo considerato, sono risultati, in generale, in linea o superiori ai valori tipici del periodo. Tali condizioni, espresse attraverso il corrispondente indice standardizzato di volume (SVI), hanno identificato condizioni idriche perlopiù comprese tra "nella norma" e "umidità moderata". Tuttavia, condizioni particolarmente umide sono state riscontrate durante il mese di aprile: l'indice SVI calcolato per il Lago d'Iseo e per il Lago Maggiore ha infatti evidenziato valori riconducibili, rispettivamente, a condizioni di "Umidità severa" e "Umidità estrema". Al contrario, condizioni di "Siccità moderata" sono state invece osservate a dicembre 2024 per il Lago d'Iseo.

⁴⁴ Standardized Flow Index.

⁴⁵ Standardized Precipitation Index.

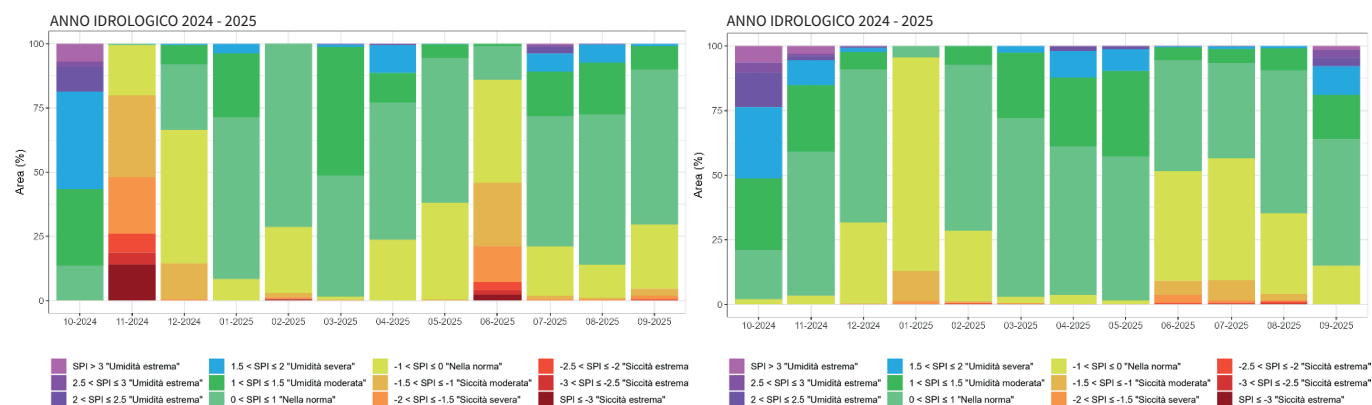
⁴⁶ Standardized Temperature Index.

Tra dicembre 2024 e gennaio 2025, sui rilievi alpini e appenninici del territorio, si è verificato il maggior incremento di Snow Water Equivalent (SWE). Tale aumento si è protratto fino al mese di marzo, quando si è raggiunto il massimo accumulo con valori prossimi o al di sopra della media per quanto riguarda il territorio valdostano e piemontese, mentre per le restanti aree lo SWE è risultato essere inferiore rispetto ai valori tipici del periodo. I mesi successivi sono stati caratterizzati da un decremento degli accumuli nevosi, decremento che si è protratto fino a giugno, per poi stabilizzarsi su valori residuali.

per l'STI-3 mesi.

FIGURA 2

SPI-1 MESE (SINISTRA) E SPI-3 MESI (DESTRA) CALCOLATI PER IL DISTRETTO DEL FIUME PO PER IL PERIODO OTTOBRE 2024-SETTEMBRE 2025



Fonte: elaborazioni Autorità di bacino distrettuale del fiume Po

GLI INTERVENTI PREVISTI DAL PNISSI NEL DISTRETTO

Nel 2025 il PNISSI è stato oggetto di aggiornamento e, con riferimento al territorio del Distretto del fiume Po, sono stati candidati complessivamente 195 interventi (Tab. 7.1), per un valore economico stimato in circa 6 miliardi di euro, presentati da ATO, Regioni e dalla Provincia autonoma di Trento. Il 47% degli interventi riguarda il settore irriguo, con Consorzi di bonifica quali soggetti attuatori, il 44% è relativo all'uso potabile mentre la quota restante interessa interventi a uso plurimo.

TABELLA 1

SPI-1 MESE (SINISTRA) E SPI-3 MESI (DESTRA) CALCOLATI PER IL DISTRETTO DEL FIUME PO PER IL PERIODO OTTOBRE 2024-SETTEMBRE 2025

REGIONE	N. INTERVENTI TOTALI
Emilia-Romagna	45
Liguria	3
Lombardia	55
Piemonte	64
Provincia Autonoma di Trento	5
Valle d'Aosta	12
Veneto	11
Totali	195

Fonte: Autorità di bacino distrettuale del fiume Po

PROGETTO BARRIERA CONTRO LA RISALITA DEL CUNEO SALINO

Tra gli interventi candidati al PNISSI, ADBPO considera strategica la realizzazione di una barriera per il contrasto alla risalita del cuneo salino nel delta del Po, da localizzarsi alla foce del Po di Pila. L'intervento, proposto dalla Regione Veneto e attuato dal Consorzio di Bonifica del Delta del Po, ha già ottenuto l'approvazione del DOCFAP (Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali). Il progetto prevede l'installazione di un sistema di paratoie mobili in grado di garantire una netta separazione tra le acque dolci a monte e quelle salate a valle. Tale configurazione consente la formazione di un rigurgito verso monte di entità limitata, compatibile con l'escursione di marea, evitando potenziali impatti negativi di natura idraulica, ambientale e naturalistica sull'intero sistema deltizio. L'effetto di rigurgito si estenderebbe anche agli altri rami del Po, assicurando su di essi una portata fino a tre volte superiore rispetto a quella che si avrebbe in assenza della barriera. L'attivazione dell'opera è prevista esclusivamente in condizioni di portata inferiori alla soglia di pericolosità; per il resto dell'anno la struttura rimarrebbe aperta, garantendo in ogni caso il regolare transito dei natanti.

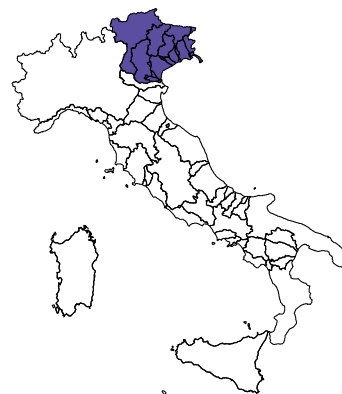
DISTRETTO ALPI ORIENTALI

Superficie
34.566 kmq

Popolazione
6.412.766 abitanti

Regioni

Friuli Venezia Giulia, Veneto, Trentino Alto Adige



ANDAMENTO CLIMATOLOGICO DEL 2025

Per illustrare con la necessaria sintesi l'andamento meteorologico osservato nel 2025 nel territorio distrettuale delle Alpi orientali è utile riferirsi a due indicatori: l'indice SPI (Standardized Precipitation Index), l'indice SPEI (Standardized Precipitation Evapotranspiration Index), il quale, considera invece la precipitazione efficace, dunque al netto dell'evapotraspirazione potenziale (ET0), valutandone l'eventuale anomalia rispetto ad una determinata durata.

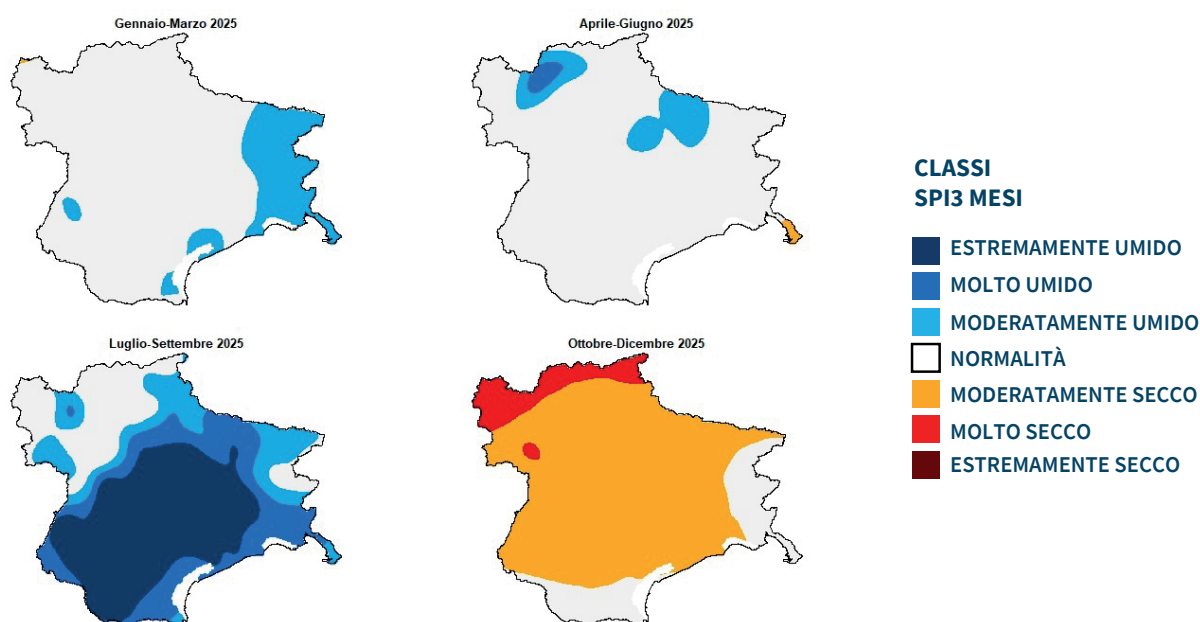
Il periodo storico di riferimento utilizzato per le presenti valutazioni è il trentennio che va dal 1991 al 2020, come suggerito dalla World Meteorological Organization.

La Figura 1 illustra la distribuzione spaziale dell'indice SPI osservata sul territorio distrettuale sulla durata trimestrale (gennaio-marzo, aprile-giugno, luglio-settembre, ottobre-dicembre) nell'anno di interesse, che può essere assunta rappresentativa delle quattro stagioni.

Si osserva che la stagione invernale (fino a marzo 2025) si è connotata per una condizione pluviometrica sostanzialmente nella norma (prevalenza di campitura grigia), eccezion fatta per un debole eccesso di precipitazione nel settore orientale (campitura celeste); tale condizione si è mantenuta per l'intero trimestre successivo (aprile-giugno), con localizzate altezze di precipitazione oltre la media in alcune aree montane del bacino del fiume Adige e tra i bacini di Piave e Tagliamento. La situazione pluviometrica è radicalmente mutata nella stagione estiva (luglio-settembre), con altezze di precipitazione estesamente superiori ai valori medi del periodo (campitura blu scuro); solo il bacino montano del fiume Adige ha confermato altezze di precipitazione della norma. Da ultimo il trimestre invernale compreso tra ottobre e dicembre è stato caratterizzato da un regime pluviometrico moderatamente secco, con una ridotta fascia di severa carenza pluviometrica sulle estreme propaggini settentrionali del distretto.

FIGURA 1

RAPPRESENTAZIONE SPAZIALIZZATA DELL'INDICATORE SPI RIFERITA ALLA SCALA TRIMESTRALE PER IL 2025



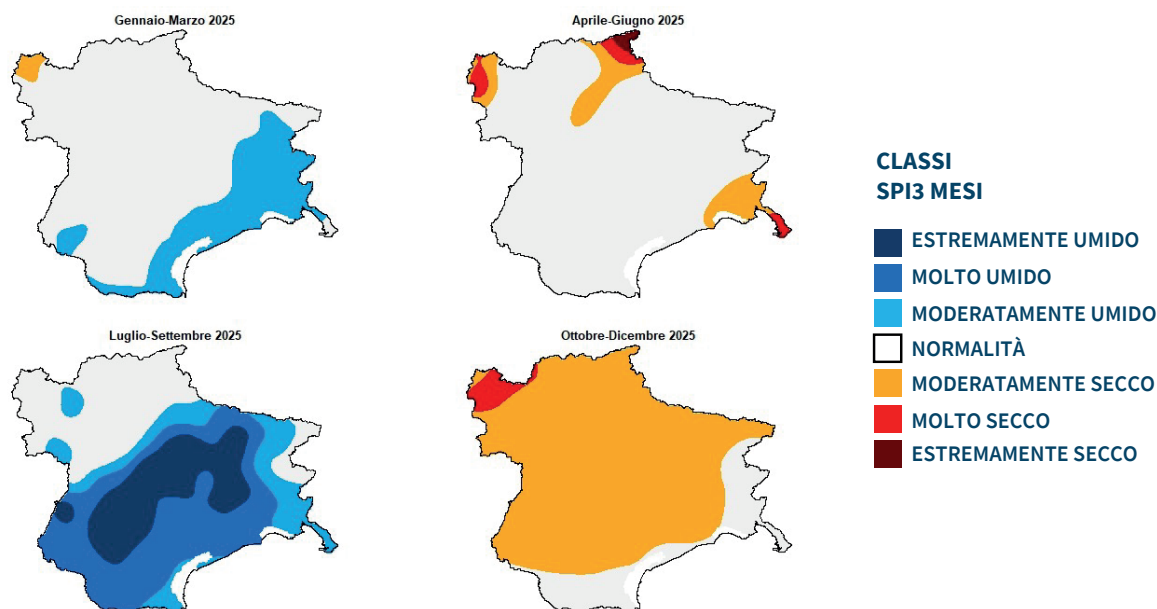
Fonte: elaborazioni Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

La successiva Figura 2 illustra, sempre alla scala temporale trimestrale, l'andamento dell'indice SPEI.

Anche in questo caso si conferma di fatto d'andamento già descritto attraverso l'indice SPI: un primo semestre caratterizzato su larga parte del distretto da precipitazioni efficaci nella norma ma localmente abbondanti nel primo trimestre sulla fascia costiera e sulla pianura friulana; la stagione estiva si è connotata per una precipitazione efficace estesamente sopra la norma, con la sola eccezione del bacino montano dell'Adige; per contro la stagione autunnale ha segnalato per gran parte del territorio distrettuale altezze di precipitazione efficace moderatamente sotto la media del periodo, con la fascia costiera e l'area orientale caratterizzate da valori nella norma.

FIGURA 2

RAPPRESENTAZIONE SPAZIALIZZATA DELL'INDICATORE SPEI RIFERITA ALLA Scala TRIMESTRALE PER IL 2025



Fonte: elaborazioni Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

GLI INVESTIMENTI PREVISTI DAL PNISSI NEL DISTRETTO

Il Piano nazionale di interventi infrastrutturali e per la sicurezza nel settore idrico (PNISSI) istituito con L. 205/2017 e aggiornato secondo le modalità del Decreto Interministeriale n. 350 del 25 ottobre 2022, ha la finalità di programmare gli interventi nel settore dell'approvvigionamento idrico primario, anche ad uso plurimo, compresa la manutenzione straordinaria e la realizzazione di nuovi serbatoi, nonché di interventi relativi alle reti idriche, individuando come prioritari gli interventi volti alla prevenzione del fenomeno della siccità, al potenziamento e all'adeguamento delle infrastrutture idriche, anche al fine di aumentare la resilienza dei sistemi idrici ai cambiamenti climatici e ridurre le dispersioni di risorse idriche. L'iter di predisposizione del PNISSI ha previsto, per ogni intervento, la verifica di coerenza con gli strumenti di valenza strategica delle Autorità di bacino distrettuale, delle Regioni o delle Province Autonome e si è concluso con il DPCM di adozione del 17 ottobre 2024 individuando 418 proposte progettuali per un fabbisogno complessivo nazionale pari a 12 miliardi di euro.

Nel distretto delle Alpi Orientali ricadono 93 interventi, per un fabbisogno di 2,1 miliardi di euro e con un beneficio potenziale complessivo in condizioni di scarsità idrica, così declinato:

- 155.000 ha di aree agricole con maggior efficienza e garanzia di continuità nella fornitura irrigua;
- 3.150.000 utenze potabili con maggior garanzia di continuità nella fornitura acquedottistica;
- 775.000 m³ di nuovi volumi per aumento la realizzazione di nuovi invasi;
- 48.200.000 m³/anno di volumi recuperabili dalla riduzione delle perdite nelle reti o dall'efficientamento dei sistemi distributivi
- 90.000.000 m³ di volumi recuperabili da operazioni di sghiaimento dei serbatoi e da modifiche strutturali alle opere di scarico e regolazione delle dighe per permetterne una gestione dinamica più compatibile con gli usi plurimi.

Con DM del 16 settembre 2025 è stato assegnato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti un primo finanziamento nazionale di 957 milioni di euro, di cui quasi 150 milioni di euro per 18 interventi ricadenti nel Distretto delle Alpi Orientali che riguardano:

- interventi di interconnessione dei sistemi acquedottistici e irrigui;
- interventi a contrasto della risalita del cuneo salino nelle foci fluviali e della conseguente inutilizzabilità delle acque;
- interventi di rafforzamento e manutenzione straordinaria delle infrastrutture distributive.

DISTRETTO APPENNINO SETTENTRIONALE

Superficie
24.300 kmq

Popolazione
5.000.000 abitanti

Regioni

Liguria, Toscana, Umbria



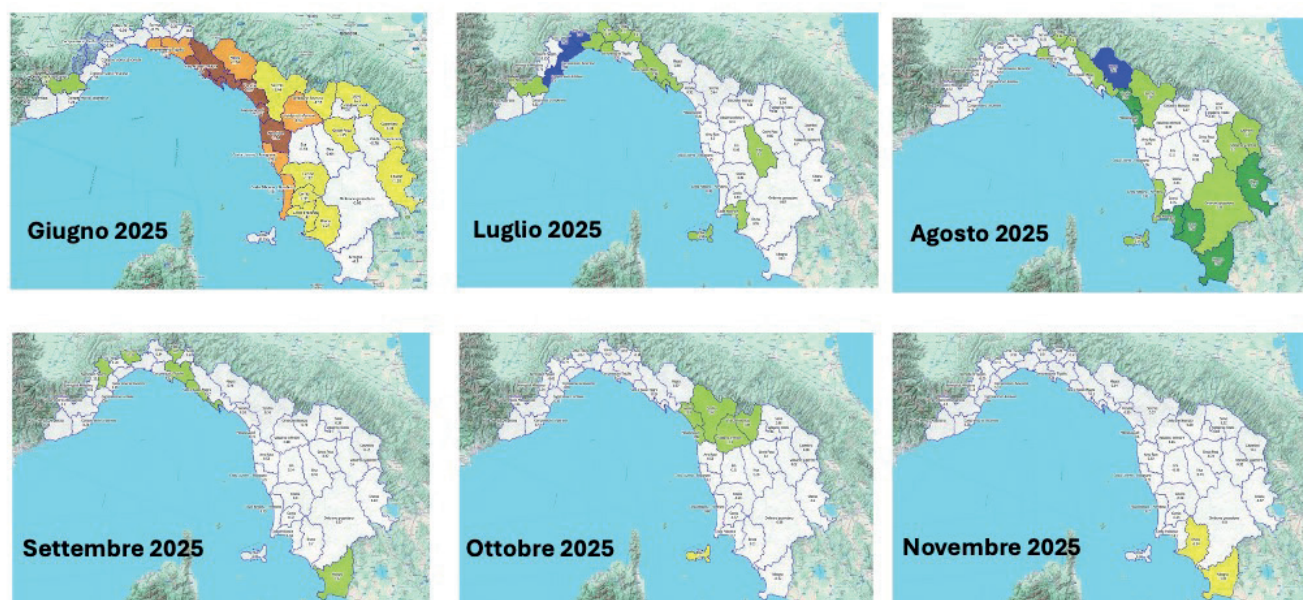
AGGIORNAMENTO DEI DATI DI BILANCIO E LIVELLO DI SEVERITÀ IDRICA NEL DISTRETTO - ANNO 2025

Il livello di severità idrica stabilito in Osservatorio è risultato, per tutto il corso dell'anno, normale.

Il 2025 è stato caratterizzato da afflussi superiori alle medie stagionali, con sostanziale assenza di criticità a livello di distretto, nonostante le alte temperature dei mesi estivi, anche se con alcune criticità locali, per lo più in zone alimentate da fonti modeste o impattate da eventi pregressi (ponente Ligure) e/o per carenze infrastrutturali. L'andamento pluviometrico è valutato attraverso l'indice standardizzato di pioggia (SPI), che nel 2025 ha assunto valori ricadenti per lo più in condizioni di normalità o abbondanza, ad eccezione dei mesi di giugno e novembre, come riportato in Figura 1.

FIGURA 1

SPI NEL DISTRETTO APPENNINO SETTENTRIONALE NEL PERIODO GIUGNO-NOVEMBRE 2025



Fonte: elaborazione Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale

Gli afflussi superiori alle medie (complessivamente, a livello di distretto circa 1289 mm di pioggia annui verso i 1090 mm attesi, ovviamente con diversa distribuzione territoriale) si sono riflessi, positivamente, sui volumi invasati superficiali e sugli acquiferi.

In sede di Osservatorio distrettuale nel corso del 2025 sono stati presentati e discussi, prima dell'avvio della procedura approvativa, gli studi afferenti all'aggiornamento dei bilanci di alcuni dei più strategici corpi idrici sotterranei alluvionali del distretto (in Liguria c.i. del fiume Roia, Magra e Centa; in Toscana c.i. della Piana di Lucca, Bientina e Cerbaie, della Pianura di Grosseto e dell'Albegna) e dei c.i. superficiali del bacino del fiume Serchio, che si vanno ad aggiungere a quelli già approvati nel corso del 2023 e 2024 relativi ai c.i. superficiali del territorio toscano e ligure e al c.i. sotterraneo della Versilia e Riviera Apuana. Per i corpi idrici sotterranei costieri gli studi hanno prodotto specifici focus sull'intrusione salina.

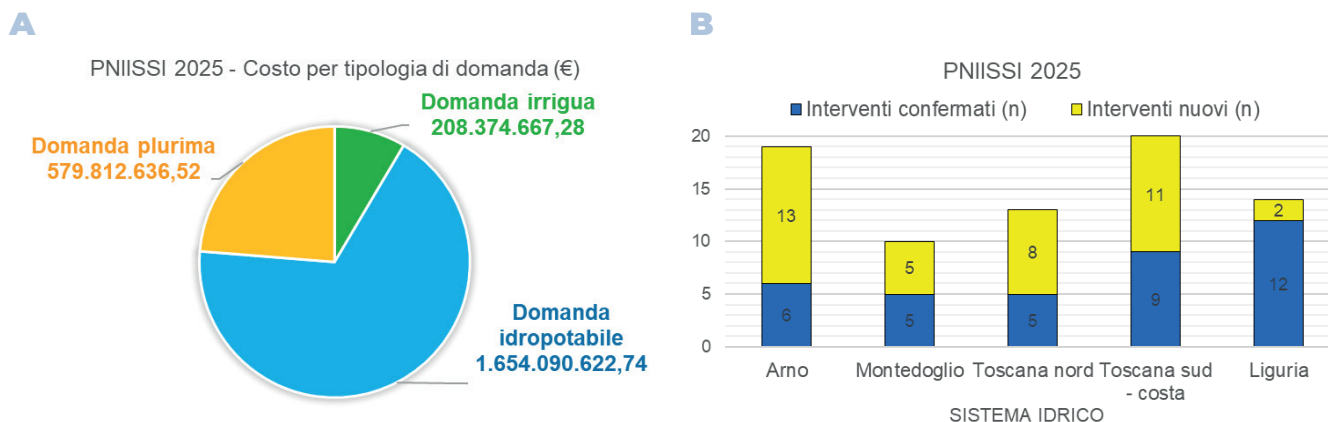
La disponibilità di tale quadro conoscitivo, ottenuto attraverso modellazione numerica, anche con valutazioni di come potranno cambiare le disponibilità future per gli impatti climatici, fornisce il quadro di riferimento per la pianificazione/programmazione della risorsa. Le modellazioni effettuate consentono inoltre di ipotizzare diversi scenari previsionali per la gestione in tempo reale della risorsa da parte dell'Osservatorio distrettuale.

INTERVENTI STRATEGICI DELLA PIANIFICAZIONE DI DISTRETTO NEL PNIISS 2025

Nel 2025 il bando PNIISSI è stato riaperto e, con riferimento al territorio distrettuale sono stati riproposti buona parte degli interventi già in graduatoria ma non finanziati e introdotti nuovi, come riportato nella figura 2.

FIGURA 2

DATI RELATIVI ALL'AGGIORNAMENTO DEL PNIISSI: (A) RIPARTIZIONE PERCENTUALE DEI COSTI PER TIPOLOGIA DI DOMANDA; (B) NUMERO DEGLI INTERVENTI CONFERMATI E NUOVI.



Fonte: elaborazione Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale

L'Autorità di bacino ha proposto direttamente alcuni interventi, in primis riguardanti il completamento di un sistema strategico, quello che fa capo all'invaso di Montedoglio, per la cui attuazione si è fatto leva su differenti linee di finanziamento, e nuovi interventi finalizzati a risolvere criticità di area vasta.

Per tale sistema, ai sensi dell'art. 158 del d.lgs. n. 152/2006, è stato sottoscritto un accordo di programma (7 giugno 2025) tra le regioni Toscana ed Umbria, le rispettive Autorità di distretto competenti e il Commissario straordinario siccità, finalizzato alla gestione e all'utilizzo condiviso delle risorse idriche del sistema stesso. L'accordo, che rappresenta un modello a scala nazionale per il trasferimento di risorsa idrica tra regioni e bacini diversi, aggiorna il quadro dei fabbisogni per i diversi usi (idropotabile, irriguo, ambientale e di laminazione delle piene) dell'area servita, in coerenza con i dati del bilancio idrico prodotto dalle due Autorità di bacino, e definisce il quadro programmatico degli interventi strutturali funzionali alla gestione delle risorse idriche invase nel breve, medio e lungo termine. Nell'accordo sono riportati gli interventi già realizzati, quelli programmati al momento della sua sottoscrizione (ma non ancora finanziati, seppur validati ai fini dell'inserimento nel PNIISSI) e ulteriori interventi individuati d'intesa tra le parti funzionali alle finalità dell'Accordo.

Per tale sistema nel PNIISSI 2025 l'Autorità ha proposto l'intervento denominato "Realizzazione della rete irrigua del distretto 38-39 del sistema occidentale Montedoglio", già presente nella precedente programmazione, con ente attuatore il Consorzio di Bonifica 2 Alto Valdarno, funzionale al completamento della rete di distribuzione ai distretti irrigui e complementare all'intervento relativo al distretto 23.

Altro nuovo intervento proposto dall'ente, anche in qualità di soggetto attuatore, è quello relativo al "Riutilizzo dei reflui civili depurati per il florovivaismo di Pistoia". L'intervento si configura come elemento strategico per il territorio a cui afferrisce, rendendo sicuro l'approvvigionamento idrico in un sistema caratterizzato da frequenti condizioni di siccità, con una gestione della risorsa più resiliente ai cambiamenti climatici e consentendo di migliorare le caratteristiche ambientali dei corpi idrici sotterranei e superficiali, ad oggi fortemente impattati dal sistema dei prelievi. L'intervento consiste in un acquedotto irriguo, alimentato dai reflui trattati nel depuratore di Firenze, che permetterà di integrare il fabbisogno delle attività florovivaistiche (circa 5.000 ettari e 1.200 aziende vivaistiche specializzate nella produzione di piante ornamentali da esterni), attualmente soddisfatto con prelievi in autoapprovvigionamento da acque sotterranee e superficiali, per un quantitativo complessivo dell'ordine 20 Mmc/anno.

Nell'analisi finanziaria ed economica prodotta dall'Autorità per questo intervento, particolare attenzione è stata riservata alla stima del beneficio economico derivante dalla riduzione di criticità di bilancio idrico e dal miglioramento dello stato ambientale dei corpi idrici, proponendo una modalità di computo innovativa, con stime distinte per i prelievi idrici da pozzo (stima del valore economico del servizio ecosistemico di ricarica degli acquiferi attraverso il metodo del "costo di sostituzione") e per quelli da acque superficiali e sorgenti (stima effettuata attraverso il metodo della "rendita della risorsa").

DISTRETTO APPENNINO CENTRALE

Superficie
42.275 kmq

Popolazione
8.658.020 abitanti

Regioni

Abruzzo, Emilia-Romagna, Lazio, Marche, Molise, Umbria, Toscana



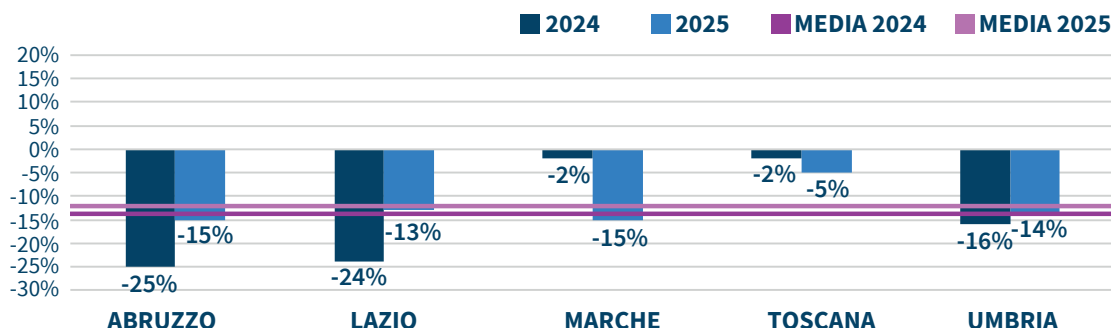
ANDAMENTO METEO-CLIMATICO E DELLA SEVERITÀ IDRICA DISTRETTUALE: ANNO 2025

Alla fine del 2024 il Distretto presentava ancora una severità idrica media, persistente dal mese di aprile. Nel 2025 il quadro non è migliorato: l'anno è risultato uno dei più caldi della serie storica, con una temperatura media superiore di +1,3 °C alla media 1991–2020 — seppur inferiore di 0,6 °C rispetto al 2024, finora l'anno più caldo — e una contestuale riduzione generalizzata delle precipitazioni, con impatti rilevanti sulle risorse idriche del Distretto. L'estate è stata il periodo più critico: a giugno i valori massimi hanno localmente superato i 40 °C, con 33 giorni torridi registrati a Roma. A livello regionale, lo scostamento termico più elevato si è registrato nel Lazio e in Toscana (+1,5 °C), i più contenuti in Abruzzo (+1,0 °C) e nelle Marche (+0,9 °C).

Le precipitazioni sono risultate inferiori alla media 1991–2020 in tutte le regioni (Fig 7.7), con un'anomalia media del -12,5% e scostamenti maggiori in Abruzzo e Marche (-15%), in un quadro tuttavia di lieve ripresa rispetto al 2024. La regione con il più alto valore di pioggia cumulata annuale è stata la Toscana (958 mm), seguita dal Lazio (861 mm) e dall'Umbria (832 mm). A livello di ATO, lo scostamento medio è stato di circa -14%, con picchi del -28% per il Sub ambito Aquilano e del -25% per l'ATO 3 – Lazio centrale Rieti. Gli indici di siccità SPI e SPEI confermano valori ampiamente negativi nella maggior parte degli ATO e dei bacini idrografici.

FIGURA 1

SCOSTAMENTI DELLE CUMULATE DI PIOGGIA 2024 E 2025 RISPETTO AL PERIODO 1991-2020.



Fonte: elaborazione Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale

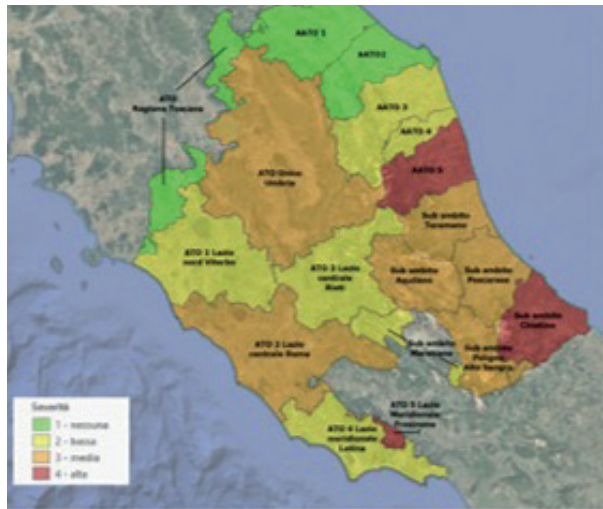
Particolarmente scarse le precipitazioni nevose, inferiori alla media 2010–2020 con uno scostamento medio del -54%. Gli scostamenti maggiori si sono registrati in Abruzzo (-99%), nelle Marche (-64%) e in Toscana (-45%), mentre nel Lazio (-26%) e in Umbria (-35%) si sono registrate le anomalie inferiori.

La situazione idrica è risultata complessivamente più stabile rispetto al 2024, pur confermando marcate criticità estive. Tra i fiumi, il Topino a Nocera Scalo ha registrato la condizione più critica (portate medie -72,4% rispetto al periodo 2020–2024). Il Lago Trasimeno a novembre ha toccato -1,7 m rispetto alla media 1991–2020, il valore più basso mai registrato. Il Lago di Albano ha registrato un abbassamento di 49 cm nell'anno. Gli invasi più critici sono stati San Ruffino (38,35%, con lunghi periodi a volume zero), Penne (42,26%) e Lago di Arezzo (43,33%), mentre Castreccioni e Montedoglio mostrano condizioni positive con riempimenti medi dell'88,63% e dell'84,32%. L'analisi dell'infiltrazione potenziale media a scala di distretto ha inoltre evidenziato che nel 2025 in tutte le regioni la ricarica delle falde è stata inferiore ai valori del periodo 1991–2020, con scostamenti superiori al -30% nella maggior parte delle regioni (circa -19% in Toscana).

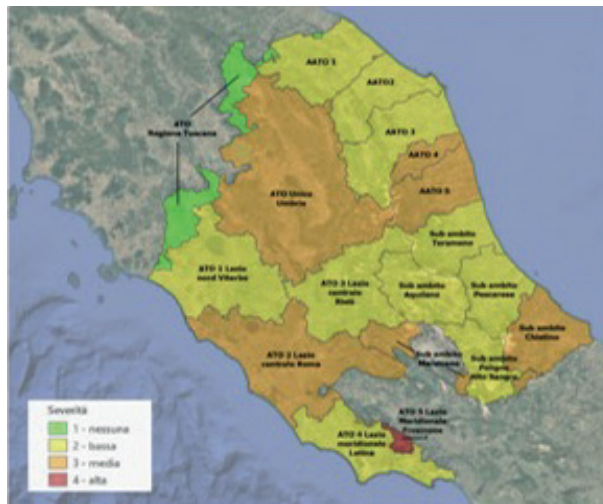
Il Distretto ha registrato livelli eterogenei di severità idrica (Fig. 7.8): in Abruzzo condizioni critiche persistenti nei Sub-Ambiti Chietino e Marsicano; nel Lazio severità generalmente bassa, con allerta rossa nell'ATO 5 – Frosinone e criticità media nell'ATO 2 – Roma; nelle Marche peggioramento estivo diffuso. Come nel 2024, molti comuni sono stati interessati da misure emergenziali (razionamenti, turnazioni, interruzioni notturne, autobotti). La regione più colpita è stata l'Abruzzo con 149 comuni coinvolti.

FIGURA 2

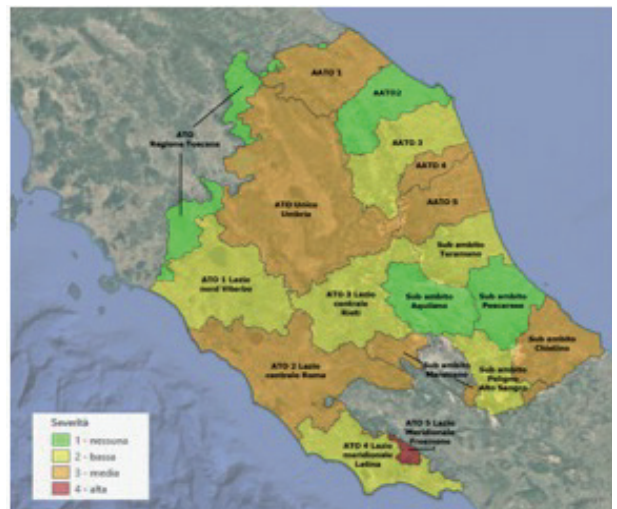
STATO DI SEVERITÀ IDRICA DEL DISTRETTO (DICEMBRE 2024-DICEMBRE 2025)

SEVERITÀ DICEMBRE 2024
MEDIA IN MIGLIORAMENTO

Osservatorio 23 gennaio 2025

SEVERITÀ AGOSTO 2025
MEDIA

Osservatorio 24 settembre 2025

SEVERITÀ GIUGNO 2025
MEDIA IN PEGGIORAMENTO

Osservatorio 24 luglio 2025

SEVERITÀ DICEMBRE 2025
BASSA

Osservatorio 5 febbraio 2026

Fonte: elaborazione Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale

Per fronteggiare il crescente ripetersi di siccità e ondate di calore, sono state attivate iniziative coordinate dall'Autorità e dall'Osservatorio, su diversi orizzonti temporali. Nel breve periodo sono state adottate misure straordinarie nelle aree più critiche per garantire la continuità del servizio, mentre sono proseguite le attività di monitoraggio delle infrastrutture e di riduzione delle perdite. Nel medio termine è continuata la realizzazione di interventi di adeguamento e potenziamento delle opere, finalizzati a migliorarne affidabilità e resilienza.

È proseguita nel 2025 la definizione del bilancio idrico-idrologico distrettuale, avviata nel 2024 come strumento per valutare l'equilibrio tra fabbisogni e disponibilità. È stata resa operativa la piattaforma WebGIS per il monitoraggio continuo dei parametri di bilancio ed è stata presentata un'applicazione, sviluppata con gestori e consorzi, per il monitoraggio dei consumi civili e irrigui, con georeferenziazione delle concessioni e mappatura mensile di prelievi e restituzioni. Parallelamente, è stato potenziato il sistema di monitoraggio climatico e idrologico (Digital Twin), ampliando la rete di telemisura dei laghi del Lazio e consolidando la collaborazione con ACEA ATO 2 per l'analisi delle acque meteoriche e della ricarica di falda.

A seguito dell'apertura da parte del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti della seconda finestra del PNISSI 2.0 nella seconda metà del 2025, è stato aggiornato nel dettaglio il quadro esigenziale degli interventi strutturali per i settori idropotabile e irriguo (17 interventi presentati dall'Autorità come soggetto proponente). Complessivamente, sono stati individuati come necessari nel periodo 2024-2030 e inseriti nel PGA oltre 500 interventi (389 SII e 147 SI) per un totale di oltre 8 miliardi di euro (6,4 Mld€ SII e 2,0 Mld€ SI). L'insieme di tali attività conferma l'impegno dell'Autorità nel rafforzare la capacità conoscitiva e decisionale a supporto di una gestione sostenibile e resiliente della risorsa idrica nel Distretto.

DISTRETTO APPENNINO MERIDIONALE

Superficie
67.459 kmq

Popolazione
13.389.146 abitanti

Regioni

Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Lazio, Molise, Puglia



IL CONTESTO IDRO-CLIMATOLOGICO

Il territorio del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, come noto, si caratterizza in maniera del tutto peculiare per la presenza contestuale di importanti serbatoi di risorsa idrica sotterranea (idrostrutture) di tipo prevalentemente carbonatico e da un altrettanto importante sistema di invasi artificiali per l'accumulo di risorsa idrica. A tali serbatoi si presenta strettamente connessa un'imponente rete di infrastrutture idriche deputate al trasferimento di risorsa tra Regioni contermini, in ragione della non omogenea distribuzione su base territoriale delle pur significative disponibilità idriche presenti nel territorio distrettuale. Tale sistema consente di "movimentare" un volume medio annuo tra le diverse Regioni di circa 870 Mm3/anno (fonte dati PGA III ciclo), destinati al soddisfacimento delle idroesigenze non solo potabili, ma anche irrigue e industriali.

La "dimensione" del patrimonio di risorsa idrica e delle infrastrutture per il suo utilizzo in ambito distrettuale può essere fornita da alcuni dati particolarmente significativi per quanto sintetici:

- 62 idrostrutture carbonatiche, con oltre 500 sorgenti di portata superiore ai 10 l/s;
- 81 "grandi dighe", con un volume di complessivamente invasabile da progetto ammonta a circa 2.670 Mm3, che si riducono di circa il 40% per effetto delle limitazioni imposte dagli uffici vigilanti del MIT
- 870 Mm3/anno mediamente trasferiti tra Regioni contermini.

La complessità e l'articolazione del sistema idrico così delineato, con risorse condivise su base interregionale, ha richiesto e richiede, quindi, una visione unitaria ed organica nella pianificazione e nella governance delle stesse, in considerazione anche della interdipendenza tra i sistemi di approvvigionamento su base interregionale.

FIGURA 1

I TRASFERIMENTI IDRICI NEL DISTRETTO

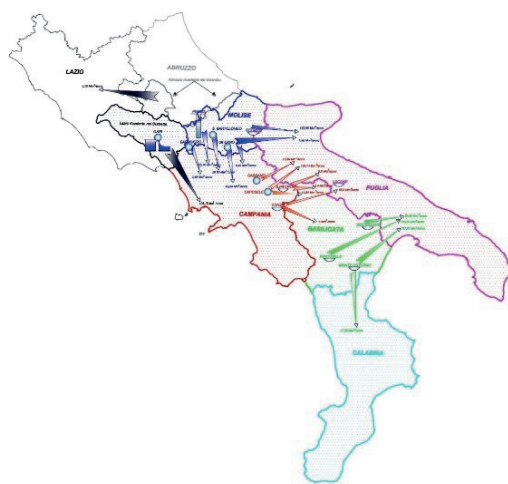
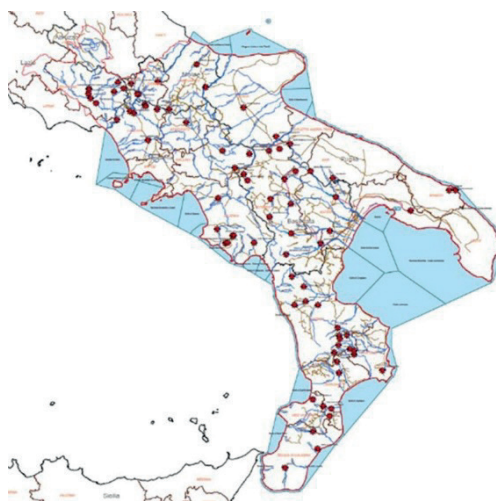


FIGURA 2

IL SISTEMA DEI GRANDI INVASI DEL DISTRETTO



Fonte: elaborazione Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale

L'azione di governo della risorsa su base distrettuale, anche per la regolamentazione dei trasferimenti idrici interregionali, si è ulteriormente rafforzata con il DL 39/2023, che ha trasformato l'Osservatorio permanente sugli utilizzi idrici (OPUI) da strumento di carattere "volontario" ad organo dell'Autorità di Bacino (art. 63-bis del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.), con la facoltà, tra l'altro, di individuare misure di salvaguardia per la gestione delle condizioni di crisi idrica che eventualmente si venissero a manifestare sul territorio distrettuale.

Con l'emanazione del Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica n. 448 del 15/12/2025 "Nomina dei componenti dell'Osservatorio Distrettuale Permanente sugli Utilizzi Idrici dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale", l'OPUI è divenuto pienamente operativo quale organo dell'Autorità di Bacino.

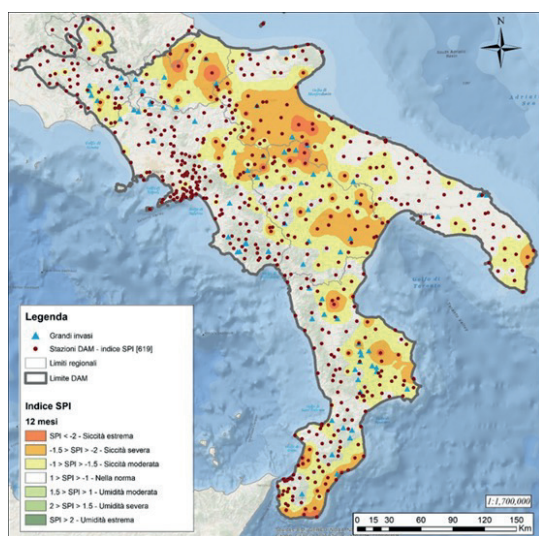
MISURE, AZIONI, PROGETTI

Le analisi condotte dall'OPUI per il 2025 hanno confermato le criticità già valutate per il 2024, che si sono mostrate in maniera più marcata. In particolare, gli scenari di severità idrica sono stati definiti attraverso una valutazione integrata disponibilità idrica/indicatori SPI e SPEI per l'intero territorio del DAM. Nel dettaglio, si sono riscontrati una forte riduzione degli afflussi e temperature più elevate della media, con la conseguente riduzione della disponibilità idrica, emersa in tutta la sua criticità nel periodo estivo e autunnale. L'esame di quanto valutato, come riportato nelle figure seguenti, ha in particolare evidenziato un impatto maggiore della siccità nei versanti ionico e adriatico del territorio distrettuale, con una forte riduzione degli afflussi, anche nivali, nelle aree appenniniche.

Nel complesso, per il territorio distrettuale si è rilevata una tendenza ad una severità idrica "elevata". L'Autorità ha, inoltre, valutato scenari di severità idrica differenziati per i comparti irriguo e potabile, in ragione della diversa gestione delle fasi emergenziali. Le aree maggiormente critiche per il comparto potabile sono risultate essere la Basilicata (schema idrico Basento-Camastra, lo schema Vulture-Melfese, Schema Collina Materana e città di Matera, Schema Fascia Jonica, le province di Crotone e Reggio Calabria, il Molise, le province di Avellino e Benevento, l'intera regione Puglia. Per il comparto irriguo la criticità ha interessato i territori pugliesi, lucani e calabresi, oltre quelli laziali e abruzzesi limitatamente al territorio del Fucino.

FIGURA 3

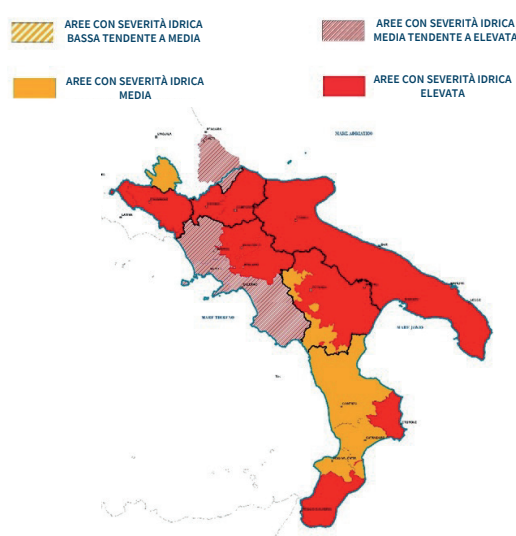
SPI 12 MESI PERIODO GENNAIO 1981/OTTOBRE 2025



Fonte: elaborazione Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale

FIGURA 4

SEVERITÀ IDRICA PER IL COMPARTO POTABILE AD NOVEMBRE 2025



Sono stati confermati gli stati di emergenza nazionale per siccità per Basilicata e Calabria, limitatamente allo schema Basento-Camastra e alle province di Crotone e Reggio.

In questo quadro d'insieme, si segnalano le misure strategiche, già avviate ed in corso da parte dell'Autorità di Bacino, al fine di assicurare una maggiore resilienza dei sistemi idrici ai fenomeni siccitosi:

- la valutazione del bilancio idrologico, idrogeologico e idrico e il potenziamento della rete di monitoraggio quali-quantitativa della risorsa idrica;
- la valutazione dei fabbisogni irrigui (attività svolta nell'ambito di un'intesa di programma con CREA);
- l'aggiornamento del quadro esigenziale degli interventi di rilevanza distrettuale, anche al fine di predisporre le proposte di intervento da sottoporre per l'aggiornamento del PNISSI;
- la regolamentazione dei trasferimenti idrici interregionali, attraverso l'attuazione degli accordi in essere (ad es. Accordo Campania-Puglia-Autorità di Bacino) e la revisione di altri (ad es. Accordo Molise-Campania);
- l'analisi sulla fattibilità e sostenibilità del collegamento tra la diga del Liscione e la diga di Occhito;
- la realizzazione degli interventi curati dal Segretario Generale, quale Commissario Straordinario di Governo, per l'efficientamento degli schemi idrici gestiti dall'ex. EIPLI, oggi Acque del Sud⁴⁷ (dighe Monte Cotugno, Pertusillo, Camastra, Conza della Campania, Acerenza, Genzano, Serra del Corvo);
- la progettazione degli ulteriori interventi individuati nell'ambito del Master Plan in fase di predisposizione da parte del Segretario Generale/Commissario Straordinario di Governo (Delibera CIPE 13/2019).

In particolare, gli interventi curati nell'ambito della richiamata azione commissariale, sono fondamentali per assicurare il recupero di volumi d'invaso ad oggi non disponibili per oltre 300 Mm3.

⁴⁷ L'art. 1, comma 154, lett. b) della L. 145/2018 individua il Segretario Generale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale quale Commissario Straordinario di Governo per l'avvio della realizzazione degli interventi afferenti il sistema delle infrastrutture gestite dall'Ente per lo sviluppo dell'Irrigazione e la trasformazione fondiaria in Puglia, Lucania e Irpinia (E.I.P.L.I.). All'E.I.P.L.I. è subentrata, dal 1° gennaio 2024, la società Acque del Sud S.p.a.

DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA

Superficie
24.100 kmq

Popolazione
1.600.000 abitanti

Regione
Sardegna

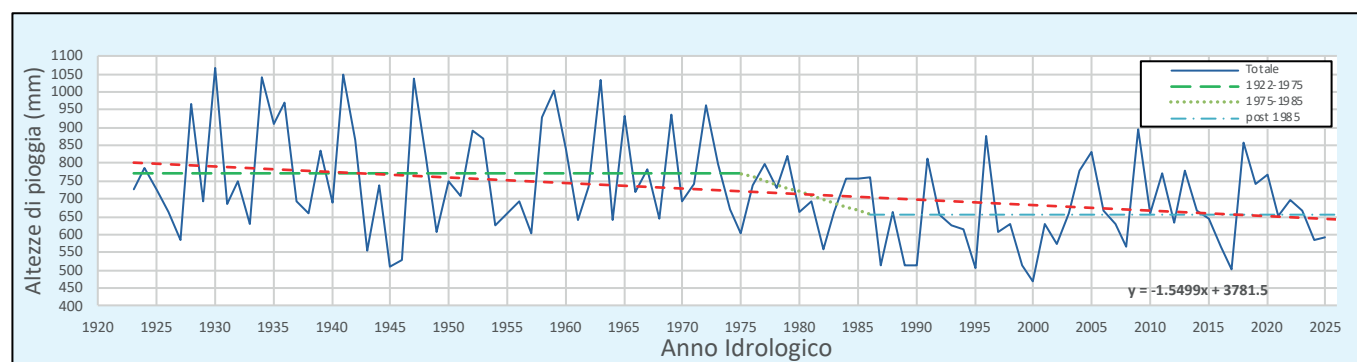


IL QUADRO METEO-CLIMATICO DELL'ULTIMO ANNO

L'analisi della pluviometria in Sardegna dal 1922 evidenzia tre fasi distinte: un primo periodo (1922-1975) caratterizzato da elevati apporti, con una media annua di circa 771 mm, una fase intermedia (1975-1985) con una riduzione a circa 718 mm (-54 mm rispetto al periodo precedente) e un terzo periodo (1985-2025) in cui le precipitazioni si sono stabilizzate su valori ancora più bassi, intorno a 657 mm annui (-114 mm rispetto al periodo 1922-1975). Nel complesso emerge una tendenza strutturale alla diminuzione degli apporti pluviometrici nel lungo periodo (Fig. 1).

FIGURA 1

VARIAZIONE DELLA PLUVIOMETRIA IN SARDEGNA DAL 1920 AL 2025



Fonte: elaborazione Autorità di bacino distrettuale della Regione Sicilia

Alla riduzione degli afflussi (-15/20%) è corrisposta una contrazione ancora più marcata dei deflussi (-30/40%). In Sardegna, sistema sostanzialmente isolato e dipendente per il 70-80% da risorse superficiali, con invasi a regolazione pluriennale, condizioni di input idrologico inferiore alla media per 3-4 anni consecutivi determinano situazioni di crisi. È quanto avvenuto nel periodo 2021-2025 (Tab. 1), con apporti inferiori ai livelli dei periodi precedenti e, negli ultimi due anni, persino al già ridotto livello medio del periodo più recente.

TABELLA 1

CONFRONTO TRA LE ALTEZZE DI PIOGGIA NEGLI ANNI 2021-2025 ED I PERIODI STORICI DAL 1922

ANNI IDROLOGICI	SARDEGNA	DIFFERENZE CON I VARI PERIODI		
Precipitazioni medie	mm	1922-1975	1975-1985	1985-2025
2021-2022	696.63	-74.73	-20.96	39.20
2022-2023	665.45	-105.91	-52.14	8.02
2023-2024	586.01	-185.35	-131.58	-71.42
2024-2025	593.02	-178.34	-124.57	-64.41

Fonte: elaborazione Autorità di bacino distrettuale della Regione Sicilia

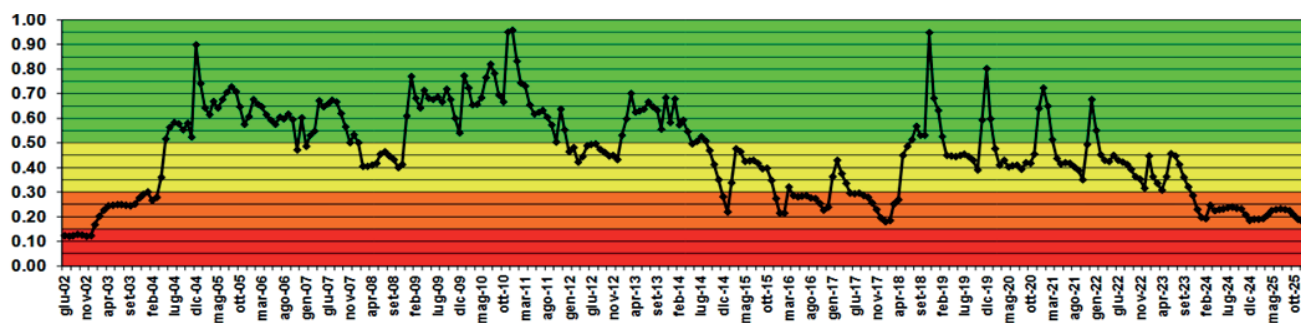
Per rafforzare la resilienza del sistema e mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici, la Sardegna ha riorganizzato da tempo la governance della risorsa idrica, affidando il coordinamento all'Autorità di Bacino e all'Ente Acque della Sardegna, e ha pianificato – in parte già realizzato – interventi di interconnessione tra invasi annuali e pluriennali. Già dai primi anni 2000 è inoltre operativo un sistema di indicatori per il monitoraggio e il preallarme della siccità” (<https://autoritadibacino.regione.sardegna.it/invasi>), articolato su quattro livelli di criticità (normalità, vigilanza, pericolo, emergenza), che consente di adottare tempestivamente misure di breve periodo per tutelare gli usi prioritari della risorsa. Alla data del 31.12.2025, a fronte di un volume utile di regolazione autorizzato nell'intero sistema, pari a 1'824 Mm³, erano disponibili solo circa 717 Mm³, valore più basso a partire dall'anno 2003 (Tab. 2).

TABELLA 2**VOLUMI INVASATI DAL 2019 AL 2025 IN SARDEGNA**

ANNO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Volume invasato alla data del 31.12	1.598.57	1.475.93	1.516.09	1.098.29	906.36	749.63	717.11

Fonte: elaborazione Autorità di bacino distrettuale della Regione Sicilia

Da osservare che l'idroesigenza media annua è pari a circa 650 Mm³ (valore prossimo al volume invasato disponibile alla data del 31.12.2025) ed è composta da circa 210 Mm³ per la domanda idropotabile, circa 420 Mm³ per il comparto agro-zootecnico e circa 20 Mm³ per gli utilizzi industriali. In Fig. 2, si evince come gli anni dal 2013 al 2017 e dal 2021 al 2025 siano stati particolarmente critici poiché caratterizzati da un input idrologico inferiore alle erogazioni standard, fatto che ha determinato un depauperamento delle risorse invase e la progressiva erosione delle scorte legate alla capacità di regolazione pluriennale.

FIGURA 2**VOLUMI INVASATI A PASSO MENSILE DAL 2002 E CORRISPONDENTI VALORI DELL'INDICATORE DI STATO**

Fonte: elaborazione Autorità di bacino distrettuale della Regione Sicilia

PROGETTI PER LA RESILIENZA IDRICA

Sistemi di riutilizzo nella Nurra per il recupero in campo irriguo delle acque affinate provenienti dagli impianti di Alghero e Sassari

Il riuso irriguo delle acque reflue affinate in Sardegna ha come obiettivo di interesse generale la riduzione dei prelievi di risorse idriche convenzionali, al fine della tutela quantitativa della risorsa, garantendo altresì un migliore utilizzo delle fonti in relazione agli usi. Questo aspetto riveste ancora maggiore valenza in considerazione delle condizioni di deficit di risorsa idrica che caratterizzano da tempo il territorio regionale. In ambito regionale l'irrigazione con le acque depurate è una pratica consolidata in diversi ambiti territoriali, già a partire da fine anni '90, ed oggi è operata nel rispetto di apposita direttiva regionale del 2008 e della Direttiva (UE) 2020/741.

Nel territorio della Nurra (nord-ovest dell'isola), sono stati attuati negli anni importanti interventi strutturali sia sugli impianti di depurazione delle città di Alghero e di Sassari, attraverso la realizzazione delle sezioni di affinamento e di compenso, sia sulle infrastrutture di adduzione che hanno permesso di interconnettere i due impianti di depurazione direttamente con la rete consortile del Consorzio di Bonifica della Nurra. Tali acque rappresentano una risorsa preziosa a fini irrigui e hanno contribuito, anche nell'ultima stagione particolarmente siccitosa, al soddisfacimento del fabbisogno irriguo del comprensorio. Il riuso delle acque depurate della città di Alghero, attivato per la prima volta nel 2011, è ormai pienamente a regime e opera con continuità fin dalla stagione irrigua 2017. Nel 2025 è stato, invece, avviato il riuso delle acque depurate delle città di Sassari con la messa in esercizio delle opere realizzate dal Consorzio di Bonifica della Nurra nell'ambito dell'intervento principale di "Recupero delle acque reflue della città di Sassari per l'utilizzazione irrigua", finanziato per un importo pari a 12,9 mln € (oltre a 3,1 mln € per la realizzazione dell'intervento di completamento per la "Realizzazione del by-pass della diga del Cuga finalizzato all'utilizzo dei reflui della città di Sassari"), inserito nel "Programma nazionale per l'approvvigionamento idrico in agricoltura e per lo sviluppo dell'irrigazione", e nel Programma regionale di opere prioritarie per fronteggiare l'emergenza idrica della Nurra. L'intervento prevedeva la realizzazione di un acquedotto per convogliare le acque depurate dell'impianto di depurazione della città di Sassari, dotato delle sezioni di affinamento in grado di garantire il rispetto dei requisiti qualitativi stabiliti dalle pertinenti norme comunitarie, nazionali e regionali, direttamente nella rete irrigua del Consorzio di Bonifica della Nurra, sia per il tramite di due diramazioni dalla vasca sita in loc. Monte Palmas, sia con il convogliamento sul canale che alimenta la vasca principale del sistema irriguo consortile di Monte Baranta, posta a valle dell'invaso ad uso multisettoriale del Cuga.

Il sistema integrato di recupero delle acque affinate del nord-ovest della Sardegna ha, pertanto, permesso di rendere utilizzabile, presso il Comprensorio irriguo della Nurra, in una stagione irrigua fortemente caratterizzata da carenza di risorsa convenzionale negli invasi del sistema nord-occidentale, come quella relativa al 2025, un volume pari a 5,9 mln di m³ (a fronte di una disponibilità complessiva potenziale dei due impianti di depurazione pari a 12,7 mln di m³). L'obiettivo di breve-medio termine è quello di incrementare sensibilmente in tasso di reimpiego delle acque affinate nell'ambito del Comprensorio irriguo della Nurra, grazie al completamento di una serie di interventi rilevanti sul sistema infrastrutturale e acquedottistico a servizio dell'area nord-occidentale della Sardegna, che garantiranno una maggiore efficienza, affidabilità e resilienza del sistema stesso.

DISTRETTO SICILIA

Superficie
25.839 kmq

Popolazione
4.793.439 abitanti

Regione
Sicilia



LA SICILIA NELL'ANNO 2025 – LA CRISI IDRICA

L'anno 2025, in continuità con il precedente, è stato un anno particolarmente delicato e caratterizzato da lunghi periodi siccitosi e con temperature al di sopra delle medie stagionali. L'assenza di precipitazioni significative e la situazione di forte aridità dei suoli, hanno continuato a determinare una forte contrazione delle risorse disponibili negli invasi e una sensibile riduzione della resa di pozzi e sorgenti. Il 2025 ha visto il perdurare su tutto il territorio regionale dello stato di emergenza riconosciuto con Delibera del Consiglio dei Ministri del 6 maggio 2024, con stato di severità idrica alto per l'intera Regione, riconosciuto a partire dall'8 febbraio 2024.

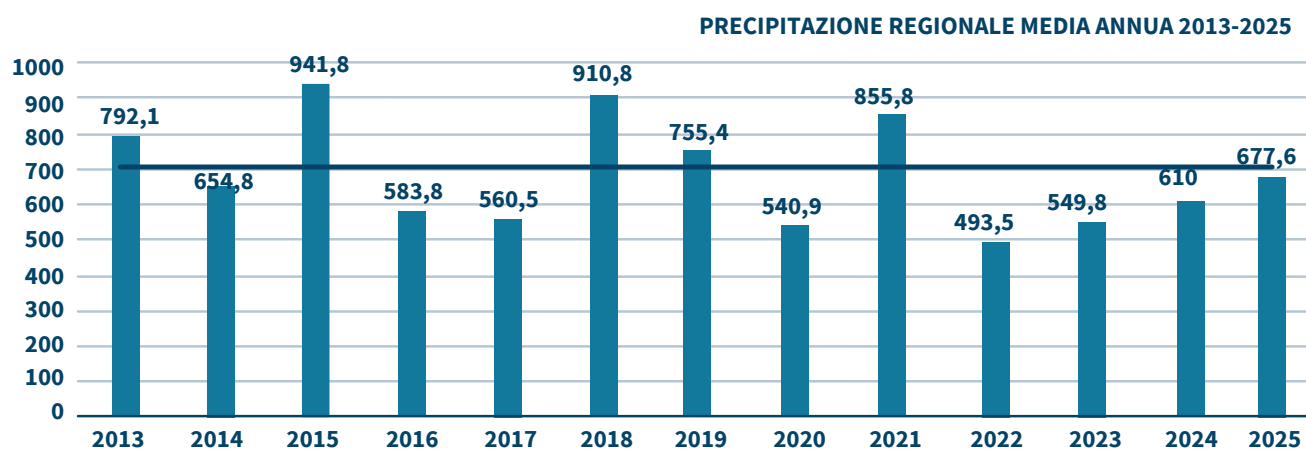
IL MONITORAGGIO DELLA SICCITA' E L'EVOLUZIONE DELLA CRISI IDRICA

Per comprendere e affrontare l'evoluzione della crisi idrica e facilitare scelte gestionali, è stato necessario un monitoraggio settimanale dei volumi invasati e prelevati per i diversi usi, unitamente al monitoraggio pluvio- termo- idrometrico, nonché dei volumi invasati, i cui dati vengono pubblicati mensilmente nel sito istituzionale⁴⁸ e a cui si aggiungono, già da diversi anni report mensili con gli esiti dei monitoraggi e con elaborazioni della precipitazione e dell'indice SPI a step temporali di 1, 3, 6, 12, 24 e 48 mesi⁴⁹.

Le elaborazioni sui dati di precipitazione hanno mostrato che il 2025 ha fatto registrare una precipitazione media annua regionale di 677,6 mm ancora al di sotto della media regionale (Fig. 7.10), sia di lungo periodo (1916-2024) che relativa al trentennio climatico di riferimento (1991-2020) in cui il valore di precipitazione medio annuo è di 704 mm.

FIGURA 1

PRECIPITAZIONE REGIONALE MEDIA ANNUA IN SICILIA DAL 2013 AL 2025



Fonte: elaborazione Autorità di bacino distrettuale della Regione Sicilia

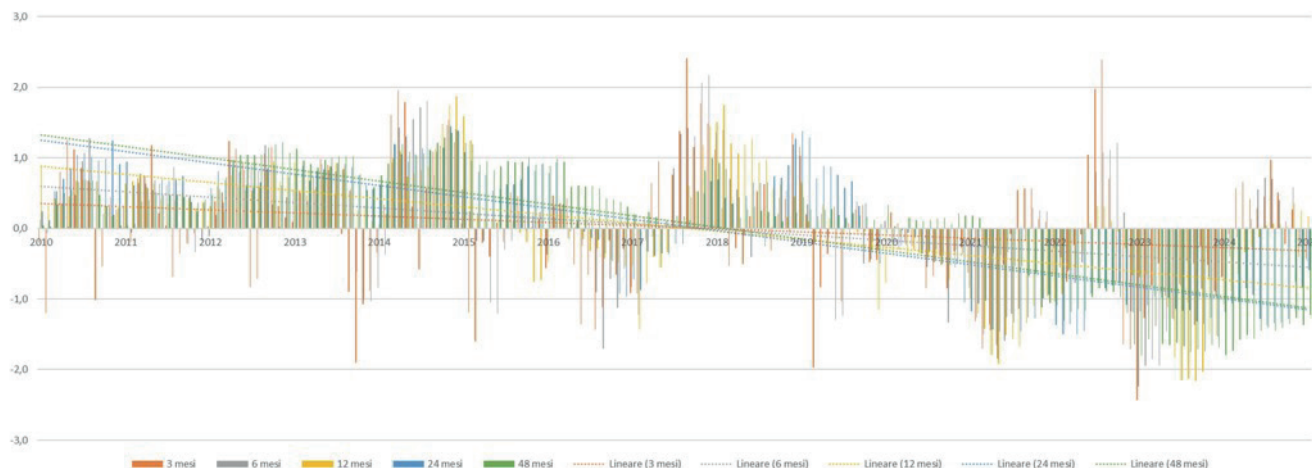
La distribuzione spaziale delle precipitazioni ha consentito di elaborare alcune statistiche sulle precipitazioni medie nei bacini a monte degli sbarramenti degli invasi. La figura 7.11, mostra invece l'andamento negli ultimi 16 anni dell'indice SPI a scala regionale, elaborato agli step temporali di 1-3-6-12-24-48 mesi; la marcata tendenza negativa agli step temporali di 24 e 48 mesi, evidenzia una riduzione delle riserve idriche pluriennali e persistente stress per l'agricoltura. Gli episodi piovosi intensi registrati nel corso del 2025 non sono stati sufficienti a invertire il trend sulle scale lunghe.

⁴⁸ <https://www.regione.sicilia.it/istituzioni/regione/strutture-regionali/presidenza-regione/autorita-bacino-distretto-idrografico-sicilia/siti-tematici/risorse-idriche>

⁴⁹ Per il calcolo viene utilizzato l'algoritmo fornito dal National Drought Mitigation Center, secondo quanto dettato dalla Guidance n.1090 - World Meteorological Organization (WMO)

FIGURA 2

VARIAZIONE DELL'INDICE SPI A VARI INTERVALLI TEMPORALI NEGLI ULTIMI 16 ANNI



Fonte: elaborazione Autorità di bacino distrettuale della Regione Sicilia

L'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia, ai sensi dell'art 145 del D.lgs. 152/2006, effettua ogni anno la pianificazione delle risorse presenti negli invasi in relazione ai vari utilizzi, bilanciando disponibilità con fabbisogni⁵⁰.

Nel corso del 2025, l'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia, attraverso l'Osservatorio Permanente sugli utilizzi idrici istituito ai sensi dell'art. 11 della legge 68/2023, ha proseguito e rafforzato le attività di monitoraggio, analisi e previsione degli eventi siccitosi, nonché di gestione delle condizioni di scarsità idrica, con l'individuazione e l'aggiornamento degli scenari di severità.

A seguito della precedente dichiarazione dello stato di emergenza e dell'emanazione dell'Ordinanza della Protezione Civile nazionale n. 1084/2024, nel 2025 è stato mantenuto un presidio costante sull'evoluzione dello stato di severità idrica, con particolare riferimento ai territori maggiormente vulnerabili. La Cabina di regia istituita con Delibera di Giunta regionale n. 148 del 9 aprile 2024, successivamente integrata con Delibera n. 313 dell'11 ottobre 2024, ha continuato a operare quale sede di coordinamento strategico, supportando la Regione nella definizione e nell'attuazione di interventi urgenti e indifferibili per la mitigazione degli effetti della crisi idrica, nonché nella programmazione delle azioni strutturali di medio e lungo periodo.

Tra le misure di breve termine attuate nel 2025 si segnalano il monitoraggio settimanale dei volumi invasati e della risorsa effettivamente disponibile, l'aggiornamento continuo dei bilanci idrici degli invasi e dei principali sistemi di approvvigionamento, l'adozione di misure di contenimento dei consumi attraverso specifiche disposizioni comportamentali e politiche di utilizzo della risorsa, la riduzione dei prelievi, con conseguente turnazione nella distribuzione idrica in diversi comuni; in ambito agricolo, la rimodulazione o sospensione dei prelievi irrigui nei comprensori maggiormente critici, il reperimento di fonti alternative mediante la realizzazione di nuovi pozzi e il potenziamento di quelli esistenti, il trasferimento di risorsa tra invasi e/o sistemi acquedottistici, l'installazione di sistemi di pompaggio temporanei, anche su piattaforme galleggianti, per il prelievo superficiale.

Con riferimento alle misure di medio-lungo termine, l'Autorità di Bacino ha proseguito le attività di ricognizione, programmazione e progettazione degli interventi strutturali volti al recupero della piena funzionalità degli impianti di derivazione e alla riqualificazione delle opere di regolazione, al ripristino della capacità originaria degli invasi mediante interventi di manutenzione straordinaria e rimozione dei sedimenti, nonché alla realizzazione e/o riattivazione di impianti di dissalazione e di altre soluzioni tecnologiche finalizzate ad ampliare e diversificare le fonti di approvvigionamento idrico regionale.

Per ultimo, particolare rilievo è stato attribuito nel 2025 al potenziamento dei modelli previsionali, finalizzati alla simulazione degli scenari evolutivi della disponibilità idrica in funzione delle condizioni meteo-climatiche e dei fabbisogni dei diversi comparti d'uso, al fine di supportare decisioni tempestive e basate su dati aggiornati.

⁵⁰ (<https://www.regione.sicilia.it/istituzioni/regione/strutture-regionali/presidenza-regione/autorita-bacino-distretto-idrografico-sicilia/siti-tematici/risorse-idriche/pianificazione-delle-economie-idriche>).

8 L'IMPIEGO DEI DATI SATELLITARI PER IL MONITORAGGIO DELLE RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI AI FINI DI PROTEZIONE CIVILE

Il monitoraggio delle risorse idriche è di fondamentale importanza sia per consentire una gestione efficiente e sostenibile delle stesse e una equa ripartizione tra i differenti usi (idropotabile, irriguo, idroelettrico, industriale, etc.), sia per prevedere e ridurre il rischio di crisi idriche originate da siccità, inquinamento o carenze di approvvigionamento. La crisi climatica in atto ha ancor di più evidenziato la necessità di disporre di strumenti e metodologie finalizzate a fornire al decisore pubblico dati affidabili e continui inerenti alle risorse idriche disponibili, al fine di poter pianificare e allocare le risorse idriche per i differenti comparti d'uso.

Per quanto riguarda il Servizio Nazionale della Protezione Civile, il Codice della protezione civile annovera il deficit idrico⁵¹ tra le tipologie di rischio per le quali si esplica l'azione di protezione civile, con attività di previsione, prevenzione e mitigazione, gestione e superamento delle emergenze.

Negli ultimi decenni, vista la crescente frequenza degli episodi siccitosi che hanno interessato il territorio nazionale, il Dipartimento della Protezione Civile (DPC) della Presidenza del Consiglio dei Ministri ha monitorato con continuità sia l'andamento delle variabili meteorologiche (in particolare, precipitazione e temperatura), sia le risorse presenti nei principali corpi idrici di livello nazionale. Conoscere e, se possibile, prevedere l'approssimarsi di condizioni di scarsità idrica è fondamentale per poter mettere a punto misure di prevenzione e, di conseguenza, mitigare gli impatti per la popolazione e per i settori d'uso interessati.

Oggi questa attività viene effettuata nella più ampia cornice multilaterale degli Osservatori distrettuali sugli utilizzi idrici, che costituiscono organi delle Autorità di bacino distrettuali. Gli Osservatori sono stati dapprima creati con appositi protocolli d'intesa nel luglio 2016; nel 2023, la loro istituzione è stata recepita a livello di norma primaria⁵².

Il DPC, in collaborazione con un proprio Centro di competenza, Fondazione CIMA (Centro Internazionale in Monitoraggio Ambientale), ha recentemente sviluppato una metodologia innovativa per il monitoraggio delle risorse idriche, basata sull'analisi delle immagini satellitari. Tale metodologia consente di monitorare la variazione delle risorse idriche superficiali, con una risoluzione spaziale e temporale compatibile con le finalità di protezione civile. Di seguito si descrive la metodologia, si illustrano alcuni casi di studio e infine se ne discutono le potenzialità.

8.1 IL MONITORAGGIO SATELLITARE DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI

Il monitoraggio dei corpi idrici superficiali si è basato tradizionalmente su reti di sensori in situ (ad es. idrometri) e su rilievi manuali condotti dagli enti gestori. Sebbene tali misure garantiscano un'elevata accuratezza a scala puntuale, presentano limiti noti quali copertura spaziale disomogenea, alti costi di installazione e manutenzione e difficoltà di accesso in aree remote o durante eventi estremi.

Le informazioni prodotte dalle reti di monitoraggio tradizionali possono essere integrate e rafforzate mediante l'impiego dei dati satellitari. L'osservazione da satellite consente di acquisire, con un singolo passaggio, informazioni su aree molto estese e quindi su numerosi invasi, fornendo un quadro sinottico che le reti a terra non possono restituire. Inoltre, rende possibile un monitoraggio sistematico utile alla costruzione di archivi storici per l'analisi delle dinamiche stagionali e interannuali. Queste analisi beneficiano della disponibilità di missioni basate su costellazioni nazionali (e.g., COSMO-SkyMed dell'Agenzia Spaziale italiana - ASI), europee (e.g., Sentinel-1 - S1, Sentinel-2 - S2, del programma Copernicus), extra-europee (e.g., Landsat, della NASA), che garantiscono elevata frequenza di aggiornamento, favorendo l'individuazione precoce di condizioni anomale potenzialmente associate a deficit idrico. Infine, i dati satellitari offrono misure omogenee e confrontabili su scala nazionale, contribuendo a superare eventuali differenze tecnologiche e procedurali tra attori locali e regionali.

Il monitoraggio satellitare rappresenta quindi uno strumento complementare alle reti a terra, con un ruolo crescente nel supporto alle attività di previsione, prevenzione e gestione delle crisi idriche. Esso può avvalersi di dati acquisiti da differenti tipologie di sensori (e.g., attivi che emettono un proprio segnale elettromagnetico e misurano la risposta della superficie, o passivi, che misurano la radiazione naturalmente riflessa o emessa dagli

⁵¹ D.lgs. 1/2018, art. 16 comma 1.

⁵² A seguito dell'emanazione del d.l. n. 39/2023, convertito, con modificazioni, dalla legge n. 68/2023.

oggetti osservati), operanti in diverse regioni dello spettro elettromagnetico (e.g., visibile, microonde). Le immagini sono caratterizzate da proprietà fondamentali quali la risoluzione spaziale (ossia la minima distanza tra due oggetti distinguibili), la risoluzione temporale (intervallo tra due acquisizioni della stessa area), la risoluzione radiometrica (capacità del sensore di distinguere piccole differenze di energia) e la risoluzione spettrale (numero e ampiezza delle bande spettrali acquisite).

8.1.1 DATI SATELLITARI UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO E LORO CARATTERISTICHE

Nel contesto applicativo, vengono utilizzati principalmente dati passivi ottici multispettrali e dati attivi a microonde, in particolare i radar ad apertura sintetica (Synthetic Aperture Radar - SAR). I sensori ottici misurano la frazione della radiazione solare riflessa dalla superficie terrestre verso il satellite in bande che spaziano dal visibile (lunghezza d'onda di circa 0.4–0.7 μm), al vicino infrarosso (Near InfraRed - NIR, circa 0.7–1.3 μm), fino all'infrarosso a onde corte (Short Wave InfraRed - SWIR, circa 1.3–2.5 μm). I sensori SAR sono invece sensori attivi, in grado di emettere un proprio segnale elettromagnetico e di misurarne la frazione retrodiffusa dalla superficie terrestre verso il sensore stesso. Essi operano nella banda delle microonde (lunghezze d'onda comprese approssimativamente tra 3 e 30 cm, ossia frequenze tra 1 e 10 GHz).

Tra le missioni che forniscono dati ottici, S2 rappresenta uno strumento fondamentale per caratterizzare proprietà delle superfici d'acqua quale l'estensione areale. S2 fornisce immagini ogni 5 giorni, su 13 bande spettrali (dal visibile allo SWIR). Nelle bande utilizzate per la mappatura dei corpi idrici la risoluzione spaziale è nel range 10 (visibile e NIR) - 20 m (SWIR).

Tra le missioni SAR rivestono un ruolo fondamentale S1 e, soprattutto per il territorio italiano, COSMO-SkyMed (prima e seconda generazione). S1 opera nella banda C (5.4 GHz) e, attualmente, fornisce immagini ogni 6 giorni grazie ai sensori S1A (in procinto di essere sostituito da S1D, lanciato a novembre 2025) e S1C. Nella modalità standard per acquisizioni su terra (Interferometric Wide Swath - IWS) la risoluzione spaziale è di 5x20 m², mentre per applicazioni di monitoraggio è comunemente utilizzato il prodotto Ground Range Detected (GRD), avente risoluzione di 20 m (si noti che, per pixel con dimensioni diverse nelle due direzioni, la risoluzione è generalmente espressa in m², mentre per pixel quadrati si può indicare in m).

Il programma COSMO-SkyMed (CONstellation of small Satellites for Mediterranean basin Observation) è una costellazione di satelliti radar sviluppata dall'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), con il supporto del Ministero della Difesa. La costellazione è attualmente composta da cinque satelliti, di cui due di prima generazione e tre di seconda generazione (il terzo, ad oggi, in fase di commissioning). La prima generazione è stata lanciata tra il 2007 e il 2010, mentre la seconda generazione è stata avviata nel dicembre 2019. COSMO-SkyMed utilizza sensori SAR in banda X (9.6 GHz) e offre diverse modalità di acquisizione, tra cui Spotlight (fino a 1 m di risoluzione spaziale), Stripmap HIMAGE (fino a 3 m) e ScanSAR, caratterizzata da copertura più ampia a fronte di una risoluzione spaziale inferiore. Per il territorio italiano è operativo il programma MapItaly, che prevede acquisizioni sistematiche in modalità Stripmap HIMAGE, sia in orbita ascendente che discendente, con geometria di acquisizione costante e un ciclo di ripetizione nominale di 16 giorni, a supporto di applicazioni di monitoraggio e analisi interferometrica.

In generale, la scelta del dato satellitare dipende dalle condizioni ambientali e dagli obiettivi di monitoraggio, poiché i sensori presentano caratteristiche fisiche differenti. La base fisica della discriminazione dell'acqua dei sensori ottici è la sua bassa riflettanza nelle bande NIR e SWIR rispetto al visibile. Su tale differenza di risposta spettrale sono stati costituiti degli indici spettrali specifici, progettati per far risaltare la presenza dell'acqua e ridurre il rischio di confusione con altre classi di copertura. Tra gli indici più comunemente impiegati si annovera il Normalized Difference Water Index (NDWI- McFeeters, 1996⁵³), che sfrutta il contrasto tra la banda verde e il vicino infrarosso. L'NDWI, compreso tra -1 e 1, tende ad assumere valori positivi in presenza di acqua e valori negativi o prossimi allo zero per superfici terrestri, risultando particolarmente efficace in contesti caratterizzati da scarsa presenza di vegetazione. Una variante ampiamente utilizzata è il Modified NDWI (MNDWI - Xu, 2006⁵⁴), che sostituisce la banda NIR con una banda SWIR. Tale formulazione consente di migliorare la separazione tra acqua e superfici artificiali, riducendo la probabilità di false classificazioni in aree urbanizzate. Sia l'analisi delle immagini NIR, e SWIR, che quella delle mappe di NDWI/MNDWI può rendere relativamente semplice la mappatura dell'estensione areale di un invasore. Di contro, i dati ottici non sono utilizzabili di notte (per gli scopi del servizio)

⁵³ McFeeters, S.K., 1996. The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features. *Int. J. Remote Sens.* 17, 1425–1432. <https://doi.org/10.1080/01431169608948714>

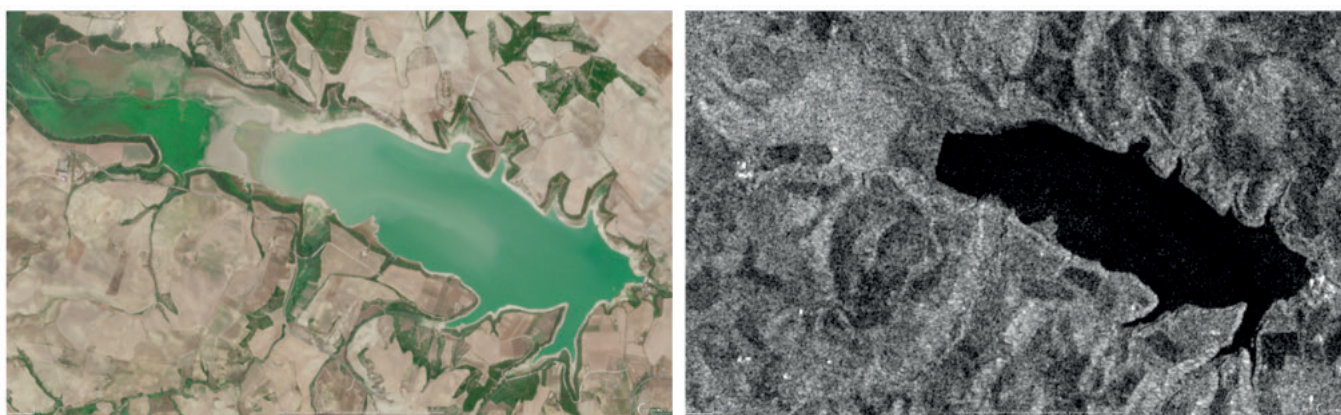
⁵⁴ Xu, H., 2006. Modification of normalised difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery. *Int. J. Remote Sens.* 27, 3025–3033. <https://doi.org/10.1080/01431160600589179>

e sono fortemente limitati dalla copertura nuvolosa, che può impedire il monitoraggio proprio durante i periodi di ricarica dei bacini e può causare falsi positivi nella classificazione dell'acqua.

La discriminazione delle superfici d'acqua da dati SAR si basa sull'elevata sensibilità del segnale radar alle irregolarità delle superfici (i.e., rugosità superficiale) (Pulvirenti et al., 2025⁵⁵). Mentre suoli nudi e terreni vegetati tendono a diffondere la radiazione radar in più direzioni, l'acqua calma, caratterizzata da bassa rugosità, tende a riflettere il segnale in direzione speculare, producendo quindi una bassa retrodiffusione che rende l'acqua visivamente più scura rispetto alle aree circostanti. Il SAR consente acquisizioni indipendenti dalla copertura nuvolosa e dall'illuminazione solare. Di contro, l'elaborazione è generalmente più complessa di quella del dato ottico. Inoltre, le immagini SAR sono rumorose (speckle noise caratteristico del SAR a causa della sua modalità di acquisizione che implica bassa risoluzione radiometrica). Infine, se la superficie dell'acqua è increspata a causa della presenza di vento, la componente speculare della riflessione si riduce, la componente retrodiffusa aumenta ed il contrasto tra acqua e suolo nelle immagini diminuisce, rendendo difficile la classificazione. La figura 8.1 mostra un esempio di immagine ottica "true color" ripresa da S2 messa a confronto con un'immagine SAR S1.

FIGURA 8.1

CONFRONTO TRA IMMAGINE OTTICA S2 (RIQUADRO A SINISTRA) E IMMAGINE SAR S1 (RIQUADRO A DESTRA) ACQUISITE NELL'AREA DELL'INVASO DI SAN GIULIANO LO STESSO GIORNO (12/07/2024). IL DATO S2 VIENE MOSTRATO IN MODALITÀ "TRUE COLOR" (COMPOSIZIONE BANDE RGB: B4, B3, B2). PER QUANTO RIGUARDA IL DATO S1, VIENE MOSTRATA LA POLARIZZAZIONE VV, CON VALORI ESPRESSI IN DB - GAMMA0.



Fonte: elaborazione Fondazione Utilitatis su dati GWI

8.1.2 IL SERVIZIO DI MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI E LA METODOLOGIA DI IMPLEMENTAZIONE

Come precedentemente richiamato, il DPC sta promuovendo la sperimentazione di tecniche innovative basate sull'utilizzo dei dati satellitari a supporto delle attività di previsione e prevenzione delle crisi idriche. In tale contesto, su indicazione del DPC, Fondazione CIMA sta conducendo lo sviluppo e la sperimentazione di un servizio operativo di monitoraggio dei corpi idrici superficiali (ad es. invasi artificiali) basato sull'analisi di dati satellitari.

Il servizio è finalizzato al monitoraggio delle variazioni dell'estensione superficiale dei corpi idrici, con una frequenza temporale compatibile con le esigenze operative della protezione civile. Il connubio scientifico-operativo tra DPC e Fondazione CIMA ha consentito di adottare una strategia di co-design, nella quale i requisiti operativi indicati dal DPC hanno guidato le scelte tecniche e metodologiche alla base dello sviluppo del sistema.

Per soddisfare i requisiti di dettaglio spaziale e frequenza temporale richiesti dal DPC, il servizio utilizza principalmente dati forniti dalla costellazione S2, in particolare i prodotti di livello 2A (L2A). Tali prodotti sono ortorettificati, georeferenziati e corretti atmosfericamente, e rappresentano quindi la riflettanza superficiale. I prodotti L2A includono inoltre la Scene Classification Layer (SCL), una mappa tematica utilizzata per l'identificazione di nubi, cirri e ombre di nube. Il download dei prodotti L2A è completamente automatico e avviene giornalmente in modalità schedulata. Al fine di ridurre elaborazioni non informative, vengono inizialmente scartate le scene con copertura nuvolosa totale (Cloud Cover, CC) superiore al 40% e, successivamente, quelle con CC su terra superiore al 50%. Tutte le bande a 20 m vengono ricampionate a 10 m mediante interpolazione bilineare, mentre la mappa SCL viene ricampionata a 10 m utilizzando il metodo nearest neighbor, così da preservare la natura discreta delle

⁵⁵ Pulvirenti, L., Squicciarino, G., Cenci, L., Ferraris, L., Virelli, M., Candela, L., Puca, S., 2025. Continuous flood monitoring using on-demand SAR data acquired with different geometries: Methodology and test on COSMO-SkyMed images. ISPRS J. Photogramm. Remote Sens. 225, 382–401. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2025.04.036>

classi. Per ciascuna acquisizione, la SCL viene utilizzata per mascherare dinamicamente nubi, cirri, ombre, neve e pixel no-data, applicando, ove necessario, buffer spaziali attorno a tali classi tematiche per ridurre falsi positivi. Per ogni vaso viene definita una maschera geografica di riferimento, derivata da dataset di acque permanenti (ad es. Global Surface Water – GSW – Pekel et al., 2016⁵⁶).

La mappatura dell'acqua da dati S2 si basa su un approccio multi-indice, finalizzato ad aumentare l'accuratezza e la robustezza della classificazione. Oltre agli indici NDWI e MNDWI, vengono utilizzate le due versioni (shadow e non-shadow) dell'Automatic Water Extraction Index (AWEI – Feyisa et al., 2014⁵⁷), per le quali valori elevati dell'indice sono associati alla presenza di acqua. Per ciascun indice viene inizialmente applicato un algoritmo di clustering non supervisionato (ISODATA – Richards and Jia, 2006⁵⁸), al fine di ottenere una mappa preliminare acqua/non-acqua. A partire da tale mappa viene generato un buffer attorno all'area classificata come acqua, in modo da delimitare una regione contenente campioni rappresentativi delle classi acqua (W) e non-acqua (NW). All'istogramma dei valori dell'indice in tale regione viene applicata una soglia automatica mediante l'algoritmo di Otsu (1979⁵⁹), che consente di separare le due classi. I pixel con valore dell'indice superiore alla soglia, all'interno della maschera di riferimento dell'invaso, vengono utilizzati come semi iniziali (seed) per una procedura di region growing (Adams and Bischof, 1994⁶⁰), la cui crescita è limitata alla maschera dell'invaso stesso e da una tolleranza radiometrica derivata dalle statistiche (media e deviazione standard) calcolate sulla riflettanza delle bande NIR e SWIR. Questo passaggio consente di tenere conto del contesto spaziale e di ridurre la presenza di pixel spuri.

La distinguibilità tra le classi W e NW viene quindi valutata mediante una metrica di separabilità spettrale (M – Kaufman and Remer, 1994⁶¹). Qualora la separabilità risulti insufficiente ($M < 1$), il sistema può aumentare iterativamente l'ampiezza del buffer o scartare l'indice non affidabile. Le mappe binarie derivate dai diversi indici vengono infine combinate in una mappa finale tramite una media pesata, utilizzando la separabilità come peso. La classificazione finale assegna la classe acqua ai pixel con valore medio pesato superiore a 0.5; i pixel mascherati sono classificati come No Data.

Al fine di garantire l'operatività del servizio anche in condizioni ambientali sfavorevoli per i sensori ottici (ad es. copertura nuvolosa persistente), il sistema integra dati SAR provenienti dalle costellazioni S1 e COSMO-SkyMed. I dati COSMO-SkyMed, acquisiti nell'ambito del programma MapItaly, offrono un'elevata risoluzione spaziale (fino a circa 3 m in modalità Stripmap HIMAGE), che consente un monitoraggio particolarmente accurato dell'estensione degli invasi. Tuttavia, tale modalità è caratterizzata da una copertura spaziale limitata (ampiezza della swath, ovvero della larghezza dell'area osservata da satellite, dell'ordine di 40 km), rendendo difficoltoso un monitoraggio sistematico su vasta scala. Per questo motivo, COSMO-SkyMed viene impiegato principalmente per invasi di particolare interesse strategico, quali quelli ad uso idropotabile in condizioni di deficit idrico. Per applicazioni su scala regionale o nazionale, risultano invece più adatti i dati S1, caratterizzati da una swath di circa 250 km, che consente una copertura più estesa a fronte di una risoluzione spaziale inferiore (ca. 20 m per prodotti GRD, cfr. Sezione 8.2.1).

Le immagini SAR vengono preliminarmente pre-processate per ottenere mappe del coefficiente di retrodiffusione (backscattering), attraverso fasi di calibrazione radiometrica, geocodifica e riduzione del rumore di speckle. Quest'ultimo passaggio migliora la qualità delle immagini da un punto di vista radiometrico ma ne riduce parzialmente il dettaglio spaziale: per esempio, i dati COSMO-SkyMed acquisiti in modalità Stripmap HIMAGE, a valle del pre-processing, hanno una risoluzione nell'ordine dei 5 m. Per ciascun vaso, a partire dalla maschera di riferimento utilizzata anche per i dati ottici, si determina un'area di interesse (bounding box) estesa alcune centinaia di metri, necessaria per includere sia pixel d'acqua, sia pixel di terra e consentire una stima affidabile delle soglie di separazione tra le classi W e NW. La classificazione SAR si basa sull'analisi del backscattering lungo un insieme di transeetti generati nelle direzioni orizzontale, verticale e diagonale, così da intercettare più volte il confine acqua/terra indipendentemente dalla forma del bacino e anche in condizioni di forte sbilanciamento tra le classi (ad es. invasi prossimi al minimo storico).

⁵⁶ Pekel, J.F., Cottam, A., Gorelick, N., Belward, A.S., 2016. High-resolution mapping of global surface water and its long-term changes. *Nature* 540, 418–422. <https://doi.org/10.1038/nature20584>

⁵⁷ Feyisa, G.L., Meilby, H., Fensholt, R., Proud, S.R., 2014. Automated Water Extraction Index: A new technique for surface water mapping using Landsat imagery. *Remote Sens. Environ.* 140, 23–35. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2013.08.029>

⁵⁸ Richards, J.A.; Jia, X. *Remote sensing digital image analysis: An introduction*; 2006; ISBN 3540251286

⁵⁹ Otsu, N. A Threshold Selection Method from Gray Level Histograms. *IEEE Trans. Syst. Man. Cybern.* 1979, 9, 62–66.

⁶⁰ Adams, R.; Bischof, L. Seeded Region Growing. *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.* 1994, 16, 641–647.

⁶¹ Kaufman and L. Y. and J. A. Remer, "Detection of forests using mid-IR reflectance: an application for aerosol studies," *IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing*, vol. 32, no. 3, pp. 672–683, May 1994, doi: 10.1109/36.297984.

Per ciascun transetto viene determinata una soglia di backscattering al di sotto della quale un pixel viene classificato come acqua. Tale soglia è calcolata come la differenza tra la media del backscattering lungo il transetto e la deviazione standard moltiplicata per un parametro empirico (tipicamente pari a 1.5), che bilancia sensibilità e robustezza. Sono considerati validi solo i transetti che mostrano evidenza statistica della presenza simultanea di acqua e terra. I pixel con backscattering inferiore alla soglia finale, all'interno della maschera di riferimento, vengono utilizzati come semi iniziali per una procedura di region growing, la cui crescita è limitata all'invaso e da una tolleranza sul backscattering derivata dal massimo dell'insieme delle soglie valide. Il risultato finale è una mappa binaria W/NW per ciascun invasore e per ciascuna acquisizione SAR.

Il risultato del processamento dei dati satellitari - sia ottici, che SAR - genera quindi delle mappe utili a identificare la superficie d'acqua presente nell'invaso il giorno dell'acquisizione dei dati e a quantificarne l'estensione. Questo valore viene poi rapportato al valore di estensione massima dell'invaso (derivato da dati storici) per definire la percentuale di "riempimento" (i.e., copertura superficiale) dello stesso. Questa variabile verrà da ora in poi definita % Extent.

I dati giornalieri di % Extent concorrono poi a formare il primo output del servizio, ovvero la serie temporale (Time Series, TS) di % Extent giornaliera. Durante questo passaggio, valori di % Extent giornaliera associati a una percentuale (%) di Pixel Mascherati (e.g., pixel classificati dalla SCL come nubi o ombre di nubi) maggiore del 30 % del lago vengono rimossi dall'analisi. Questo passaggio è importante per ridurre l'impatto - nella generazione delle TS mensili - di possibili valori anomali giornalieri (i.e., outlier) dipendenti da condizioni transitorie particolari (e.g., condizioni nuvolose, errori nella generazione della SCL). Considerando che il servizio in questione è stato concepito per lavorare in modalità operativa, per produrre le TS giornaliere i dati satellitari vengono processati in Near Real Time (NRT), ovvero appena disponibili dal data provider. I dati giornalieri vengono anche aggregati su scala mensile (calcolando il valore mediano di ogni mese) per generare la TS di % Extent mensile. Successivamente, il servizio produce anche due TS aggiuntive, utili a valutare gli scostamenti mensili della % Extent rispetto a un comportamento medio mensile calcolato su un lungo periodo di riferimento. Tali variabili, indicate come anomalie mensili, possono essere calcolate sia in modalità non standardizzata, sia in modalità standardizzata (ovvero normalizzate rispetto alla deviazione standard mensile, calcolata sul periodo di riferimento precedentemente menzionato). Per la generazione delle TS delle anomalie, in una fase preliminare alla piena operatività del servizio è stato creato un archivio storico di dati, utilizzato per il calcolo delle statistiche mensili.

Le TS rappresentano un supporto importante per l'identificazione di situazioni potenzialmente critiche, ad esempio periodi caratterizzati da estensione dell'invaso sensibilmente inferiori a quelli della maschera di riferimento. È importante mettere in evidenza che le anomalie mensili non standardizzate, che rappresentano quindi la differenza diretta tra i valori mensili di % Extent osservati e quelli di riferimento, forniscono un'informazione di facile lettura, rappresentativa e descrittiva dello stato delle risorse idriche (ad esempio: questo mese l'estensione dell'invaso è del 30% inferiore rispetto alla sua estensione media mensile di riferimento).

Una rappresentazione schematica (basata su dati S2) dei diversi prodotti che può offrire il servizio è mostrata in Figura 8.2. Nella figura, in basso a sinistra, è rappresentata l'area di studio (i.e., Invaso di San Giuliano, Basilicata). Procedendo dal basso verso l'alto sono riportati due esempi di mappe della superficie del lago classificata come acqua, relativi a diversi livelli di % Extent (ca. 90% e ca. 50%). Negli altri pannelli sono infine mostrati i quattro principali output del servizio (connessi da frecce, che ne indicano la relazione concettuale): le TS della % Extent giornaliera, della % Extent mensile e della % Extent mensile espressa in termini di anomalie non standardizzate e standardizzate.

Una descrizione dettagliata della metodologia del servizio è disponibile in Cenci et al. (2024⁶²). Nel medesimo lavoro sono inoltre presentati i risultati di una prima attività di validazione del servizio, condotta sull'area di studio dell'invaso di San Giuliano.

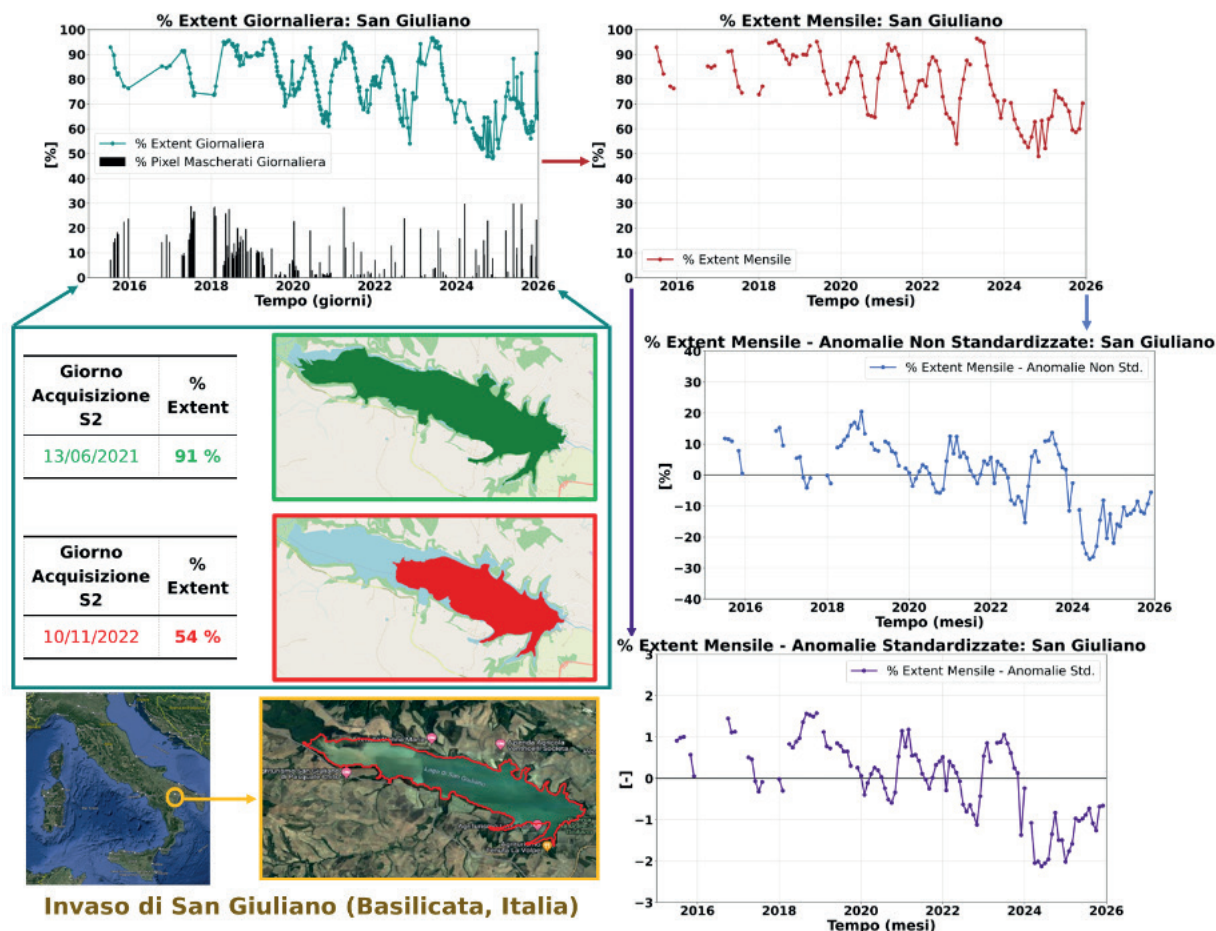
Una validazione più robusta, basata su un numero maggiore di invasi, è invece riportata in Cenci et al. (2025⁶³).

⁶² Cenci L., G. Squicciarino, L. Pulvirenti, S. Puca and A. Duro, "Validation of a Prototype Monitoring System of Water Bodies Extent for Civil Protection Applications," IGARSS 2024 - 2024 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Athens, Greece, 2024, pp. 3765-3769, doi: 10.1109/IGARSS53475.2024.10641198

⁶³ Cenci L., Squicciarino G., Cremonese E., Pulvirenti L., Pintus M.T., Botti P., Azzena C., Fadda G., Duro A., Puca S., 2025, "Presenting of an EO-based service for hydrological drought monitoring", Esa Living Planet Symposium (Lps), 23-27 June 2025, Vienna, Austria, <https://lps25.esa.int/lps25-presentations/poster/Presenting%20of%20an%20EO-based%20Service%20for%20Hydrological%20Drought%20Monitoring.pdf>

FIGURA 8.2

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEI PRODOTTI GENERATI DAL SERVIZIO DI MONITORAGGIO SATELLITARE DEGLI INVASI: L'ESEMPIO DI SAN GIULIANO (BASILICATA)



Fonte: elaborazione Fondazione CIMA – DPC

8.2 CASI DI STUDIO

I casi studio descritti in questa sezione forniscono una stima quantitativa delle performance del servizio e della sua accuratezza e consistenza. A tal fine, sono state effettuate due tipologie di analisi:

1. la prima, eseguita nell'area di studio dell'invaso dell'Alaco (Calabria), si basa sul confronto - su scala mensile - tra le variabili derivate da dati S2 e variabili analoghe derivate da dati in situ relativi al volume d'acqua invasato nel reservoir. Questa analisi rappresenta una validazione ulteriore (oltre a quelle già menzionate precedentemente: Cenci et al., 2024⁶⁴ e Cenci et al., 2025⁶⁵) delle performance del servizio.
2. La seconda, eseguita nell'area di studio dell'invaso del Camastra (Basilicata), si basa sul confronto - su scala giornaliera - tra la % Extent stimata tramite dati ottici S2 e la % Extent stimata da dati SAR CO-SMO-SkyMed. Questa analisi può essere definita come una cross-validazione delle variabili di output del servizio - generate sia dal processore dei dati ottici, che dal processore dei dati SAR - utile a valutare la consistenza di questi output.

Le aree di studio sono mostrate in Figura 8.3.

⁶⁴ Cenci L., G. Squicciarino, L. Pulvirenti, S. Puca and A. Duro, "Validation of a Prototype Monitoring System of Water Bodies Extent for Civil Protection Applications," IGARSS 2024 - 2024 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Athens, Greece, 2024, pp. 3765-3769, doi: 10.1109/IGARSS53475.2024.10641198

⁶⁵ Cenci L., Squicciarino G., Cremonese E., Pulvirenti L., Pintus M.T., Botti P., Azzena C., Fadda G., Duro A., Puca S., 2025, "Presenting of an EO-based service for hydrological drought monitoring", Esa Living Planet Symposium (Lps), 23-27 June 2025

FIGURA 8.3

IMMAGINE RAPPRESENTATIVA DELLA POSIZIONE GEOGRAFICA DELLE DUE AREE DI STUDIO ASSOCIATA AGLI INVASI OGGETTO DEI CASI STUDIO: ALACO (IN ROSSO) E CAMASTRA (IN BLU)



Fonte: elaborazione Fondazione CIMA – DPC

8.2.1 CASO STUDIO 1: VALIDAZIONE CON DATI IN SITU VOLUMETRICI

L'analisi descritta nel caso studio 1 è stata eseguita nell'intervallo temporale 2017-2025. Dalle immagini S2 della zona dell'invaso dell'Alaco acquisite in tale periodo sono state prodotte le TS di % Extent mensile e le corrispondenti TS di anomalie mensili (sia non standardizzate, che standardizzate), applicando la metodologia descritta nel paragrafo precedente. Le TS sono state confrontate con variabili analoghe generate a partire da dati in situ riferiti al volume giornaliero invasato nell'invaso. I dati in situ utilizzati, forniti da SORICAL (SOcietà Risorse Idriche CA-Labresi), gestore unico del servizio idrico integrato in Calabria, sono stati registrati con cadenza giornaliera nello stesso intervallo temporale considerato per i dati S2 (i.e., 2017-2025). Per l'esercizio di validazione, i dati volumetrici sono stati inizialmente riportati in termini percentuali (% Volume) prendendo come riferimento il massimo volume storico associato all'invaso. Successivamente, la TS di % Volume mensile è stata generata (a partire dai dati giornalieri) utilizzando l'operatore mediano. Infine, sono state calcolate le TS di anomalie mensili (sia in modalità non standardizzata, che standardizzata).

Per confrontare numericamente le TS riferite a valori di % Extent e % Volume, e valutare quantitativamente differenti aspetti dei risultati, sono state calcolate le seguenti metriche statistiche:

- il coefficiente di correlazione di Pearson (ρ), che misura l'accordo tra le coppie di TS;
- la differenza media tra le due TS ($\mu\text{Diff} = \text{media}(\% \text{ Extent} - \% \text{ Volume})$), utile a individuare l'eventuale presenza di bias (errore sistematico), principalmente attribuibile all'impatto della batimetria e morfologia delle sponde nel confronto tra dati volumetrici e dati superficiali/areali;
- la deviazione standard della precedente differenza (σDiff), che quantifica la presenza di errori casuali, per esempio associabili alla presenza di nubi o ombre di nubi non mascherate o ad artefatti radiometrici;
- l'errore quadratico medio (Root Mean Squared Error, RMSE), che rappresenta una stima congiunta di μDiff e σDiff .

La Figura 8.4 mostra un confronto tra gli andamenti delle TS e riporta i valori delle metriche statistiche. Essa include anche i valori ottenuti normalizzando le metriche (ad esclusione del coefficiente di correlazione) tramite il range InterQuartile (IQR) della popolazione statistica della variabile di riferimento associata ai dati di % Extent, e moltiplicando per un fattore di scala pari a 100. Tali metriche normalizzate sono indicate come di $\mu_{\text{Diff-IQR}}$, $\sigma_{\text{Diff-IQR}}$ e Normalized RMSEIQR (NRMSE IQR) e permettono il confronto diretto tra variabili standardizzate e non standardizzate.

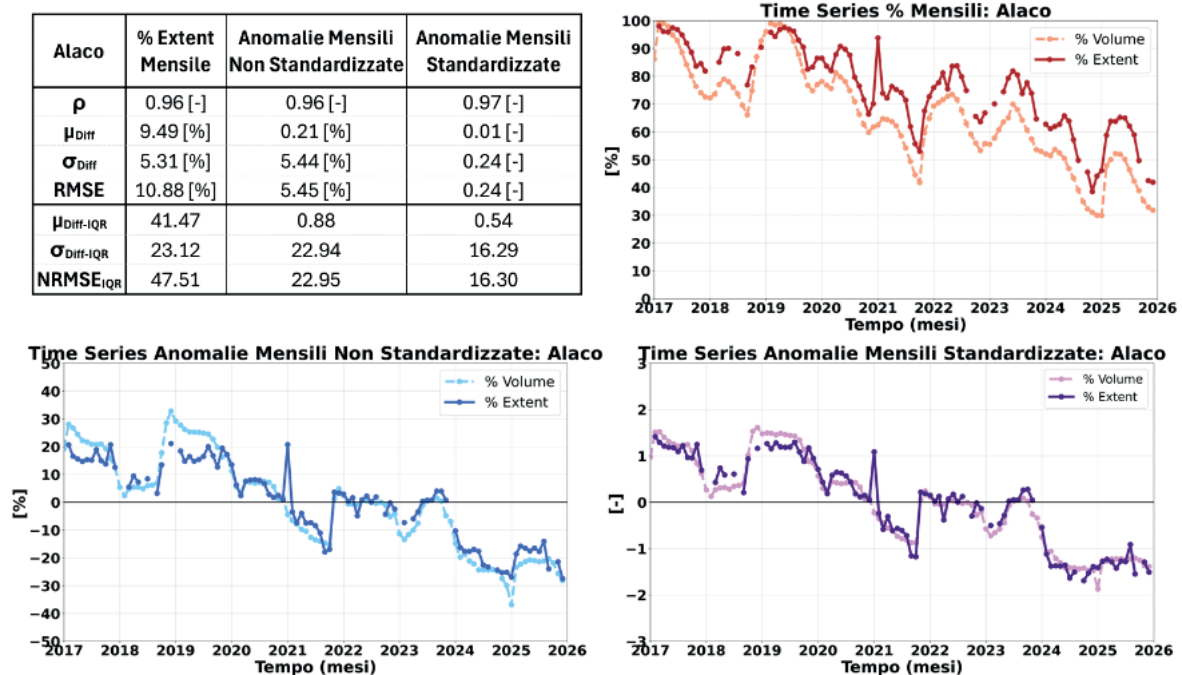
Tutte le coppie di TS confrontate presentano una correlazione elevata, dimostrando che il servizio è in grado di identificare e monitorare correttamente gli andamenti temporali dei dati volumetrici di riferimento. Nel confronto tra i dati di % Extent e % Volume, emerge la presenza di una differenza sistematica (bias), la cui entità è presumibilmente dipendente da caratteristiche del singolo invaso quali la batimetria e la morfologia delle sponde: ad esempio, in presenza di sponde molto acclivi, variazioni significative di volume possono essere associate a variazioni limitate della superficie dell'invaso. D'altra parte, in bacini con sponde poco acclivi, a variazioni modeste di volume fanno riscontro cambiamenti significativi in termini di estensione areale dell'acqua.

La Figura 8.4 mostra anche che la presenza del bias è ridotta nel confronto tra le anomalie, per via della loro formulazione matematica. Tra le anomalie, la riduzione del bias è maggiore in quelle standardizzate. Questo risultato mostra le potenzialità dell'utilizzo delle anomalie per l'identificazione dei periodi di scarsità idrica e per una stima della loro gravità. Infine, in tutte le TS analizzate si può notare la presenza di un solo outlier significativo (gennaio 2021), associabile a condizioni particolari transitorie (e.g., errori nella maschera di nubi/ombre di nubi o presenza di possibili artefatti radiometrici) non filtrato durante la generazione dei valori di % Extent mensili a partire da quelli giornalieri.

I grafici presenti nella suddetta figura mostrano come gli eventi siccitosi che hanno colpito il Sud Italia a partire dal 2024 abbiano avuto un impatto sulle risorse idriche dell'Invaso dell'Alaco. I risultati ottenuti in questo caso studio sono in linea con quelli di sperimentazioni analoghe eseguite in altre aree di studio con caratteristiche ambientali simili (e.g., aree mediterranee: Cenci et al., 2024⁶⁶; Cenci et al., 2025⁶⁷).

FIGURA 8.4

RISULTATI DELLA VALIDAZIONE PER L'INVASO DELL'ALACO (CALABRIA), ESPRESSI IN TERMINI DI METRICHE STATISTICHE E DI CONFRONTO TRA ANDAMENTI TEMPORALI



Fonte: elaborazione Fondazione CIMA – DPC

⁶⁶ Cenci L., G. Squicciarino, L. Pulvirenti, S. Puca and A. Duro, "Validation of a Prototype Monitoring System of Water Bodies Extent for Civil Protection Applications," IGARSS 2024 - 2024 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Athens, Greece, 2024, pp. 3765-3769, doi: 10.1109/IGARSS53475.2024.10641198

⁶⁷ Cenci L., Squicciarino G., Cremonese E., Pulvirenti L., Pintus M.T., Botti P., Azzena C., Fadda G., Duro A., Puca S., 2025, "Presenting of an EO-based service for hydrological drought monitoring", Esa Living Planet Symposium (Lps), 23-27 June 2025, Vienna, Austria, <https://lps25.esa.int/lps25-presentations/poster/Presenting%20of%20an%20EO-based%20Service%20for%20Hydrological%20Drought%20Monitoring.pdf>

8.2.2 CASO STUDIO 2: CROSS-VALIDAZIONE TRA TS DI % EXTENT GIORNALIERE DERIVATE DA DATI S2 E COSMO-SKYMED

Per questo caso studio sono state confrontate le TS relative ai valori di % Extent giornaliera derivati da dati da ottici S2 con i corrispondenti valori di % Extent giornaliera derivati da dati SAR COSMO-SkyMed. Le TS sono state generate per l'intervallo temporale gennaio 2018 - agosto 2025 (Figura 8.5). L'obiettivo dell'analisi è stato quello di valutare le similarità e le eventuali differenze tra gli output del servizio ottenuti a partire da dati forniti da sensori diversi.

Il confronto tra le TS è stato effettuato utilizzando alcune delle metriche statistiche descritte in precedenza:

- il coefficiente di correlazione di Pearson (ρ);
- la differenza media tra le due TS ($\mu\text{Diff} = \text{media}(S2 - \text{COSMO-SkyMed})$);
- la deviazione standard della precedente differenza (σDiff);
- l'errore quadratico medio (RMSE).

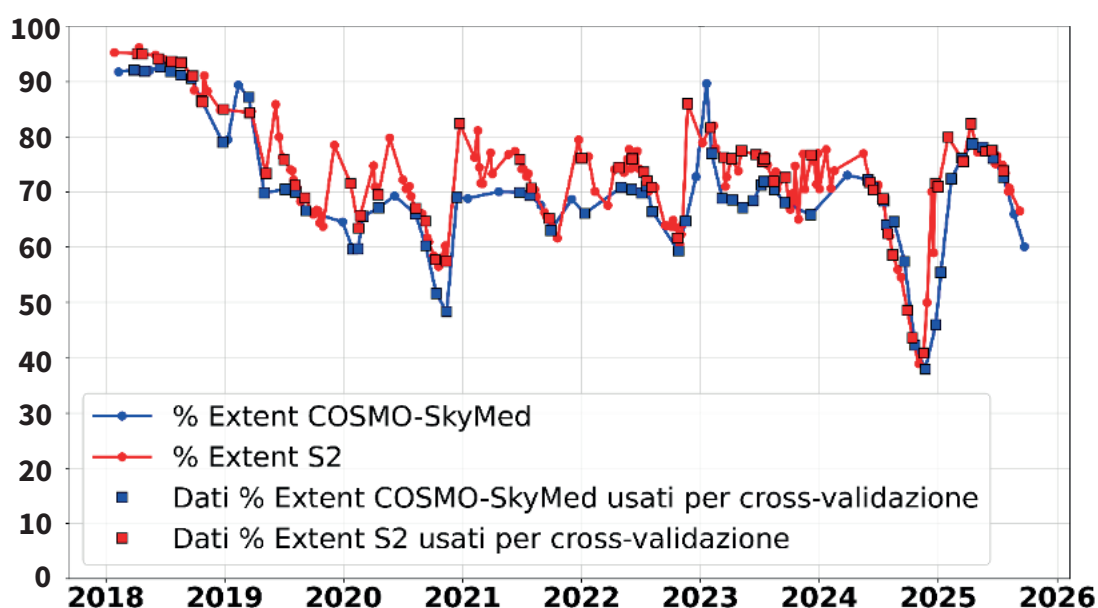
Le metriche statistiche sono state calcolate utilizzando le coppie omologhe di osservazioni COSMO-SkyMed e S2 più prossime nel tempo, considerando una finestra temporale di ± 10 giorni. Questi dati sono mostrati tramite marker quadrati in Figura 8.5. I Marker circolari identificano invece i dati delle TS che non sono stati utilizzati nella cross-validazione. I risultati di quest'ultima sono i seguenti:

- $\rho = 0.88$ [-]
- $\mu\text{Diff} = 4.26$ [%]
- $\sigma\text{Diff} = 5.68$ [%]
- $\text{RMSE} = 7.1$ [%]

L'analisi dei risultati numerici - supportata dall'interpretazione visiva delle TS - evidenzia un elevato accordo tra i trend temporali, come indicato dall'alto valore di ρ . Il moderato bias è verosimilmente riconducibile alla diversa risoluzione spaziale dei dati considerati. Si noti che, in questa analisi, le differenze sistematiche non sono più attribuibili all'impatto della batimetria e della morfologia delle sponde, ma dipendono prevalentemente dalle differenze strumentali. Il valore di σDiff , leggermente superiore a μDiff , suggerisce che le differenze tra le due TS possano essere anche influenzate dal temporal sampling leggermente diverso dei dati delle coppie omologhe. Le coppie omologhe di dati S2-COSMO-SkyMed utilizzate in questo esercizio di cross-validazione hanno una differenza temporale media di ± 4 giorni. Infine, il valore di RMSE fornisce un'indicazione complessiva della buona consistenza tra gli output giornalieri di servizio ottenuti da dati ottici e SAR.

FIGURA 8.5

INVASO DEL CAMASTRA: CONFRONTO TRA LE TS COMPLETE DI % EXTENT GIORNALIERE DERIVATE DA DATI S2 E COSMO-SKYMED



Fonte: elaborazione Fondazione CIMA – DPC

8.3 SINTESI OPERATIVA E PROSPETTIVE DI SVILUPPO DEL MONITORAGGIO SATELLITARE DELLE RISORSE IDRICHE

In questo capitolo è stato descritto il servizio di monitoraggio satellitare dei corpi idrici superficiali sviluppato da Fondazione CIMA e DPC, che consente di ottenere informazioni utili e accurate per la gestione delle risorse idriche. In particolare, il monitoraggio in modalità operativa/NRT della variazione dell'estensione dei corpi idrici superficiali permette di osservare il trend di riempimento e svuotamento degli invasi e di identificare la presenza di eventi critici di scarsità idrica. Questo strumento consente inoltre la quantificazione dell'intensità dei suddetti eventi. Il servizio può fornire quindi un supporto agli Enti responsabili della programmazione e della gestione delle risorse idriche per la rimodulazione della propria pianificazione in funzione dell'effettiva disponibilità d'acqua e, ove possibile, per il ricorso a fonti alternative (e.g. acque sotterranee), al fine di mitigare gli impatti per i differenti comparti d'uso interessati ed estendere la durata delle riserve idriche.

In aree nelle quali sono presenti reti e sistemi di monitoraggio basati su dati in situ, il sistema proposto intende fornire un'informazione integrativa; in aree caratterizzate invece da assenza o scarsità di dati (i.e., data-scarce environments) e/o da comunicazione inefficace o non tempestiva, la suddetta metodologia può fornire un ausilio estremamente importante. Infatti, i dati satellitari utilizzati dal servizio, in particolare quelli appartenenti al programma europeo Copernicus (i.e., S2 e S1) distribuiti con una policy "free and open data", consentono un monitoraggio sinottico su larga scala a livello globale. I dati COSMO-SkyMed resi disponibili da ASI per il DPC permettono di focalizzarsi su aree più ristrette, ritenute particolarmente rilevanti per quanto concerne il deficit idrico. Sebbene i casi studio mostrati nel presente capitolo siano riferiti ad analisi eseguite in un ambiente mediterraneo, in futuro il servizio sarà sperimentato anche in altre aree di studio (e.g., ambiente Alpino). L'integrazione tra dati satellitari acquisiti da sensori ottici e SAR sarà oggetto di ulteriori analisi ed è previsto anche di valutare l'efficacia dell'utilizzo dei dati da altimetri.

Una futura linea di sviluppo di interesse rilevante per fini di protezione civile è rappresentata dal monitoraggio satellitare della qualità delle acque, aspetto importante che può compromettere l'utilizzo delle riserve d'acqua, contribuendo alla scarsità idrica per uso idropotabile. Queste considerazioni assumono particolare rilevanza anche in relazione al sempre più frequente comparire di fioriture algali (algal blooms) negli specchi degli invasi artificiali, fenomeno connesso alla crisi climatica in corso.

In definitiva, l'integrazione dei dati satellitari nella gestione delle risorse idriche consente di rafforzare l'operatività degli odierni sistemi di monitoraggio, di ottenere informazioni di supporto alla decisione e di permettere una gestione sostenibile delle risorse idriche in un contesto operativo sempre più complesso e mutevole.

The background of the slide is a solid blue color. In the upper half, there is a large, faint, light-blue graphic consisting of several concentric circles centered on the left side, and a large square on the right side that overlaps with the circles.

SEZIONE 4

**LE SFIDE DEL FUTURO 2:
NUOVE SOLUZIONI E PARADIGMI
NELLA GESTIONE DELLA RISORSA**

9

QUALITÀ E SICUREZZA DELLE ACQUE: DAI CONTAMINANTI EMERGENTI ALLA SICUREZZA INTEGRATA

L'accesso e la sicurezza delle acque destinate al consumo umano sono di fronte ad una sfida multidimensionale di straordinaria complessità: al crocevia tra protezione della salute pubblica e garanzia di diritti umani fondamentali, in uno scenario in cui attraverso l'innovazione normativa, l'evoluzione delle governance e della regolazione e la crescita degli investimenti si affronta un quadro di impatti sulla risorsa e sui sistemi idrici senza precedenti, segnato da perdita di biodiversità, cambiamenti climatici, pressioni antropiche, inquinamenti ambientali storici e attuali e trasformazioni sociali, su scala globale. D'altra parte, il panorama europeo e internazionale ha subito negli ultimi anni una trasformazione profonda in cui la rifusione della Direttiva europea sulle acque potabili si innesta in un quadro esteso ridisegnato di recente dalla Strategia Europea sulla Resilienza Idrica, che pone le basi per una radicale evoluzione degli approcci alla gestione e al controllo dell'accesso e della qualità dell'acqua, tenendo conto dell'ingresso del pianeta nell'era della "bancarotta idrica globale", dichiarato nel recente rapporto delle Nazioni Unite.

La seconda parte del capitolo è dedicata ai risultati dell'indagine di Utilitalia sui Piani di Sicurezza dell'Acqua, aggiornata al 2025.

9.1 IL QUADRO NORMATIVO EUROPEO E IL RECEPIMENTO ITALIANO: LA DIRETTIVA (UE) 2020/2184 E IL SUO RECEPIMENTO: L'ITALIA SUPERA I REQUISITI EUROPEI

La Direttiva (UE) 2020/2184 del 16 dicembre 2020, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ha segnato un cambio di paradigma nella tutela sanitaria in Europa, estendendo il campo di applicazione dalla qualità della risorsa all'accesso all'acqua e introducendo un approccio basato sul rischio lungo l'intera filiera idropotabile, dalla captazione al rubinetto del consumatore, secondo la metodologia dei Water Safety Plans raccomandata dall'OMS.

L'Italia ha recepito la Direttiva con il Decreto Legislativo 23 febbraio 2023, n. 18, entrato in vigore il 21 marzo 2023, che ha abrogato il D.Lgs. 31/2001 e dato attuazione alla delega prevista dalla L. 127/2022. Il decreto ha istituito presso l'ISS il Centro nazionale per la sicurezza delle acque (CeNSiA), ha creato il sistema informativo centralizzato Anagrafe Territoriale dinamica delle Acque potabili (AnTeA) per integrare dati sanitari e ambientali a supporto della gestione del rischio, ha aggiornato i parametri di qualità – inclusi sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) e altri contaminanti emergenti – e ha definito requisiti igienici per materiali a contatto con l'acqua, in coerenza con le liste positive europee, reagenti e materiali filtranti. È stata inoltre resa obbligatoria l'adozione dei Piani di Sicurezza dell'Acqua (PSA) da parte di tutti i gestori, con l'istituzione di una Commissione nazionale di sorveglianza sui PSA.

Il D.Lgs. 102/2025 rappresenta un correttivo sostanziale al D.Lgs. 18/2023. Esso aggiorna e amplia le definizioni e l'ambito di applicazione, chiarendo meglio ruoli e responsabilità dei diversi soggetti coinvolti nella gestione delle acque, in particolare rispetto all'uso delle acque nella produzione alimentare, rafforza gli obblighi di conformità e il sistema dei Piani di Sicurezza, revisionando quadri di vigilanza e criteri per l'approvazione dei PSA. Viene riorganizzata la disciplina su materiali, prodotti, reagenti chimici e materiali filtranti (attivi e passivi) - ReMaF, con un nuovo regime di conformità e procedure di marcatura e registrazione. Sul versante tecnico-analitico, il decreto introduce nuovi parametri per PFAS, microplastiche e altri rischi emergenti, armonizzando le metodologie di monitoraggio con le indicazioni europee e prevedendo limiti più severi per diversi contaminanti. Infine, rivede il sistema sanzionatorio, prevedendo sanzioni più articolate e la sostituzione in aggiornamento degli allegati tecnici per garantire maggiore efficacia applicativa.

9.2 I CONTAMINANTI EMERGENTI: DALLE SOSTANZE CHIMICHE ALLE MICROPLASTICHE

9.2.1 I PFAS: LA SFIDA PRIORITARIA

Le sostanze per- e polifluoroalchiliche (PFAS) rappresentano oggi una delle principali sfide per la qualità delle acque potabili in Europa e in Italia, in ragione dell'ampio uso industriale, della persistenza e mobilità ambientale e del potenziale di bioaccumulo. Si tratta di una famiglia di oltre 10.000 composti sintetici caratterizzati da legami carbonio-fluoro estremamente stabili, che ne determinano la permanenza a lungo termine negli ecosistemi acquatici e nei comparti ambientali, guadagnando loro la definizione di “forever chemicals”.

Con il Decreto Legislativo 19 giugno 2025, n. 102, in vigore dal 19 luglio 2025, il legislatore ha introdotto disposizioni integrative e correttive di particolare rilievo in materia di PFAS e contaminanti emergenti, ponendo l'Italia su un crinale di prevenzione che supera i requisiti minimi fissati dalla Direttiva europea. Tra le principali novità figurano: l'estensione a 30 sostanze per la “Somma di PFAS” mantenendo inalterato il limite a 0,10 µg/L, l'introduzione del parametro “Somma di 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA, PFHxS)” con valore di 0,02 µg/L (dal 13 luglio 2026), la fissazione di un valore di parametro specifico per l'acido trifluoroacetico (TFA) pari a 10 µg/L e l'eliminazione del parametro “PFAS totale” per il quale non sono disponibili metodologie idonee alla misura. L'introduzione di un limite per la somma di quattro PFAS a maggiore bioaccumulo è coerente con il parere EFSA 2020, che ha definito una dose settimanale tollerabile di gruppo pari a 4,4 ng/kg peso corporeo, mentre l'adozione di un valore di parametro per il TFA rappresenta una misura di prevenzione, anche in assenza o in anticipo di decisioni a livello europeo. Inoltre, con un meccanismo originale nel panorama dell'UE, il controllo sui PFAS è reso dinamico e prospettico, in quanto qualsiasi nuovo composto utilizzato da un'industria nel contesto sito-specifico viene valutato nell'ambito dei Piani di Sicurezza dell'acqua e se sottoposto a monitoraggio l'azienda è tenuta a fornire la sostanza pura, utilizzabile come standard analitico, ai controllori, chiudendo il gap tra innovazione industriale e capacità di monitoraggio.

A livello internazionale, l'OMS sta attualmente aggiornando le proprie linee guida: nel documento di consultazione del 2022 del gruppo di lavoro chimico delle Guidelines for Drinking-Water Quality sono stati proposti valori guida provvisori ritenuti da molti esperti non pienamente protettivi alla luce delle più recenti evidenze, in particolare quelle dell'EFSA. La finalizzazione della valutazione di rischio per i PFAS da parte dell'OMS, a supporto della UE per il possibile riesame del parametro in Allegato I, è atteso per il 2027.

9.2.2 ACIDO TRIFLUOROACETICO (TFA)

L'acido trifluoroacetico (TFA) è un acido carbossilico fluorurato, caratterizzato da elevata persistenza ambientale e da una marcata solubilità in acqua, che ne favoriscono l'accumulo nelle risorse idriche superficiali e sotterranee. La possibile origine geogenica del TFA - da processi naturali legati alla geologia, come vulcanismo e circolazione profonda delle acque -, è controversa ed è comunque considerata, al più, marginale rispetto alle fonti antropiche. Il TFA rappresenta infatti un metabolita finale di degradazione - o prodotto di trasformazione stabile - di numerosi PFAS e di diversi pesticidi organofluorurati, oltre che di altre sostanze contenenti gruppi trifluorometilici, con un potenziale contributo sia da fonti industriali e civili a scala locale sia da ricadute atmosferiche a lunga distanza.

La contaminazione da TFA nelle acque meteoriche, risorse idriche naturali, acque da destinare e destinate al consumo umano e acque imbottigliate è attualmente posta in evidenza in molti paesi, come pure la sostanziale impossibilità di rimozione su vasta scala della sostanza dalle acque contaminate mediante trattamenti anche avanzati, a prescindere dai costi.

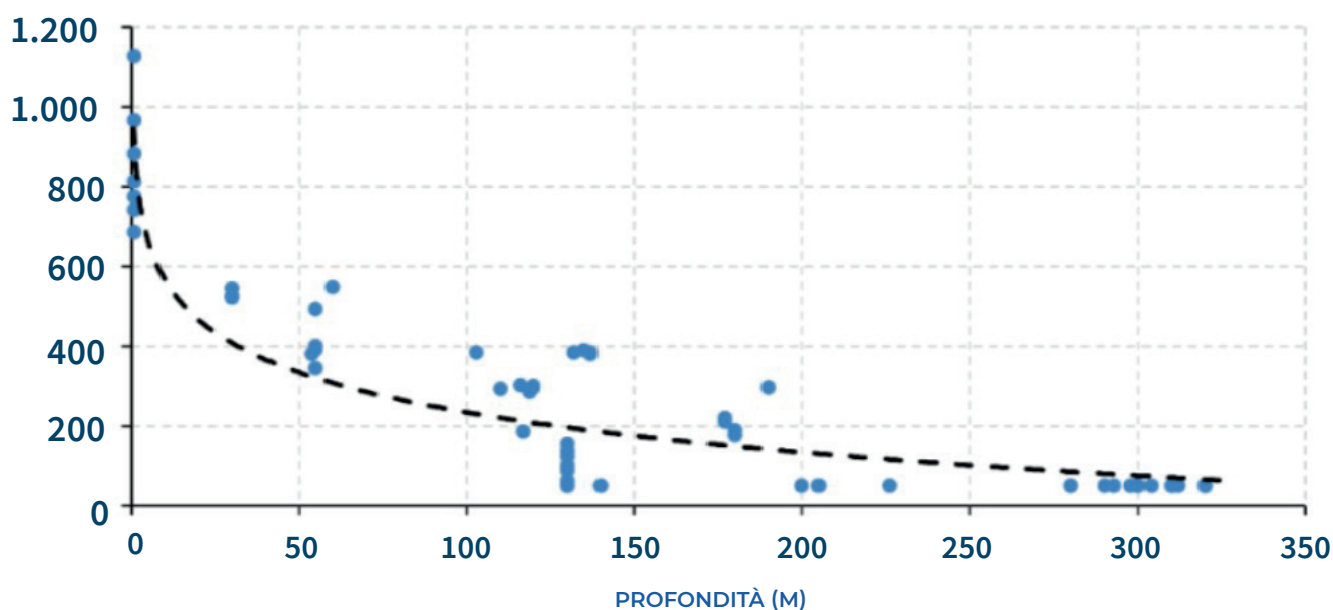
I dati di monitoraggio disponibili a livello europeo e nazionale, seppur ancora parziali, mostrano concentrazioni di TFA in progressivo aumento nelle acque grezze e potabili, con valori in diversi casi dell'ordine delle decine di microgrammi per litro. Il profilo tossicologico del TFA, sulla base della letteratura esaminata, non attribuisce un potenziale di tossicità paragonabile ai PFAS più noti per effetti sistemici, ancorché abbia comuni tratti nel destino ambientale, con caratteristiche di persistenza, mobilità e capacità di contribuire a un carico cumulativo di contaminazione fluorurata delle risorse idriche. In questo quadro, l'ISS ha ritenuto precauzionale definire un valore di parametro per l'acqua potabile pari a 10 µg/L, adottato dal D.Lgs. 102/2025, come misura di protezione sanitaria in gestione del rischio. Stabilire un valore di parametro per il TFA non è comunque una misura sufficiente a fronte dell'elevata persistenza e mobilità del TFA e della natura diffusa delle sue sorgenti, in particolare in forza della diffusione di nuovi gas refrigeranti fluorurati sostituiti dei vecchi CFC (in particolare HFC e soprattutto HFO come l'HFO-1234yf usato nei climatizzatori auto), che si degradano in atmosfera. Per ridurre in modo significativo

l'ingresso di TFA e di PFAS, nelle acque l'intervento è "a monte", regolando e progressivamente limitando l'uso dei prodotti precursori, in particolare nel settore agrochimico e in usi industriali, in coerenza con l'approccio di gestione di gruppo delle sostanze fluorurate persistenti adottato a livello europeo. Appare indifferibile quindi definire un percorso sostenibile di restrizioni mirate e graduali delle sostanze PFAS e che generano TFA in ambiente, accompagnato da un rafforzamento del monitoraggio nei corpi idrici e negli approvvigionamenti potabili e da una valutazione periodica degli scenari di contaminazione, alla luce di dati tossicologici e ambientali.

I primi dati sulle concentrazioni di TFA nelle acque sono stati recentemente acquisiti e messi a disposizione dalle autorità sanitarie centrali e dai gestori idro-potabili, mediante un'azione di co-produzione di conoscenza di sanità pubblica: è un tratto di cambiamento culturale che vede la gestione idrica con un assetto proattivo e prospettico a protezione della risorsa, e che avvicina il sistema italiano agli approcci più avanzati di risk-based water safety plan; d'altronde, disporre di un flusso dati "bottom up" consente alle autorità di fondare le misure di prevenzione su evidenze reali, e non solo su estrapolazioni da studi esteri. I dati, acquisiti con metodologie validate, resi disponibili da parte di Utilitalia su 346 differenti campioni di acque prelevate sul territorio nazionale da schemi idrici non collegati (con l'unica eccezione dei campioni in ingresso e uscita dai sistemi di potabilizzazione) riguardano diverse tipologie di acque esaminate: il contributo principale è costituito dall'acqua di pozzo (24 %) mentre il 56% rappresenta il totale delle acque destinate al consumo umano (uscita potabilizzatore 13%, adduttrice 2%, distribuzione 41%).

FIGURA 9.1

CONCENTRAZIONE DI TFA (NG/L) IN RELAZIONE ALLA PROFONDITÀ DELL'APPROVVIGIONAMENTO, CONSIDERANDO ACQUA GREZZA SOTTERRANEA (POZZO) E SUPERFICIALE (FIUME)



Fonte: elaborazione ISSN

Nella figura sopra riportata viene anche approfondita la relazione tra la concentrazione (ng/L o $\mu\text{g/L}$) di TFA e la profondità del punto di captazione o del livello piezometrico. Si osserva, in generale, presenza di TFA sia in acque superficiali sia in falde poco profonde, con concentrazioni spesso dell'ordine di centinaia di ng/L, con una persistenza del segnale anche a profondità relativamente rilevanti, a conferma dell'elevata mobilità del TFA e della sua capacità di migrare nel tempo lungo il profilo verticale, soprattutto in sistemi idrogeologici fessurati o ad alta permeabilità. Il profilo TFA vs profondità non attesta un semplice "decadimento" con la profondità, ma suggerisce un pattern che rispecchia la combinazione fra ricarica atmosferica diffusa (pioggia contaminata), vulnerabilità locale degli acquiferi e tempi di trasferimento.

9.2.3 INTERFERENTI ENDOCRINI

Con la Decisione di Esecuzione (UE) 2022/679, la Commissione europea ha inserito nel primo elenco di controllo (Watch List) due interferenti endocrini, il 17-beta-estradiolo (valore indicativo 1 ng/L) e il nonilfenolo (valore indicativo 300 ng/L), riconoscendone la capacità di interferire con il sistema ormonale umano anche a concentrazioni molto basse, con potenziali effetti su riproduzione, sviluppo e funzione tiroidea. Il bisfenolo A, altro interferente endocrino di rilievo, è stato direttamente incluso tra i parametri chimici regolamentari dell'Allegato I della Direttiva, con un valore di parametro specifico.

9.2.4 MICROPLASTICHE

La direttiva 2020/2184 inserisce le microplastiche tra i contaminanti da iniziare a monitorare, chiedendo alla Commissione di definire una metodologia armonizzata di misura e agli Stati membri di raccogliere dati e integrare il rischio microplastiche nella valutazione lungo la filiera dell'acqua potabile. Il D.Lgs. 18/2023 ha recepito questo impianto in Italia, includendo le microplastiche tra i nuovi parametri/indicatori da considerare nei controlli e nei Piani di Sicurezza: pur senza fissare ancora un valore limite vincolante, è introdotto un monitoraggio progressivo per i gestori. Con il D.Lgs. 102/2025 il quadro si è rafforzato: vengono aggiornati gli allegati tecnici per recepire la metodologia europea di misura delle microplastiche e così ribadita la considerazione del rischio legato alle microplastiche all'interno dei Piani di Sicurezza dell'Acqua, anche nei processi di selezione e qualifica dei materiali e dei prodotti a contatto con l'acqua, in linea con le nuove prescrizioni sul ReMaF.

Importante evidenziare che la visione della Commissione ha definito una prima fase, nel 2024, di sviluppo e diffusione di una metodologia armonizzata per misurare le microplastiche, con richiesta agli Stati membri di monitorarle senza fissare ancora valori limite, in modo da raccogliere dati su concentrazioni e caratteristiche. In una successiva fase sulla base dei dati di monitoraggio e della valutazione del rischio sanitario, le microplastiche possono essere inserite nell'elenco di controllo con "valori di riferimento" orientativi e, sulla base dei dati più aggiornati dell'analisi di rischio, potranno essere proposti parametri evidence-based, con carattere di obbligo (valori limite) da recepire poi nelle legislazioni nazionali, in analogia all'assetto seguito per altri contaminanti.

9.2.5 CIANOTOSSINE

L'introduzione delle cianotossine nella direttiva 2020/2184 nasce dal riconoscimento, nel rapporto OMS che ha supportato la revisione dell'Allegato I, che i bloom di cianobatteri sono un rischio emergente e crescente per le acque potabili europee, soprattutto in bacini superficiali soggetti a eutrofizzazione e cambiamenti climatici. Per questo la microcistina-LR è stato raccomandato come parametro chimico con valore di 1 µg/L, a garanzia che i sistemi di trattamento siano in grado di gestire eventi di fioritura, più che per un monitoraggio routinario continuo. Il D.Lgs. 18/2023 ha recepito questo impianto introducendo un parametro specifico per microcistina-LR e prevedendo obblighi di valutazione del rischio cianobatteri nei Piani di Sicurezza dell'Acqua, lungo l'intera filiera dalla captazione al punto d'uso.

In questo quadro, le linee guida nel Rapporto ISTISAN 11/35, Cianobatteri in acque destinate al consumo umano: linee guida per la gestione del rischio, rimangono un riferimento sostanzialmente attuale, perché propongono la struttura di un sistema di gestione del rischio basato su Alert Level Framework e Water Safety Plans esteso all'intera filiera idro-potabile, con soglie operative, schemi di monitoraggio, misure di prevenzione, trattamento e piani di emergenza coerenti con l'approccio risk-based della direttiva 2020/2184 e con gli obblighi oggi previsti dai D.Lgs. 18/23 e 102/25.

9.3 LO STATO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE POTABILI IN ITALIA: IL 1° RAPPORTO CEN-SIA

Il 16 luglio 2024 il CeNSiA ha presentato il primo Rapporto nazionale sulla qualità dell'acqua potabile in Italia, elaborato a partire dai dati delle Regioni e Province Autonome in collaborazione con il Sistema Nazionale per la Protezione Ambientale, sotto il coordinamento del Ministero della Salute e dell'ISS. Il Rapporto ha analizzato oltre 2,5 milioni di determinazioni chimiche, chimico-fisiche e microbiologiche effettuate nel triennio 2020-2022 in 18 Regioni e Province Autonome, coprendo oltre il 90% della popolazione italiana. I risultati delineano un quadro complessivamente positivo: la conformità media nazionale è pari al 99,1% per i parametri sanitari e al 98,4% per i parametri indicatori, con tutte le Regioni attestatesi sopra il 95% e con le migliori performance in Emilia-Romagna, Veneto e Piemonte. Le oscillazioni tra le Regioni risultano limitate dal punto di vista della prevenzione sanitaria e le non conformità, prevalentemente puntuali, sono state gestite secondo le procedure previste dalla normativa.

Nonostante l'elevato livello di conformità analitica, le indagini Istat, insieme ad altre ricerche del terzo settore, indicano con una certa ricorrenza che quasi un italiano su tre non si fida dell'acqua del proprio rubinetto, evidenziando un significativo divario tra qualità misurata e percezione pubblica. Colmare questo divario rappresenta una sfida comunicativa e culturale da affrontare attraverso attività di informazione e sensibilizzazione, considerando la fiducia dei cittadini basata sulle evidenze come elemento essenziale per assicurare scelte consapevoli rispetto al consumo dell'acqua potabile.

9.4 I PIANI DI SICUREZZA DELL'ACQUA

I Piani di Sicurezza dell'Acqua (PSA o Water Safety Plans – WSP) costituiscono il fulcro del nuovo approccio preventivo introdotto dalla Direttiva (UE) 2020/2184 e recepito dal D.Lgs. 18/2023, segnando il passaggio da un monitoraggio retrospettivo di parametri analitici a una valutazione preventiva del rischio estesa all'intera filiera idropotabile. I PSA prevedono la valutazione e gestione dei rischi per i corpi idrici di captazione, l'analisi del rischio nelle fasi di trattamento e distribuzione, l'identificazione dei pericoli connessi ai sistemi di distribuzione domestica, il controllo dei contaminanti emergenti non soggetti a monitoraggio sistematico e la verifica della vulnerabilità dei sistemi agli impatti dei cambiamenti climatici.

Il D.Lgs. 18/2023 ha fissato al 12 gennaio 2029 il termine ultimo per il completamento dei PSA da parte di tutti i gestori degli acquedotti, prevedendo un regime sanzionatorio in caso di inadempienza. L'approccio italiano è coerente con le raccomandazioni dell'OMS, che nelle Guidelines for Drinking-Water Quality individua i WSP come il mezzo più efficace per garantire in modo continuativo sicurezza e accettabilità della fornitura di acqua potabile; la seconda edizione del Water Safety Plan Manual, pubblicata nel 2023, fornisce una guida pratica aggiornata, integrata nella Strategia ONU System-wide per l'acqua e i servizi igienico-sanitari.

Nel maggio 2025 l'ISS ha pubblicato il Rapporto ISTISAN 25/4 “Linee guida per l'approvazione dei Piani di Sicurezza dell'Acqua per le forniture idropotabili”, redatto dal CeNSiA, che costituisce il riferimento metodologico nazionale per l'implementazione e l'approvazione dei PSA. Il documento, articolato in quattro capitoli e tre appendici, definisce i requisiti minimi di approvazione per ciascuno dei dieci step di sviluppo del PSA, le evidenze oggettive richieste e le modalità di caricamento della documentazione sulla piattaforma AnTeA (area PSA), coinvolgendo gestori del servizio idrico, Regioni e Province Autonome, ASL e agenzie del SNPA, auditor e personale CeNSiA. Un capitolo specifico è dedicato alla formazione e al rafforzamento delle capacità istituzionali, riconosciuti come prerequisiti per una piena e uniforme implementazione del modello PSA a livello nazionale.

9.4.1 LO STATO DI AVANZAMENTO IN ITALIA

Con l'emanazione della Direttiva UE/2020/2184 inerente la qualità delle acque destinate al consumo, vengono fissate scadenze perentorie per l'implementazione dei Piani di Sicurezza delle Acque (PSA). In particolare, compete ai gestori idropotabili l'implementazione dei PSA relativi ai sistemi di fornitura idropotabile entro il 12 gennaio 2029, sulla base della valutazione e gestione del rischio delle aree di alimentazione dei punti di prelievo di acque da destinare al consumo umano, di competenza delle Regioni e Province autonome. Alla base dei PSA viene posta la prevenzione e l'attenuazione del rischio derivante dall'utilizzo dell'acqua per la salute umana, includendo anche dei cambiamenti climatici, delle perdite idriche e della vulnerabilità dei sistemi.

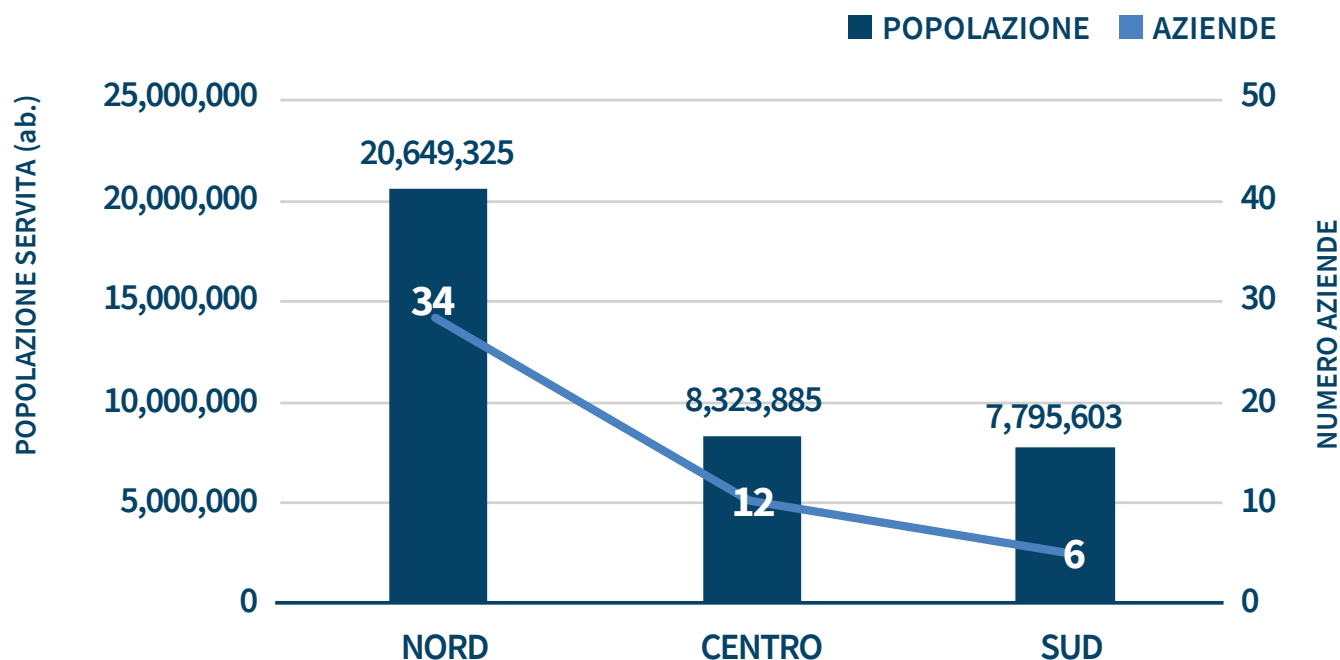
Per valutare lo stato di avanzamento dei Piani di Sicurezza dell'Acqua (PSA) Utilitalia dal 2019 ha effettuato periodicamente una indagine coinvolgendo le proprie aziende associate. All'ultima rilevazione ha preso parte un campione costituito da 52 aziende che forniscono il servizio idrico integrato a una popolazione di 36,8 milioni di abitanti nei comuni serviti pari al 62,4% della popolazione italiana. Le informazioni elaborate sullo stato di avanzamento dei PSA si riferiscono alla data del 30 settembre 2025.

La distribuzione del campione non è omogenea sul territorio nazionale (Fig. 9.2), mostrando una prevalenza di risposte da parte delle aziende della macroarea Nord, pari a 34 per una popolazione residente nei comuni serviti di oltre 20 milioni di abitanti, segue il Centro con 12 aziende per una popolazione servita di circa 8,5 milioni di abitanti e infine il Sud con 6 aziende e una popolazione di quasi 8 milioni di abitanti serviti.

Allo stato attuale è necessario precisare che ancora nessun PSA è stato approvato dall'autorità competente, individuata dalla normativa nazionale⁶⁸ nel Centro Nazionale per la Sicurezza delle Acque (CeNSiA), pertanto, l'analisi dei dati considera come "PSA completato" un PSA che è stato predisposto e che può essere attivato dalle aziende, ma ancora in attesa dell'approvazione formale. Dai dati emerge che, a livello nazionale, il grado di implementazione medio del PSA risulta pari al 32,9% rispetto alla popolazione residente servita del campione (Fig.9.3).

FIGURA 9.2

RIPARTIZIONE TERRITORIALE DELLE AZIENDE DEL CAMPIONE E DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE DA ESSI SERVITA PER CIASCUNA MACROAREA [2025]

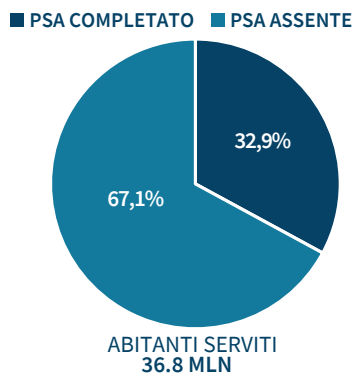


Fonte: elaborazione Utilitalia su dati gestori

⁶⁸ D.lgs.18/23 e s.m.i.

FIGURA 9.3

PERCENTUALE DI POPOLAZIONE SERVITA PER LA QUALE È STATO COMPLETATO O NON COMPLETATO IL PSA SUL TOTALE DEL CAMPIONE [2025]

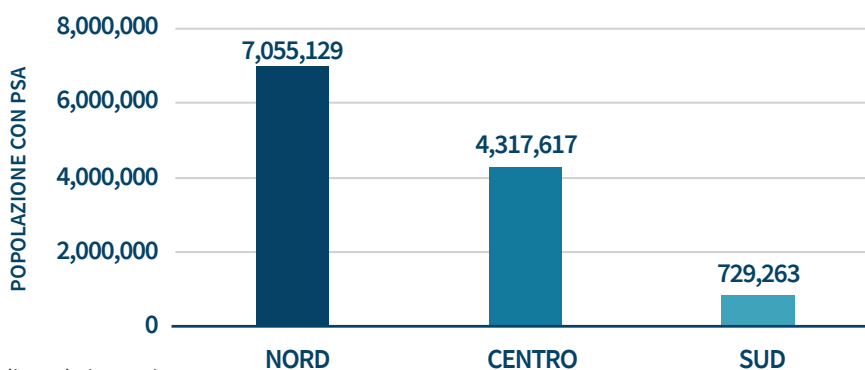


Fonte: elaborazione Utilitalia su dati gestori

Considerando la popolazione della singola macroarea in termini di valore assoluto (Fig. 9.4) è comunque preponderante la popolazione servita da PSA nella macroarea Nord (oltre 7 milioni di abitanti), rispetto al Centro (4,3 milioni) e al Sud (poco più di 700 mila abitanti).

FIGURA 9.4

POPOLAZIONE RESIDENTE SERVITA CON PSA IMPLEMENTATO E COMPLETATO PER MACROAREA [2025]

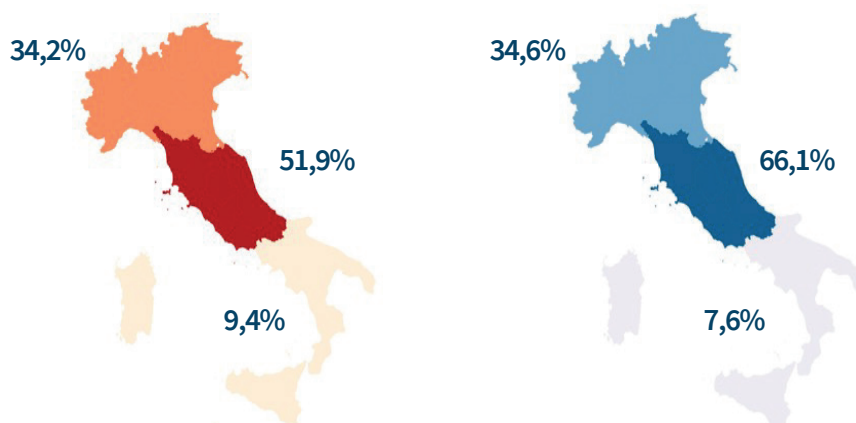


Fonte: elaborazione Utilitalia su dati gestori

Per ciascuna macroarea, rispetto alla popolazione residente servita del campione oggetto di studio, i dati consentono di evidenziare un grado di completamento dei PSA maggiore per la macroarea del centro (51,9%) rispetto a quella del nord (34,2%) e del sud e isole (9,4%). Analogamente, per ciascuna macroarea, è possibile definire il grado di implementazione del PSA rispetto ai volumi erogati annualmente dalle aziende idriche del campione oggetto di studio, che al Nord è pari al 34,6%, al Centro al 66,1% e al Sud è pari al 7,6% (Fig. 9.5).

FIGURA 9.5

GRADO DI IMPLEMENTAZIONE DEI PSA IN TERMINI DI POPOLAZIONE RESIDENTE SERVITA (A) E DI VOLUMI EROGATI ANNUALMENTE (B) PER SINGOLA MACROAREA

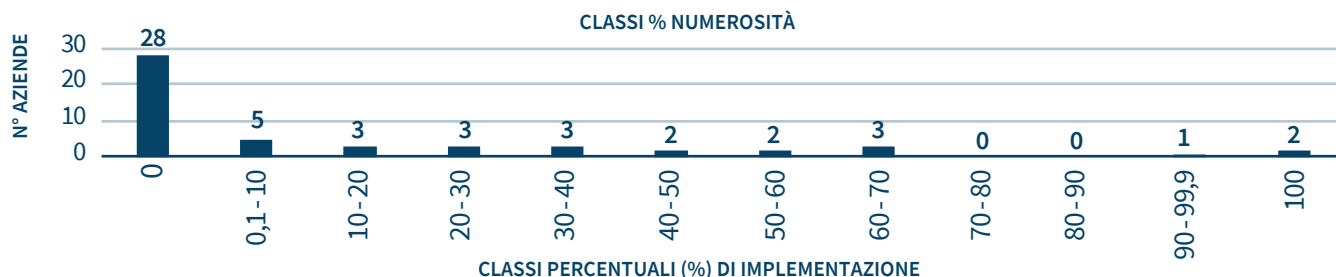


Fonte: elaborazione Utilitalia su dati gestori

Il grado di implementazione, chiaramente, non è però uniforme tra i gestori. Con riferimento al campione analizzato, su 52 aziende, solamente 2 hanno predisposto il PSA coprendo al 100% la popolazione servita nel territorio di riferimento, mentre 28 aziende non hanno ancora avviato l'elaborazione del Piano per nessuno schema acquedottistico a servizio dell'utenza ad esse afferente (Fig. 9.6).

FIGURA 9.6

DISTRIBUZIONE DELLE AZIENDE DEL CAMPIONE IN FUNZIONE DEL GRADO IMPLEMENTAZIONE DEI PSA IN TERMINI DI POPOLAZIONE SERVITA[2025]

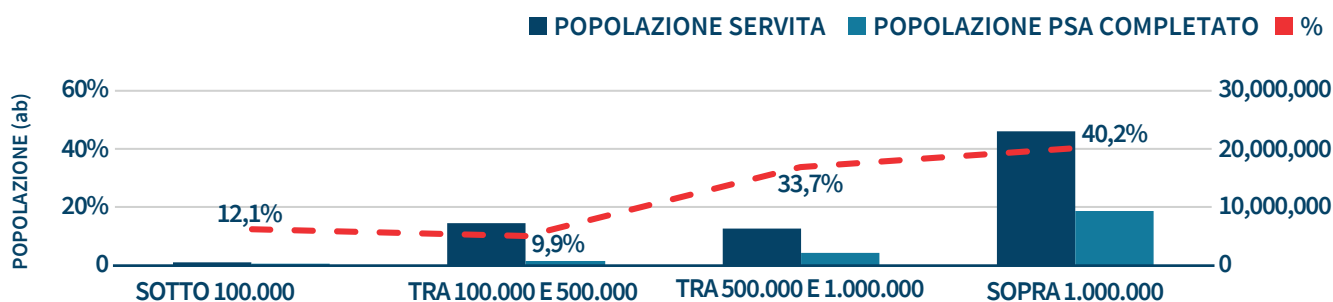


Fonte: elaborazione Utilitalia su dati gestori

Dalla analisi dimensionale emerge anche che maggiore è la dimensione delle aziende, espressa in termini di popolazione servita, e maggiore è il grado di implementazione del PSA. Le aziende sono state raggruppate in 4 classi dimensionali definite in base alla popolazione servita (<100.000 abitanti, >100.000 e <500.000 abitanti, >500.000 e <1.000.000 e >1.000.000): in particolare, è stato osservato che le aziende che servono una popolazione residente servita maggiore di 1 milione di abitanti, sono caratterizzate dal grado di implementazione più alto sia in termini assoluti che percentuali rispetto alle altre classi dimensionale (fig. 9.7).

FIGURA 9.7

GRADO IMPLEMENTAZIONE DEI PSA IN TERMINI DI POPOLAZIONE RESIDENTE SERVITA PER CLASSE DIMENSIONALE DELLE AZIENDE [2025]



Fonte: elaborazione Utilitalia su dati gestori

L'elaborazione del PSA è un processo complesso, che richiede sia un'approfondita conoscenza del territorio di riferimento e dei potenziali rischi in esso presenti, sia l'organizzazione di un team di PSA interdisciplinare in grado di elaborare dati e valutazioni complesse nonché investimenti in termini di sistemi software e di analisi, tutti elementi caratterizzanti le gestioni industriali del Servizio Idrico Integrato.

9.5 L'ACQUA OLTRE IL CONTATORE

Nel nuovo quadro introdotto dal D.lgs 18/2023 e rafforzato dal D.lgs 102/2025, la qualità dell'acqua potabile non è più solo un tema "a monte", ma diventa un impegno che arriva fino al rubinetto di ogni utente, pubblico o privato. Il principio cardine è che l'acqua deve restare salubre e pulita anche lungo le reti interne degli edifici, senza peggiorare rispetto a quanto consegnato al contatore dal gestore idropotabile.

L'articolo 5 chiarisce che il gestore pubblico è responsabile fino al punto di consegna, mentre dal contatore in poi la responsabilità passa al proprietario o al gestore dell'impianto interno agli edifici, cioè al GIDI (gestore idrico della distribuzione interna). Ne consegue che tubazioni obsolete, serbatoi mal gestiti, autoclavi non mantenute o apparecchi di trattamento improvvisati non sono più "zona grigia", ma fattori di rischio da gestire attivamente per non compromettere la qualità dell'acqua.

Negli edifici prioritari indicati nell'Allegato VIII della norma – ospedali, RSA, scuole, strutture comunitarie – questo obbligo si traduce in veri e propri piani di gestione del rischio e di autocontrollo: il GIDI deve conoscere la rete, individuare i punti critici e programmare controlli periodici, in particolare su parametri come piombo e Legionella. Il punto di rispetto non è il contatore ma il punto di utilizzo: il decreto chiede che i valori di parametro siano garantiti proprio dove l'acqua viene effettivamente bevuta, usata per preparare alimenti o per l'igiene personale. Negli edifici non prioritari gli adempimenti formali sono più leggeri, ma il principio non cambia: chi gestisce l'impianto interno deve fare in modo che l'acqua che arriva conforme dal gestore non venga degradata da materiali

scadenti, ristagni o trattamenti mal progettati. In pratica questo significa progettazione corretta, manutenzione programmata, eventuali controlli mirati e uso consapevole di addolcitori, filtri ed erogatori, ricordando che ogni apparecchiatura aggiunta tra contatore e rubinetto diventa un potenziale punto di alterazione della qualità.

Per il cittadino, tutto ciò si traduce in una garanzia più forte: il sistema non tutela solo l'acqua "di rete", ma si preoccupa di ciò che esce realmente dal rubinetto di casa, della scuola, dall'azienda o dell'ospedale, promuovendo un'idea di sicurezza che accompagna l'acqua lungo l'intero percorso fino al gesto quotidiano di bere da un bicchiere.

9.6 IL CONTESTO EUROPEO: LA STRATEGIA SULLA RESILIENZA IDRICA

Il 4 giugno 2025 la Commissione europea ha adottato la Strategia Europea sulla Resilienza Idrica (European Water Resilience Strategy, COM/2025/280 final), il più recente e ambizioso quadro programmatico dell'UE in materia di risorse idriche. A differenza di altri atti dell'UE, come Direttive e Regolamenti, la Strategia non introduce obblighi direttamente vincolanti, ma mira a integrare e rafforzare la legislazione esistente, affrontando le sfide emergenti connesse a cambiamenti climatici, scarsità idrica, inondazioni e inquinamento, con particolare attenzione ai PFAS come priorità in materia di inquinamento delle acque potabili.

La Strategia si articola attorno a tre obiettivi essenziali: a) proteggere il ciclo dell'acqua, b) promuovere un'economia "water-smart", c) garantire acqua pulita e accessibile per tutti. Essa prevede oltre cinquanta azioni concrete distribuite in cinque aree prioritarie trasversali (governance, finanza e investimenti, digitalizzazione e intelligenza artificiale, ricerca e innovazione, sicurezza e preparedness). La Banca Europea per gli Investimenti ha impegnato 15 miliardi di euro per il periodo 2025-2027 a supporto di progetti di resilienza idrica; inoltre, a partire da dicembre 2025, la Commissione organizza un Water Resilience Forum biennale per monitorare i progressi, mentre nuove linee guida tecniche su siccità e scarsità idrica sono attese entro il 2027.

9.7 IL CONTESTO GLOBALE: LE NAZIONI UNITE E L'OMS

Come anticipato nel primo capitolo, il rapporto "Global Water Bankruptcy: Living Beyond Our Hydrological Means in the Post-Crisis Era", pubblicato da UNU-INWEH nel gennaio 2026, afferma che il mondo è entrato nell'era della bancarotta idrica globale: una condizione post-crisi persistente in cui uso e inquinamento delle risorse idriche hanno superato i flussi rinnovabili e i limiti di prelievo sostenibile, considerando irrealistico il ritorno ai livelli storici di disponibilità. Il documento distingue stress idrico, crisi idrica e bancarotta idrica, sottolineando il carattere irreversibile o proibitivamente costoso del deterioramento del capitale naturale idrico nelle situazioni di bancarotta. Il rapporto sottolinea il ruolo cruciale della qualità dell'acqua nel determinare la quota effettivamente utilizzabile della risorsa.

La Conferenza ONU sull'Acqua del marzo 2023 – la prima dopo quasi mezzo secolo – ha rappresentato un momento di svolta nella governance idrica internazionale, generando la Water Action Agenda con circa 700 impegni volontari, tra investimenti, progetti collaborativi e azioni per la protezione della risorsa idrica. L'Italia ha iscritto tra i propri impegni il programma nazionale di approvazione dei PSA, lo sviluppo della piattaforma digitale AnTeA e la formazione degli auditor dei Piani di Sicurezza dell'Acqua, nell'ambito del Protocollo OMS/UNECE su Acqua e Salute.

Il Protocollo su Acqua e Salute della Convenzione UNECE del 1992 costituisce il primo trattato internazionale dedicato specificamente alla protezione della salute umana attraverso la gestione sostenibile delle risorse idriche, impegnando le Parti a garantire forniture adeguate di acqua potabile, servizi igienico-sanitari sicuri, la protezione delle risorse idriche e dei relativi ecosistemi, nonché sistemi efficaci di sorveglianza, allerta e risposta alle malattie correlate all'acqua. Il Protocollo prevede inoltre l'obbligo di definire obiettivi nazionali con revisione periodica e rendicontazione pubblica, favorendo trasparenza e responsabilità.

Attualmente l'Italia è in fase avanzata di ratifica: il disegno di legge A.C. 1540, approvato in prima lettura dalla Camera, è all'esame del Senato come A.S. 1685, e la relativa analisi tecnico-normativa evidenzia come la ratifica consentirà di inquadrare le attività già in corso in un quadro giuridico unico e coerente, complementare al diritto europeo. La ratifica rappresenta una priorità strategica per conferire un ancoraggio internazionale giuridicamente vincolante al sistema nazionale di sicurezza delle acque, rafforzare la coerenza tra politiche di ambiente, salute e risorse idriche, consentire la piena partecipazione dell'Italia ai meccanismi di cooperazione del Protocollo e valorizzare tale impegno alla Conferenza ONU sull'Acqua 2026, dove il Protocollo è indicato come strumento chiave della governance idrica internazionale.

10 NUOVI STRUMENTI PER IL RISPARMIO IDRICO: I TITOLI DI EFFICIENZA IDRICA

L'acqua è una risorsa fondamentale anche per la stabilità economica globale, ma oggi è sempre più minacciata da diversi fattori, tra cui cambiamenti climatici, inquinamento e una domanda crescente legata allo sviluppo demografico e industriale. Il declino della qualità e della quantità di acqua disponibile sta creando importanti sfide per l'economia mondiale, con impatti diretti su settori cruciali come l'agricoltura, l'energia e l'industria manifatturiera.

Investire e trovare soluzioni per garantire sicurezza idrica ed efficienza nella gestione dell'acqua non è solo una necessità sociale e ambientale, ma anche un imperativo economico: un accesso sicuro e sostenibile a questa preziosa risorsa è essenziale per garantire lo sviluppo delle economie in un contesto di stabilità e rispetto per l'ambiente.

L'approccio economico tradizionale cosiddetto "lineare" (take-use-discharge) sta provocando una forte dipendenza delle attività economiche dal progressivo esaurimento delle risorse idriche, con un impatto negativo sullo sviluppo industriale e sulla società. È necessario sostituire l'impostazione lineare con un approccio circolare in grado di preservare il valore economico dell'acqua lungo l'intero ciclo di utilizzo, riducendo gli sprechi e incentivandone il riutilizzo fisico. Bisogna dunque valutare i fabbisogni idrici dei vari settori, cercando di ridurre o eliminare attività non essenziali e ottimizzando la distribuzione delle acque; inoltre promuovere il riutilizzo delle acque creando percorsi di ricircolo all'interno degli impianti industriali o sfruttando le acque reflue anche per ricaricare falde e corpi idrici superficiali.

In questo panorama si inseriscono strumenti come i certificati blu. Promuovendo una gestione responsabile ed efficiente delle risorse idriche, questi meccanismi incentivano aziende, istituzioni e tutti i principali attori interessati all'utilizzo della risorsa, ad implementare strategie per ridurre gli sprechi, migliorare la qualità dell'acqua e investire in tecnologie sostenibili. Esistono già diversi casi al mondo di applicazione dei certificati di efficienza o riutilizzo delle acque, soluzioni che devono comunque essere accompagnate da un impianto normativo e regolatorio di supporto per garantirne la più ampia diffusione possibile e facilitarne la realizzazione. Il dibattito sul tema, in Italia, è ancora in fase di sviluppo ma esistono già alcuni modelli da cui è possibile trarre spunto per immaginare un meccanismo di incentivazione simile da applicare non soltanto al settore industriale ma anche, in un futuro, agli usi civili e irrigui.

Il quarto Quaderno del Blue Book è dedicato dunque al tema dei certificati blu, partendo da un'analisi sui consumi idrici, per presentare i modelli esistenti e i possibili sviluppi futuri sulle possibilità di meccanismi di incentivazione simili anche nel nostro Paese.

10.1 I CONSUMI E GLI UTILIZZI DELLA RISORSA IDRICA IN ITALIA

I consumi e gli utilizzi dell'acqua in Italia riflettono le caratteristiche economiche, sociali e ambientali del Paese, evidenziando un forte legame tra risorse idriche e settori chiave come l'agricoltura, l'industria e l'uso civile. L'Italia è del resto uno dei Paesi europei con il più alto prelievo pro capite di acqua dolce, fattore che sommato a sfide importanti come l'effetto dei cambiamenti climatici sul ciclo idrologico e la demografia, richiede massima attenzione sulle politiche e gli interventi mirati a garantire la disponibilità di risorsa per le generazioni future. Nel contesto del bacino mediterraneo, particolarmente vulnerabile a siccità e stress idrico, emergono alcune priorità fondamentali per affrontare la competizione crescente tra gli utenti finali. Da questo punto di vista il monitoraggio della risorsa è un punto cruciale per meglio bilanciare domanda e offerta.

In Italia, il monitoraggio, in particolare degli usi non civili dell'acqua (agricolo, industriale, e per la produzione di energia), è ancora un ambito critico, caratterizzato da lacune conoscitive e operative. Ad oggi, infatti, il monitoraggio degli usi non civili dell'acqua è alquanto lacunoso; gli indicatori prodotti sono spesso frutto di stime sia per la quasi totale assenza di misure, sia perché non esiste ancora in Italia un sistema informativo altrettanto solido e completo di quello disponibile per gli usi civili⁶⁹.

Nel quinquennio 2015-2019 si stima un volume medio annuo di acqua prelevata in Italia per i principali comparti d'uso (civile, irrigazione, industriale) pari a 30,4 miliardi di metri cubi (Figura 10.1). Un volume complessivo me-

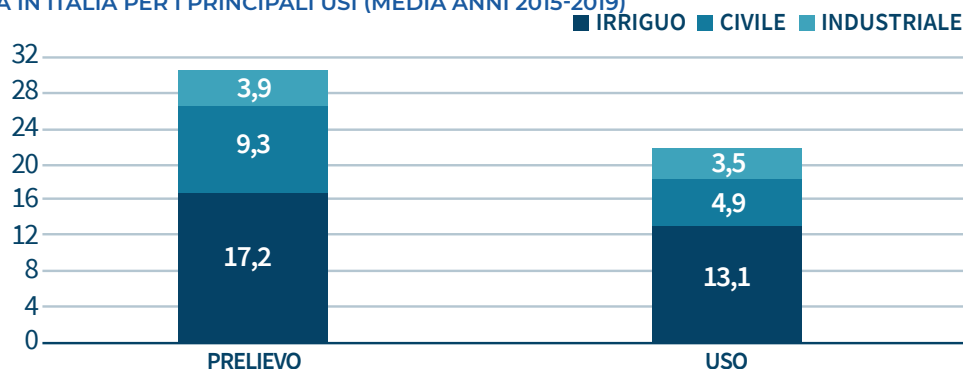
⁶⁹ Dati di qualità tecnica, Arera; Censimento delle acque per uso civile, Istat.

dio giornaliero di 83,3 milioni di metri cubi, destinati per il 56% all'irrigazione, che si conferma il comparto più idro-esigente, per il 31% all'uso civile e per il 13% al settore industriale manifatturiero.

I volumi di acqua effettivamente utilizzati nei diversi settori si riducono a causa delle perdite registrate durante il trasporto e la distribuzione, quindi dal punto di prelievo a quello di utilizzo finale. Le infrastrutture idriche a servizio dei diversi comparti d'uso sono significativamente diverse tra loro e presentano livelli di dispersione differenti; pertanto, i valori assoluti e i rapporti percentuali cambiano rispetto a quanto descritto precedentemente per i volumi prelevati.

FIGURA 10.1

ACQUA PRELEVATA IN ITALIA PER I PRINCIPALI USI (MEDIA ANNI 2015-2019)



Fonte: Istat, uso delle risorse idriche.

10.1.1 I CONSUMI E GLI UTILIZZI DELLA RISORSA IDRICA IN ITALIA

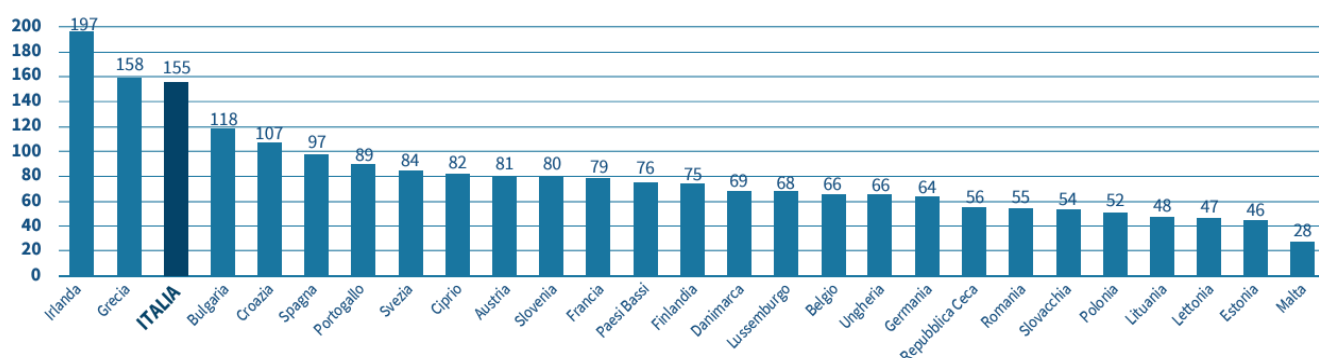
La scarsità di acqua dolce rappresenta una sfida critica per lo sviluppo sostenibile, poiché la domanda di questa risorsa è in costante aumento. Tale incremento è dovuto principalmente ai modelli di consumo e di stile di vita, al rapido processo di urbanizzazione, alla trasformazione dei corpi idrici e all'inquinamento. I cambiamenti climatici amplificano ulteriormente queste pressioni, aggravando la vulnerabilità delle risorse idriche, in particolare in determinate aree geografiche e periodi dell'anno. Ciò si traduce in un maggiore rischio di eventi di scarsità idrica, con effetti negativi sull'ambiente, sul benessere delle popolazioni e sull'economia globale. Il monitoraggio degli usi dell'acqua è dunque una condizione necessaria e fondamentale per una gestione efficiente ed efficace della risorsa.

Per il comparto civile il Censimento delle acque per uso civile dell'Istat rappresenta uno strumento di conoscenza ufficiale e consolidato. Il volume di acqua prelevata per uso potabile nel 2020 è pari a 9,19 miliardi di metri cubi. Questo volume è destinato al servizio di distribuzione dell'acqua potabile che fornisce le risorse necessarie agli usi domestici, pubblici, commerciali, artigianali, industriali e agricoli presenti all'interno della rete comunale. Un volume consistente, che - nonostante la lieve riduzione rilevata nelle ultime tornate censuarie - conferma l'Italia, ormai da più di un ventennio, al primo posto tra i Paesi Ue per la quantità, in valore assoluto, di acqua dolce complessivamente prelevata per uso potabile da corpi idrici superficiali o sotterranei.

In termini pro capite, l'Italia - con 155 metri cubi annui per abitante - si colloca in terza posizione, preceduta solo dall'Irlanda (197) e Grecia (158), e seguita a netta distanza da Bulgaria (118) e Croazia (107) (Fig. 10.2).

FIGURA 10.2

PRELIEVI DI ACQUA PER USO POTABILE NEI 27 PAESI DELL'UE (ANNO 2020 O ULTIMO DISPONIBILE, DATI IN METRI CUBI ANNUI PER ABITANTE)



Fonte: Istat, uso delle risorse idriche.

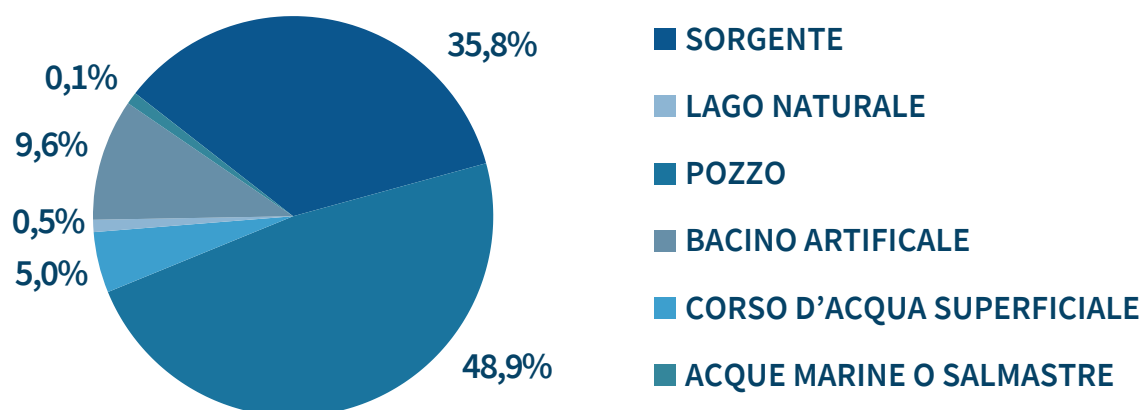
Nel 2020 si è registrata una modesta contrazione dei volumi prelevati con una riduzione dello 0,4% rispetto al 2018. Ogni giorno i gestori del servizio di approvvigionamento idropotabile prelevano 25,1 milioni di metri cubi d'acqua, pari a 422 litri per ogni abitante residente.

A livello regionale, la Lombardia preleva il maggior volume d'acqua per uso potabile, con 1,44 miliardi di metri cubi (15,6% del totale nazionale), seguita da Lazio (1,15 miliardi di metri cubi; 12,5%) e Campania (0,90; 9,8%). I volumi regionali pro-capite hanno un range molto ampio, in quanto sono strettamente legati alla disponibilità della risorsa, e oscillano dai 115 litri per abitante al giorno della Puglia ai 2.133 del Molise.

La modalità di approvvigionamento prevalente in Italia è da fonti d'acqua sotterranea (Fig. 10.3), che infatti incide sull'85% circa dei prelievi (35,8% da sorgenti e 48,9% da pozzi). A livello territoriale, si riscontrano quote superiori al 75% in tutti i distretti idrografici, ad eccezione di quello della Sardegna dove incide poco meno del 22%. I distretti idrografici Appennino Centrale e Alpi Orientali utilizzano fonti sotterranee per oltre il 95% dei prelievi effettuati sul loro territorio. Il prelievo da bacini artificiali rappresenta il 9,6% del totale ed è diffuso soprattutto nel distretto idrografico della Sardegna (77,8% del volume complessivo prelevato), sebbene si presenti in volume decisamente più cospicuo nel distretto idrografico dell'Appennino Meridionale, in particolare in Basilicata (80,8% del volume regionale), e della Sicilia (15,2%). I corsi d'acqua superficiale contribuiscono al 5% del totale prelevato e sono prevalenti, in termini di incidenza, nel distretto Appennino Settentrionale, mentre, in termini di volume, nel distretto idrografico del Fiume Po. L'acqua prelevata da laghi naturali (0,5% del prelievo totale) è presente soprattutto nel distretto idrografico del Fiume Po. Una minima parte dell'acqua prelevata per uso potabile deriva da acque marine e salmastre: 11,1 milioni di metri cubi (0,1% del totale), prelevati in Sicilia (per oltre l'85%), Toscana, Calabria e Lazio, necessari soprattutto a sopperire alle carenze idriche e approvvigionare le isole minori.

FIGURA 10.3

PRELIEVI DI ACQUA PER USO POTABILE PER TIPOLOGIA DI FONTE (ANNO 2020)



Fonte: Istat, uso delle risorse idriche.

Non tutta l'acqua prelevata è immessa nel sistema di distribuzione dell'acqua potabile; ciò è dovuto essenzialmente alla presenza di perdite idriche in adduzione, di perdite di processo durante il trattamento di potabilizzazione e di volumi addotti all'ingrosso per uso non civile. Nel 2020, dai dati censuari risulta che il volume d'acqua immessa nelle reti comunali di distribuzione è di 8,1 miliardi di metri cubi d'acqua per uso potabile (373 litri per abitante al giorno). Anche in fase di distribuzione ci sono delle dispersioni, che determinano un'ulteriore riduzione del volume effettivamente a disposizione degli utenti finali: il volume complessivamente erogato per gli usi autorizzati⁷⁰ sul territorio è, nel 2020, di 4,7 miliardi di metri cubi d'acqua (215 litri per abitante al giorno).

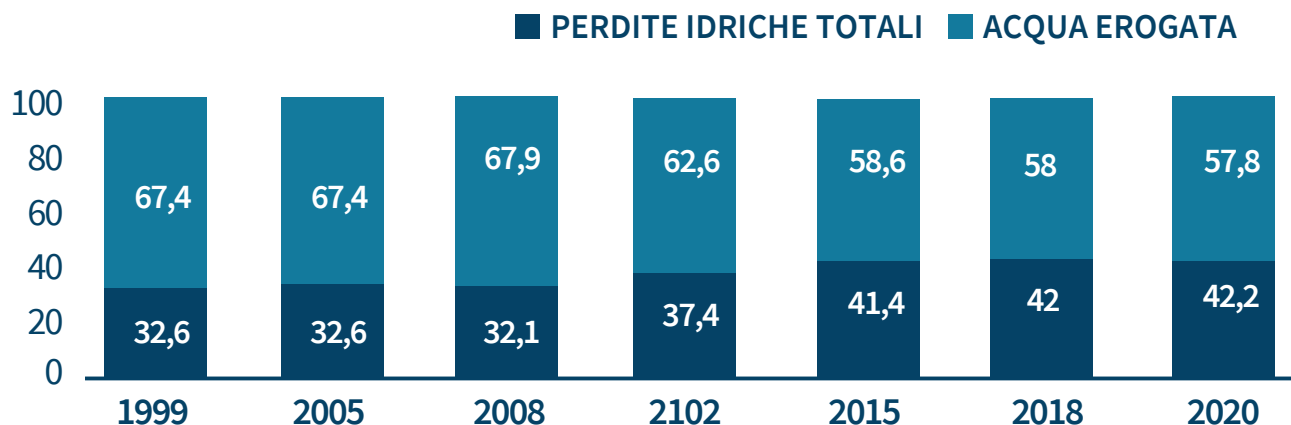
Ne consegue che il volume delle perdite idriche totali nella fase di distribuzione dell'acqua⁷¹ è pari ad almeno 3,4 miliardi di metri cubi, il 42,2% dell'acqua immessa in rete (Fig. 10.4). L'aumento in percentuale dei valori relativi alle dispersioni idriche è legato ad un miglioramento delle tecnologie applicate alla misurazione del parametro e quindi all'ingresso della qualità tecnica nella regolazione del settore idrico.

⁷⁰ Questo volume comprende sia i volumi fatturati agli utenti finali sia quelli forniti a uso gratuito.

⁷¹ Le perdite totali in distribuzione, direttamente proporzionali al numero di allacci e all'estensione della rete, sono composte da: una parte fisiologica stimata al 5-10%, che incide su tutte le infrastrutture idriche, una parte fisica dovuta a vetustà degli impianti, corrosione, deterioramento o rottura delle tubazioni, giunti difettosi, scarsa manutenzione; una parte amministrativa, stimata al 3-5%, per consumi non autorizzati (allacci abusivi) ed errori di misura dei contatori (volumi consegnati ma non misurati, a causa di contatori imprecisi o difettosi).

FIGURA 10.4

ACQUA EROGATA E PERDITE IDRICHE TOTALI NELLE RETI COMUNALI DI DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA POTABILE (ANNI 1999-2020; VALORI PERCENTUALI SUL VOLUME IMMESSO IN RETE)



Fonte: Istat, Censimento delle acque per uso civile.

Sebbene molti gestori del servizio idrico abbiano avviato negli ultimi anni diverse attività per individuare e contenere le perdite e garantire una maggiore capacità di misurazione dei consumi, in Italia la dispersione in rete continua a rappresentare una grave inefficienza localizzata soprattutto nei distretti idrografici della fascia appenninica e insulare.

È da sottolineare che, in Italia, il fatto di aver mantenuto le tariffe più basse d'Europa, ha certamente favorito consumi elevati e ha ostacolato i necessari investimenti di sostituzione e manutenzione straordinaria da parte dei gestori, con le citate conseguenze negative in termini di perdite idriche.

10.1.2 ACQUA PER USO AGRICOLO

L'acqua svolge un ruolo pivotale in agricoltura, essendo utilizzata essenzialmente per l'irrigazione delle colture e la zootecnia. Il settore agricolo si contraddistingue come il più grande utilizzatore di acqua in Italia con il 56% dell'acqua prelevata sul totale nazionale⁷². La causa principale del consumo di acqua nel settore agricolo è l'irrigazione che rappresenta la maggiore pressione sulla risorsa idrica, soprattutto nei territori in cui precipitazioni e umidità del suolo non sono sufficienti a garantire il fabbisogno idrico delle colture e la produzione di alcuni tipi di colture non sarebbe possibile senza il ricorso alle pratiche irrigue. A livello europeo, l'Italia, inoltre, si colloca tra i Paesi che fanno maggiormente ricorso all'irrigazione. Purtroppo, per questo settore, si lamenta una significativa scarsità di dati; gli unici cui è possibile riferirsi sono quelli pubblicati da Istat nei vari studi che hanno realizzato in passato⁷³.

L'irrigazione è una pratica agricola fondamentale che consiste nell'apporto regolare di acqua alle coltivazioni con diversi obiettivi. Essa mira ad aumentare la produttività delle colture, migliorare la fertilità dei terreni, specialmente in aree aride, e garantire l'approvvigionamento idrico nelle zone soggette a scarsità d'acqua, soprattutto durante periodi di siccità o quando le precipitazioni sono inferiori alla media. Inoltre, l'irrigazione contribuisce a migliorare la qualità dei prodotti agricoli, prevenendo danni dovuti a condizioni climatiche estreme come temperature molto elevate o basse.

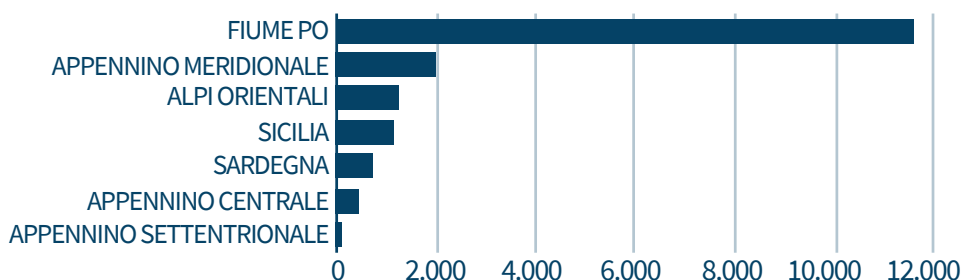
Dalle stime prodotte dall'Istat per il 2015 risulta che il volume annuo d'acqua prelevata a uso irriguo, sia da consorzi di bonifica ed enti irrigui sia direttamente dalle aziende agricole (autoapprovvigionamento), è pari a 17 miliardi di metri cubi. Il 67% dei prelievi complessivi a scopo irriguo è localizzato nel distretto idrografico del Fiume Po, con un volume complessivo di oltre 11 miliardi di metri cubi (Fig. 10.5).

⁷² Blue Book 2024, Fondazione Utilitatis – Utilitalia.

⁷³ Censimento dell'agricoltura, Istat (2010); Utilizzo e qualità della risorsa idrica in Italia, Istat (2019).

FIGURA 10.5

VOLUMI IRRIGUI PRELEVATI DALLE AZIENDE AGRICOLE E DA CONSORZI DI BONIFICA ED ENTI IRRIGUI (ANNO 2015; DATI IN MILIONI DI METRI CUBI)

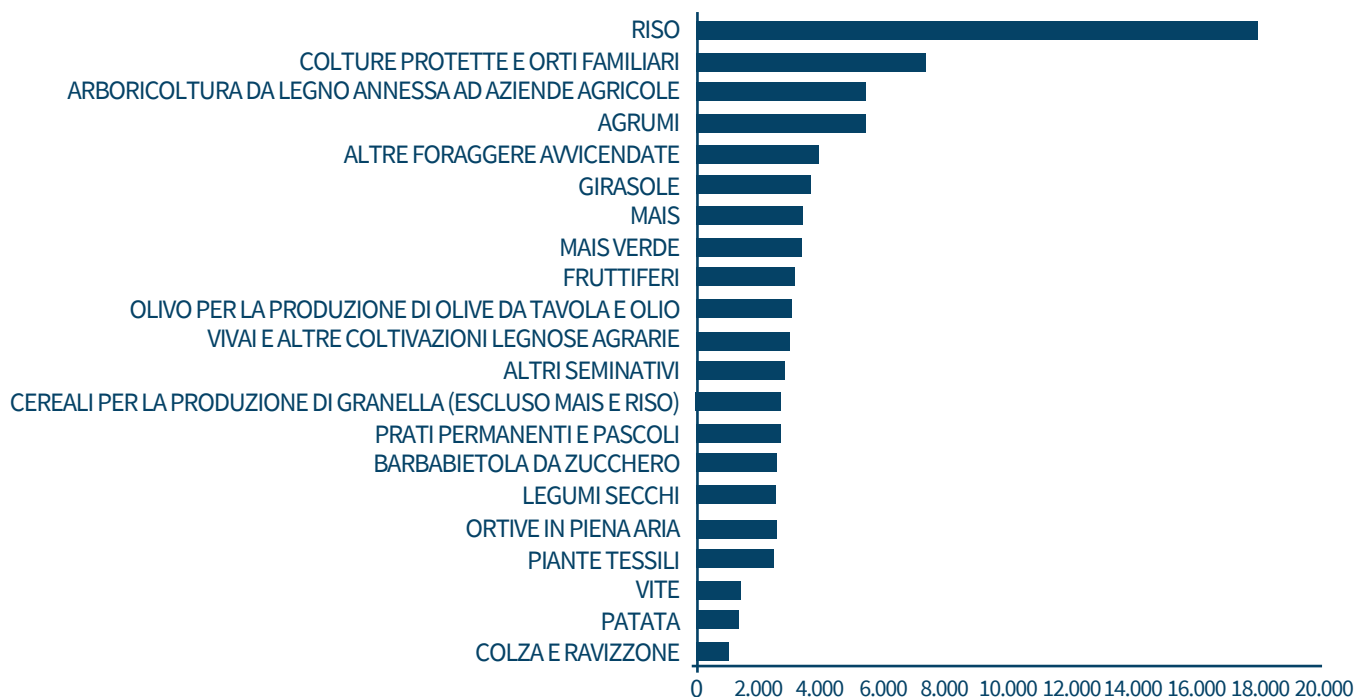


Fonte: Istat, uso delle risorse idriche

La quantità di acqua utilizzata per l'irrigazione dipende da diversi fattori, quali il clima, le condizioni meteorologiche, il tipo di coltura, le caratteristiche del suolo, la qualità dell'acqua, le pratiche di coltivazione e le tecniche di irrigazione scelte. A livello nazionale, Istat ha stimato che nell'annata agraria 2009-2010 sia stato utilizzato un volume totale di acqua di circa 11,6 miliardi di metri cubi per l'irrigazione di 2.489 migliaia di ettari di terreno ricadenti in circa 708 mila aziende agricole. Il volume medio d'acqua usato per irrigare un ettaro di terreno è stato, quindi, pari a quasi 5.000 metri cubi, con evidente variabilità in base al tipo di coltivazione praticata (Fig. 10.6). Dal riso, che incide sul 10% degli ettari irrigati (18 mila metri cubi di acqua per ettaro, il volume irriguo richiesto dalla coltura) fino agli orti familiari (7,3 mila metri cubi per ettaro irrigato, il 2,9% sulla superficie totale irrigata) e a colture meno idro-esigenti come la patata (1.328 metri cubi per ettaro), la colza e il ravizzone (984 metri cubi per ettaro) che, nel complesso, rappresentano appena l'1% del totale irrigato.

FIGURA 10.6

VOLUMI IRRIGUI UTILIZZATI DALLE AZIENDE PER TIPOLOGIA DI COLTIVAZIONE; ANNATA AGRARIA 2009-2010 (METRI CUBI PER ETTARO DI SUPERFICIE IRRIGATA)



Fonte: Istat, uso delle risorse idriche

Per quanto riguarda la zootecnica, fabbisogni idrici e consumi sono sensibilmente diversi tra le varie tipologie di animali allevati. Si stima che nel 2016 il volume di acqua utilizzata nell'allevamento animale è stato pari a 317,5 milioni di metri cubi⁷⁴. I bovini, sia per le loro caratteristiche fisiche che per la tipologia di allevamento associata, assorbono più dei due terzi del volume totale complessivamente utilizzato dalla zootecnica italiana ovvero 209,4 milioni di metri cubi di acqua (66%). Seguono i suini (56,1 milioni di metri cubi di acqua, ovvero il 17,7% dei volumi idrici) e a seguire altre sottofamiglie di bovidi.

⁷⁴ Secondo Istat, il volume complessivo di acqua utilizzata per questo settore, data l'assenza di informazioni puntuali, può essere stimato attraverso la conoscenza del numero di unità di bestiame allevato a fini zootecnici e del coefficiente di conversione (cosiddetto moltiplicatore) del numero di capi in consumo idrico, per tipologia di specie.

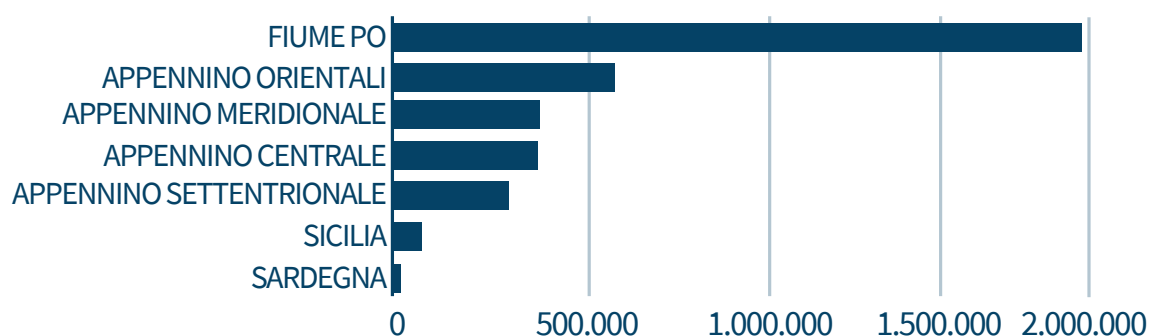
10.1.3 ACQUA PER USO AGRICOLO

L'utilizzo dell'acqua nelle industrie manifatturiere è legato a varie attività, tra cui la pulizia, il riscaldamento e il raffreddamento, la generazione di vapore, il trasporto di particolati o altre sostanze, l'utilizzo come materia prima o come solvente o ancora come parte costituente del prodotto stesso (ad esempio nell'industria delle bevande). La disponibilità di informazioni su prelievo e uso di acqua nell'industria è piuttosto limitata in Italia. Dal database Eurostat sui prelievi idrici per i vari utilizzi⁷⁵, Italia è infatti uno dei pochissimi paesi a non comunicare dati.

I prelievi effettuati direttamente dai corpi idrici sono stati calcolati a livello di distretto idrografico e regionale (Fig. 10.7). Per il 2015 il prelievo è stimato pari a 3,8 miliardi di metri cubi. Nel distretto del Fiume Po si è prelevato, come autoapprovvigionamento, il 51% del volume complessivo d'acqua per questa tipologia d'uso.

FIGURA 10.7

VOLUMI PRELEVATI DAI CORPI IDRICI PER ATTIVITÀ MANIFATTURIERE PER DISTRETTO IDROGRAFICO (ANNO 2015; DATI IN MIGLIAIA DI METRI CUBI)



Fonte: Istat, uso delle risorse idriche

Una stima sull'utilizzo delle acque nel nostro Paese, per l'attività manifatturiera, è stata condotta da Istat nel 2015⁷⁶. Secondo l'Istituto⁷⁷, nel 2015, il volume di acqua complessivamente utilizzato come input produttivo dall'industria manifatturiera nazionale ammonta a circa 3,79 miliardi di metri cubi⁷⁸. L'Istituto ha stimato che l'acqua prelevata per i principali usi industriali in Italia è pari al 13% del totale nazionale.

Tre settori manifatturieri esercitano una elevata domanda di acqua, utilizzando da soli più del 40% del volume totale nazionale impiegato nel settore industriale. Il primo di questi è il settore 'Coke, prodotti petroliferi raffinati e prodotti chimici' seguito da 'Prodotti in metallo esclusi macchinari' e 'Gomma e materie plastiche'. Un altro gruppo di settori si posiziona in un range medio-alto nell'utilizzo di acqua come input dei processi produttivi dell'industria manifatturiera, con una domanda che, per ciascuno, oscilla fra il 5% e il 9% del totale nazionale: fra questi i più idro-esigenti sono il 'Tessile' e gli 'Alimentari'.

Con il fine di descrivere l'azione impattante di un sistema economico sull'utilizzo delle risorse idriche, Istat ha sviluppato un indicatore (Intensità d'uso dell'acqua - Water Use Intensity Indicator, WUI), calcolato come rapporto fra la quantità d'acqua utilizzata in metri cubi e il valore della produzione venduta nell'anno in euro, fornendo una misura del volume di acqua necessario per generare un'unità di valore della produzione per settore manifatturiero. L'indicatore rivela che nel nostro Paese, nel 2015, sono stati necessari in media 5,9 litri di acqua per ciascun euro di produzione realizzata (Figura 10.8).

Il settore "Estrazione di minerali" presenta la più elevata intensità d'uso dell'acqua con 21,7 litri utilizzati per euro di produzione venduta, seguito da "Tessile" (20,9 litri per euro) e "Coke e prodotti petroliferi raffinati e prodotti chimici" (17,5 litri per euro). Settori quali "Carta e prodotti di carta", "Altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi", "Gomma e materie plastiche", "Prodotti farmaceutici di base e preparazioni farmaceutiche" presentano un valore che oscilla fra 10 e 14 litri per euro di produzione venduta. Tra i settori con la minore intensità d'uso dell'acqua, ricordiamo i settori "Mobili", "Autoveicoli, rimorchi e semirimorchi", "Riparazione e installazione di macchine e apparecchiature", "Stampa e riproduzione di supporti registrati" con valori inferiori a 1 litro per euro.

⁷⁵ "Water abstracted by sector of use" (env_wat_abs), Eurostat 2025.

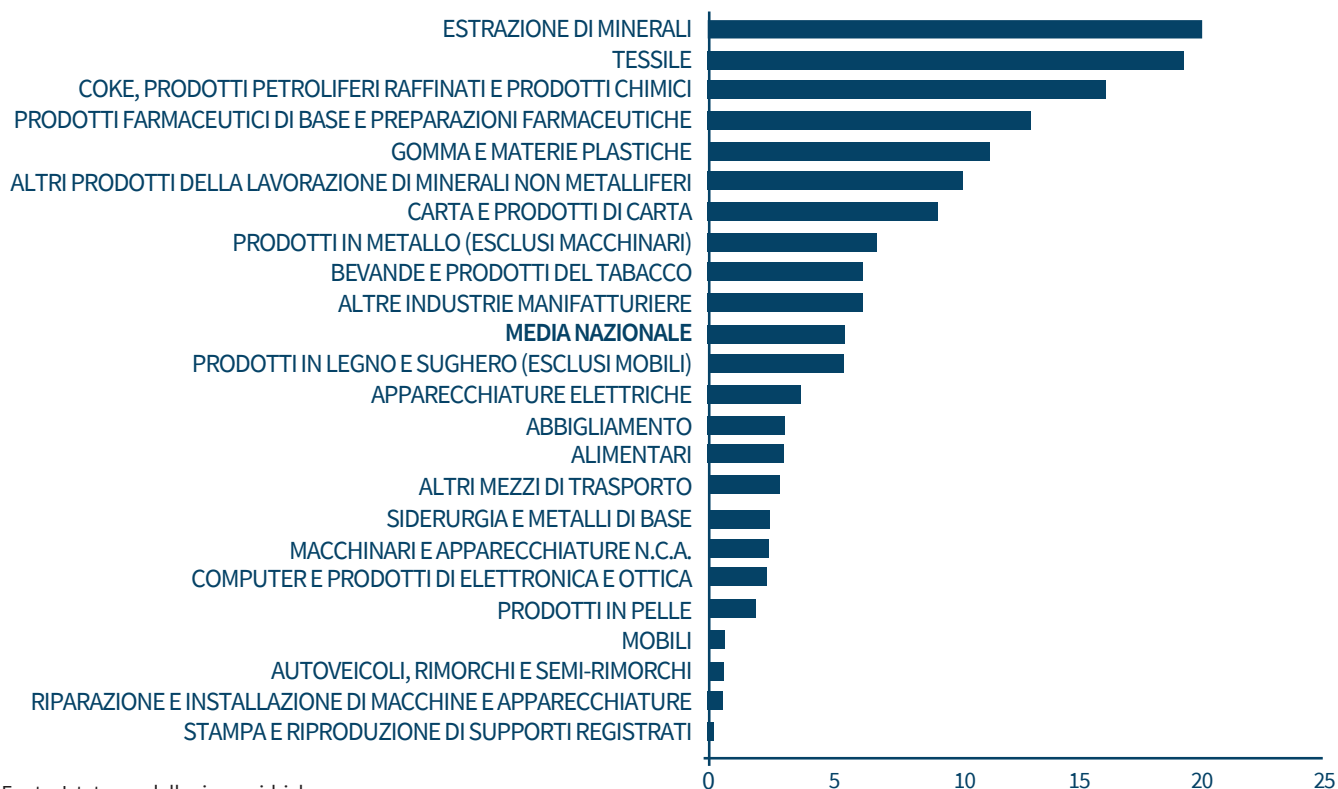
⁷⁶ Utilizzo e qualità della risorsa idrica in Italia, Istat (2019)^{xx} "Water abstracted by sector of use" (env_wat_abs), Eurostat 2025.

⁷⁷ Il metodo di stima nazionale si basa sulle unità fisiche di prodotto, distinte per tipologia all'interno di ciascun settore manifatturiero.

⁷⁸ Si esclude l'acqua utilizzata per i servizi igienici e il consumo umano all'interno degli stabilimenti produttivi.

FIGURA 10.8

INTENSITÀ D'USO DELL'ACQUA PER SETTORE MANIFATTURIERO NEL 2015 (DATI IN LITRI PER EURO)



Fonte: Istat, uso delle risorse idriche

10.1.4 DISSALAZIONE

L'approvvigionamento tramite dissalazione può essere particolarmente cruciale in aree costiere o insulari, dove le fonti tradizionali di acqua dolce, come fiumi e laghi, potrebbero essere insufficienti o inquinate. Come osservato inoltre durante le recenti fasi di siccità, in alcune aree, le acque sotterranee possono essere contaminate dall'intrusione di acqua salata; la dissalazione dell'acqua sotterranea può aiutare a mitigare questo problema, fornendo una fonte aggiuntiva di acqua dolce. Queste soluzioni richiedono investimenti significativi, ma possono rappresentare una fonte complementare di approvvigionamento, riducendo la dipendenza dalle fonti idriche tradizionali e mitigando il rischio di carenze idriche dovute a siccità o altre cause.

Secondo gli ultimi dati Istat disponibili, la percentuale di acqua marina e salmastra prelevata in Italia per scopi idropotabili dai dissalatori attuali è pari allo 0,1% del totale. Il sistema di dissalazione italiano è infatti rimasto stagnante per diversi decenni. Ciononostante, l'Italia è il 2° Paese europeo per capacità di dissalazione, con il 7,6% della produzione giornaliera comunitaria.

Ad oggi, il Paese produce poco più di 657.000 metri cubi al giorno di acqua dissalata grazie a 340 impianti attivi sul territorio⁷⁹. Gli impianti italiani sono prevalentemente di piccole dimensioni, con il 61,2% caratterizzato da una capacità depurativa inferiore a 1.000 metri cubi al giorno e utilizzati a fini industriali per il 68,3% del totale. Inoltre, il 50,9% del totale è stato costruito prima del 2000, un dato che offre rilevanti opportunità di miglioramento, soprattutto se rapportato alla vita utile di circa 30 anni degli impianti. Una nuova vita al settore è stata offerta dal Decreto Siccità del 13 giugno 2023, che prevede uno snellimento dell'iter burocratico associato alla costruzione degli impianti di dissalazione. L'opportunità è già stata colta dalla Regione Puglia, che prevede la costruzione entro la metà del 2026 di un nuovo impianto di dissalazione a Osmosi inversa di acqua salmastra da 55.400 metri cubi al giorno a Taranto. L'impianto sarà il più grande per uso municipale in Italia e fornirà acqua potabile a circa 365.000 persone.

Inoltre, a seguito della crisi idrica che ha colpito la Sicilia, il Commissario Straordinario per la gestione della crisi idrica è stato incaricato dal Governo di realizzare e mettere in esercizio, entro l'estate 2025, tre impianti di dissalazione in Sicilia (Porto Empedocle, Gela e Trapani), con un impegno finanziario di circa 100 milioni di euro, come misura urgente contro la siccità.

⁷⁹ Blue Book 2024, Fondazione Utilitatis – Utilitalia.

10.2 I CERTIFICATI BLU: MODELLI ESISTENTI

Schemi e modelli di certificazione nel settore idrico esistono già a livello internazionale e sono quasi sempre implementati da un sistema di policy o un impianto regolatorio adeguato a consentirne lo sviluppo.

Alla base dei sistemi di commercio di crediti ambientali vi sono alcuni dei principi su cui si fondano le policy più recenti indirizzate alla tutela dell'ambiente. Tra queste, per esempio, il principio “chi inquina paga”, secondo cui un soggetto che provoca un danno ambientale ne è responsabile e deve farsi carico di intraprendere le necessarie azioni di prevenzione o di riparazione e di sostenere tutti i costi relativi. Il “principio di precauzione”, che sostiene un approccio alla gestione del rischio per cui, qualora sia possibile che una determinata politica o azione possa arrecare danno ai cittadini o all'ambiente e qualora non vi sia ancora un consenso scientifico sulla questione, la politica o l'azione non dovrebbe essere perseguita. Il “principio di prevenzione” che mira a prevenire i danni ambientali, sottendendo l'adozione di misure preventive per anticipare ed evitare danni ambientali prima che essi si verifichino.

Il principio “chi inquina paga” è stato riconosciuto in numerose convenzioni internazionali in materia ambientale e numerosi Paesi lo hanno integrato nelle rispettive politiche e nel quadro normativo. Per applicare un costo all'inquinamento, gli esempi esistenti vedono l'applicazione di quattro modelli principali:

- Misure volontarie, ovvero accordi volontari stipulati dai soggetti che inquinano per ridurre l'impatto delle proprie attività, come standard di gestione ambientale che possono scegliere di rispettare. Si tratta di una soluzione efficiente nel caso venga sviluppata in un contesto regolato⁸⁰, diversamente può essere fortemente limitata dalla mancata adesione al meccanismo.
- Misure command & control, con cui le autorità di regolazione stabiliscono norme di controllo sull'inquinamento e sanzioni per chi non è conforme. Si tratta di misure che possono risultare efficaci quando le modalità di attuazione sono comunicate in maniera chiara; tuttavia, richiede elevati costi di controllo e risulta anche sconveniente dal punto di vista economico poiché l'impianto normativo e regolatorio deve essere uguale per tutti i soggetti. Le imprese, inoltre, hanno scarso margine di azione per ridurre il proprio inquinamento attraverso soluzioni tecnologicamente innovative⁸¹.
- Misure market-based basate sulla tassazione (pigouviane), ovvero l'imposizione di un prezzo predeterminato che gli utenti pagano per ogni unità di inquinamento prodotto. Questo approccio consente agli agenti economici di scegliere se ridurre le emissioni o pagare il prezzo dell'inquinamento. Una criticità è il raggiungimento di un livello di tassazione adeguato a causa delle difficoltà nel valutare l'esatto impatto di un'aliquota fiscale sul livello di inquinamento, oltre alla necessità di avere un coordinamento internazionale sui livelli di tassazione.
- Misure market-based tipo cap-and-trade, in cui il regolatore fissa una quantità totale consentita di emissioni, determina il corrispondente numero totale di quote e distribuisce queste quote trasferibili tra le imprese. Le imprese che mantengono le proprie emissioni al di sotto del livello assegnato possono vendere le quote in eccesso ad altre imprese. Queste misure garantiscono un'efficienza rispetto ai costi di riduzione dell'inquinamento, oltre a promuovere l'innovazione tecnologica e consentire la pianificazione degli interventi grazie all'effetto di lunga durata. In questo caso il ruolo del regolatore è limitato al monitoraggio delle performance e al mantenimento dell'integrità del sistema. I limiti di queste misure risiedono nella volatilità dei prezzi o in una mancata assegnazione di principi di riferimento che possono causare il collasso dell'intero sistema.

Tra tutti questi modelli forse il più diffuso è quello del cap-and-trade, un sistema che incoraggia la riduzione degli impatti sull'ambiente (es. riduzione inquinamento atmosferico) e incentiva l'innovazione tecnologica per migliorare le performance ambientali. Misure di questo tipo sono state implementate sia a livello nazionale che locale in diversi Paesi, prendendo come riferimento differenti limiti o parametri ambientali come le emissioni di CO₂, la qualità dell'aria o dell'acqua.

⁸⁰ Coglianese, C., & Nash, J. (2016). Motivating without mandates: the role of voluntary programs in environmental governance. *Decision Making in Environmental Law* (Lee Paddock, Robert Glicksman, & Nicholas S. Bryner eds., Elgar 2016 Forthcoming), U of Penn, Inst for Law & Econ Research Paper, (16-14).

⁸¹ Zhang, B. (2013). Market-based solutions: An appropriate approach to resolve environmental problems. *Chinese Journal of Population Resources and Environment*, 11(1), 87-91.

I fattori di successo per l'applicazione di un sistema di tipo cap-and-trade sono diversi, i più importanti risiedono nella trasparenza dei meccanismi di selezione dei valori al tetto, determinati attraverso un'analisi storico-scientifica dei soggetti coinvolti, includendoli nel processo di consultazione. Tra gli altri fattori bisogna ricordare l'adozione di strumenti per ridurre la volatilità dei prezzi e per sostenere la promozione del mercato delle quote, nonché la definizione di protocolli per il monitoraggio, la verifica delle performance e il funzionamento della piattaforma di scambio. L'autorità preposta alla regolazione, poi, deve assicurare la simmetria informativa per fare sì che tutti gli stakeholders siano coinvolti egualmente nel sistema.

10.2.1 MODELLI A CONFRONTO

Incentivare la realizzazione di interventi che favoriscano una riduzione del consumo idrico è di fondamentale importanza per la tutela della risorsa anche in Italia. Pur non essendoci ancora un sistema di incentivazione o certificazione esteso tipo quello dei certificati in altri Paesi, sono stati proposti alcuni esempi secondo due principali modelli o schemi di funzionamento principali illustrati di seguito.

Trasposizione del modello dei «certificati bianchi» per l'efficienza energetica all'efficienza idrica (Certificati di risparmio idrico) e di riuso idrico.

Un possibile modello da applicare al tema del risparmio idrico vede un meccanismo analogo a quello ormai stabile ed evoluto relativo ai Titoli di Efficienza Energetica (chiamati anche “Certificati Bianchi”) per incentivare gli interventi di efficienza energetica.

In questo caso si proporrebbe il “TEI” (**Titolo di Efficienza Idrica**) che corrisponderebbe ad una riduzione di 1.000 metri cubi di consumo idrico. I soggetti obbligati sarebbero le water utilities che gestiscono il servizio idrico integrato, mentre in una fase di approccio progressivo (“*Phase in*”) verrebbero coinvolti soggetti volontari come industrie idrovore, aziende agricole idrovore, abitazioni ad uso civile e realtà industriali poco idrovore.

Il sistema sarebbe tarato sul raggiungimento di obblighi di efficienza che possono essere riconosciuti, per esempio, nella riduzione di perdite % in base all'annualità (come già avviene con la qualità tecnica della regolazione, ma considerando una quota eccedente quanto già richiesto dall'Autorità di regolazione, per evitare sovrapposizione di obiettivi o un disallineamento con le risorse già assegnate nei Piani di Investimento) o con valori di consumo specifici in base al tipo di attività industriale e ai relativi *benchmarks*. Nel primo caso, si tratterebbe di un meccanismo che in qualche modo oggi già avviene con il miglioramento di classe del macro-indicatore tariffario M1 per i gestori del Servizio Idrico Integrato (SII), ma che potrebbe essere esteso anche fuori dal mondo del SII e valorizzato come bonus da chi oggi, nel mondo SII, performa bene nella gestione del Servizio.

L'approccio progressivo (*Phase in*) può risultare inizialmente vincolante ed obbligato per le realtà industriali più idro-esigenti e si configura come un sistema *cap-and-trade*, analogo a quello adottato dall'Unione europea per ridurre le emissioni di gas a effetto serra nei settori energivori. Il legislatore, affidando il coordinamento e la gestione ad un soggetto istituzionale come il GSE, fissa un obiettivo (*floor*) di efficienza idrica nei diversi settori produttivi per i grandi consumatori idrici, permettendo al tempo stesso agli stessi di acquistare e vendere sul mercato (*trading*) parte dei certificati di efficienza. Con un siffatto meccanismo i soggetti obbligati che hanno raggiunto il livello di efficienza sarebbero incentivati a proseguire con la spinta all'efficientamento e ad andare oltre perché l'effort sarebbe valorizzato in certificati vendibili a soggetti che non hanno raggiunto il livello minimo di efficienza.

Con l'acquisto dei certificati di efficienza idrica i soggetti “sotto obiettivo” interiorizzerebbero il costo che attualmente non sostengono, in attesa di implementare soluzioni gestionali che consentano il raggiungimento dell'obiettivo minimo obbligatorio. Le aziende interessate all'acquisto di certificati per il raggiungimento dei livelli minimi imposti dal soggetto istituzionale dovrebbero confrontare il costo del certificato con quello della sanzione per il mancato raggiungimento del livello minimo.

Analogamente al settore energetico, anche nel settore idrico saranno necessari audit di efficienza idrica a dimostrazione della baseline di consumo e progetti di efficientamento che possono essere anche attuati da WSSCo (Water Service Company), equivalenti alle ESCo del mondo energetico.

Per valorizzare ulteriormente la risorsa idrica allo scarico di un impianto di depurazione urbano o industriale, è possibile invece immaginare un equivalente Titolo di Riuso Idrico (TRI), che potrebbe corrispondere a 1.000 metri cubi di acqua affinata, riutilizzata da scarichi di impianti di depurazione. In questo caso il sistema non può prescindere dal considerare un fattore di territorialità, ovvero di zone che sono soggette ad una maggiore scarsità idrica, ma anche dal contesto normativo e autorizzativo locale, dalla domanda di risorsa riutilizzabile e dalla necessità di investimenti infrastrutturali di trasporto non sempre coperti dalle tariffe.

Tra i soggetti incentivati all'utilizzo di acqua da riuso vi sarebbero le industrie e aziende agricole idrovore, mentre tra i soggetti incentivati alla produzione di acqua da riuso vi sarebbero le water utilities (con particolare attenzione agli impianti con un carico generato superiore ai 150.000 abitanti equivalenti) e le industrie idrovore.

Tra i parametri incentivanti proposti è possibile pensare al rapporto tra acque riutilizzate e acque scaricate dai produttori o all'acqua utilizzata complessivamente. Tra le criticità legate all'applicazione di questo sistema di incentivazione vi è l'allocation dei costi di investimento e gestione nonché la gestione del rischio sulla qualità delle acque che può incidere sui costi complessivi e quindi sulla tenuta del modello.

SISTEMA DEI WATER CREDIT VOLONTARI

Un meccanismo alternativo (o ausiliario) per incentivare strumenti di mercato a sostegno dell'efficienza idrica, è quello di creare dei crediti blu (water credits) sullo stesso modello dei carbon credits. Si tratterebbe di certificati negoziabili, ovvero titoli equivalenti ad una certa quantità d'acqua non consumata grazie a interventi di tutela ambientale, realizzati con lo scopo di ridurre il consumo idrico globale.

Attualmente il credito di carbonio viene generato tramite la realizzazione di un progetto di sviluppo con certificazione da parte di un Ente di terza parte, viene poi scambiato e successivamente annullato su un registro pubblico per compensare l'emissione di una tonnellata di anidride carbonica equivalente. Analogamente potrebbe realizzarsi un meccanismo simile considerando come unità di misura 1 m³ d'acqua risparmiato (non consumato).

L'aspetto che risulta maggiormente critico di questo modello è quello di monitorare i progetti certificati in ambito idrico e soprattutto di avere una tracciabilità dei flussi finanziari: questo modello infatti rischia di non essere gestito da organismi istituzionali garanti quali il Gestore Servizi Energetici (GSE), uscendo da un meccanismo regolato e gestito su un piano prettamente privatistico con assenza di garanzia di trasparenza dei flussi.

Nel 2023, in Svizzera, è stato introdotto un protocollo internazionale per water credit volontari, strutturato sulla base dei principi e requisiti della UNI/PdR 99:2021 che regola i carbon credit volontari, elevando i criteri previsti in termini di trasparenza e tracciabilità a standard che solo la tecnologia blockchain può garantire. Il meccanismo è inoltre allineato ai framework Europei della CSRD⁸² (in particolare paragrafo E1-7 dell'allegato I degli ESRS; European Sustainability Reporting Standards), della CSDDD⁸³ e della SFDR⁸⁴ (in particolare articoli 8 e 9), al modello GRI⁸⁵ (303), agli obiettivi definiti nei Sustainable Development Goals delle Nazioni Unite (con focus su SDG6) ed è stato efficacemente validato anche come strumento per perseguire gli obiettivi di turismo sostenibile del Gruppo di Lavoro Tecnico sulla Sostenibilità (in particolare sezioni D6 e D7 dei Destination Criteria v2)⁸⁶.

Il protocollo regola tutto il ciclo vita dei water credit, a partire dal processo di qualifica degli impianti idonei alla loro generazione, per i quali sono a disposizione API gratuite che si collegano a flowmeter, pompe o contatori a monte e a valle del processo virtuoso al fine di misurare esattamente i metri cubi trattati e la successiva destinazione d'uso e riportarli su un registro blockchain pubblico e immutabile – risolvendo così gran parte delle note vulnerabilità a pratiche di greenwashing e frodi note nell'ambito dei carbon credit. Per ogni m³ registrato, il sistema emette un utility token equivalente, il WTR, regolato come tale dalla FINMA, che rappresenta un water credit scambiabile e, in qualsiasi momento, annullabile ("retirement") dal soggetto che lo detiene al fine di ren-

⁸² Direttiva (UE) 2022/2464 del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 dicembre 2022 che modifica il regolamento (UE) n. 537/2014, le direttive 2004/109/CE, 2006/43/CE e 2013/34/UE per quanto riguarda la rendicontazione societaria di sostenibilità. Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, L 322, 16 dicembre 2022, pp. 15–43.

⁸³ CSDDD (Corporate Sustainability Due Diligence Directive), nota anche come Direttiva sulla due diligence aziendale in materia di sostenibilità, è una direttiva dell'Unione Europea ancora in fase di adozione finale (approvata formalmente nel 2024, con pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale prevista nel 2025).

⁸⁴ Regolamento (UE) 2019/2088 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 novembre 2019 sull'informativa sulla sostenibilità nel settore dei servizi finanziari. Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, L 317, 9 dicembre 2019, pp. 1–16.

⁸⁵ Global Reporting Initiative. (2021). GRI 1: Foundation 2021. <https://www.globalreporting.org/standards>.

⁸⁶ Standard europei di rendicontazione di sostenibilità (ESRS): Set 1 adottato il 31 luglio 2023. Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, L 191, 31 luglio 2023, pp. 1–500. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32023R2772>

dicontarlo formalmente nel proprio report di sostenibilità come strumento di compensazione della propria water footprint residua. Questa operazione, che intesta al suo beneficiario, sul registro pubblico, l'equivalente quantità di metri cubi, esclude contestualmente in modo irreversibile dalla circolazione i corrispondenti utility token, rendendo impossibile il double-counting.

I ricavi di ogni water credit collocato contribuiscono a:

- **premiare, in quota parte, l'originatore del m³ trattato sottostante.** Questo incentivo, mirato a rendere attrattivo il settore della produzione di acque complementari, così come tutte le pratiche sostenibili in generale, è una componente essenziale del valore dei water credit considerato il basso costo dell'acqua nella maggior parte dei paesi che non giustifica con il mero saving gli investimenti in sistemi di questo tipo;
- **coprire i costi di infrastruttura e operations del sistema stesso che risulta, così, gratuito per tutti gli stakeholders.** Questa componente, che include gli audit remoti e on-site di terza parte, così come tutti i costi di integrazione delle API e di onboarding dei soggetti originatori, abbate significativamente le barriere all'ingresso e risulta non oneroso per la pubblica amministrazione se adottato a livello paese;
- **finanziare nuove iniziative legate alla protezione e allo sviluppo della risorsa idrica** sui territori garantendo una forte componente di addizionalità e promuovendo la transizione su larga scala.

Questo modello è estremamente aperto e democratico, può essere potenzialmente adottato da qualsiasi soggetto pubblico, privato e non-profit abbia implementato volontariamente (non come obbligo di legge es. BAT imposte da AIA) un processo virtuoso ascrivibile alla categoria delle "fonti idriche alternative", che comprende tutte le modalità di sfruttamento pulito di acque alternative al prelievo da rete o da falda, a titolo esemplificativo: sistemi di water reuse industriali, sistemi di raccolta e trattamento acque piovane, sistemi di desalinizzazione (purché siano alimentati da fonti rinnovabili e prevedano una gestione pulita della salamoia residua), sistemi air-to-water ecc. In sintesi, **il water credit è originato da un m³ di acqua trattata e utilizzata per una specifica destinazione d'uso risultante da un processo volontario che, in alternativa, avrebbe richiesto prelievo da rete o acque naturali - quindi dalle riserve idriche disponibili del territorio.**

Il sistema è pubblico e decentralizzato, per cui non necessita di un ente terzo per operare in modo efficace e sicuro. Ogni Paese, tuttavia, può formalmente adottarlo a livello locale – data la natura gratuita dell'infrastruttura tecnologica - nominando un ente a cui vengono fornite credenziali istituzionali che danno accesso in tempo reale a tutti i dati di tracciabilità degli operatori con finalità di controllo, reportistica e gestione del programma locale. I governi possono stabilire le priorità di allocazione della quota parte dei fondi generati dal meccanismo per lo sviluppo di nuove iniziative e progetti sul territorio.

Attualmente il sistema di water credits è stato adottato da grandi gruppi multinazionali, PMI del territorio e grandi NGO in diverse parti del mondo dall'Europa all'Africa, fino in Sud America e sono in corso studi di fattibilità a livello governativo in oltre 20 paesi, alcuni in fase molto avanzata come il Brasile, che in un recente evento ha annunciato in vista di COP30 l'adozione del sistema su base obbligatoria nel primo stato, quello di Cearà. A differenza di molte proposte o progetti localizzati e limitati a specifiche industrie, la chiave che ha permesso a questo sistema di water credits di affermarsi rapidamente come standard volontario internazionale è proprio l'approccio sovranazionale e cross-industriale che rende liquido l'ecosistema, garantendo alla PMI italiana di poter generare e collocare i propri water credits potenzialmente in tutto il mondo. I water credits di questo sistema sono, al momento, gli unici scambiati sulle piattaforme internazionali di exchange, questo ha per la prima volta dato un prezzo di mercato all'impatto di un m³ di acqua da fonte idrica alternativa, prezzo che è cresciuto nell'arco dell'ultimo anno fino a superare i 3.70\$. Da Giugno 2024, inoltre, i water credits sono stati qualificati come sottostante di prodotti finanziari regolamentati, dando accesso al circuito a banche, investitori istituzionali e professionali in Svizzera e Europa.

I soggetti idonei alla generazione di water credits sono premiati per i processi virtuosi implementati e possono rientrare più rapidamente dei propri investimenti, finanziandone di nuovi.

- **Lo Stato e le amministrazioni locali** possono adottare un sistema gratuito, riconosciuto a livello internazionale e allineato a tutti i maggiori framework ESG con il quale sostenere la transizione senza impiegare fondi pubblici a nessun livello.
- **Gli acquirenti, aziende water-intensive**, possono integrare i water credits alle proprie strategie di mitigazione diretta della water footprint per accelerare il raggiungimento dei propri obiettivi e ambire allo status (label tbd) di water neutrality o water positivity (Water Resilience Coalition – UN Global Compact).
- **Le banche e le istituzioni finanziarie** possono partecipare all'ecosistema contando su uno strumento liquido, con un prezzo di mercato secondario determinato da scambi pubblici, che può essere integrato in strumenti finanziari tradizionali o prodotti di finanza green.

10.2.2 ALTRI ESEMPI DAL MONDO

Tra gli esempi di sistemi cap-and-trade applicati alle variabili ambientali e implementati con successo vi è certamente il mercato europeo delle emissioni (European Union Emissions Trading System, EU ETS⁸⁷) che è il principale strumento adottato dall'Unione europea per raggiungere gli obiettivi di riduzione della CO₂ nei principali settori industriali e nel comparto dell'aviazione.

Il sistema è stato introdotto e disciplinato nella legislazione europea dalla Direttiva 2003/87/CE (Direttiva ETS). Il meccanismo fissa un tetto massimo complessivo (cap) alle emissioni consentite sul territorio europeo nei settori interessati cui corrisponde un equivalente numero "quote" (1 ton di CO₂eq. = 1 quota) che possono essere acquistate/vendute su un apposito mercato (trade). Ogni operatore industriale/aereo attivo nei settori coperti dallo schema deve "compensare" su base annuale le proprie emissioni effettive (verificate da un soggetto terzo indipendente) con un corrispondente quantitativo di quote. La contabilità delle compensazioni è tenuta attraverso il Registro Unico dell'Unione mentre il controllo su scadenze e rispetto delle regole del meccanismo è affidato alle Autorità Nazionali Competenti (ANC). Le quote possono essere allocate a titolo oneroso o gratuito. Nel primo caso vengono vendute attraverso aste pubbliche alle quali partecipano soggetti accreditati che acquistano principalmente per compensare le proprie emissioni ma possono alimentare il mercato secondario del carbonio. Nel secondo caso, le quote vengono assegnate gratuitamente agli operatori a rischio di delocalizzazione delle produzioni in Paesi caratterizzati da standard ambientali meno stringenti rispetto a quelli europei (c.d. carbon leakage o fuga di carbonio). Le assegnazioni gratuite sono appannaggio dei settori manifatturieri e sono calcolate prendendo a riferimento le emissioni degli impianti più "virtuosi" (c.d. benchmarks, prevalentemente basati sulle produzioni più efficienti). L'EU ETS, in tutta Europa, interessa oltre 11.000 impianti industriali e circa 600 operatori aerei. In Italia sono disciplinati più di 1200 soggetti che coprono circa il 40% delle emissioni di gas serra nazionali. Al momento il sistema è al quarto periodo di scambio che si concluderà nel 2030.

Specificamente per il settore idrico, in Australia, è stato implementato un mercato di tipo cap-and-trade nella zona del bacino di Murray-Darling. Nell'ambito di questo sistema di scambio, è stato definito un limite al prelievo totale di acqua e gli utenti possono quindi scambiare attraverso un vero e proprio mercato le proprie "quote" di acqua prelevata. È possibile definire due tipologie di scambi: uno di "diritto", ovvero le quote correnti di quantità totale di acqua disponibile nel sistema, e uno di "allocazione", che si riferisce alle quantità effettive di acqua disponibile, in base ai diritti sull'acqua, in una determinata stagione. Gli scambi possono essere permanenti (riguarda gli scambi di diritto) o temporanei (riguarda gli scambi di allocazione) e possono coinvolgere svariati soggetti. Solo negli ultimi otto anni, il valore stimato degli scambi di diritti rettificato per l'inflazione è di 10,1 miliardi di dollari australiani (7,2 miliardi di dollari statunitensi) e i volumi sono aumentati nello stesso periodo⁸⁸. Più importante del volume di scambi è il fatto che le variazioni dell'offerta e della domanda hanno determinato fluttuazioni del prezzo di mercato⁸⁹, con i prezzi dell'acqua che si sono impennati negli anni di siccità e sono crollati negli anni di abbondanza.

⁸⁷ The EU Emissions Trading System in 2019: trends and projections.

⁸⁸ Australian Competition & Consumer Commission, "Interim Report: Murray-Darling Basin water markets inquiry," 30 giugno 2020.

⁸⁹ Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics and Sciences (ABARES), 2021.

In Perù, dal 2015, l'Autorità Nazionale dell'Acqua ha istituito i certificati blu ("Certificado Azul"), un riconoscimento conferito dalla Autoridad Nacional del Agua (ANA) del Perù alle aziende che partecipano al "Programa Huella Hídrica" e che riescono a realizzare con successo gli impegni assunti per ridurre la loro impronta idrica e creare valore condiviso nell'uso dell'acqua⁹⁰. L'impronta idrica è un indicatore che misura il volume totale di acqua utilizzata per produrre beni e servizi, considerando sia il consumo diretto che indiretto in tutte le fasi del processo produttivo. Per ottenere il Certificado Azul, le aziende devono misurare la propria impronta idrica utilizzando metodologie riconosciute, impegnarsi a realizzare un progetto di riduzione dell'impronta idrica, impegnarsi a implementare un progetto di valore condiviso legato all'acqua, che può includere azioni come migliorare la disponibilità e l'accessibilità delle risorse idriche, migliorare la qualità dell'acqua, e promuovere l'educazione e la sensibilizzazione sul tema dell'acqua nelle comunità locali, tra le altre. La partecipazione al programma è volontaria e gratuita. Le aziende che ottengono il Certificado Azul beneficiano di un rafforzamento della loro sostenibilità aziendale, migliorano la loro immagine davanti a clienti e fornitori, riducono i costi operativi legati al consumo di acqua e rafforzano le relazioni con le comunità locali. Al 2021, 21 aziende avevano richiesto il Certificado Azul, con 10 operatori che avevano iniziato l'analisi dell'impronta idrica, mentre 11 aziende avevano iniziato il processo per ottenere la certificazione contribuendo a un risparmio di oltre 4,3 milioni di metri cubi d'acqua, 122 milioni di metri cubi d'acqua riutilizzata, 110 milioni di metri cubi di acqua trattata, un investimento complessivo di 11,2 milioni di dollari⁹¹. Secondo i dati della Direzione dell'Amministrazione delle Risorse Idriche dell'Autorità Nazionale delle Acque, al 2024 solo 30 aziende in tutto il Paese hanno ottenuto il Certificado Azul, consentendo un risparmio idrico di 5.747.588 di metri cubi d'acqua, a beneficio di 199.017 persone. Il programma ha finora consentito investimenti per l'equivalente di circa 35 milioni di euro con un risparmio per le aziende stimato nell'equivalente di oltre 10 milioni di euro⁹².

Anche in Cile è stato introdotto il "Certificado Azul", un riconoscimento conferito dalla Dirección General de Aguas (DGA) alle aziende che implementano misure efficaci per la gestione sostenibile delle risorse idriche. Questo strumento è stato sviluppato nell'ambito del progetto SuizAgua del Programma Latinoamericano "El Agua nos Une", promosso dalla Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC) e dalla Fundación Chile. Lo strumento attesta l'impegno dell'azienda nella riduzione del consumo di acqua, nel miglioramento dell'efficienza idrica e nella promozione di pratiche sostenibili all'interno delle proprie operazioni. Per ottenere il Certificado Azul, le aziende devono effettuare una valutazione dettagliata del proprio consumo idrico e identificare le aree in cui è possibile migliorare l'efficienza, implementare di conseguenza misure concrete per ridurre l'uso dell'acqua, come l'adozione di tecnologie a basso consumo idrico, il riciclo e il riutilizzo dell'acqua, e la formazione del personale sulle pratiche di conservazione dell'acqua. I candidati sono tenuti a monitorare e documentare i progressi nella gestione dell'acqua, fornendo report periodici alla DGA. La partecipazione al Certificado Azul è aperta a tutte le aziende, indipendentemente dal settore o dalle dimensioni, e si basa sui principi di gradualità e collaborazione. Le aziende interessate possono aderire durante i periodi di candidatura stabiliti dall'ASCC.

Tra altre forme di incentivo, per esempio in California, l'azienda Rain Bird offre diversi programmi e iniziative per promuovere l'uso efficiente dell'acqua e supportare sia i professionisti dell'irrigazione che i consumatori. Con la collaborazione di diverse agenzie idriche e municipali, Rain Bird offre incentivi finanziari e sconti ai consumatori che aggiornano i loro sistemi di irrigazione con attrezzature ad alta efficienza⁹³. Ad esempio, il programma SoCal WaterSmart offre sconti su prodotti come controller di irrigazione basati sul clima e sensori di umidità del suolo. Questi programmi mirano a incoraggiare la conservazione dell'acqua attraverso l'adozione di tecnologie avanzate.

⁹⁰ <https://www.gob.pe/54479-autoridad-nacional-del-agua-que-es-el-certificado-azul>

⁹¹ Mariluz, J. P., & de Mayolo, U. A. (2021). The Certificado Azul: Peru's innovation for encouraging sustainable use of water by industry. *Sustainable Industrial Water Use: Perspectives, Incentives, and Tools*, 235.

⁹² <https://www.solidaritasperu.com/certificado-azul-el-nuevo-reto-para-el-empresariado-peruano/>

⁹³ <https://www.rainbird.com/it/agenzia/programma-di-sconti-il-risparmio-idrico-della-california>

BOX DI APPROFONDIMENTO: L'ESPERIENZA DI GRUPPO CAP CON WATER CREDIT PER IL RIUSO DELLE ACQUE DEPURATE

Gruppo CAP è la società pubblica che gestisce il Servizio Idrico Integrato della Città metropolitana di Milano, grazie ai suoi 40 depuratori riesce a depurare e restituire all'ambiente oltre 350 milioni di metri cubi l'anno di acque depurate, di cui oltre il 45% è riutilizzato in agricoltura o per altri usi. Recentemente, in ottica di valorizzare e ulteriormente sviluppare il tema del riutilizzo, ha avuto accesso al sistema internazionale dei water credit volontari basati sul riuso delle acque depurate. Prima water utility a livello europeo, in parallelo con l'azienda portoghese Indaqua, ad applicare uno strumento reale di finanza sostenibile al riutilizzo delle acque reflue, trasformando un gesto tecnico ambientale in un'azione a impatto economico e sociale. I crediti originati da Gruppo CAP si basano nello specifico sulle acque depurate presso l'impianto di Bresso-Niguarda che verranno convogliate, tramite un impianto di sollevamento dedicato, al sistema di canali in uso al Parco Nord Milano, un parco periurbano situato a nord della Città di Milano. Tramite un investimento da 250.000 euro CAP ha moltiplicato la capacità di riutilizzo: da 50.000 a 500.000 m³ all'anno che verranno destinati ad irrigare le piante ed il verde, con un significativo risparmio di acqua di falda e superficiale, nonché un miglior uso delle risorse idriche del vicino Parco Nord Milano, con il quale è stato stipulato apposito contratto di fornitura.

Ogni m³ di acqua depurata e inviata al riutilizzo diretto in modo certificato genera 1 token WTR tracciato all'interno della blockchain dedicata.

Tecnicamente, i dati di portata certificati dai misuratori in campo sono inviati verso la piattaforma della blockchain mediante passaggi diretti attraverso API, per inserirsi mediante standard ESG all'interno del mercato dei crediti (token o crypto-asset).

Tali crediti possono essere acquistati da aziende water-intensive per ridurre o bilanciare la propria impronta idrica, in particolare la componente "hard-to-abate", con un sistema trasparente e verificabile, che consente anche al cittadino di tracciarne l'origine e l'utilizzo.

Il modello dei water credit prevede che parte delle risorse generate dalla vendita dei crediti venga reinvestita in nuove progettualità sul territorio lombardo, con l'obiettivo di rafforzare infrastrutture e promuovere il riuso. Gruppo CAP ha dato il via alle prime considerazioni, a livello regionale, in merito ad un possibile sviluppo in merito all'individuazione di un'organizzazione dei flussi per reinvestire nel territorio tali risorse. Il riutilizzo delle acque depurate ha incontrato da sempre due principali ostacoli: la carente infrastrutturazione di reti che mettano in contatto i produttori della risorsa alternativa con i potenziali utilizzatori; la definizione di un valore di mercato per un bene fondamentale per lo sviluppo economico delle società, che necessita di risorse economiche per garantire gli standard di qualità necessari.

Con questa iniziativa il Gruppo CAP intende esplorare una strada nuova, grazie anche alle recenti tecnologie e ad innovativi strumenti finanziari, che possa fornire una risposta a questi quesiti e attuare i requisiti affinché possa svilupparsi la valorizzazione delle acque depurate.

10.3 ALTRI ESEMPI DAL MONDO

I certificati blu rappresentano un passo innovativo verso una gestione più sostenibile delle risorse idriche e un sostegno concreto alla promozione degli investimenti nel settore, ma la loro implementazione richiede un impegno coordinato tra politica, industria, agricoltura e società civile.

A livello politico, la proposta dei certificati blu ha ricevuto attenzione sia a livello parlamentare che istituzionale. Nel novembre 2024, la Commissione Ambiente del Senato ha approvato un ordine del giorno che impegna il Governo a valutare l'adozione di incentivi al risparmio idrico simili a quelli previsti per l'efficienza energetica. Inoltre, il Viceministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica⁹⁴ ha espresso interesse per l'idea di istituire un meccanismo di certificati blu come strumento per promuovere la riduzione dei consumi idrici e incentivare le opere di efficientamento. In una recente mozione parlamentare, inoltre, si fa riferimento nello specifico al settore irriguo, con un invito a promuovere iniziative normative volte ad istituire un fondo gestito dal Ministero dell'agricoltura,

⁹⁴ Dichiarazioni rilasciate nell'ambito dell'evento "Risparmio idrico è efficientamento energetico?! Dai certificati bianchi ai certificati blu per imprese agricole e industria sostenibili", organizzato da Fondazione UniVerde e ANBI nel novembre del 2023 a Roma.

della sovranità alimentare e delle foreste (Masaf) per avviare l'adozione di un sistema di certificati blu, finalizzato a incentivare il risparmio idrico e il riuso dell'acqua nei settori produttivi e agricoli, attraverso l'introduzione di meccanismi premiali a favore degli interventi di efficientamento.

Tuttavia, la proposta non è priva di sfide. Alcuni esperti evidenziano la necessità di individuare innanzitutto i settori da cui iniziare (es. industria, agricoltura, servizio idrico integrato), oltre a interventi tecnici efficaci per il risparmio idrico, garantendo al contempo la trasparenza e l'affidabilità del sistema di certificazione. Inoltre, è fondamentale coinvolgere tutte le parti interessate, inclusi i piccoli e medi imprenditori, per assicurare l'efficacia e l'equità del sistema.

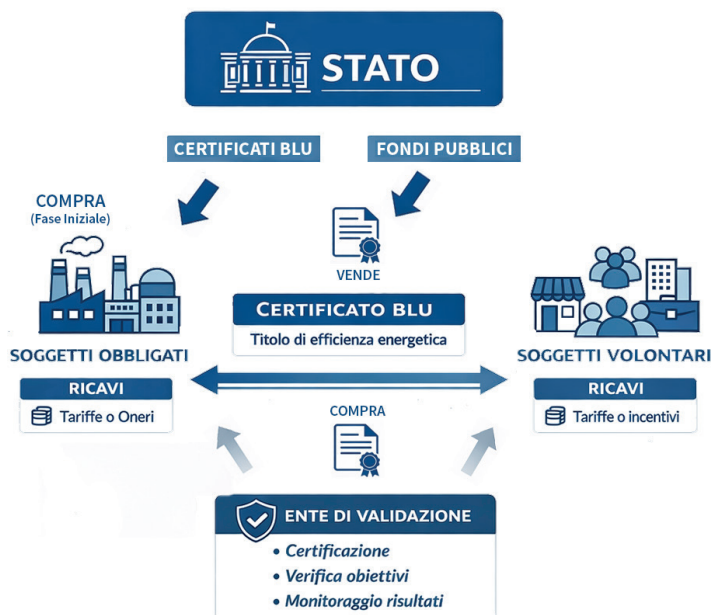
Un modello di certificati blu efficace per l'Italia dovrebbe coniugare incentivazione economica, rigore tecnico, monitoraggio trasparente e integrazione con le politiche ambientali esistenti. Alla base deve esserci uno schema normativo e regolatorio chiaro e uguale per tutti, che può essere determinato attraverso l'interlocuzione tra tutti gli stakeholders coinvolti.

Il meccanismo di riferimento per un sistema unico potrebbe essere quello a mercato simile ai certificati bianchi: chi realizza interventi idrici efficienti (es. recupero acque meteoriche, riduzione perdite in rete, riuso industriale, tecnologie di precisione in agricoltura) ottiene "certificati blu" quantificati in m³ risparmiati. Questi certificati possono essere venduti a soggetti obbligati (ad es. gestori idrici, aziende grandi consumatrici di acqua) o a soggetti volontari che vogliono dimostrare il proprio impegno in termini di compliance con i criteri ESG. Il valore economico del certificato deve essere proporzionato al risparmio idrico certificato.

Uno schema di modello è presentato in Figura 10.9. Gli interventi dovrebbero essere valutati sulla base di schede tecniche standardizzate per tipologia di intervento (esattamente sul modello delle schede predisposte per l'ottenimento dei certificati bianchi), a cui seguirebbe la certificazione rilasciata da un ente terzo accreditato (es. GSE, ARERA o Ispra) con controlli ex ante ed ex post. Il calcolo relativo al risparmio idrico effettivo, legato alla realizzazione dell'intervento, dovrebbe basarsi poi su baseline storiche e dati reali di consumo. È necessario quindi dotare i settori di applicazione di un monitoraggio dei consumi quanto più capillare e trasparente possibile.

FIGURA 10.9

SCHEMA DI FUNZIONAMENTO DEI CERTIFICATI IDRICI SECONDO UN POSSIBILE MODELLO DA IMPLEMENTARE IN ITALIA.



Fonte: elaborazione grafica Fondazione UUITAIS

La sostenibilità finanziaria è un nodo centrale per il successo dei certificati blu. Il sistema proposto potrebbe reggersi su un modello misto pubblico-privato, ispirato a quanto già avviene con i certificati bianchi (TEE) per l'efficienza energetica. Il contributo per sostenere gli acquisti dei certificati può essere pensato inizialmente come un mix tra un contributo specifico che può essere inserito nei canoni di concessione e nei fondi pubblici che, soprattutto in fase di phase in, devono sostenere l'avvio del mercato. L'acquisto iniziale dei certificati blu da parte dei gestori idrici, qualora vengano identificati come soggetti obbligati, potrebbe comportare un onere finanziario

significativo non previsto nei piani tariffari. Tale costo dovrebbe essere interamente coperto in tariffa, con ripercussioni sulla struttura tariffaria e sui consumatori; in alternativa devono essere previste delle forme di sostegno extra-tariffarie finalizzate ad incentivare l'avvio. È importante, infatti, che il sistema consenta ai soggetti obbligati di scambiare efficacemente i certificati con soggetti volontari. Senza un incentivo, questi ultimi potrebbero non avere un interesse concreto ad acquistare i certificati al di là di un semplice aspetto reputazionale.

Il prezzo dei certificati è determinato dal mercato, con un contributo tariffario pubblico che potrebbe essere utilizzato per coprire parte del costo, e parte del costo rimborsato dall'ente terzo, come nel caso dei certificati bianchi. Il ruolo dell'ente terzo non si limita dunque soltanto alla validazione dei certificati e al sostentamento dell'iniziativa sul piano finanziario, ma è fondamentale anche per fissare gli obiettivi di risparmio che regolerebbero il mercato cap and trade.

I certificati blu richiedono il coinvolgimento di un ecosistema articolato di attori pubblici e privati, capaci di cooperare lungo l'intera filiera dell'acqua: dalla definizione degli standard tecnici alla gestione operativa degli interventi, dalla certificazione indipendente alla valorizzazione economica dei risultati ottenuti. È essenziale promuovere sinergie tra istituzioni, territori e sistema produttivo, favorendo l'emergere di nuove competenze e modelli organizzativi dedicati all'efficienza idrica. In questo contesto, possono nascere opportunità significative anche in termini occupazionali e di sviluppo industriale, con la creazione di operatori specializzati analoghi alle ESCo, in grado di abilitare interventi innovativi e scalabili su tutto il territorio nazionale.

Il meccanismo dei certificati blu, a pieno regime, rappresenta una leva promettente per incentivare interventi strutturali e tecnologici finalizzati all'efficienza idrica. Seguendo il modello dei certificati bianchi per l'efficienza energetica, questo meccanismo può dunque favorire investimenti privati, attivare filiere specializzate, migliorare le performance ESG delle imprese e ridurre il consumo di una risorsa sempre più critica.

L'applicabilità del sistema può riguardare in primis il servizio idrico per gli usi irrigui e industriali e poi quello per gli usi civili. Nel primo caso l'adozione dei certificati blu potrebbe rappresentare uno strumento estremamente utile in termini di riduzione degli usi ed efficientamento dei consumi, tuttavia, è necessario dotare questo comparto di dispositivi per la misurazione dei volumi d'acqua movimentati (in termini dunque di prelievo, consumo ecc...) al fine di poter effettivamente misurare gli effettivi benefici prodotti. Nel caso degli usi civili, i vantaggi offerti dai certificati blu in termini di risparmio idrico devono essere valutati alla luce delle performance già garantite dalla qualità tecnica, di conseguenza, la loro applicazione pratica potrebbe non essere immediata.

Altri modelli ispirati per esempio ai carbon credit, già attuati in alcuni contesti, non devono essere visti come modelli alternativi quanto piuttosto complementari ad un ampio mercato controllato e regolato come quello proposto. È importante però che, in questo caso, il meccanismo non generi distorsioni sul valore della risorsa idrica, evitando ad esempio una diversa valorizzazione dei crediti in base alla maggiore o minore disponibilità idrica annuale, come avvenuto per esempio in Australia.

Indipendentemente dal modello di riferimento è essenziale definire con estrema accuratezza il contesto e il "volume di controllo", analogamente a quanto avviene con i TTE. Solo in questo modo è possibile definire una baseline di progetto precisa, quantificando correttamente i miglioramenti, escludendo l'influenza di fattori esogeni non governabili dal gestore (es. dinamiche di fluttuazione sui consumi d'utenza o fattori di produzione delle grandi utenze industriali).

Per il successo dell'iniziativa, è essenziale anche il coordinamento tra Stato, Regioni, autorità di regolazione, e mondo produttivo e istituzionale, affinché il sistema sia equo, trasparente e capace di generare risparmi idrici reali.

I certificati blu non sono solo un mero strumento tecnico, ma anche un'opportunità strategica per affrontare le sfide idriche con una logica di mercato, responsabilità condivisa e innovazione. Se implementati con visione e pragmatismo, possono contribuire in modo significativo alla transizione ecologica del Paese e alla resilienza dei territori di fronte alle sfide difficili che ci attendono.

11

L'ETICA DELL'ACQUA: FONDAMENTI, PARADIGMI E PROSPETTIVE

La *Water Ethics*, ovvero l'etica dell'acqua, si impone come un campo teorico e pratico ormai indispensabile per comprendere e affrontare le sfide, globali e nazionali, legate alla gestione della risorsa idrica.

Non si tratta, infatti, di aggiungere una cornice valoriale a problemi che resterebbero comunque tecnici; al contrario, l'idea di fondo è che le decisioni sull'acqua sono già decisioni cariche di implicazioni morali, anche quando vengono presentate come semplici questioni di efficienza, costi, priorità d'uso o conformità normativa. Su questo tema, David Groenfeldt insiste in modo particolarmente chiaro: senza una consapevolezza condivisa del fatto che le scelte idriche coinvolgono valori – e senza un lessico capace di farli emergere e renderli discutibili pubblicamente – i conflitti sull'acqua tendono a essere trattati solo come scontri da negoziare con argomenti legali o economici, lasciando sullo sfondo ciò che davvero è in gioco⁹⁵.

Il primo obiettivo del capitolo è quindi fare chiarezza concettuale: delineare che cosa si intenda per etica dell'acqua, quali siano i riferimenti culturali e i principali snodi filosofici che hanno portato alla nascita di questo approccio, e perché oggi sia utile parlarne in modo esplicito.

In linea con la prospettiva di Groenfeldt, dunque dare forma, ovvero “nominare” l'etica dell'acqua non è un esercizio accademico fine a se stesso: è un modo per creare uno spazio di discussione in cui i valori possano essere riconosciuti, messi a confronto e tradotti in criteri di scelta più trasparenti e responsabili.

Il secondo obiettivo è mostrare come l'etica dell'acqua possa diventare operativa. Il capitolo intende cioè collegare l'elaborazione teorica a principi utilizzabili nella governance: strumenti concettuali che aiutino a orientare decisioni complesse, a gestire tensioni tra obiettivi (ambientali, sociali, economici, culturali e istituzionali) e a valutare non soltanto le procedure, ma anche gli esiti delle politiche idriche in termini di qualità ecologica, equità e resilienza.

Infine, quale suo terzo obiettivo, il capitolo propone un approccio integrato che ruota attorno a tre concetti-cardine: sostenibilità, responsabilità e giustizia. Queste tre coordinate servono a costruire un paradigma dell'acqua come bene comune: un bene essenziale e condiviso, la cui tutela richiede sia competenze tecniche sia scelte pubbliche coerenti con valori espliciti, discutibili e valutabili.

In questo senso, l'ambizione del capitolo è offrire una mappa iniziale: non una dottrina unica, ma un insieme di criteri e linguaggi che rendano la gestione della risorsa idrica più consapevole, più trasparente e, soprattutto, più giusta.

11.1 L'ACQUA COME FONDAMENTO DELLA VITA ED ELEMENTO DI GIUSTIZIA

L'acqua è, prima di tutto, una condizione materiale della vita: senza acqua potabile, senza servizi igienico-sanitari affidabili, senza ecosistemi idrici funzionanti, non sono in gioco soltanto bisogni primari, ma la possibilità stessa di condurre un'esistenza dignitosa. Per questo, parlare di acqua significa inevitabilmente parlare anche di salute, alimentazione, sicurezza e, in ultima analisi, di diritti umani. Di conseguenza il presente capitolo si propone di partire proprio da qui: l'acqua non è una risorsa tra le altre, bensì un prerequisito trasversale che rende praticabili molte altre libertà e opportunità fondamentali.

Eppure, proprio perché essenziale, l'acqua è anche un potente rivelatore di disuguaglianze. In molte aree del mondo (e, con modalità diverse, anche in contesti sviluppati) l'accesso a un approvvigionamento sicuro resta fragile, intermittente, troppo costoso o esposto a contaminazioni. Questa vulnerabilità si intreccia con dinamiche sociali e territoriali: chi è più povero, chi vive in aree marginali, chi dispone di minore potere politico tende a pagare più cari, in termini economici e sanitari, i fallimenti della governance idrica. In questa cornice, il cambiamento climatico agisce come moltiplicatore dei rischi: intensifica siccità e alluvioni, altera la disponibilità stagionale e geografica della risorsa e aumenta la competizione tra usi differenti.

Un punto cruciale, sottolineato da Neelke Doorn, è che non tutta la scarsità è naturale⁹⁶. Accanto alla scarsità fisica (quanta acqua c'è, dove e quando), esiste una scarsità morale e istituzionale: l'assenza di regole e procedure

⁹⁵ Groenfeldt, D. (2019). *Water ethics: a values approach to solving the water crisis*. Routledge.

⁹⁶ Doorn, N. (2019). *Water ethics: An introduction*. Bloomsbury Publishing USA.

percepite come giuste, di istituzioni affidabili, di meccanismi di responsabilità e di tutela effettiva dei bisogni essenziali. Per questo, l'etica dell'acqua non può limitarsi a chiedere “quanta acqua manca?”, ma deve domandare anche “quali assetti decisionali producono esclusione, sprechi o vulnerabilità?” e “chi sopporta i costi della cattiva gestione?”.

Questa attenzione alle strutture sociali e politiche è al centro anche dell'idea di ciclo idrosociale: l'acqua non è solo un flusso naturale, ma un bene relazionale, perché i suoi percorsi, dalle infrastrutture alle tariffe, dalle concessioni agli usi agricoli e industriali, incorporano scelte collettive, rapporti di potere, priorità pubbliche⁹⁷. Rendere visibile questa dimensione aiuta a capire come disuguaglianze e ingiustizie non siano soltanto associate all'acqua, ma possano essere prodotte e mantenute attraverso di essa.

Infine, se l'acqua è un elemento di giustizia, lo è anche perché quella che potremmo chiamare giustizia idrica è inevitabilmente multilivello: riguarda la distribuzione (chi riceve cosa e a quali condizioni), ma anche il riconoscimento (quali bisogni e quali forme di vita vengono considerati legittimi) e la partecipazione (chi siede al tavolo decisionale e con quali strumenti). In questa prospettiva, l'acqua diventa un banco di prova della cooperazione: senza accordi, fiducia istituzionale e responsabilità condivise, la tentazione del conflitto e dell'esclusione torna sempre a farsi strada.

11.2 NOZIONI STORICHE: LE ORIGINI E L'EVOLUZIONE DELLA WATER ETHICS

Come campo di riflessione, la water ethics non nasce a tavolino dentro un'unica disciplina: prende forma, piuttosto, nell'incrocio fra filosofia morale, etica ambientale, scienze idriche e pratiche di governo della risorsa. L'idea di fondo – oggi quasi ovvia, ma storicamente recente – è che le decisioni sull'acqua non siano mai solo tecniche: scegliere chi riceve quanta acqua, a quale prezzo, con quali priorità tra agricoltura, industria, ecosistemi e consumo domestico, significa sempre operare scelte valoriali e sociopolitiche. È anche per questo che, a partire dagli anni Settanta (nel contesto della crisi ecologica e dei movimenti ambientalisti), si consolida la consapevolezza che l'acqua è un oggetto insieme naturale e sociale, la cui gestione richiede criteri di giustificazione pubblica.

Un passaggio decisivo avviene negli anni Novanta e nei primi Duemila, quando l'attenzione per l'etica dell'acqua viene istituzionalizzata e resa visibile su scala internazionale. In particolare, l'UNESCO – attraverso la Commissione COMEST – promuove un programma esplicito: far emergere i principi normativi impliciti nelle politiche idriche e proporre un lessico condiviso per orientarle⁹⁸. Groenfeldt ricostruisce questa traiettoria ricordando la creazione, nel 1998, di un gruppo di lavoro sull'etica dell'uso dell'acqua dolce, il report iniziale del 2000 e la successiva produzione di una collana di report tematici culminata nella serie “Water and Ethics”, all'interno della quale ricorrono principi come dignità umana, partecipazione, solidarietà, bene comune e stewardship (custodia responsabile)⁹⁹. Questa fase, però, non è neutra, ovvero non avviene in compresenza con altri importanti fattori ed eventi: si intreccia con l'ascesa dell'Integrated Water Resources Management (IWRM), la gestione integrata che, a partire dagli anni Novanta, propone di coordinare usi molteplici dell'acqua entro il bacino idrografico. Schmidt mostra bene la tensione: da un lato, l'IWRM ambisce a ricomporre conflitti attraverso un linguaggio dell'integrazione; dall'altro, proprio l'integrazione può occultare scelte normative controverse (per esempio quando l'acqua viene trattata come bene economico e i valori vengono resi commensurabili tramite metriche di efficienza). In questo senso, la water ethics si sviluppa anche come esercizio critico: non solo aggiungere valori alle politiche, ma interrogare quali valori contano, chi li definisce e in quali contesti storici e politici.

Negli ultimi quindici anni l'evoluzione è stata duplice.

In primo luogo: si è rafforzata la dimensione pluralista, con attenzione alle diverse forme di vita che danno senso all'acqua (norme locali, tradizioni religiose, saperi indigeni, pratiche comunitarie). Secondariamente, è emersa una sensibilità più esplicitamente intersezionale, capace di vedere come le disuguaglianze idriche si intreccino con razza, genere, classe, colonialismo e marginalizzazione politica, spostando l'accento dalla sola integrazione gestionale alla giustizia dell'acqua.

⁹⁷ Linton, J. (2008). “Is the Hydrologic Cycle Sustainable? A Historical-Geographical Critique of a Modern Concept”. *Annals of the Association of American Geographers*, 98(3): 630-649.

⁹⁸ Selborne, J. (2000) *The ethics of freshwater use: A survey*. Report of the Commission on the Ethics of Science and Technology (COMEST). UNESCO, Paris. <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001220/122049e.pdf>

⁹⁹ I report sono consultabili e scaricabili dal sito https://cawater-info.net/bk/12_e.htm.

In parallelo, la water ethics si è anche politicizzata in senso costruttivo: non solo cornice teorica, ma risorsa per i conflitti reali che attraversano la governance idrica (privatizzazioni, mercificazione, deficit di rappresentanza). Cameron Fioret, ad esempio, legge la mercificazione (commodification) come un processo che può irrigidire percorsi decisionali e impoverire la deliberazione democratica, penalizzando proprio i gruppi più colpiti dalle ingiustizie idriche; da qui la proposta di tornare a forme di proprietà e controllo comuni, sostenute da istituzioni più deliberative¹⁰⁰.

In sintesi: la water ethics nasce dall'urgenza di rendere esplicite le scelte di valore nella gestione dell'acqua; si consolida grazie a iniziative internazionali (UNESCO-COMEST) e al dialogo, sebbene talvolta conflittuale, con la gestione integrata; e oggi tende a presentarsi come un ambito interdisciplinare e pubblico, sempre più attento a pluralismo culturale, giustizia e intersezionalità.

11.3 GIUSTIZIA DELL'ACQUA E DIMENSIONE SOCIALE

Parlare di giustizia dell'acqua significa riconoscere che l'acqua non è soltanto una risorsa da distribuire in modo efficiente, ma un bene la cui gestione incide direttamente sulle opportunità di vita delle persone, sulla salute collettiva, sulla qualità dell'ambiente e, in ultima analisi, sulle forme di cittadinanza. Per questo, la water justice amplia la classica idea di giustizia distributiva: non si tratta solo di stabilire quanta acqua spetti a ciascuno, ma anche di chiarire chi ha voce nelle decisioni, quali bisogni vengono riconosciuti come legittimi e quali gruppi finiscono sistematicamente per sopportare i costi sociali ed ecologici delle scelte idriche. Insomma, non si tratta solo di criteri, ma di ascoltare storie, spesso specifiche, legate a contesti territoriali definiti, non immediatamente riproducibili al di fuori delle medesime.

Questa prospettiva mette in luce un punto cruciale: le disuguaglianze idriche non sono quasi mai pure disuguaglianze naturali. Al contrario, tendono a riflettere e amplificare fratture sociali preesistenti, economiche, di classe, di genere, razziali e territoriali, traducendole in vulnerabilità molto concrete: interruzioni del servizio, esposizione a rischi sanitari, tariffe sproporzionate rispetto al reddito, insicurezza idrica in contesti periferici o marginalizzati. In questo senso, l'acqua diventa un indicatore sensibile della qualità del patto sociale: dove e come l'acqua manca, o è insicura, spesso racconta chi conta davvero nelle priorità pubbliche. Una delle ragioni per cui l'acqua è un terreno così rivelatore è che, come ha mostrato Karen Bakker, l'acqua è intrinsecamente politica: attraversa confini, mette in tensione interessi diversi (tra monte e valle, tra settori economici, tra territori), e porta sempre con sé relazioni di potere e di autorità¹⁰¹.

Ma l'acqua è anche concetto costitutivamente biopolitico, perché collega in modo materiale i corpi individuali alla salute della popolazione: pratiche apparentemente private (igiene, scarichi, consumi domestici) dipendono da infrastrutture collettive e da regole pubbliche, e storicamente sono state persino intrecciate a gerarchie di classe e a processi di esclusione. Ne segue che la giustizia dell'acqua non può limitarsi a correggere una distribuzione: deve interrogare le forme di governo che quella distribuzione producono e mantengono.

Per rendere questa complessità più maneggevole, è utile pensare la water justice come un concetto multilivello: include una dimensione distributiva (accesso, quantità, qualità), una dimensione procedurale (partecipazione, trasparenza, accountability), una dimensione culturale e di riconoscimento (quali valori e modi di vivere l'acqua vengono rispettati) e una dimensione ecologica (quali ecosistemi vengono protetti e con quali priorità). In questa prospettiva, la gestione dell'acqua diventa uno spazio di dialogo e coesistenza, che richiede cooperazione interistituzionale e solidarietà tra comunità: non solo per evitare conflitti, ma per sperimentare pratiche di governance più inclusive, capaci di tenere insieme diritti, sostenibilità e legittimità democratica.

¹⁰⁰ Fioret, C. (2023). *The Ethics of Water: from commodification to common ownership*. Bloomsbury Academic.

¹⁰¹ Bakker, K. (2012). "Water: Political, biopolitical, material". *Social studies of science*, 42(4): 616-623.

11.4 RENDERE ESPlicitA L'ETICA NELLA GOVERNANCE DELL'ACQUA

Quando si parla di governance dell'acqua si pensa spesso, quasi automaticamente, a un insieme di scelte tecniche: quanta acqua prelevare, come distribuirla, come depurarla, quali infrastrutture costruire. Eppure, molte decisioni cruciali non sono (solo) tecniche: implicano giudizi di valore su quali bisogni contino di più, su chi debba avere priorità e su quali rischi siano accettabili. In altre parole, l'etica è già presente, ma spesso resta sullo sfondo, nascosta dietro il linguaggio dell'urgenza, dell'efficienza o della necessità. Un primo passo verso una governance più giusta e responsabile dovrebbe quindi consistere, secondo alcuni, nel resistere alla tentazione di trattare i conflitti come meri problemi di gestione e nel rendere espliciti i giudizi di valore che li attraversano¹⁰².

Questa esigenza diventa ancora più chiara se adottiamo uno sguardo che oggi sta guadagnando terreno anche nelle scienze dell'acqua. La socio-idrologia, ad esempio, propone di considerare persone e istituzioni non come fattori esterni che perturbano un ciclo naturale altrimenti autonomo, ma come componenti interne del sistema: le azioni umane (politiche, mercati, tecnologie, stili di vita) entrano nel funzionamento del ciclo idrico e, a loro volta, ne vengono influenzate, spesso con effetti non lineari e talvolta sorprendenti. Parallelamente, l'approccio del ciclo idrosociale insiste sul fatto che l'acqua che usiamo e governiamo non è soltanto una sostanza naturale: è anche il risultato di scelte storiche, infrastrutture, norme, rapporti di potere e forme di vita.

In questo senso, acqua e società si co-producono: cambiano insieme. Se acqua e società sono così intrecciate, allora la governance non può limitarsi a far funzionare un sistema: deve anche giustificare pubblicamente quale sistema stiamo facendo funzionare e per chi. Prendiamo un caso tipico: la tensione tra acqua come bene sociale da amministrare secondo criteri di equità e tutela del bene comune, e acqua come bene economico regolato da prezzi e diritti trasferibili. Non è una disputa marginale: a seconda di come si risolve, cambiano i criteri di allocazione, le priorità (cittadini, agricoltura, industria, ecosistemi), e perfino l'idea stessa di che cosa significhi buona gestione. A questo proposito, Jeremy Schmidt e Christiana Peppard mostrano bene come cornici apparentemente neutre, come per esempio alcuni approcci integrati di gestione, portino con sé assunzioni etiche (ad esempio l'idea che valori diversi possano sempre essere resi misurabili all'interno dello stesso parametro) e come, di conseguenza, sia fuorviante pensare che la governance sia solo tecnica¹⁰³.

Rendere esplicita l'etica, allora, significa almeno tre cose: (i) riconoscere che le scelte sull'acqua incorporano valori e conflitti tra valori; (ii) costruire procedure decisionali che affrontino tali conflitti in modo trasparente e inclusivo, invece di neutralizzarli retoricamente; (iii) valutare gli esiti della governance alla luce dei valori dichiarati, perché anche processi formalmente partecipati possono produrre risultati ingiusti se il potere resta squilibrato o se alcuni interessi dominano sistematicamente. In questo capitolo, assumiamo questa prospettiva come filo conduttore: l'etica non è un'aggiunta ornamentale alla governance dell'acqua, ma uno strumento per renderla più consapevole, discutibile e proprio per questo più legittima.

11.5 L'ACQUA COME BENE FINITO E BENE COMUNE

Dire che l'acqua è una risorsa rinnovabile rischia di farla apparire, implicitamente, come inesauribile. In realtà, l'acqua è rinnovabile solo entro limiti fisici e temporali: le precipitazioni, la ricarica delle falde, l'equilibrio tra prelievi e restituzioni, e la qualità dei corpi idrici dipendono da condizioni ecologiche sempre più instabili. La crescente competizione tra usi agricoli, industriali ed urbani rende questi limiti più evidenti e più conflittuali: non solo perché aumenta la pressione quantitativa sulla risorsa, ma perché intreccia quantità e qualità (si pensi all'inquinamento, alla salinizzazione, o alla riduzione dei deflussi nei fiumi). In questo senso, l'acqua è finita non solo quando manca, ma anche quando diventa inaccessibile o inutilizzabile per degradazione ambientale e cattiva gestione.

Un modo utile per capire perché l'acqua pone problemi morali specifici è partire dalla sua materialità: l'acqua scorre, attraversa confini, collega corpi, territori ed ecosistemi, e proprio per questo rende visibili (e spesso aspri) i rapporti di potere tra chi sta a monte e chi sta a valle, tra settori produttivi e cittadini, tra interessi privati e responsabilità pubbliche. Bakker mostra che, presa sul serio, la materialità dell'acqua obbliga a riconoscerne il carattere insieme politico e biopolitico: l'acqua è essenziale alla vita e alla salute collettiva, e la sua regolazione diventa un modo attraverso cui le istituzioni cercano di garantire (o talvolta di negare) condizioni minime di benessere e sicurezza.

¹⁰² Schmidt, J., Peppard, C. Z. (2014). "Water ethics on a human-dominated planet: Rationality, context and values in global governance". Wiley Interdisciplinary Reviews: Water, 1(6): 533-547.

¹⁰³ Schmidt, J., Peppard, C. Z. (2014). "Water ethics on a human-dominated planet: Rationality, context and values in global governance". Wiley Interdisciplinary Reviews: Water, 1(6): 533-547.

È qui che emerge il nodo della mercificazione. Ridurre l'acqua a merce significa trattarla come un bene vendibile secondo logiche di mercato, spostando l'attenzione dall'accesso giusto e dalla tutela dei cicli idrici alla redditività e all'efficienza economica. Questa impostazione di fondo, pur promettendo ottimizzazione, rischia di trascurare dimensioni decisive: giustizia, partecipazione, controllo democratico e responsabilità verso le generazioni future.

Un chiarimento importante è che mercato può voler dire cose diverse: Farhana Sultana e Alex Loftus, ad esempio, distinguono privatizzazione (trasferimento della gestione a soggetti privati), marketization (creazione di meccanismi di scambio e prezzo) e commodification (trasformazione dell'acqua in prodotto vendibile, spesso impacchettato, come nel caso dell'acqua in bottiglia)¹⁰⁴. Questa distinzione aiuta a vedere che non è in gioco solo chi gestisce il servizio, ma quale visione dell'acqua guida le decisioni.

In opposizione alla logica della merce, si è rafforzata l'idea dell'acqua come bene comune: un bene inalienabile, da governare con forme di titolarità e responsabilità condivise e con istituzioni capaci di includere cittadini e comunità nei processi decisionali.

In questa prospettiva, il diritto all'acqua non riguarda soltanto litri, qualità o continuità del servizio: riguarda anche il diritto a partecipare alla governance e a contrastare i deficit democratici che spesso accompagnano finanziarizzazione e disuguaglianze di potere. Da qui il significato politico delle esperienze di recommoning e (in molti contesti) di rimunicipalizzazione: non come nostalgia del passato, ma come tentativi concreti di riallineare la gestione dell'acqua al suo statuto di bene vitale, finito e condiviso¹⁰⁵.

11.6 LA DIMENSIONE ECOLOGICA E L'ETICA DELLA SOSTENIBILITÀ

Parlare di etica dell'acqua significa, inevitabilmente, allargare lo sguardo oltre l'uso umano della risorsa. L'acqua non è soltanto ciò che beviamo o ciò che utilizziamo in agricoltura e nell'industria: è un elemento strutturale dei processi ecosistemici. Regola (in forme spesso invisibili) i cicli del carbonio, sostiene la biodiversità e contribuisce a modellare equilibri climatici e perfino geologici. In altre parole, l'acqua non sta dentro la natura come un ingrediente tra gli altri: è uno dei modi principali con cui la natura funziona e si rigenera.

Da qui prende forma un'idea centrale della water ethics contemporanea: l'esigenza di un'etica ecologica dell'acqua. In questa prospettiva, l'obiettivo non è soltanto distribuire l'acqua tra gli esseri umani in modo equo, ma anche garantire le condizioni idrologiche minime perché fiumi, laghi e zone umide restino vivi. Risulta cruciale, a questo proposito, il concetto di flussi ambientali, le quantità, la qualità e la variabilità dell'acqua che devono essere mantenute in un ecosistema acquatico per assicurare il suo buon funzionamento (e, con esso, anche il benessere delle comunità che vi dipendono). L'idea di fondo è normativa prima ancora che tecnica: c'è un obbligo morale a non consumare i sistemi idrici fino a comprometterne la vitalità.

Questa impostazione, inoltre, spinge a superare una visione strettamente antropocentrica. Riconoscere un valore intrinseco agli ecosistemi significa accettare che l'umano non è esterno o sovraordinato alla natura, ma parte di un sistema vivente più ampio, la cui stabilità dipende da relazioni complesse e fragili. In questa cornice si inserisce anche il principio di hydrosolidarity: l'interdipendenza tra comunità umane e cicli idrici naturali, che invita a concepire la gestione dell'acqua come una responsabilità reciproca (tra territori, tra gruppi sociali, e anche tra generazioni)¹⁰⁶. Infine, questa dimensione ecologica chiarisce perché la sostenibilità idrica non possa essere ridotta a un obiettivo tecnico di efficienza. La sostenibilità è un imperativo etico: implica cura per le persone ma anche attenzione ai limiti ecologici del pianeta.

Ed è, al tempo stesso, una questione politica: come mostra la prospettiva della ecologia politica, l'acqua è un ibrido socio-naturale, un flusso materiale intrecciato a potere, infrastrutture, istituzioni e disuguaglianze: per questo, le domande relative a che cosa sostenere e a vantaggio di chi non sono affatto neutre: dipendono da geometrie di accesso ed esclusione e, in ultima analisi, da come una società decide democraticamente di organizzare i propri flussi d'acqua.

¹⁰⁴ Sultana, F., Loftus, A. (Eds.). (2019). *Water politics: Governance, justice and the right to water*. Routledge.

¹⁰⁵ Bieler, A. (2021). *Fighting for water: Resisting privatization in Europe*. Bloomsbury Publishing.

¹⁰⁶ Loopmans, M., & Hoogesteger, J. (2024). "Hydrosolidarity: A socio-political Reading of a moral concept". *Water Alternatives*.17(3): 688-711

11.7 VERSO UN PARADIGMA CONDIVISO: L'ACQUA COME BENE COMUNE GLOBALE

Pensare l'acqua come bene comune globale significa riconoscere due fatti, insieme semplici e radicali. Primo: l'acqua non è soltanto una risorsa locale, legata a un fiume, a un lago o a una falda; è un elemento che connette territori lontani attraverso cicli idrologici e dinamiche socio-economiche che oltrepassano confini amministrativi e nazionali. Secondo: proprio perché l'acqua sostiene la vita, l'agricoltura, l'energia, la salute, gli ecosistemi e la coesione sociale, la sua gestione non può essere ridotta a una questione tecnica o settoriale: è anche una questione di valori, e quindi di etica e di giustizia. Un paradigma condiviso non equivale, però, a imporre una singola ricetta valida ovunque. La letteratura sulla water ethics insiste su un punto cruciale: l'interdipendenza planetaria cresce (anche per via dei cambiamenti climatici e dell'intensificazione degli usi), ma le decisioni sull'acqua restano inevitabilmente situate, legate a contesti sociali, pratiche culturali, istituzioni e conflitti specifici. L'esigenza è allora duplice: trovare un linguaggio comune per orientare scelte e priorità, e al tempo stesso evitare che l'idea di crisi o necessità diventi un alibi per nascondere giudizi di valore dietro un lessico di pura efficienza o urgenza.

In questo quadro, i tentativi di articolare una global water ethics – ad esempio attraverso carte etiche – possono essere letti come strumenti di convergenza: non tanto codici rigidi, quanto piattaforme per rendere esplicite le dimensioni normative della governance dell'acqua e per costruire responsabilità condivise tra attori diversi (istituzioni pubbliche, imprese, comunità locali, organismi internazionali)¹⁰⁷. Un aspetto importante di questi lavori è che individuano alcune famiglie ricorrenti di principi, come sostenibilità ecologica, giustizia/equità, uso efficiente e forme democratiche di governance, pur riconoscendo che restano aperte domande difficili: cosa richiede esattamente la giustizia quando gli usi sono in competizione? Quali valori devono essere bilanciati e quali, invece, devono funzionare come vincoli non negoziabili? Guardare all'acqua come bene comune globale richiede anche di prendere sul serio la dimensione idro-sociale dei problemi idrici: l'acqua circola fisicamente, ma insieme ad essa circolano potere, capitale, diritti, infrastrutture e saperi. Per questo, persino la scala con cui governiamo l'acqua (bacino, città, Stato, accordo transnazionale) non è mai neutrale: può rendere visibili certe ingiustizie oppure occultarle. Un approccio sensibile alla giustizia deve quindi interrogare non solo chi riceve acqua e quanta, ma anche chi decide, con quali procedure, e quali forme di riconoscimento vengono garantite a gruppi vulnerabili o storicamente marginalizzati.

In definitiva, parlare di acqua come bene comune globale è un invito a una corresponsabilità planetaria: riconoscere interdipendenze, costruire cooperazione tra istituzioni e livelli di governo, e coltivare solidarietà a distanza (tra monte e valle, tra città e campagne, tra Paesi a diversa ricchezza idrica). Ma è anche un invito a una maggiore chiarezza etica: se l'acqua è davvero fondamento della vita e condizione di giustizia, allora le nostre scelte devono dichiarare quali beni vogliamo proteggere, quali sacrifici riteniamo accettabili e, soprattutto, chi non può essere lasciato indietro.

11.8 VERSO UN MODELLO ITALIANO DI ETICA DELL'ACQUA

Se la water ethics nasce e si sviluppa come risposta a sfide globali (scarsità, disuguaglianze, crisi climatica), il suo banco di prova decisivo è sempre locale: l'etica dell'acqua vive nelle scelte concrete con cui una società decide chi ha accesso alla risorsa, come si ripartiscono costi e benefici, quali ecosistemi si proteggono e quali rischi si accettano. In questo senso, l'Italia può e dovrebbe diventare un laboratorio europeo di etica applicata alla governance idrica: non perché manchino norme o competenze tecniche, ma perché la sfida oggi è integrare stabilmente, accanto alla gestione infrastrutturale, una gestione valoriale capace di rendere visibili e discutibili gli impatti sociali e ambientali delle decisioni. Questo orientamento è pienamente coerente con l'evoluzione del quadro europeo – sempre più centrato sull'intreccio tra tutela ambientale, diritti umani e governance partecipativa – e con l'orizzonte degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile, in particolare l'SDG 6. Un punto di partenza utile è riconoscere che fare buona governance non è solo questione di strumenti, ma di legittimità: chi decide, con quali criteri, e chi può contestare o correggere le scelte. In questa direzione, Jeremy Schmidt e Dan Shrubsole propongono di leggere la transizione da government a governance come un passaggio che rende inevitabile un confronto esplicito sui valori: più attori partecipano, più diventa cruciale chiarire quali norme morali e legali definiscano chi conta come parte interessata, e come debbano pesare saperi diversi (tecnici, giuridici, culturali, comunitari) nel processo decisionale¹⁰⁸. È esattamente qui che l'etica dell'acqua smette di essere un'etichetta astratta e diventa una competenza istituzionale: una forma di riflessività pubblica capace di orientare procedure e risultati.

¹⁰⁷ Ziegler, R., Groenfeldt, D. (Eds.). (2017). *Global Water Ethics*. Routledge.

¹⁰⁸ Schmidt, J. J., & Shrubsole, D. (2013). "Modern water ethics: Implications for shared governance". *Environmental Values*, 22(3): 359-379.

Allo stesso tempo, come ricorda Groenfeldt, molte controversie idriche vengono trattate come mere dispute legali o economiche, anche quando in realtà mettono in gioco dilemmi morali: i valori contrapposti restano impliciti, non mappati, e quindi difficili da discutere in modo trasparente. La conseguenza è che si negozia sul conflitto senza costruire un linguaggio comune per valutarlo. Per evitare questa deriva, Groenfeldt suggerisce di partire da ciò che nel mondo dell'acqua è già largamente condiviso come buona pratica (partecipazione robusta, trasparenza dei dati, attenzione ai flussi ambientali) e di riconoscerlo esplicitamente come nucleo di principi etici: non un gioco terminologico, ma la creazione di uno spazio etico stabile entro cui le decisioni possano essere motivate e valutate pubblicamente¹⁰⁹. Sul piano italiano, questa impostazione può tradursi in un modello riconoscibile, centrato su tre pilastri operativi (intesi non come slogan, ma come architettura istituzionale).

Il primo pilastro è trasparenza e responsabilità sociale: introdurre obblighi di rendicontazione etica per i gestori del Servizio Idrico Integrato, modellati sui bilanci di sostenibilità ma con requisiti più precisi di alta qualificazione, includendo indicatori su equità, accesso, inclusione e partecipazione. L'idea è semplice: se l'acqua è un bene essenziale e relazionale, allora la cittadinanza deve poter vedere con chiarezza quali trade-off stanno dietro investimenti, tariffe, priorità infrastrutturali e standard di qualità, e quali effetti su comunità vulnerabili e territori. Il secondo pilastro è partecipazione e deliberazione pubblica. La proposta di istituire forum dell'acqua come spazi permanenti di confronto tra cittadini, gestori e istituzioni mira a rendere strutturale la giustizia procedurale: non consultazioni occasionali, ma luoghi costantemente attivi, capaci di accompagnare le scelte nel tempo, favorendo corresponsabilità e apprendimento collettivo, ma senza naturalmente prevedere la possibilità che tali fora possano inibire o rallentare la necessità spesso urgente e non differibile di assumere decisioni per il bene pubblico. È un equilibrio difficile, certamente contestuale, ma del tutto percorribile, grazie alle grandiose competenze tecniche e culturali che il nostro sistema ospita e fa crescere.

Tuttavia, perché questi forum non restino rituali o semplicemente confinati ad un momento aurorale di insediamento di una nuova governance, serve anche un investimento sulle competenze: percorsi formativi per dirigenti, funzionari e tecnici orientati alla gestione valoriale e all'etica delle decisioni pubbliche. In altre parole: non basta aprire il tavolo; occorre anche costruire la capacità durevole di argomentare e valutare, insieme, ciò che è giusto e sostenibile.

Il terzo pilastro è giustizia intergenerazionale e territoriale. Qui l'intuizione di fondo è che l'equità non riguarda soltanto la distribuzione presente, ma anche la tutela della risorsa nel tempo e nello spazio: tra aree urbane e interne, tra regioni più esposte alla siccità e regioni più dotate, tra generazioni che beneficiano oggi e generazioni che pagheranno domani. Per rendere effettivo questo pilastro, occorrerebbe integrare nei principali strumenti di pianificazione e gestione (Piani d'Ambito e Piani di Sicurezza dell'Acqua) sezioni dedicate alla valutazione etica delle decisioni, includendo impatti sociali, ambientali e culturali. Così l'etica non arriva a posteriori come cornice morale, ma entra a monte come criterio di progettazione e rendicontazione. Questa visione dialoga bene con un'altra distinzione proposta: i problemi dell'acqua richiedono sia un rafforzamento dei quadri normativi (incluso il diritto internazionale e il riconoscimento dei diritti legati all'acqua) sia lo sviluppo e l'applicazione di principi etici condivisi, capaci di contrastare non solo la "idro-sovranià" degli Stati ma anche il cosiddetto "idro-egoismo" di gruppi e comunità¹¹⁰. In breve: la legge deve stabilire obblighi e procedure, ma l'etica deve poter orientare le condotte, le priorità e la cultura pubblica che rendono quelle norme vive, efficaci, esito di un consenso pubblico che si fonda sulla loro comprensibilità di fondo e esplanabilità delle scelte compiute.

In questo senso, un modello italiano di etica dell'acqua potrebbe essere descritto come una forma di economia pubblica dell'acqua: un modo di governare la risorsa che non riduce l'acqua né a merce né a semplice oggetto tecnico, ma la tratta come bene comune da proteggere, distribuire equamente e amministrare con trasparenza, partecipazione e responsabilità verso il futuro. Se consolidato, un simile modello non sarebbe solo utile per l'Italia: potrebbe offrire un riferimento replicabile anche in altri contesti europei, proprio perché capace di trasformare principi etici in istituzioni e pratiche verificabili.

¹⁰⁹ Cf. Ibid. p. 138-139.

¹¹⁰ Rossi, G. (2015). "Achieving ethical responsibilities in water management: A challenge". *Agricultural water management*, 147: 96-102.

ACQUA NOVARA.VCO

Popolazione servita: 477.444 abitanti (per anno 2025)

Comuni serviti: 138

Dipendenti: 292 (per anno 2025)

Volume acqua immessa in rete (per anno 2025): 64.967.185 m³



Etica dell'acqua e resilienza territoriale: L'esperienza di Acqua Novara.VCO.

Il progetto sviluppato a partire dal 2023 con Acqua Novara.VCO – in collaborazione con la Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa (gruppo Ethics and Global Challenges, nel quadro del Dottorato di Interesse Nazionale Sustainable Development and Climate Change) – offre un primo caso studio particolarmente adatto a esemplificare le idee centrali del capitolo: l'acqua come fondamento della vita, come bene finito e “relazionale”, e come oggetto di decisioni che richiedono criteri esplicitamente etici di giustificazione pubblica.

Il punto di partenza, infatti, è condiviso con l'impostazione generale della water ethics: la gestione idrica non può essere ridotta a una dimensione esclusivamente tecnica o economica.

Stabilire priorità d'uso tra settori diversi (uso domestico, agricolo, industriale), distribuire costi e benefici delle politiche, proteggere le fasce vulnerabili, governare rischi sanitari e ambientali, e farlo in un contesto segnato dall'intensificarsi degli eventi estremi e della scarsità: sono tutte scelte che, anche quando vengono presentate come “necessarie”, incorporano valori e trade-off. È precisamente questo passaggio, ovvero rendere espliciti i valori nella governance, che il progetto intende mettere a fuoco e tradurre in pratiche istituzionali.

La collaborazione si articola in due filoni di ricerca, pensati come un vero e proprio laboratorio che connette riflessione teorica, analisi delle politiche e sperimentazione sul campo. Il primo filone (Managing Scarce Resources: Ethical, Social and Educational Profiles) affronta in modo sistematico il tema delle priorità nell'uso dell'acqua in una situazione di risorsa scarsa. Lo fa con un approccio autenticamente transdisciplinare, integrando etica, diritto, scienza politica, economia ambientale e management pubblico, e lavorando su casi concreti con un obiettivo chiaro: individuare modelli decisionali capaci di coniugare efficienza, equità e sostenibilità. In termini di continuità col testo del capitolo, questo filone rappresenta l'applicazione concreta della giustizia dell'acqua: non solo distribuzione, ma anche criteri di priorità, giustificazioni pubbliche e responsabilità istituzionale.

Il secondo filone (Resilient Cities – Resilient Territories: Principles of Water Ethics in the Climate Change Era) si concentra invece sull'emergere di un paradigma di etica dell'acqua nell'era del cambiamento climatico, assumendo la giustizia intergenerazionale come filo conduttore.

Questo è un punto chiave: garantire un accesso equo e duraturo alla risorsa implica ripensare la distribuzione dei costi dell'adattamento climatico e impedire che tali costi ricadano in modo sproporzionato sulle generazioni future o su specifici territori. In altre parole, l'etica dell'acqua non è solo una questione “di oggi”: è una questione di progettazione istituzionale nel lungo periodo. Una riflessione etico-sociale verrà anche dedicata agli inquinanti emergenti, in particolare alle sostanze PFAS (per- e polifluoroalchiliche). Il tema dei PFAS incarna perfettamente il legame tra dimensione ecologica e dimensione sociale della giustizia dell'acqua: si tratta di contaminanti persistenti, con potenziali effetti di lungo periodo, che sollevano interrogativi etici su responsabilità, prevenzione, trasparenza e tutela della salute. Dunque, la sostenibilità non sia solo un vincolo ambientale, ma un criterio di giustizia: perché stabilire standard, investimenti e strategie di comunicazione significa decidere come distribuire rischi e protezioni dentro una comunità e nel tempo.

Il tratto distintivo della collaborazione, però, è soprattutto metodologico: una prospettiva di ricerca-azione che supera la separazione tradizionale tra ricerca accademica e pratica gestionale.

I dottorandi svolgono periodi di soggiorno presso il gestore, contribuendo all'analisi di strategie già in atto su adattamento climatico, gestione integrata della risorsa e pianificazione territoriale.

Questo significa che Acqua Novara.VCO non è soltanto un “oggetto” di studio: è un partner attivo nella co-produzione di conoscenza, mettendo a disposizione competenze operative, dati ed esperienza di governance pubblica radicata nel territorio. In termini di etica della governance, è un punto cruciale: l’etica non resta un discorso esterno, ma diventa parte della capacità istituzionale di osservare, valutare, e correggere le proprie scelte. Su questa base, la collaborazione ha avviato anche un percorso di sperimentazione di governance etica e territoriale fondato su principi di prossimità, trasparenza e inclusione: incontri pubblici (nel complessivo profilo della cosiddetta “Terza Missione” – ovvero l’impatto territoriale – caratterizzante l’attività istituzionale delle università, accanto alle altre due missioni: didattica e ricerca), coinvolgimento dell’utenza e formazione interna del personale. L’obiettivo è promuovere una concezione dell’acqua come bene relazionale, il cui valore si costruisce nel rapporto tra istituzioni, cittadini e territorio. In questo quadro, la giustizia ambientale e la solidarietà territoriale non rimangono principi astratti, ma diventano criteri orientativi per scelte operative e, soprattutto, per rafforzare fiducia e legittimazione delle politiche idriche. Nel loro insieme, i due progetti di ricerca delineano un modello di governance che integra etica, analisi delle politiche e sperimentazione sul campo, proponendo l’esperienza di Acqua Novara.VCO come un laboratorio di democrazia idrica e resilienza territoriale, potenzialmente replicabile in altri contesti regionali e nazionali. In un’epoca in cui scarsità e cambiamento climatico impongono decisioni sempre più difficili, questo case study mostra in modo molto concreto ciò che il capitolo sostiene sul piano generale: rendere esplicita l’etica nella governance non è un’aggiunta ornamentale, ma una condizione per governare l’acqua in modo più giusto, più sostenibile e più credibile agli occhi delle comunità.



Impianto di depurazione di Novara



Sede di Acqua Novara.VCO

Popolazione servita: 1.887.859,00 abitanti (per anno 2024)

Comuni serviti: oltre 133

Dipendenti: 948 (per anno 2024)

Volume acqua immessa in rete (per anno 2024): 234.917.762,80 m³

ETACQUA: rendere visibile l'etica dell'acqua nella vita quotidiana

“ETACQUA. Analisi etico-sociale e proposte di intervento su abitudini di consumo individuali di acqua per usi domestici” è un progetto di ricerca nato nel 2024 da una collaborazione tra Gruppo CAP, Fondazione CARIPLO e il gruppo di ricerca in Ethics and Global Challenges, operante all'interno dell'Istituto di Diritto, Politica e Sviluppo e del Centro di Ricerca Interdisciplinare sulla Sostenibilità e il Clima della Scuola Superiore Sant'Anna. Nel progetto, l'etica dell'acqua viene resa visibile proprio perché si innesta nella scala concreta del servizio idrico gestito da Gruppo CAP. L'azienda, operante nell'area della Città metropolitana di Milano, serve oltre 133 comuni, garantendo il servizio a quasi due milioni di utenti, diretti e indiretti.

Nel suo impianto, ETACQUA incarna bene una tesi di fondo trattata in questo capitolo: le scelte sull'acqua non sono mai puramente tecniche, in quanto coinvolgono inevitabilmente dimensioni di giustizia e responsabilità sociale e ambientale. Il progetto è attualmente in corso, ha un orizzonte biennale e si colloca dentro l'obiettivo “Sensibili” del Piano di Sostenibilità 2023–2033 di Gruppo CAP, in particolare lungo due linee di lavoro molto concrete: “Consumare meno, consumare meglio” e “Facile come un bicchier d'acqua”. Questa collocazione non è un dettaglio: segnala che l'etica dell'acqua, per diventare operativa, deve tradursi in una capacità istituzionale di leggere i comportamenti, comprenderne le ragioni (anche implicite) e progettare interventi pubblici proporzionati, efficaci e rendicontabili.

Il progetto ETACQUA si articola nel modo seguente. Nel corso del primo anno, la ricerca è consistita nel costruire la base informativa che rappresenta la premessa indispensabile per poter proporre qualsiasi azione concreta di policy: capire come le persone stimano i propri consumi, quali abitudini hanno, quanto si fidano dell'acqua di rubinetto, e quali norme sociali – descrittive (cosa fanno gli altri) e ingiuntive (cosa si dovrebbe fare) – orientano la vita quotidiana. Di conseguenza, gran parte del lavoro del primo anno è consistito nel design, e nella somministrazione a un campione rappresentativo di 1.000 clienti domestici di una prima survey intitolata “Consumare meno, consumare meglio” e finalizzata ad acquisire informazioni su opinioni, atteggiamenti e pratiche domestiche con l'obiettivo finale di suggerire strategie di intervento volte a incoraggiare un consumo più virtuoso e consapevole della risorsa idrica. Il lavoro del secondo anno si concentrerà invece sulla raccolta e analisi dei dati ottenuti tramite una seconda survey – intitolata “facile come bere un bicchier d'acqua” – relativa a un comportamento specifico di forte impatto ambientale: il bere in casa l'acqua del rubinetto.

Un aspetto particolarmente coerente con l'impostazione etica del progetto è che l'indagine non si è limitata a fotografare i comportamenti, ma ha cercato di capire perché certi comportamenti risultino difficili da cambiare. Per esempio, sono fino a ora stati evidenziati tre nodi ricorrenti: credenze inesatte, difficoltà di misurazione (il consumo domestico è spesso opaco) e dinamiche normative implicite che rendono l'uso dell'acqua poco socialmente saliente. In altre parole: anche quando una persona ha buone intenzioni, può mancare di strumenti pratici e di coordinate sociali per trasformare l'intenzione in abitudine, esattamente quel divario tra valori e azioni che, nella letteratura sui comportamenti ambientali, è ben documentato¹¹¹. Alcuni risultati sono particolarmente esemplificativi perché mostrano come l'etica dell'acqua, se vuole diventare governance, debba passare dalla dimensione astratta (principi) a quella ordinaria (gesti, fiducia, pratiche). Dai primi risultati emersi, un dato colpisce subito, il 42,2% degli intervistati dichiara di non bere mai acqua del rubinetto, segnalando una diffidenza significativa verso una risorsa pubblica controllata e garantita dal gestore. Un secondo nodo riguarda invece la percezione del consumo: molte persone sottostimano in modo marcato quanta acqua si usa, ad esempio durante una doccia, riproducendo così un tipico bias di sottovalutazione.

¹¹¹ Cf., e.g., Kollmuss e Agyeman (2002).

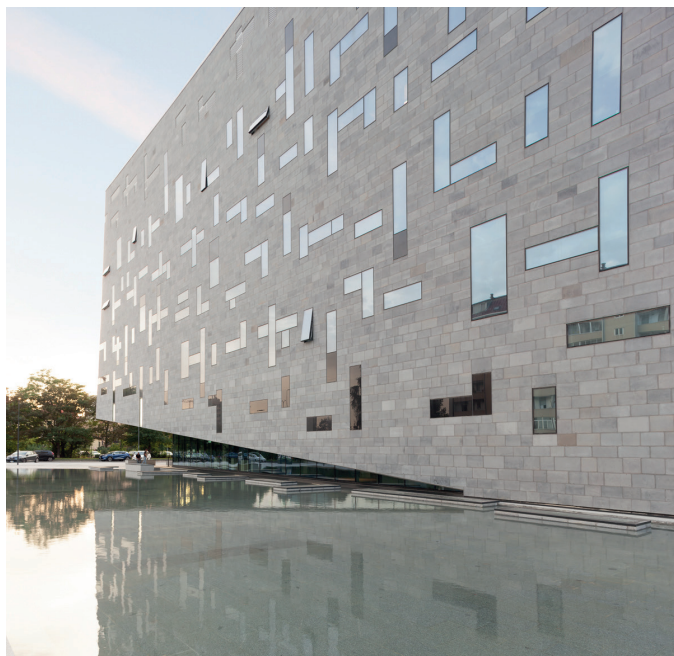
Emerge infine una consapevolezza ambientale non pienamente consolidata: solo circa un terzo del campione riconosce infatti un impatto significativo dell'uso domestico dell'acqua sui cambiamenti climatici.

La base informativa a partire dalla quale il progetto ETACQUA si propone di sviluppare proposte concrete di policy include anche interviste qualitative ad amministratori condominiali avviate in questo primo anno di vita del progetto. Queste interviste mostrano criticità ricorrenti (bassa visibilità dei consumi individuali in assenza di sotto-contatori, eterogeneità di strumenti, bisogno di semplificazione comunicativa), e suggeriscono la necessità di standardizzare flussi informativi e strumenti di supporto.

In linea con quanto affermato nel testo, i dati, quantitativi e qualitativi, raccolti nel corso del primo anno di lavoro sembrano confermare che l'acqua tende a essere percepita come un bene dato per scontato. Come si è detto, se l'acqua è un bene comune e un elemento di giustizia, allora la governance non può limitarsi a garantire il servizio: deve anche coltivare fiducia, trasparenza e corresponsabilità, rendendo discutibili e comprensibili le scelte e, soprattutto, rendendo visibile ciò che per sua natura è invisibile (consumi, sprechi, possibilità di risparmio).

Da questo punto di vista, il primo anno di lavoro del progetto ETACQUA propone una traiettoria molto concreta: passare dalle evidenze empiriche a interventi "gentili" e sostenibili basati su nudging e boosting, con particolare attenzione all'attivazione di norme sociali. L'idea è semplice ma potente: invece di puntare solo su sanzioni o appelli moralistici, occorre progettare contesti che facilitino decisioni migliori e strumenti che aumentino la capacità delle persone di interpretare le informazioni nel tempo. Le proposte di policy insistono in particolare sull'utilizzo di feedback tangibili (litri, tempi, confronti tra pari), su messaggi ancorati a dati locali (qualità, costo, impatto), e su canali prossimi (bolletta/portale, micro-report, kit domestici) capaci di trasformare l'acqua in un tema socialmente rilevante senza trasformarlo in terreno di colpevolizzazione.

In sintesi, il progetto ETACQUA mostra come l'etica dell'acqua possa diventare pratica pubblica: non solo una lista di valori, ma una capacità di progettazione che unisce dati locali, scienze sociali e responsabilità istituzionale. Il progetto lo dice in modo esplicito: l'obiettivo è aiutare un territorio a usare meglio una risorsa scarsa con strumenti sostenibili e rispettosi dell'autonomia, costruendo un'"infrastruttura di senso" che renda praticabili micro-decisioni quotidiane – dal rubinetto alla doccia – finché diventano abitudine.



Sede di Gruppo CAP



Centrale di Trezzo d'Adda

Etica dell'acqua come formazione: la collaborazione con Acea Scuola Educazione Idrica

La proposta di un nuovo paradigma etico, che si riassume all'interno della complessiva formula di etica dell'acqua, non si riduce ad una serie di principi o comportamenti proposti "dall'alto", al di là e al di fuori della consapevolezza che proviene dai contesti concreti di utilizzo di una risorsa tanto "inevitabile" per l'essere umano quanto potenzialmente e prospettivamente di più scarsa reperibilità. All'opposto, come il capitolo ha inteso dimostrare, tale proposta etica si indirizza sia ai territori e agli attori istituzionali deputati all'interpretazione dei differenti interessi che li caratterizzano, sia ai cittadini – ovvero agli utilizzatori finali e ricettori di bolletta –, sia, non da ultimo, a chi può certo esser annoverato tra gli utilizzatori e, tuttavia, apparentemente non tra chi è consapevole della responsabilità di determinati comportamenti, assunti o evitati, rispetto all'uso quotidiano della risorsa.

Si esprime in questi termini – e con lo specifico obiettivo di raggiungere un pubblico diverso da quello degli attori istituzionali e privati, ovvero diverso da quello usualmente indicato come il "mondo degli adulti" – un'attenzione specifica dell'etica dell'acqua al mondo della formazione, in particolare dell'educazione in età scolastica.

È questo il quadro nel quale si colloca la collaborazione tra l'Area di Ricerca in Ethics and Global Challenges della Scuola Superiore Sant'Anna e Acea Scuola Educazione Idrica.

Acea non ha bisogno di particolari presentazioni: è il primo operatore idrico italiano ed il secondo in Europa. Opera in otto regioni italiane (Lazio, Umbria, Molise, Toscana, Campania, Sicilia, Liguria e Valle d'Aosta), servendo 11 milioni di abitanti. Merita anche di esser ricordato che è presente anche in America Latina, territorio in cui serve 10 milioni di abitanti.

Acea è impegnata da oltre 20 anni nello sviluppo di progetti educativi per gli studenti delle scuole primarie e secondarie, con l'obiettivo di sensibilizzare le più giovani generazioni di cittadine e cittadini sul valore dell'acqua, dell'energia e della tutela ambientale. In particolare, Acea Scuola Educazione Idrica è un progetto nato nell'ambito del Protocollo d'Intesa triennale siglato nel 2024 tra Acea e il Ministero dell'Istruzione e del Merito, per rafforzare il proprio impatto nelle scuole italiane, promuovendo la cultura del recupero, del riuso e del riciclo dell'acqua. Attraverso un approccio ludico-scientifico e strumenti multimediali, Acea accompagna i giovani in un percorso formativo che unisce conoscenza, consapevolezza e cittadinanza attiva, contribuendo a costruire una cultura della sostenibilità radicata nel territorio.

Il percorso formativo è disponibile online sotto forma di microlearning: video, interviste, giochi e quiz interattivi di durata variabile, insieme ad un glossario da consultare. A completamento della formazione online, sono previste visite guidate agli impianti Acea per vedere da vicino quanto appreso dagli educational.

Acea Scuola Educazione Idrica è un progetto in evidente crescita: nell'anno scolastico 2024/25 hanno aderito al percorso formativo 11.200 studenti provenienti da sei regioni italiane. Tale numero è già stato superato nei primi mesi dell'anno scolastico 2025/26, avendo aderito 12.000 studenti provenienti da tutta Italia. Per il prossimo anno scolastico si prevede l'ulteriore estensione del progetto anche ai licei e agli istituti professionali, abbracciando così tutto il percorso di studi fino alla soglia dell'università.

Tale differenziato quadro progettuale potrebbe essere il veicolo adatto per uno dei temi dell'Area di Ricerca in Ethics and Global Challenges della Scuola Superiore Sant'Anna che si articola su due direttrici formative di fondo. In sintesi, possiamo dire che esso si rivolge sia al singolo individuo sia al gruppo di individui, volendo educare giovani studentesse e studenti ad una ulteriormente arricchita consapevolezza della preziosità della risorsa idrica e all'assunzione di comportamenti corrispondenti, che possano esser considerati stabili – e non esito di azione occasionale – e di ampia condivisione.

Una prima tematica trattata riguarda quello che da alcuni anni andiamo consolidando come il superamento del blocco motivazionale¹¹². Si tratta innanzitutto di allargare la nostra consapevolezza di agenti individuali ad un convincimento di fondo, che rimanda all'insieme di fenomeni che siamo soliti qualificare come "cambiamento climatico", nel quale anche l'acqua e la sua cangiante disponibilità gioca un ruolo primario. Se è dato condiviso che il cambiamento climatico è un esito causato dal genere umano nel suo insieme e se ci riconosciamo appieno in tale novero, allora il cambiamento climatico – certo non esclusivamente, ma certo inevitabilmente – è anche l'esito del mio comportamento individuale.

Da tale prima implicazione ne discende almeno una seconda. Se il mio fare (o non fare), ovvero il mio assumere o evitare un determinato comportamento contribuisce all'esito finale, allora perché non agisco in conformità con ciò che so perfettamente? Ciò riguarda questioni più generali, ma anche specificamente l'assunzione di comportamenti sostenibili in vari contesti di azione, tra i quali quello relativo al consumo d'acqua riveste un ruolo fondamentale.

Da tutto ciò derivano alcune domande inevitabili: che cos'è la motivazione morale? Cosa la innesca, la rende discontinua, la blocca, la fa continuare a bassa o scarsissima intensità? In questo quadro, quali sono i supporti che l'educazione può strutturare nell'ottica del mantenimento di comportamenti sensibili alla tutela della risorsa idrica? Questo è ciò che l'Area di Ricerca in Ethics and Global Challenges si propone di analizzare e discutere, nel quadro di un complessivo percorso formativo di rafforzamento delle motivazioni più adeguate al tema idrico.

Una seconda tematica riguarda invece il profilo collettivo dell'agire e in questo senso tocca quell'interdisciplinare ambito della formazione studentesca che è noto come educazione civica. In questo caso, il tema complessivo rimanda ad un esclusivo profilo di attenzione inter-individuale e diacronica, ovvero riguarda non singoli, ma gruppi di individui e diversi tempi e contesti di attuazione del loro agire collettivo. L'attuale dibattito etico dipinge questo ambito come un'espansione di quello dedicato alle teorie della giustizia e lo qualifica come l'ambito delle teorie della giustizia intergenerazionale¹¹³. È necessaria in questo caso una preliminare introduzione al concetto di giustizia, pensando in primo luogo alla giustizia distributiva, dedicata a criteri di corretta attribuzione di beni fondamentali a differenti individui e a quella commutativa, volta a ripristinare una situazione di danno subito da qualcuno a vantaggio di qualcun altro.

La giustizia intergenerazionale sposta l'ambito di riflessione ad un livello potenzialmente paradossale: se ogni forma di giustizia si raffigura come un equilibrio tra le parti, come possiamo pensare ad una forma di giustizia tra alcune parti ora presenti (ad esempio, le attuali generazioni di esseri umani) e altre che saranno presenti quando le prime non lo saranno più (ad esempio, le future generazioni di esseri umani)? Come può esservi una relazione di giustizia tra chi è qui ora e chi lo sarà in un futuro più o meno indeterminato?

Un sostrato teorico ad ogni idea di giustizia è il concetto di reciprocità: esser giusto significa dare o restituire in maniera corrispondente a quanto ricevuto, a partire dal convincimento di fondo in base al quale ognuna di tali azioni sarà reciprocata ulteriormente dall'altra persona o gruppo di persone. Come si può dare o restituire qualcosa – in questo caso la possibilità di un uso di una risorsa fondamentale come l'acqua – a chi non potrà reciprocare in alcun modo con noi, come le generazioni future?

In altri termini, perché e in che modo dovremmo esser tenuti a rinunciare al perseguimento di un uso soddisfacente della risorsa idrica a vantaggio di sconosciuti soggetti futuri, che semplicemente non conosciamo né mai conosceremo e che, soprattutto, non potranno mai assumere comportamenti di reciprocità con noi?

È necessario affrontare tali interrogativi per fondare il dovere di reciprocità indiretta tra le generazioni, attraverso numerosi argomenti afferenti l'etica normativa, ovvero l'educazione alla cittadinanza intergenerazionale.

¹¹² Pirni, A. (2019). "Overcoming The Motivational Gap: A Preliminary Path to Rethinking Intergenerational Justice". *Human Affairs*, 29: 286-296.

¹¹³ Pirni, A. (2023). "Climate Change and the Motivational Gap". In: G. Pellegrino, M. De Paola.(eds.), *Handbook for Philosophy of Climate Change*, Springer

A series of concentric circles in a lighter shade of blue, centered on the page, creating a ripple effect that fades out towards the edges.

I QUADERNI DEL BLUE BOOK

1.



SCENARI DEMOGRAFICI E SERVIZIO IDRICO

2.



IL PARTENARIATO NEL SERVIZIO IDRICO

3.



INVESTIMENTI PER LA SICUREZZA IDRICA
E LA QUALITÀ DEL SERVIZIO

4.



I CERTIFICATI BLU

5.



DEPURAZIONE E RIUSO

6.



STRUTTURA E GOVERNANCE DEL SERVIZIO
IDRICO IN EUROPA

Promuovere la conoscenza, l'innovazione e le best practices nella gestione dei Servizi Pubblici Locali.

La Fondazione Utilitatis è il frutto di un percorso iniziato nel 1995 con la nascita dell'Istituto di ricerca sui servizi pubblici, l'allora Proaqua, per volontà di Federgasacqua (oggi Utilitalia). Fin dalla sua costituzione ha assunto la forma di consorzio senza scopo di lucro finalizzato all'attività di studio e di ricerca di carattere tecnico-economico, nonché all'assistenza di Amministrazioni o Società interessate da processi di riorganizzazione dei servizi.

Nel 1999 l'Istituto ha ampliato la propria attività di ricerca, dapprima incentrata esclusivamente sul servizio idrico integrato, ad altri servizi pubblici locali, quali il servizio di distribuzione gas naturale e il servizio di gestione dei rifiuti urbani, trasformandosi nel Centro Ricerche sui Servizi pubblici CRS-PROAQUA. Nel 2006 il Centro di ricerca ha assunto la sua attuale denominazione, UTILITATIS pro acqua energia e ambiente.

Nel maggio del 2011, il consorzio si è trasformato in Fondazione rafforzando la sua mission di soggetto orientato alla promozione della cultura della gestione dei servizi pubblici locali e alla divulgazione di contenuti giuridici, economici e tecnici.

Nel 2021, il Fondatore Promotore, Utilitalia, ha sostenuto il ridisegno funzionale della Fondazione, rilanciandone le attività di studio e ricerca, accrescendone lo standing scientifico e sviluppando nel contempo l'attività commerciale per quanto attiene sia la formazione che la consulenza, anche al di fuori dell'ambito federale.

La Fondazione ha lo scopo di promuovere la conoscenza, l'innovazione e le best practices nella gestione dei Servizi Pubblici Locali, migliorandone qualità ed efficienza nonché la loro sostenibilità economica, sociale e ambientale, orientando il modello di impresa al successo sostenibile, ovvero alla stabile creazione di valore nel lungo termine per i propri azionisti, in forma condivisa con gli stakeholder di riferimento.

Le attività della Fondazione sono concentrate sulla redazione di prodotti editoriali periodici di settore quali il Blue Book e il Green Book, le monografie che trattano gli aspetti tecnici, economici e di governance del servizio idrico e del servizio rifiuti, che riportano dati proprietari dei gestori, l'Orange Book, dedicato all'innovazione nei servizi pubblici; il Rapporto di Sostenibilità delle utilities, che raccoglie le performance extra-finanziarie delle associate Utilitalia, nonché sulla collaborazione a progetti di studio e ricerca con altri centri di ricerca e fondazioni italiani ed esteri.

ISBN 978-88-6121-019-6



9 788861 210196 >