AWARE

# *Gestire la risorsa idrica nell'era del cambiamento climatico*



L'ASSOCIAZIONE

# Chi siamo

AWARE Think Tank è un'associazione non profit nata a marzo 2019, composta da giovani under35 che svolge attività di ricerca e approfondimento finalizzate ad incidere sui processi decisionali politici. L'obiettivo è contribuire alla definizione del futuro che verrà stimolando la riflessione e il dibattito sulle nuove sfide del mondo contemporaneo.

Per farlo, sette anni fa abbiamo individuato due macro argomenti che ci sembrava già allora rappresentassero al meglio le chiavi per guidare il futuro del nostro pianeta: l'evoluzione delle tecnologie e del settore digitale nelle sue declinazioni (tutto il comparto ICT) e la gestione delle risorse energetiche, dalle FER al nucleare, passando per acqua, idrogeno e gas.

LE PERSONE

# Gli autori del paper



**Marco Ciancarini**, dal 2025 è Direttore dell'Area Energia di AWARE Think Tank, dove si occupa di politiche energetiche, transizione ecologica, sostenibilità e innovazione. Svolge attività di analisi delle politiche pubbliche europee e nazionali, con particolare attenzione alla decarbonizzazione, alla sicurezza energetica, alle materie prime critiche e allo sviluppo di tecnologie energetiche strategiche. La sua esperienza professionale comprende l'analisi ESG, la sostenibilità d'impresa e la definizione di strategie e strumenti finalizzati all'integrazione di criteri ambientali e sociali nei processi aziendali. Ha conseguito l'Executive Master in Sustainability and Innovation Management presso la Luiss Business School.



**Martina Molino** è Research Fellow su energia e sostenibilità presso AWARE Think Tank e consulente di Public Affairs nel settore energetico. Si occupa di analisi delle politiche pubbliche europee e nazionali, con focus su transizione energetica, decarbonizzazione e integrazione delle fonti rinnovabili, con particolare attenzione alle interconnessioni tra energia e sostenibilità ambientale. Ha maturato esperienza professionale tra Roma e Bruxelles, collaborando con istituzioni, imprese e stakeholder strategici in attività di policy analysis, stakeholder engagement e advocacy. È laureata magistrale in Global Management and Politics presso l'Università LUISS Guido Carli ed è attualmente iscritta a un LL.M. in Diritto ambientale e transizione ecologica presso l'Università La Sapienza di Roma.



**Lisa Castiglioni** è Data Analyst, con esperienza nell'analisi economica e statistica dei mercati internazionali e nella gestione di database complessi a supporto dei processi decisionali. Si occupa di analisi dati, costruzione di indicatori settoriali e produzione di statistiche economiche. È membro dell'Associazione GEI – Gruppo Economisti d'Impresa e partecipa alle attività dell'osservatorio congiunturale. È inoltre coinvolta in attività di docenza e coordinamento di progetti in ambito economico-settoriale in un master universitario. Parallelamente, è Senior Research Fellow per l'area Energia di AWARE Think Tank, dove conduce attività di ricerca sui temi dell'economia dell'energia e della transizione energetica. Ha partecipato a progetti di analisi e policy su nucleare, idrogeno, GNL e gas naturale. La sua formazione include una laurea magistrale in Economics and Management.



**Maria Rosa Milanese** si occupa di regolazione e politiche pubbliche nei settori dell'energia elettrica, del gas naturale e della gestione delle risorse idriche. Nel corso della sua esperienza come Regulatory Affairs Specialist, maturata sia in ambito multi-utility che a livello associativo, segue l'evoluzione del quadro normativo e regolatorio nazionale ed europeo, curando le relazioni con istituzioni, autorità di settore, associazioni di categoria e stakeholder dei comparti energetico e ambientale. È Senior Research Fellow presso AWARE Think Tank, dove ha coordinato il gruppo di ricerca sulla gestione sostenibile delle risorse idriche e svolge attività di ricerca e analisi in materia di transizione energetica, sostenibilità e governance delle risorse. Ha una formazione interdisciplinare in relazioni internazionali, diritti umani ed energia, completata da un Executive Master in Geopolitica dell'Energia presso l'ISPI.



**Achille Iaccarino** è un consulente con esperienza nei settori Energy & Utilities, specializzato in analisi strategica, innovazione e trasformazione delle grandi organizzazioni. Ha maturato competenze nella gestione di progetti complessi legati alla digitalizzazione delle infrastrutture, all'automazione delle reti ed allo sviluppo di modelli organizzativi ed operativi. Nel suo percorso professionale ha supportato le principali realtà italiane nel panorama energetico. La sua formazione accademica, arricchita da esperienze internazionali in Canada e nei Paesi Bassi, gli ha permesso di approfondire temi come policy energetiche, economia dell'ambiente e gestione delle risorse. Appassionato di tematiche energetiche, imprenditorialità e lobbying, in AWARE Think Tank è Senior Research Fellow e ha contribuito alla realizzazione di varie ricerche e pubblicazioni su tematiche legate alla sostenibilità e allo sviluppo energetico.

Si ringraziano i membri del Comitato Scientifico di AWARE Think Tank per il contributo al presente elaborato.

NAVIGARE IL POLICY PAPER

# Indice

Executive summary ..... 6

Introduzione ..... 9

L'acqua come risorsa strategica nel contesto globale ..... 9

Specificità del sistema idrico italiano: geografia, clima, e criticità storiche ..... 9

Obiettivi del paper e metodologia ..... 11

1. Risorse idriche, Infrastrutture e Tecnologie ..... 12

1.1 Il ciclo dell'acqua e la distribuzione delle risorse in Italia ..... 12

1.2 Bilancio idrico nazionale: squilibri territoriali e stagionali ..... 15

1.3 Impatti del cambiamento climatico e aumento dello stress idrico ..... 17

1.4 Stato delle infrastrutture: reti, invasi e perdite ..... 19

1.5 Ruolo dell'innovazione tecnologica e della digitalizzazione per il monitoraggio e la riduzione degli sprechi ..... 22

2. Governance e Normativa: il framework per la resilienza idrica ..... 27

2.1 Il quadro normativo ..... 29

2.2 Governance multi-livello e ruolo di Regioni, Enti locali e regolatori ..... 32

2.3 Criticità nella gestione integrata della risorsa ..... 36

2.4 Relazione pubblico-privato e modelli di governance del servizio idrico integrato ..... 37

2.5 Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e la pianificazione infrastrutturale nel settore idrico: PNIISSI e SFNIISSI ..... 39

2.6 Il post-PNRR: prospettive evolutive e linee di azione nel settore idrico ..... 43

3. Proposte di policy e Raccomandazioni ..... 46

Conclusioni ..... 52

Definizione e glossario degli acronimi ..... 55

Bibliografia ..... 60

INDAGINE / SISTEMA IDRICO ITALIANO

# Executive summary

La sicurezza idrica rappresenta una delle principali sfide strategiche per l'Italia. Il problema non è soltanto la disponibilità di acqua, ma la capacità del sistema nazionale di conservarla, distribuirla, utilizzarla in modo efficiente e garantirne l'accesso in un contesto climatico sempre più instabile.

L'analisi evidenzia che il sistema idrico italiano presenta una vulnerabilità strutturale, determinata dall'interazione tra cambiamento climatico, vetustà delle infrastrutture, squilibri territoriali, frammentazione della governance e discontinuità degli investimenti. Nonostante una dotazione naturale ancora significativa, il Paese fatica a trasformare tale disponibilità in sicurezza idrica effettiva, con conseguenze sulla continuità dei servizi, sulla competitività economica e sulla resilienza dei territori.

## Le principali evidenze dell'analisi

### 1. Il cambiamento climatico sta riducendo la disponibilità effettiva della risorsa idrica.

Secondo ISPRA, nel 2025 la risorsa idrica rinnovabile italiana è stata pari a circa 128 miliardi di $m^3$: il 7% in meno rispetto alla media di lungo periodo e il 19% in meno rispetto al 2024, anno particolarmente piovoso. Temperature più elevate, maggiore evapotraspirazione, minore accumulo nevoso e precipitazioni più irregolari stanno modificando il ciclo dell'acqua. La pianificazione non può quindi continuare a basarsi sull'idea che la disponibilità naturale resti stabile nel tempo.

### 2. Le inefficienze infrastrutturali amplificano gli effetti della scarsità idrica.

Le perdite delle reti di distribuzione costituiscono una delle principali vulnerabilità del sistema. ISTAT stima una dispersione del 42,4% nel 2022, mentre ARERA registra il 42,5% nel proprio campione riferito al 2024. I due valori non sono direttamente confrontabili, perché derivano da anni e perimetri diversi, ma confermano che il problema è strutturale. Servono programmi pluriennali per rinnovare le reti, migliorare la manutenzione, recuperare capacità di accumulo e verificare i risultati ottenuti.

### 3. La qualità e la continuità del servizio cambiano ancora troppo da un territorio all'altro.

Il divario territoriale del servizio idrico resta marcato. Nel 2024 oltre un milione di residenti nei Comuni capoluogo è stato interessato da razionamenti, soprattutto nel Mezzogiorno e nelle Isole. Nel campione ARERA, le perdite raggiungono il 50,6% nel Sud e nelle Isole, contro il 34,4% nel Nord-Ovest. Queste differenze non dipendono soltanto dal clima o dalla quantità di acqua disponibile, ma anche dallo stato delle infrastrutture e dalla capacità tecnica e amministrativa dei territori.

### 4. Competenze e strumenti di pianificazione non sono ancora pienamente coordinati.

Secondo il Blue Book 2026, alla fine del 2025 almeno 1.312 Comuni gestivano direttamente uno o più segmenti del servizio idrico, interessando circa 6,9 milioni di abitanti. Il problema più ampio, però, è il debole raccordo tra la pianificazione della risorsa, svolta alla scala dei

bacini idrografici, e l'organizzazione del servizio, definita per ambiti territoriali. Per trasformare i finanziamenti in opere e miglioramenti concreti occorre rafforzare gli Enti di governo d'ambito, chiarire le responsabilità e rendere stabile il coordinamento tra Stato, Regioni, Autorità di bacino, Enti di Governo d'Ambito e gestori.

### 5. La conclusione del PNRR apre una sfida decisiva per la continuità degli investimenti.

Il PNRR ha accelerato gli investimenti, che raggiungono il livello massimo nel biennio 2025-2026. Poiché queste risorse sono straordinarie, il settore deve ora costruire un sistema stabile per finanziare e realizzare gli interventi anche negli anni successivi. Il PNIISSI comprende 418 interventi ammissibili per circa 12 miliardi di euro; lo SFNIISSI, istituito nel 2026, dispone di un miliardo di euro. Questi strumenti devono operare in modo coordinato, insieme alla tariffa e ad altre forme di finanziamento, per assicurare continuità ai progetti e sostegno agli enti con minore capacità attuativa.

### 6. Digitalizzazione ed economia circolare costituiscono leve ancora parzialmente valorizzate.

Secondo i dati raccolti dal Blue Book 2026, l'85% delle reti risulta georeferenziato, ma soltanto il 38% è distrettualizzato. La conoscenza delle infrastrutture è quindi migliorata, ma non sempre si traduce in un controllo efficace delle reti e delle perdite. Parallelamente, il riuso effettivo delle acque reflue depurate rappresenta appena il 3,4% dei volumi prodotti dagli impianti osservati, a fronte di un potenziale stimato del 13,4%. Il monitoraggio in tempo reale, la manutenzione predittiva e il riuso delle acque depurate rappresentano quindi strumenti strategici per ridurre i prelievi, migliorare l'efficienza e rafforzare la resilienza del sistema.

## Le priorità strategiche per l'Italia e le raccomandazioni di policy

Le evidenze emerse indicano la necessità di superare un approccio prevalentemente emergenziale, fondato su interventi contingenti, per adottare una politica nazionale orientata alla prevenzione, all'efficienza e alla sicurezza dell'approvvigionamento.

Il paper individua sei direttrici prioritarie:

1. l'istituzione di un Piano Nazionale Acqua capace di coordinare pianificazione distrettuale, gestione del servizio e adattamento climatico;
2. il rafforzamento della governance e della capacità tecnica, amministrativa e industriale dei gestori e degli Enti di Governo d'Ambito;
3. la stabilizzazione degli investimenti attraverso strumenti finanziari complementari al PNRR;
4. l'attuazione di interventi specifici per ridurre il divario infrastrutturale e gestionale del Mezzogiorno;

5. lo sviluppo di un programma nazionale Acqua Circolare, finalizzato ad accelerare il riuso delle acque reflue e la digitalizzazione delle reti;
6. l'Istituzione di una Cabina di regia nazionale per la sicurezza e la resilienza idrica.

In particolare, l'analisi propone di definire una base statistica nazionale omogenea e, a partire da questa, di puntare almeno a triplicare i volumi annui effettivamente riutilizzati entro il 2035. Propone inoltre di orientare progressivamente gli investimenti verso indicatori verificabili di efficienza, continuità del servizio e resilienza climatica.

> La conclusione centrale è che la sicurezza idrica italiana non potrà essere garantita attraverso il solo incremento delle risorse finanziarie o la realizzazione di nuove infrastrutture. Sarà determinante la capacità di integrare pianificazione, tutela della risorsa, innovazione e capacità amministrativa e investimenti in una strategia nazionale coerente e di lungo periodo.
>
> L'acqua deve essere riconosciuta non soltanto come bene ambientale essenziale, ma come infrastruttura strategica per la sicurezza nazionale, la competitività economica e la coesione territoriale. La priorità per l'Italia non è semplicemente disporre di più acqua, ma proteggere e gestire meglio quella disponibile, assicurandone un uso efficiente, sostenibile ed equo.

# Introduzione

## L'acqua come risorsa strategica nel contesto globale

Nel contesto globale contemporaneo, l'acqua non può più essere considerata esclusivamente una risorsa naturale essenziale, ma deve essere riconosciuta come un asset strategico per la sicurezza, la competitività economica, la salute pubblica e la stabilità dei territori. L'aumento della popolazione mondiale, l'urbanizzazione, l'intensificazione delle attività produttive e agricole e gli effetti del cambiamento climatico stanno determinando una pressione senza precedenti sui sistemi idrici, mettendo in discussione la capacità di garantire un accesso sicuro, equo e sostenibile all'acqua.

Secondo le principali istituzioni internazionali, oltre due miliardi di persone vivono oggi in aree soggette a forte stress idrico[1]. Il divario tra domanda e disponibilità è destinato ad ampliarsi nei prossimi decenni, anche in regioni storicamente considerate idricamente sicure.

In questo scenario, la gestione della risorsa idrica richiede politiche integrate, capaci di coniugare tutela degli ecosistemi, efficienza nell'uso, riduzione delle perdite, riuso delle acque reflue, adattamento climatico e rafforzamento della governance.

A livello europeo, queste esigenze si riflettono in un quadro normativo sempre più orientato alla sostenibilità, alla riduzione degli sprechi e al riuso dell'acqua. L'acqua assume così un ruolo centrale nelle politiche per la sicurezza, la competitività e l'adattamento climatico.

## Specificità del sistema idrico italiano: geografia, clima, e criticità storiche

L'Italia dispone complessivamente di risorse idriche significative, ma la loro distribuzione varia considerevolmente tra territori e stagioni. Tale disomogeneità è legata alla conformazione geografica del Paese e alla presenza di condizioni climatiche molto diverse tra le varie aree.

La presenza di catene montuose, bacini fluviali con dimensioni e regimi differenti e la forte esposizione al clima mediterraneo rendono il territorio nazionale particolarmente sensibile agli squilibri idrologici e climatici.

Secondo il bilancio idrologico di ISPRA, nel 2025 la risorsa idrica rinnovabile è stata pari a circa 128 miliardi di $m^3$, il 7% in meno rispetto alla media di lungo periodo e il 19% in meno rispetto al 2024. Le precipitazioni complessive hanno raggiunto i 963,4 mm (equivalenti a circa 291 miliardi di $m^3$), in calo del 9% rispetto all'annualità 2024.

[1] UNESCO World Water Assessment Programme (WWAP), The United Nations World Water Development Report 2019: Leaving No One Behind. Facts and Figures, 2019

La drastica riduzione del 19% della risorsa rinnovabile rispetto al 2024 è accentuata dal fatto che l'annualità precedente era stata insolitamente piovosa (con picchi del +72% registrati a febbraio 2024).

I dati del 2025 mostrano inoltre che precipitazioni complessivamente vicine alla media non garantiscono una disponibilità altrettanto elevata. L'aumento delle temperature e dell'evapotraspirazione riduce infatti la quota di acqua che alimenta fiumi, invasi e falde. Si conferma così la tendenza alla riduzione della risorsa idrica rinnovabile osservata da ISPRA a partire dagli anni Cinquanta.

A questa crescente variabilità climatica e idrologica si aggiungono le fragilità strutturali delle infrastrutture e della gestione del servizio. Le reti italiane di adduzione e distribuzione sono state realizzate in periodi differenti e non sono ancora monitorate in modo omogeneo su tutto il territorio.

Il censimento ISTAT riferito al 2022 quantifica le perdite complessive delle reti comunali di distribuzione nel 42,4% dei volumi immessi, una quantità equivalente al fabbisogno annuo di circa 43,4 milioni di persone.La Relazione annuale ARERA pubblicata nel 2026 rileva, per il proprio insieme di gestioni e con riferimento al 2024, un valore medio del 42,5%. Il Blue Book 2026 riporta invece una perdita media del 37,9% per un campione di 85 gestori industriali, che servono circa il 76% della popolazione.

I tre valori non costituiscono una serie direttamente sovrapponibile, poiché differiscono per anno, perimetro osservato e metodologia. Nel loro insieme confermano, tuttavia, che la dispersione idrica rimane una vulnerabilità strutturale e amplifica gli effetti della scarsità, trasformando una disponibilità potenzialmente adeguata in una risorsa di fatto limitata.

È tuttavia necessario precisare che tali indicatori si riferiscono esclusivamente alle perdite registrate nella fase di distribuzione dell'acqua destinata al consumo umano, nell'ambito del Servizio Idrico Integrato, e non rappresentano una misura delle dispersioni complessive della risorsa idrica a livello nazionale. A queste si aggiungono infatti le perdite e le inefficienze che interessano ulteriori segmenti della filiera idrica, nonché i sistemi di approvvigionamento e distribuzione destinati agli usi agricoli e industriali.

Considerando anche tali comparti, il volume complessivo della risorsa dispersa o non utilizzata in modo efficiente risulterebbe superiore, sebbene le differenti caratteristiche dei sistemi e delle metodologie di rilevazione non consentano una semplice aggregazione dei rispettivi indicatori. Ne emerge un quadro di vulnerabilità più ampio, nel quale le inefficienze infrastrutturali e gestionali contribuiscono ad amplificare gli effetti dello stress idrico.

Dal punto di vista istituzionale e industriale, il settore idrico italiano riflette una stratificazione di competenze e modelli gestionali che ha storicamente ostacolato una pianificazione unitaria e di lungo periodo. Nonostante i progressi compiuti nella regolazione e nel consolidamento degli operatori, persistono forti differenze territoriali nella capacità di investimento, nella qualità del servizio e nei livelli di efficienza gestionale.

ARERA segnala, per il quarto periodo regolatorio 2024-2029, circa 28 miliardi di euro di investimenti programmati sul campione esaminato, con priorità rivolte alla riduzione delle perdite, alla continuità del servizio, alla depurazione e all'adeguamento fognario.

Nel 2025, gli investimenti programmati hanno superato i 6 miliardi di euro, rispetto a poco più di un miliardo nel 2012. Sul versante tariffario, il Blue Book 2026 stima per il 2025 una spesa media di 411 euro annui per una famiglia di tre componenti con consumo di 150 $m^3$, in aumento del 7% rispetto al 2024, con valori medi pari a 365 euro nel Nord, 496 euro nel Centro e 406 euro nel Sud.

Questi dati indicano che il sistema sta reagendo, ma con una base infrastrutturale e assetti gestionali ancora eterogenei e spesso frammentati, che rendono complessa una

risposta sistemica alle sfide poste dall'aumento della domanda e dall'intensificarsi dei rischi climatici.

Nel complesso, il caso italiano può essere interpretato come quello di un Paese dotato di una significativa disponibilità potenziale di risorsa, ma condizionato da squilibri climatici e territoriali, perdite elevate, ritardi infrastrutturali e assetti gestionali non omogenei. In tale contesto, la crescente domanda civile, agricola e industriale, insieme all'aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi climatici estremi, rende sempre più urgente un approccio integrato alla gestione della risorsa, fondato su efficienza, resilienza, investimenti infrastrutturali e coordinamento tra i diversi livelli istituzionali.

## Obiettivi del paper e metodologia

Alla luce di questo contesto, il presente paper si propone di analizzare in modo integrato lo stato della gestione della risorsa idrica in Italia, valutando la capacità del sistema attuale di affrontare le sfide poste dallo stress idrico, dal cambiamento climatico e dalla necessità di un uso più efficiente e sostenibile dell'acqua.

L'obiettivo principale è mettere in relazione la disponibilità naturale della risorsa, le condizioni infrastrutturali e i modelli di governance, al fine di individuare le principali criticità strutturali e i margini di miglioramento del settore.

Dal punto di vista metodologico, l'analisi combina una revisione della letteratura con l'esame di dati quantitativi relativi alla disponibilità idrica, alle perdite di rete, agli investimenti infrastrutturali e alle possibili innovazioni tecnologiche. A tale approccio si affianca un'analisi qualitativa del quadro normativo e regolatorio, nonché dei modelli di governance multilivello che caratterizzano il servizio idrico integrato in Italia.

L'integrazione delle diverse dimensioni di analisi consente di ricostruire un quadro complessivo delle principali vulnerabilità del sistema e di individuare possibili linee di intervento. Su questa base, il paper intende offrire elementi utili alla formulazione di raccomandazioni di policy orientate al rafforzamento della resilienza del sistema idrico nazionale e alla definizione di una strategia di lungo periodo.

# Capitolo 1 - Risorse idriche, Infrastrutture e Tecnologie

La gestione della risorsa idrica rappresenta oggi una delle principali sfide strutturali per l'Italia, in un contesto caratterizzato da crescente pressione climatica, aumento dello stress idrico e progressiva obsolescenza delle infrastrutture. La disponibilità naturale della risorsa, infatti, non garantisce di per sé la sicurezza idrica del Paese: essa dipende sempre più dalla capacità di raccogliere, distribuire, monitorare e gestire l'acqua in modo efficiente e resiliente.

In questo quadro, il sistema idrico italiano si confronta con criticità storiche — elevate perdite di rete, squilibri territoriali, insufficiente capacità di accumulo e frammentazione gestionale — che il cambiamento climatico sta contribuendo ad amplificare. Allo stesso tempo, l'innovazione tecnologica e la digitalizzazione stanno aprendo nuove opportunità per migliorare il monitoraggio delle reti, ridurre gli sprechi e rafforzare la resilienza delle infrastrutture.

Alla luce di queste dinamiche, il presente capitolo analizza le principali dimensioni fisiche, infrastrutturali e tecnologiche del sistema idrico italiano, approfondendo il ciclo dell'acqua, il bilancio idrico nazionale, gli impatti del cambiamento climatico, lo stato delle infrastrutture e il ruolo delle nuove tecnologie nella gestione della risorsa.

## 1.1 Il ciclo dell'acqua e la distribuzione delle risorse in Italia

Il ciclo dell'acqua costituisce una componente essenziale della sicurezza ambientale, economica e sociale del Paese. In Italia, la sua gestione assume una rilevanza particolare perché la disponibilità della risorsa non dipende solo dalla quantità di acqua naturalmente presente sul territorio, ma dalla capacità del sistema di captarla, trattarla, distribuirla, raccoglierla, depurarla e reimmetterla in modo efficiente nei cicli naturali e produttivi.

A differenza di una filiera lineare, il servizio idrico integrato opera come un sistema circolare e interdipendente: ogni fase condiziona la successiva e incide sulla resilienza complessiva del modello nazionale. La qualità delle fonti, l'efficienza delle reti, la capacità di trattamento, la copertura fognaria, la depurazione e il riuso concorrono infatti a determinare non solo la continuità del servizio, ma anche la tutela degli ecosistemi, la competitività dei territori e la capacità di risposta agli effetti del cambiamento climatico.

In questo quadro, analizzare il ciclo dell'acqua significa valutare il funzionamento di una infrastruttura diffusa, composta da reti fisiche, impianti, competenze tecniche, sistemi di monitoraggio e assetti regolatori. La distribuzione delle risorse idriche rappresenta, tuttavia, il punto in cui emergono con maggiore evidenza le fragilità del caso italiano: una disponibilità naturale ancora significativa, ma condizionata da squilibri territoriali, perdite infrastrutturali, differenze gestionali e crescente irregolarità climatica. In dettaglio:

Il servizio idrico collega la disponibilità della risorsa nei territori alle esigenze delle comunità, attraverso infrastrutture e processi che ne accompagnano il prelievo, il trattamento e la restituzione all'ambiente. La captazione avviene da sorgenti, falde sotterranee, fiumi, laghi o invasi, secondo la geografia e le condizioni locali. In Italia prevalgono le fonti sotterranee, comprese quelle sorgive, alla base storica dell'approvvigionamento potabile. Pozzi e opere

di presa alimentano il sistema, con il supporto, dove necessario, di impianti di pompaggio e condotte che possono estendersi per decine di chilometri.

La qualità della risorsa determina la complessità dei trattamenti di potabilizzazione, che possono comprendere filtrazione e disinfezione, generalmente mediante clorazione. I controlli chimici e microbiologici verificano il rispetto dei requisiti previsti dal D.Lgs. 18/2023. La sicurezza e la continuità della fornitura dipendono anche dalle infrastrutture di adduzione e distribuzione, che trasportano l'acqua fino alle utenze domestiche, pubbliche e produttive. Sensori e sistemi di monitoraggio e telecontrollo consentono di seguire pressioni e portate, individuare possibili perdite e orientare la manutenzione.

Dopo l'utilizzo, le acque reflue vengono raccolte dalle reti fognarie e convogliate agli impianti di depurazione, dove trattamenti meccanici, chimico-fisici e biologici riducono il carico inquinante. L'acqua trattata viene restituita ai corpi idrici nel rispetto dei limiti applicabili oppure, quando sussistono i requisiti qualitativi e infrastrutturali, destinata al riuso irriguo o industriale, riducendo la necessità di nuovi prelievi. L'efficacia del servizio dipende dal coordinamento tra queste fasi, dalla protezione delle fonti alla tutela degli ecosistemi.

Nell'ambito del ciclo appena descritto, la distribuzione delle risorse idriche in Italia è la lente attraverso cui emergono le principali criticità, disomogeneità e vulnerabilità del Paese. Secondo il Focus ISTAT pubblicato in occasione della Giornata mondiale dell'acqua 2026, nel 2024 i prelievi di acqua per uso potabile sono stati pari a 8,87 miliardi di $m^3$, il 3% in meno rispetto al 2022 e il valore più basso degli ultimi venticinque anni. Il volume corrisponde a circa 150 $m^3$ annui e 411 litri al giorno per abitante. L'approvvigionamento dipende quasi interamente da fonti interne; soltanto una quota residuale, pari allo 0,1%, proviene da fonti situate oltre confine, in Francia, Svizzera e Slovenia, mentre una quota analoga dell'acqua captata in Italia è destinata all'estero. Le acque sotterranee e sorgive continuano a rappresentare la fonte prevalente, confermando il peso strategico degli acquiferi montani e appenninici nella sicurezza idropotabile nazionale.

È significativo evidenziare che nel 2024 l'84,8% dei prelievi per uso potabile deriva da acque sotterranee (sorgenti e pozzi), mentre il 15,1% proviene da acque superficiali e lo 0,1% da acque marine, un dato che sottolinea il peso strategico delle risorse montane e appenniniche nella configurazione idrica nazionale. La disponibilità e la qualità delle acque sorgive condizionano infatti l'equilibrio territoriale del sistema, contribuendo alla resilienza delle diverse aree del Paese e influenzando la loro capacità di rispondere a pressioni climatiche, demografiche e infrastrutturali[2].

[2] ISTAT, Le statistiche sull'acqua - Anni 2023-2025, p. 3.

La distribuzione territoriale delle sorgenti, e la loro diversa capacità di far fronte alle pressioni climatiche e demografiche, influisce direttamente sui modelli di prelievo e utilizzo della risorsa.

Analizzando nello specifico il prelievo per uso civile, i dati ISPRA mostrano una lieve riduzione rispetto al censimento del 2020, un trend che potrebbe essere imputabile sia a una crescente sensibilità al tema degli sprechi sia all'adozione di misure di razionalizzazione idrica in alcuni territori. Le pressioni sui corpi idrici, tuttavia, rimangono elevate, specialmente nelle regioni caratterizzate da una popolazione più numerosa o da un tessuto urbano più denso.

Il quadro si complica ulteriormente quando si considerano le differenze geografiche. Il Nord presenta in media una maggiore copertura infrastrutturale e una più elevata capacità gestionale; il Centro mostra una situazione intermedia, con importanti sistemi sorgivi ma anche vulnerabilità locali; il Mezzogiorno e le Isole concentrano le criticità più marcate. Nel 2024 le misure di razionamento hanno interessato oltre un milione di residenti, pari al 5,8% della popolazione dei Comuni capoluogo, e 17 capoluoghi, contro i 14 del 2023. In Sicilia sono stati coinvolti 726 mila residenti, quasi la metà della popolazione regionale dei capoluoghi osservati. Il dato conferma che il razionamento non costituisce più soltanto una risposta episodica, ma la manifestazione operativa di fragilità climatiche, infrastrutturali e organizzative persistenti.

L'indicatore forse più emblematico della fragilità del sistema italiano è quello delle perdite idriche. Il valore ARERA del 42,5% è riferito al 2024 e al pannello regolatorio; il 37,9% del Blue Book 2026 riguarda, invece, il campione 2024 di 85 gestori industriali. Le differenze di perimetro impediscono di interpretare il valore campionario come una riduzione automaticamente riferibile all'intero Paese. La forma gestionale, inoltre, non è di per sé sufficiente a spiegare la performance: risultano decisive la qualità della pianificazione, la conoscenza degli asset, la continuità degli investimenti, la capacità tecnica e l'effettiva applicazione dei programmi di riduzione delle perdite.

Questi elementi evidenziano la necessità di una strategia nazionale coerente, in cui la modernizzazione delle reti, l'equità territoriale e l'adattamento ai cambiamenti climatici assumano un ruolo centrale. Gli Osservatori distrettuali, istituiti per monitorare la severità idrica e regolamentare i prelievi, indicano con chiarezza come la pressione sulle risorse stia crescendo, specialmente nelle regioni caratterizzate da siccità ricorrenti e scarsa capacità di invaso.

Nel complesso, il ciclo dell'acqua in Italia evidenzia una tensione crescente tra disponibilità potenziale della risorsa e capacità effettiva del sistema di garantirne un uso efficiente, sicuro e omogeneo sul territorio. Le criticità legate alle perdite di rete, alla frammentazione gestionale, ai divari infrastrutturali e all'intensificarsi degli eventi climatici estremi mostrano come la sicurezza idrica non possa essere affrontata attraverso singoli interventi settoriali, ma richieda una strategia integrata sull'intero servizio idrico.

La priorità non riguarda soltanto l'aumento dell'offerta, ma il rafforzamento della capacità del sistema di trattenere, distribuire, recuperare e riutilizzare la risorsa. Riduzione delle dispersioni, digitalizzazione delle reti, potenziamento della depurazione, sviluppo del riuso, incremento della

capacità di invaso e rafforzamento della governance territoriale rappresentano quindi le direttrici essenziali per rendere il sistema idrico italiano più resiliente, efficiente ed equo.

In questa prospettiva, l'acqua deve essere assunta come un'infrastruttura strategica nazionale: non solo una risorsa ambientale da tutelare, ma un fattore abilitante per la salute pubblica, la competitività industriale, la coesione territoriale e l'adattamento climatico.

## 1.2 Bilancio idrico nazionale: squilibri territoriali e stagionali

Il bilancio idrico nazionale rappresenta uno degli indicatori più rilevanti per valutare la sostenibilità del sistema idrico italiano. Esso non coincide con un semplice confronto tra acqua disponibile e acqua prelevata, ma riflette un equilibrio più complesso, determinato

dall'interazione tra disponibilità naturale, domanda civile, agricola e industriale, capacità infrastrutturale, condizioni climatiche e qualità della governance.

L'Italia viene spesso descritta come un Paese relativamente ricco d'acqua, grazie alla presenza di una rete idrografica articolata, di bacini alpini e appenninici e di un regime pluviometrico storicamente significativo. Tuttavia, questa disponibilità non è uniforme. La risorsa idrica è concentrata in modo diverso tra le aree del Paese, varia sensibilmente nel corso dell'anno e risente in misura crescente dell'irregolarità delle precipitazioni. Ne deriva un bilancio fragile, in cui la disponibilità teorica della risorsa non sempre corrisponde alla sua effettiva accessibilità nei territori e nei periodi di maggiore fabbisogno.

Le analisi condotte da ISTAT, ISPRA e dagli Osservatori distrettuali evidenziano una forte differenziazione territoriale. Il Nord presenta, in generale, una maggiore disponibilità idrica, infrastrutture di accumulo più sviluppate e una rete idrografica alimentata anche da neve e ghiacciai. Il Centro mostra una condizione intermedia, sostenuta da importanti sorgenti appenniniche ma caratterizzata da vulnerabilità locali. Il Mezzogiorno e le Isole, invece, risultano le aree più esposte, a causa di minori disponibilità naturali, precipitazioni più irregolari, capacità di invaso[3] più limitata, reti più obsolete e maggiori fragilità gestionali.

A conferma di tali differenze, secondo il Rapporto SNPA sul clima 2025, le precipitazioni hanno registrato un'anomalia positiva del 7% al Nord e negativa del 5% nel Sud e nelle Isole rispetto alla media climatica 1991-2020. Il divario emerge anche sul piano infrastrutturale: secondo i dati ARERA riferiti al 2024, le perdite nelle reti di distribuzione idrica si attestano al 34,4% nel Nord-Ovest, contro il 50,6% nel Sud e nelle Isole, evidenziando una significativa disomogeneità territoriale nell'efficienza del servizio.

Negli ultimi anni, gli episodi di severità idrica sono aumentati in frequenza e intensità. In diversi distretti idrografici si osservano portate fluviali inferiori alle medie storiche, temperature più elevate e precipitazioni insufficienti, con effetti diretti sulla disponibilità della risorsa per usi potabili, irrigui e industriali. Tale fenomeno non riguarda più soltanto le aree tradizionalmente più

[3] Quantità di acqua che può essere accumulata in bacini artificiali, dighe o serbatoi. È un indicatore importante perché misura la capacità di conservare acqua nei periodi piovosi per utilizzarla nei periodi siccitosi.

aride del Paese: anche bacini storicamente ricchi d'acqua, come quello del Po, hanno sperimentato negli ultimi anni livelli ridotti dei corsi d'acqua e condizioni di criticità anticipate già nei mesi primaverili.

Il comportamento delle precipitazioni costituisce uno dei principali fattori di instabilità del bilancio idrico. L'Italia sta sperimentando una crescente irregolarità stagionale, caratterizzata da eventi piovosi più intensi e concentrati, alternati a lunghi periodi di siccità. A ciò si aggiunge la riduzione del numero complessivo dei giorni piovosi, che limita la capacità di ricarica delle falde e degli invasi. Secondo ISPRA, questa dinamica incide in modo diretto sulla disponibilità idrica, soprattutto nei mesi estivi, quando la domanda aumenta per effetto dei consumi civili, agricoli e turistici, mentre la disponibilità naturale tende a ridursi.

La Sicilia rappresenta uno dei casi più emblematici di questa vulnerabilità. Nel 2025 l'isola è rimasta per tutto l'anno in condizioni di severità idrica alta, mentre nel complesso il Sud e le Isole hanno registrato precipitazioni inferiori del 5% alla media 1991-2020. Più in generale, il Mezzogiorno presenta una combinazione particolarmente critica di minore disponibilità naturale, infrastrutture di accumulo insufficienti, reti datate e discontinuità nella gestione del servizio[4].

Sul fronte della domanda, il Censimento ISTAT evidenzia una riduzione dei prelievi di acqua per uso potabile nel 2024.

Il calo non deve essere interpretato automaticamente come risultato esclusivo di comportamenti più virtuosi: può riflettere anche dinamiche demografiche, minore disponibilità della risorsa, variazioni della domanda locale e misure di razionalizzazione o interruzione del servizio. Il dato va pertanto letto congiuntamente agli indicatori di continuità dell'erogazione, alle perdite e alle condizioni di severità idrica. La pressione sui corpi idrici rimane elevata, soprattutto nei territori in cui si concentrano usi civili, agricoli, industriali e turistici.

Il 2024 ha confermato e aggravato la rilevanza di questi squilibri. Oltre a diverse città siciliane, dove si sono registrate prolungate sospensioni e riduzioni dell'erogazione, le criticità hanno interessato anche altri territori. A Vibo Valentia le sospensioni notturne hanno riguardato l'intero territorio comunale durante tutto l'anno; a Chieti si sono registrati, su parte del territorio, 113 giorni con sospensioni e 105 con riduzioni del servizio. A Potenza le restrizioni hanno coinvolto il 78,2% della popolazione, mentre a Fermo hanno interessato 4.110 residenti, pari all'11,5% della popolazione comunale. Nel complesso, oltre un milione di residenti nei capoluoghi è stato interessato da misure di razionamento. Questi dati non rappresentano semplici anomalie congiunturali, ma segnali di vulnerabilità strutturale: in alcune aree del Paese, anche variazioni stagionali non eccezionali possono tradursi in difficoltà significative e prolungate nell'erogazione del servizio[5].

Un elemento centrale del bilancio idrico è rappresentato dalla capacità di accumulo. In Italia esistono oltre 500 grandi dighe e migliaia di piccoli invasi, ma la loro distribuzione geografica e la capacità complessiva non risultano sempre coerenti con i fabbisogni attuali. Gli Osservatori

[4] SNPA, Stato e trend del clima in Italia 2025, Report SNPA 48/2026, pp. 10-12 e 24-25.

[5] Istat, «Le statistiche sull'acqua – Anni 2023–2025», 2026.

distrettuali evidenziano come, in scenari di severità idrica media, i volumi disponibili nei serbatoi possano non essere sufficienti a garantire con continuità gli utilizzi idropotabili, irrigui e industriali. La capacità di trattenere l'acqua nei periodi di maggiore disponibilità diventa quindi una condizione essenziale per affrontare mesi siccitosi sempre più frequenti.

Anche l'agricoltura costituisce una componente determinante del bilancio idrico nazionale. Il settore irriguo assorbe una quota rilevante della domanda complessiva e risente in modo diretto dell'irregolarità delle precipitazioni. La persistenza di sistemi irrigui tradizionali, insieme al ricorso diffuso all'auto-approvvigionamento attraverso pozzi, consorzi o prelievi locali, aumenta la pressione sui corpi idrici superficiali e sotterranei. In assenza di una maggiore efficienza nell'uso agricolo della risorsa, le tensioni tra usi civili, produttivi e irrigui sono destinate ad accentuarsi, soprattutto nelle aree più esposte alla siccità.

Nel complesso, il bilancio idrico nazionale evidenzia una vulnerabilità crescente rispetto al passato. La combinazione tra irregolarità climatica, domanda concentrata in specifici territori

e stagioni, insufficiente capacità di accumulo, perdite infrastrutturali e divari gestionali rende il sistema più esposto a crisi locali e a fenomeni di razionamento. La questione non riguarda soltanto la quantità complessiva di acqua disponibile, ma la capacità del Paese di renderla accessibile nei luoghi, nei tempi e per gli usi in cui è necessaria.

La resilienza del sistema idrico italiano dipenderà quindi dalla capacità di governare gli squilibri territoriali, accumulare la risorsa nei periodi di abbondanza, adattarsi a cicli stagionali sempre più irregolari, modernizzare reti e infrastrutture e migliorare l'efficienza degli usi civili, agricoli e industriali. In questa prospettiva, il bilancio idrico non deve essere interpretato come un dato puramente naturale, ma come il risultato di scelte infrastrutturali, regolatorie e gestionali. È su queste scelte che si giocherà la sicurezza idrica del Paese nei prossimi decenni.

## 1.3 Impatti del cambiamento climatico e aumento dello stress idrico

Il cambiamento climatico rappresenta oggi il principale fattore di pressione sul ciclo idrico nazionale, incidendo in modo diretto e misurabile su disponibilità, qualità e stabilità temporale della risorsa idrica. L'Italia — situata in un'area mediterranea già di per sé soggetta a variabilità climatica e squilibri idrologici — risulta tra i Paesi europei più esposti agli impatti del riscaldamento globale. Tale esposizione si manifesta attraverso una crescente instabilità del regime delle precipitazioni, un aumento significativo delle temperature medie, una riduzione della risorsa idrica rinnovabile e una maggiore frequenza di fenomeni meteorologici estremi, generando condizioni di stress idrico sempre più diffuse e persistenti.

Le analisi più recenti di ISPRA confermano una tendenza ormai consolidata a livello nazionale: il clima italiano sta diventando più caldo, più secco e più irregolare. Nel 2025, le precipitazioni totali si sono attestate a 963,4 mm, pari a circa 291 miliardi di $m^3$, segnando un calo del 9% rispetto al 2024, anno particolarmente piovoso. Sebbene questo dato sia in linea con la media climatica del trentennio 1991–2020 (+2%), la quantità di acqua effettivamente disponibile — la risorsa idrica rinnovabile — è diminuita in modo molto più marcato, scendendo a 128 miliardi di

$m^3$, con un calo di oltre il 7% rispetto alla media di lungo periodo, del 4% rispetto alla media 1991-2020 e di circa il 19% rispetto al 2024.

Questa divergenza tra pioggia caduta e risorsa effettivamente disponibile rappresenta uno degli effetti più evidenti del cambiamento climatico: l'aumento dell'evapotraspirazione dovuto a temperature più alte, riduce la quota di acqua che alimenta fiumi, laghi e falde, alterando in profondità il bilancio idrologico nazionale. Non si tratta di un fenomeno episodico: ISPRA conferma che la riduzione della risorsa rinnovabile osservata nel 2025 prosegue una tendenza negativa avviata negli anni Cinquanta, con una progressiva contrazione pluridecennale della disponibilità idrica.

Parallelamente, il regime delle precipitazioni resta fortemente irregolare. Nel 2025 le precipitazioni annue sono state complessivamente prossime alla media 1991-2020, ma con forti oscillazioni mensili: giugno ha segnato un deficit del 51%, mentre marzo e agosto hanno registrato surplus rispettivamente del 58% e del 50%. La distribuzione territoriale è stata disomogenea: +7% al Nord, valori prossimi alla media al Centro e -5% al Sud e nelle Isole[6].

La risorsa idrica rinnovabile mostra una riduzione progressiva dagli anni Cinquanta a oggi.

Questo declino non è soltanto quantitativo, ma anche stagionale: l'accumulo invernale — fondamentale per assicurare disponibilità nei mesi caldi — risulta sempre più insufficiente. Le scarse precipitazioni dell'inverno 2022-2023 e la diminuzione dell'accumulo nevoso sui rilievi alpini e appenninici hanno ridotto il contributo primaverile ai corsi d'acqua, alimentando situazioni di criticità estiva anche in regioni tradizionalmente ricche d'acqua.

La fragilità del sistema idrico emerge con evidenza non solo dalla minore disponibilità ma anche dalla crescente distanza tra precipitazioni totali e risorsa effettivamente utilizzabile: nel 2025, pur in presenza di piogge in linea con la media recente, la risorsa disponibile è diminuita sensibilmente, mostrando che temperature più elevate ed evapotraspirazione possono ridurre la quota di precipitazione che alimenta deflussi e ricarica delle falde, anche quando la pioggia annua è prossima alla media.

Le condizioni di siccità in Italia non sono più fenomeni eccezionali, ma rappresentano una componente ricorrente del nuovo equilibrio climatico. Le mappe ISPRA basate sullo Standardized Precipitation Index (SPI) mostrano che nel 2024 oltre il 16% del territorio nazionale è stato interessato da siccità estrema, mentre la quota sottoposta a siccità severa o moderata ha raggiunto valori massimi del 28,5% nel mese di maggio.

Gli impatti maggiori continuano a registrarsi nel Centro-Sud e nelle Isole. Il Rapporto SNPA sul clima 2025 indica severità idrica mediamente da media ad alta nelle regioni centro-meridionali e severità alta in Sicilia per l'intero anno; al Nord la situazione è rimasta generalmente nella normale variabilità, con una temporanea severità bassa nel distretto del Po tra luglio e agosto. Le criticità operative includono:

- portate dei corsi d'acqua inferiori ai valori tipici;

[6] SNPA, Stato e trend del clima in Italia 2025, Report SNPA 48/2026, pp. 11-13 e 78-80.

- invasi incapaci di assicurare erogazioni standard;
- fabbisogno idrico superiore alla norma a causa di temperature elevate.

Gli impatti del cambiamento climatico sulle risorse idriche non si limitano agli aspetti quantitativi, ma coinvolgono anche la qualità della risorsa e la stabilità dei servizi ecosistemici. Secondo la Piattaforma Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici, l'aumento delle temperature e l'irregolarità pluviometrica alterano parametri chiave come temperatura dell'acqua, torbidità, pH, concentrazione di nutrienti e ossigeno disciolto, con effetti significativi sulla fauna e sulla flora acquatica. I settori più esposti sono l'agricoltura, l'industria, la produzione energetica e gli usi civili. Sul piano ambientale, il Rapporto SNPA 2025 indica che soltanto il 43% dei corpi idrici superficiali (fiumi e laghi) raggiunge uno stato ecologico buono o superiore; per le acque sotterranee, il 70% dei corpi idrici risulta in stato chimico buono e il 27% presenta criticità (classificazione 2016-2021)[7]. Il settore agricolo è fortemente esposto agli effetti climatici e alla disponibilità irrigua. Secondo ISTAT, nel 2024 oltre il 91% degli agricoltori ha segnalato difficoltà connesse all'irrigazione; la quota sale al 98,8% nelle Isole e al 97,5% nel Sud, rispetto all'89,3% nel Nord-Ovest, all'81,1% nel Centro e al 68,1% nel Nord-Est[8]. Per quanto concerne gli effetti su industria e produzione energetica, le proiezioni ISPRA indicano che scenari climatici severi potrebbero ridurre la disponibilità idrica per la produzione idroelettrica, alterando il ruscellamento superficiale fino al 2100, con effetti diretti anche per l'industria, che dipende dall'acqua per processi di raffreddamento e produzione. Gli effetti diretti sulla popolazione e gli usi civili dell'acqua sono legati alla combinazione di calo della risorsa e infrastrutture obsolete che rende molti territori vulnerabili, obbligando a azioni drastiche, anche per tempi prolungati, come dimostrano i razionamenti del 2024, particolarmente prolungati ad Agrigento, Trapani, Enna e Chieti. La crescente irregolarità costringe molte realtà a ricorrere a soluzioni emergenziali, con impatti sociali ed economici significativi. La combinazione di questi fattori rende lo stress idrico una condizione strutturale del sistema italiano. I dati ISPRA-SNPA 2025 e il Blue Book 2026 convergono nell'evidenziare l'interconnessione tra disponibilità della risorsa, qualità degli ecosistemi, infrastrutture, capacità industriale dei gestori e sicurezza dei territori. Il sistema idrico rappresenta oggi uno degli ambiti decisivi dell'adattamento climatico nazionale. La capacità di ridurre le perdite, trattenere la risorsa nei periodi di abbondanza, proteggerne la qualità e garantire un accesso stabile nei territori più vulnerabili sarà determinante per la resilienza ambientale, economica e sociale del Paese.

## 1.4 Stato delle infrastrutture: reti, invasi e perdite

Il patrimonio infrastrutturale idrico italiano risente di un progressivo deterioramento, riconducibile a una storica insufficienza del rinnovo programmato e a una gestione non uniforme degli asset. I dati 2026 richiedono, tuttavia, di distinguere con precisione i diversi perimetri. Nel campione Blue Book 2026, composto da 85 gestori che servono circa il 76% della popolazione, il 30% delle reti ha più di trent'anni e oltre 40.000 km, pari a circa il 15% del campione, superano i cinquant'anni. Si stima, su base nazionale, che circa il 22% della rete abbia più di cinquant'anni e

[7] SNPA, Rapporto Ambiente 2025, Report SNPA 45/2025, p. 22.
[8] ISTAT, Le statistiche sull'acqua - Anni 2023-2025, pp. 13-14.

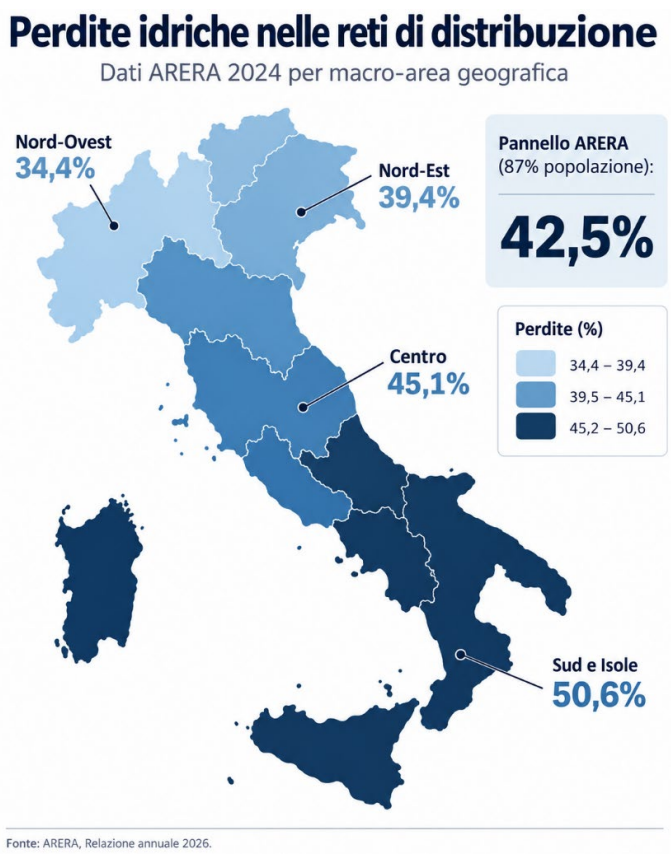
che, mantenendo l'attuale ritmo di sostituzione, sarebbero necessari circa 250 anni per rinnovarla integralmente. I valori non sono perfettamente sovrapponibili, ma convergono nel segnalare la necessità di passare da interventi prevalentemente emergenziali a programmi pluriennali di rinnovo basati sul rischio, sullo stato di conservazione e sulla criticità del servizio[9].

*Figura 1: Età della rete idrica - dati aggiornati e relativi perimetri*

| Classe di Età | Percentuale Rete | Insight |
|---|---|---|
| Oltre 30 anni | 30% | Dato del campione Blue Book 2026: 85 gestori, circa il 76% della popolazione. |
| Oltre 50 anni | 15% / oltre 40.000 km | Dato del campione Blue Book 2026. |
| Stima nazionale oltre 50 anni | 22% | Stima TEHA 2026; circa 250 anni per il rinnovo integrale al ritmo attuale. |

*Fonti: Fondazione Utilitatis, Blue Book 2026, campione di 85 gestori; TEHA Group, Community Valore Acqua per l'Italia, Libro Bianco 2026.*

*Figura 2: Perdite idriche dati 2024*




La vetustà delle reti si manifesta anche nella loro composizione materiale. Una quota rilevante delle condotte (circa il 60%) è ancora realizzata in ghisa o acciaio, materiali robusti ma soggetti a fenomeni di corrosione nel lungo periodo, soprattutto in assenza di adeguate protezioni [10]. Ancora più critica è la presenza diffusa di tubazioni in cemento-amianto, installate in passato per la loro economicità e resistenza ma oggi considerate obsolete e potenzialmente problematiche sotto il profilo sanitario e ambientale. La sostituzione di queste infrastrutture rappresenta una priorità non solo per migliorare le performance tecniche delle reti, ma anche per garantire standard di sicurezza più elevati e conformità alle normative europee.

La combinazione tra vetustà, manutenzione insufficiente e conoscenza incompleta degli asset si traduce in perdite elevate e in una maggiore esposizione a guasti e interruzioni. La regolazione ARERA valuta la performance

[9] TEHA Group, Community Valore Acqua per l'Italia, Libro Bianco 2026
[10] PVC Forum Italia, Carenze infrastrutturali della rete idrica, settembre 2022

mediante indicatori distinti, tra cui le perdite lineari e quelle percentuali, e assegna obiettivi di miglioramento coerenti con la classe di partenza del gestore. Sul piano operativo, la riduzione delle dispersioni richiede quindi distrettualizzazione, controllo delle pressioni, ricerca attiva delle perdite, sostituzione selettiva delle condotte e verifica dei risultati attraverso dati validati.

Anche il sistema di stoccaggio mostra criticità strutturali rilevanti. Secondo TEHA, circa il 14% dei volumi delle grandi dighe non è sfruttato e circa 1,8 miliardi di $m^3$ non risultano autorizzati per ragioni infrastrutturali e ambientali. Le limitazioni dipendono da una pluralità di cause: stato delle opere, vincoli autorizzativi, collaudi incompleti, interrimento e sedimentazione, manutenzione insufficiente e difficoltà di gestione. La priorità non consiste soltanto nella realizzazione di nuovi invasi, ma anche nel recupero della capacità utile esistente, nella manutenzione straordinaria, nell'aggiornamento dei piani di gestione dei sedimenti, nel monitoraggio dei volumi e nella valutazione degli usi multipli delle opere.

In questo contesto si inseriscono i tentativi di rilancio degli investimenti in nuove opere strategiche, come la diga di Vetto. Il progetto, localizzato sul fiume Enza tra Emilia-Romagna e Toscana, rappresenta un caso emblematico delle difficoltà e delle potenzialità del settore. Il progetto della diga di Vetto è concepito come infrastruttura multifunzionale finalizzata ad aumentare la capacità di accumulo idrico e a garantire una maggiore disponibilità di risorsa nei periodi di siccità. L'opera mira in particolare a sostenere l'irrigazione agricola nella Pianura Padana, riducendo la pressione sui corsi d'acqua nei mesi estivi. Parallelamente, svolgerebbe una funzione di regolazione delle piene, contribuendo alla mitigazione del rischio idraulico a valle. Da un lato, la diga potrebbe contribuire ad aumentare la capacità di accumulo e a garantire una maggiore disponibilità idrica per usi agricoli, civili e ambientali, oltre a svolgere una funzione di regolazione delle piene. Dall'altro lato, il lungo iter autorizzativo, le complessità tecniche e le opposizioni locali evidenziano le criticità che spesso rallentano la realizzazione

di nuove infrastrutture in Italia. Il progetto assume quindi un valore simbolico rispetto alla capacità del Paese di pianificare e realizzare interventi di medio-lungo periodo[11].

Il quadro infrastrutturale è ulteriormente aggravato dalle carenze dei sistemi fognari e depurativi. È necessario distinguere gli indicatori, perché la popolazione non servita da una rete fognaria adeguata, quella residente in agglomerati non conformi e quella che vive in Comuni privi del servizio di depurazione non coincidono. Il Libro Bianco 2026 della Community Valore Acqua per l'Italia stima che circa 1,3 milioni di persone, pari al 2,2% della popolazione, risiedano in Comuni senza servizio di depurazione. Le procedure d'infrazione europee e i divari territoriali confermano la necessità di accelerare gli interventi, soprattutto nel Mezzogiorno, integrando adeguamento degli impianti, estensione delle reti, controllo degli scarichi e sviluppo del riuso.

Il fenomeno delle perdite idriche non rappresenta solo un danno ambientale, ma anche una rilevante inefficienza economica che si riflette direttamente sui costi del servizio e, in ultima istanza, sulla collettività. L'acqua dispersa lungo le reti deve infatti essere comunque captata, trattata e immessa nel sistema, generando costi energetici e operativi che non si traducono in un

[11] Camera dei deputati – Servizio Studi, PNRR e infrastrutture idriche, 2023

effettivo utilizzo. In Italia, ogni giorno si perdono circa 157 litri di acqua per abitante, un volume estremamente significativo che, su base annua, potrebbe soddisfare il fabbisogno idrico di oltre 43 milioni di persone. Questo dato evidenzia come la questione delle perdite non sia marginale, ma strutturale all'efficienza complessiva del sistema idrico[12].

A livello territoriale, i dati ARERA riferiti al 2024 confermano il gradiente geografico: le perdite percentuali medie sono pari al 34,4% nel Nord-Ovest, 39,4% nel Nord-Est, 45,1% nel Centro e 50,6% nel Sud e nelle Isole. Il divario incide sulla continuità del servizio e amplifica le disuguaglianze territoriali, soprattutto durante le crisi idriche.

Gli investimenti pro capite sono in crescita, ma restano condizionati dalla capacità attuativa e dal ciclo dei fondi straordinari. Nel campione Blue Book 2026, la spesa per investimenti del periodo 2021-2029, tra consuntivo e programmato, è pari in media a circa 90 €/abitante all'anno, con un picco nel biennio 2025-2026. Per il quadriennio successivo è prevista una riduzione di circa il 10% rispetto al picco, ma un livello ancora superiore del 21% rispetto al 2021[13].

Nel complesso, lo stato delle infrastrutture idriche italiane evidenzia un sistema che presenta ampi margini di miglioramento, soprattutto in termini di efficienza e resilienza. La presenza di reti datate, la ridotta capacità di accumulo e gli elevati livelli di dispersione limitano la capacità del sistema di adattarsi alle pressioni derivanti dai cambiamenti climatici e dalla crescente domanda. In questo contesto, un rafforzamento progressivo degli investimenti, accompagnato da una pianificazione più integrata e da una gestione più efficiente degli asset, può contribuire a migliorare le performance complessive del servizio e a ridurre il divario tra disponibilità teorica e utilizzo effettivo della risorsa[14].

## 1.5 Ruolo dell'innovazione tecnologica e della digitalizzazione per il monitoraggio e la riduzione degli sprechi

L'innovazione tecnologica e la digitalizzazione rappresentano oggi una delle principali direttrici di trasformazione del sistema idrico italiano. In un contesto segnato da reti obsolete, perdite elevate e crescente pressione climatica, il miglioramento infrastrutturale non può essere affidato esclusivamente alla sostituzione fisica delle condotte o alla costruzione di nuove opere. Sta emergendo, piuttosto, un paradigma di Gestione Idrica 4.0, basato sulla capacità di raccogliere dati in tempo reale, interpretarli e tradurli in decisioni operative più rapide e più efficienti. In questa prospettiva, la digitalizzazione non è un elemento accessorio, ma una componente abilitante per rendere il sistema più resiliente, più trasparente e meno dispersivo[15].

La centralità della transizione digitale è confermata dai programmi pubblici. La Relazione ARERA 2026 ricostruisce per la misura PNRR M2C4-I4.2 una dotazione iniziale di 900 milioni di euro per

[12] Ibidem.
[13] Utilitatis, Blue Book 2026, pp. 78-81
[14] Camera dei deputati – Servizio Studi, Il settore idrico e il servizio idrico integrato, 2024
[15] Laboratorio REF Ricerche, Acqua 4.0: la digitalizzazione del settore idrico in Italia, 2021

riduzione delle perdite, digitalizzazione e monitoraggio, cui si sono aggiunti 482 milioni di euro del programma REACT-EU; la misura PNRR è stata successivamente ampliata nel 2024[16].

Al centro di questa evoluzione si colloca lo smart water management, ovvero un modello di gestione che integra tecnologie digitali, reti di sensori, connettività e sistemi avanzati di analisi. L'impiego di dispositivi IoT lungo le condotte consente di monitorare in continuo variabili come pressione, portata, livelli di serbatoio e qualità dell'acqua, restituendo ai gestori una visione molto più precisa del comportamento della rete. L'utilizzo dell'intelligenza artificiale e di algoritmi di analisi predittiva consente inoltre di elaborare questi dati per individuare anomalie, anticipare guasti e ottimizzare i tempi di intervento. Si tratta di un passaggio particolarmente rilevante in un settore in cui le perdite spesso non sono immediatamente visibili e in cui il costo dell'intervento ex post è generalmente superiore rispetto a quello della prevenzione. In questo senso, la digitalizzazione permette di spostare il baricentro dalla manutenzione correttiva alla manutenzione predittiva, con benefici sia economici sia operativi[17].

Accanto ai sensori distribuiti sul territorio, assumono crescente importanza l'osservazione satellitare, la telemetria evoluta e i digital twins. Questi ultimi sono modelli dinamici delle infrastrutture, aggiornati mediante dati di campo e utilizzati per simulare picchi di domanda, crisi idriche, rotture, variazioni di pressione e interruzioni del servizio. Il Blue Book 2026 consente di misurare più precisamente il livello di maturità digitale: nel campione osservato l'85% delle reti è georeferenziato, mentre soltanto il 38% risulta distrettualizzato. Il divario tra mappatura e distrettualizzazione indica che la disponibilità del dato costituisce una precondizione, ma non coincide ancora con il controllo operativo della rete. Le nuove modalità di monitoraggio satellitare degli invasi, quasi in tempo reale e complementari alle reti di misura sul campo, ampliano inoltre la capacità di anticipare criticità e programmare gli usi della risorsa.

I Geographic Information Systems (GIS) assumono, in questo quadro, un ruolo strategico. Molte reti idriche italiane sono cresciute nel tempo per stratificazioni successive e, in diversi casi, non risultano completamente mappate o documentate con precisione. Ciò significa che una parte del patrimonio infrastrutturale interrato è conosciuta in modo incompleto, con informazioni frammentate su tracciati, materiali, profondità, stato di conservazione e cronologia degli interventi. I GIS permettono di organizzare queste informazioni in modo georeferenziato, integrando mappe, dati tecnici, schede manutentive e indicatori di performance. Il beneficio è duplice: da un lato migliora la capacità di programmare investimenti e priorità di sostituzione; dall'altro si riducono tempi e costi degli interventi, perché i tecnici possono operare su una base informativa più affidabile. In sostanza, la digitalizzazione cartografica e documentale delle reti è una precondizione per ogni politica efficace di efficientamento[18].

Uno degli sviluppi più concreti di questa trasformazione è rappresentato dalla distrettualizzazione delle reti. Il principio consiste nel suddividere il sistema acquedottistico in porzioni più piccole e funzionalmente autonome, ciascuna monitorabile attraverso misuratori di

[16] ARERA, Relazione annuale 2026, Vol. 2, p. 212
[17] Iren, Gestione intelligente dell'acqua in città: cosa sono le tecnologie smart water, 2022
[18] Laboratorio REF Ricerche, Acqua 4.0: la digitalizzazione del settore idrico in Italia, 2021

portata, pressione e sistemi di regolazione dedicati. In una rete estesa e poco segmentata, infatti, le anomalie tendono a disperdersi e diventa difficile capire dove si verifichino le perdite più rilevanti. Al contrario, una rete distrettualizzata rende possibile isolare i problemi con maggiore precisione, misurare il bilancio idrico di ciascuna porzione e pianificare interventi mirati. Il target sostenuto dal PNRR — che originariamente puntava alla distrettualizzazione di almeno 45 mila km di rete entro il 2026 (pari all'11% dell'estensione complessiva nazionale) — segnala la volontà di rendere la rete più osservabile e gestibile. Questo percorso, che ha visto il rispetto di tutte le condizionalità intermedie e il superamento anticipato dell'obiettivo finale con circa 51.000 km di rete ammodernati, trasforma strutturalmente il modello di gestione: non più un approccio generalista e opaco, ma un controllo granulare basato su misure puntuali e analisi localizzate[19]. Non si tratta soltanto di un'operazione tecnica, ma di un cambiamento di modello[20].

La distrettualizzazione produce effetti particolarmente rilevanti quando viene affiancata da sistemi di regolazione avanzata della pressione. Una parte consistente delle rotture delle condotte, infatti, è collegata a pressioni eccessive o non stabilizzate, che nel tempo accelerano il deterioramento delle reti più vecchie. Attraverso valvole intelligenti, misuratori e sistemi di telecontrollo, è possibile regolare in modo più fine le condizioni di esercizio, riducendo lo stress sulle tubazioni e, di conseguenza, il rischio di guasti. Questo approccio consente di contenere le perdite non solo individuandole, ma anche prevenendone l'insorgenza.

A questa evoluzione si collega anche lo smart water metering, cioè l'introduzione di contatori intelligenti presso gli utenti finali. A differenza dei sistemi tradizionali, questi dispositivi consentono una rilevazione più frequente e precisa dei consumi, spesso con trasmissione automatica dei dati. Ciò comporta diversi vantaggi: riduce gli errori di lettura, limita la necessità di stime, migliora la fatturazione e permette di intercettare consumi anomali che possono derivare da perdite interne agli edifici o da usi impropri. Lo smart metering ha inoltre un valore informativo anche per l'utente, che può accedere con maggiore continuità ai propri dati di consumo e sviluppare una maggiore consapevolezza sull'uso della risorsa. Il fatto che il mercato globale di queste tecnologie sia stimato in crescita fino a 18,9 miliardi di dollari entro il 2028 conferma che la misurazione intelligente è ormai considerata una componente strutturale dell'evoluzione dei servizi idrici[21].

L'innovazione tecnologica investe anche la fase di progettazione e gestione delle opere attraverso strumenti come il Building Information Modeling (BIM). Nel settore idrico, il BIM consente di costruire modelli digitali tridimensionali che integrano dati geometrici, materiali, costi, cronoprogrammi e informazioni manutentive. Il vantaggio principale non consiste soltanto in una migliore rappresentazione dell'opera, ma nella possibilità di governarne in modo integrato l'intero ciclo di vita: dalla progettazione alla costruzione, fino alla manutenzione e all'eventuale sostituzione. In un sistema caratterizzato da elevata complessità tecnica e lunga durata degli investimenti, questo approccio consente di ridurre errori progettuali, interferenze di cantiere, ritardi e costi aggiuntivi. I risparmi stimati tra il 15% e il 25% mostrano come la digitalizzazione

[19] Corte dei conti, Relazione sullo stato di attuazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, maggio 2026.
[20] Beccaceci Costruzioni, PNRR e infrastrutture idriche: l'Italia tra sfide e opportunità, 2024
[21] Iren, Gestione intelligente dell'acqua in città: cosa sono le tecnologie smart water, 2022

non sia soltanto una leva tecnica, ma anche uno strumento di sostenibilità economica e amministrativa[22].

Sul piano operativo, un altro filone rilevante è quello delle tecnologie No-Dig, che permettono il rinnovo, la riparazione o la sostituzione di tratti di rete senza ricorrere a scavi estesi. Si tratta di una soluzione particolarmente importante in contesti urbani complessi, come i centri storici, le aree densamente costruite o le zone ad alta intensità di traffico, dove gli interventi tradizionali comportano costi sociali molto elevati. Le tecniche senza scavo riducono l'impatto dei cantieri sulla mobilità, sulle attività economiche e sul tessuto urbano, oltre a comprimere tempi e costi indiretti. In un Paese come l'Italia, dove gran parte delle reti attraversa contesti urbani consolidati e spesso di pregio storico-artistico, queste tecnologie possono rappresentare un fattore decisivo per accelerare il rinnovo infrastrutturale senza amplificare il conflitto tra esigenze tecniche e qualità della vita urbana. Un ulteriore ambito di innovazione è quello della **Circular Water**, che propone un'evoluzione del sistema idrico da logica lineare a logica circolare. In questo modello, l'acqua reflua depurata non viene considerata semplicemente uno scarto da smaltire, ma una risorsa da recuperare e reimmettere nel ciclo produttivo o ambientale[23]. Gli impianti di depurazione possono così trasformarsi in piattaforme capaci di produrre acqua affinata per usi irrigui, industriali o civili non potabili, oltre a recuperare energia e materiali valorizzabili, come biogas, fanghi trattati o nutrienti. Questa impostazione risponde a una duplice esigenza: da una parte ridurre il prelievo di acqua vergine, dall'altra aumentare l'efficienza complessiva del sistema. In una fase storica in cui la disponibilità della risorsa è resa più incerta dai cambiamenti climatici, il riuso delle acque reflue trattate appare come una leva sempre più rilevante per rafforzare la sicurezza idrica e la sostenibilità del servizio.

Lo 0,4% riportato da ISTAT si riferisce alla quota delle superfici agricole irrigate che utilizza acque reflue trattate e non al rapporto tra volumi complessivamente depurati e volumi riutilizzati. Nel campione Blue Book 2026 il riuso effettivo è pari al 3,4% dei volumi prodotti dagli impianti, a fronte di un potenziale stimato del 13,4%; TEHA colloca il riuso diretto nazionale intorno al 4%, con un potenziale circa 3,75 volte superiore. La distanza tra utilizzo effettivo e potenziale dipende non soltanto dalla qualità dell'acqua affinata, ma anche dalla presenza di reti dedicate, dalla prossimità degli utilizzatori, dalla sostenibilità economica, dalle autorizzazioni e dalla capacità di programmare la domanda.

L'innovazione, inoltre, non riguarda soltanto l'efficienza operativa, ma anche la sicurezza fisica e informatica delle infrastrutture. Con l'aumento della connettività tra impianti, sensori, piattaforme di controllo e sistemi di telelettura, cresce infatti anche l'esposizione a rischi cyber. Un attacco informatico a sistemi di controllo industriale o a reti di gestione remota potrebbe compromettere il funzionamento di stazioni di pompaggio, impianti di trattamento o centri di controllo, con effetti potenzialmente significativi sulla continuità del servizio. Per questo motivo, la digitalizzazione richiede di essere accompagnata da investimenti in cyber-security, standard di protezione, segmentazione delle reti informatiche e formazione del personale. La modernizzazione del sistema idrico, quindi, non può limitarsi all'adozione di tecnologie avanzate,

[22] PVC Forum Italia, Carenze infrastrutturali della rete idrica, 2022
[23] Iren, Gestione intelligente dell'acqua in città: cosa sono le tecnologie smart water, 2022

ma deve includere anche una crescita della capacità di governance e protezione del nuovo ecosistema digitale.

Nel complesso, la digitalizzazione è una leva essenziale, ma produce risultati soltanto quando viene tradotta in una sequenza operativa coerente: conoscenza e georeferenziazione degli asset; distrettualizzazione; misura continua di portate e pressioni; integrazione tra GIS, SCADA, smart meter e modelli idraulici; manutenzione predittiva; verifica degli esiti. La qualità della risorsa deve essere integrata nella stessa architettura informativa attraverso i Piani di Sicurezza dell'Acqua, che nel campione Blue Book 2026 risultano implementati mediamente per il 32,9% della popolazione servita, con forti differenze territoriali e completamento atteso entro il 2029. La trasformazione digitale richiede inoltre interoperabilità dei dati, competenze interne, formazione del personale e cyber-security; secondo TEHA, il 76% degli operatori include la formazione tra le principali priorità di sviluppo del settore.

*Figura 3: Principali ambiti degli investimenti in digitalizzazione nel servizio idrico: dati storici e programmazione*

| Ambito di intervento | Quota sul totale degli investimenti digitali | Finalità principale |
|---|---|---|
| Acquisizione e affidabilità dei dati: rilievi, GIS e cartografia digitale | 49% del realizzato 2018–2019; 27% del programmato 2020–2023 | Migliorare la conoscenza delle reti e degli impianti |
| Riduzione delle perdite: telelettura, telecontrollo, distrettualizzazione, modellazione e smart metering | 14% del realizzato 2018–2019; 23% del programmato 2020–2023 | Monitorare e gestire la rete per contenere le perdite idriche |
| Contrasto alle interruzioni del servizio | 8% | Migliorare la continuità del servizio |
| Adeguatezza della fognatura: monitoraggio, telecontrollo e modellazione delle reti | 6% del realizzato 2018–2019; 8% del programmato 2020–2023 | Migliorare il funzionamento del sistema fognario |
| Assistenza agli utenti e sportelli online | 2–3% | Migliorare l'assistenza e l'accessibilità dei servizi |

*Fonte della tabella: Laboratorio REF «Water 4.0: la rivoluzione digitale nel servizio idrico integrato», 2021.*

ANALISI / POLITICHE PUBBLICHE

# Capitolo 2 - Governance e Normativa: Il framework per la resilienza idrica

La gestione della risorsa idrica in Italia è oggi interessata da una trasformazione strutturale, determinata dall'intensificarsi degli effetti dei cambiamenti climatici e dalla crescente pressione sulla disponibilità della risorsa. In questo contesto, la "crisi idrica" non può più essere interpretata come un fenomeno emergenziale, circoscritto e reversibile, bensì come una condizione destinata a ripresentarsi con frequenza e intensità crescenti, imponendo un ripensamento complessivo degli strumenti di governo del settore. La sfida idrica è ormai strutturale e richiede un cambio di paradigma nella governance e negli investimenti, superando l'idea di una semplice gestione dell'emergenza.

Se il capitolo precedente ha evidenziato le criticità di natura fisica e infrastrutturale — tra cui l'elevato livello di perdite di rete e il persistente divario territoriale negli investimenti — il presente capitolo sposta l'attenzione su considerazioni relative alle condizioni istituzionali ed economiche che rendono possibile o impediscono la riduzione di tali criticità in modo stabile. In condizioni di stress idrico, questo dato non rappresenta soltanto un problema di efficienza tecnica, ma un vero e proprio moltiplicatore di rischio: aumenta la pressione sulle fonti di approvvigionamento, accresce i costi operativi ed energetici e amplifica l'esposizione del servizio a razionamenti e interruzioni, con impatti sociali ed economici più marcati nei territori già fragili[24].

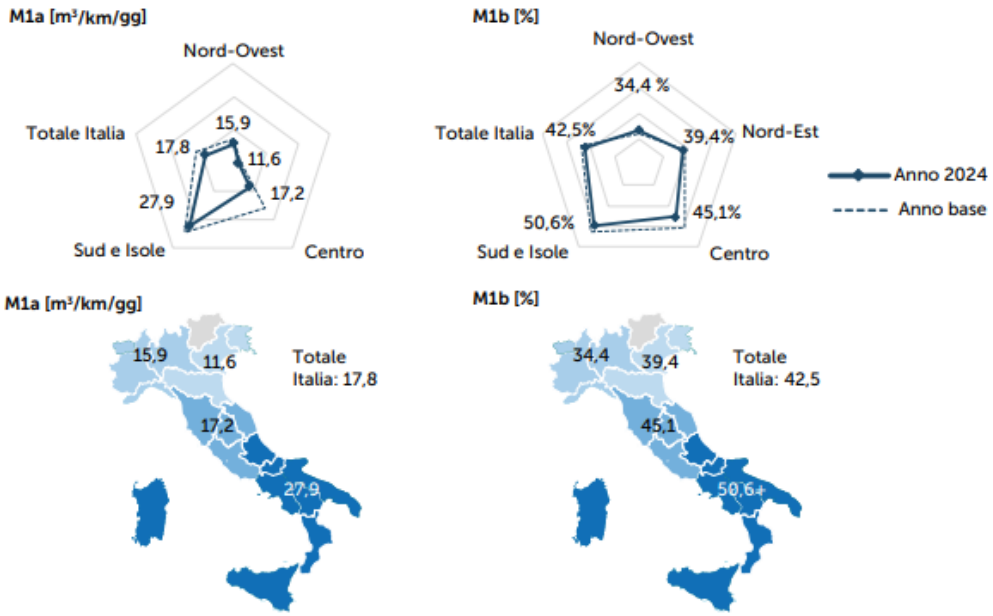
[24] ARERA, Relazione annuale 2026, Vol. 1, pp. 397-398

Come illustrato nella Figura 4, gli indicatori M1a e M1b descrivono due aspetti complementari delle perdite idriche: il primo quantifica il volume d'acqua perso per chilometro di condotta lungo la rete di distribuzione, mentre il secondo esprime la percentuale di acqua persa rispetto al volume totale immesso in rete, evidenziandone l'incidenza relativa sul sistema idrico. In particolare, nel 2024 l'indicatore M1a registra un valore medio nazionale di 17,8 m³/km/giorno, che raggiunge i 27,9 m³/km/giorno nel Sud e nelle Isole. Analogamente, per l'indicatore M1b, a fronte di una media nazionale del 42,5%, le perdite si attestano al 34,4% nel Nord-Ovest e raggiungono il 50,6% nel Sud e nelle Isole.

L'idea centrale di questo capitolo è che la resilienza non si costruisce soltanto "mettendo mano alle reti", ma consolidando un framework di governance e regolazione capace di trasformare obiettivi pubblici (sicurezza, continuità, equità, sostenibilità) in decisioni operative (pianificazione, investimenti, manutenzione, standard di qualità) e in risultati verificabili. È esattamente in questa direzione che si muove la regolazione settoriale. L'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) descrive un sistema in cui tariffe, qualità tecnica e qualità contrattuale sono disciplinate da meccanismi che fissano standard minimi omogenei e, al tempo stesso, introducono strumenti di incentivazione e accountability - quali ad esempio premi, penalità e indennizzi automatici - per orientare i gestori verso performance migliori.

In parallelo, il Blue Book 2026 mostra che l'Italia ha compiuto progressi significativi lungo la traiettoria di industrializzazione del settore, ma con una distribuzione ancora diseguale. L'86% della popolazione (49,8 milioni di abitanti) vive in comuni nei quali il servizio integrato è affidato a un unico operatore; tuttavia, le gestioni in economia sono ancora attive in 1.310 comuni e interessano circa 6,9 milioni di abitanti, pari al 12% della popolazione.

*Figura 4: Valori medi di M1a - perdite idriche lineati e M1b - Perdite idriche percentuali per area geografica*




Fonte: ARERA, elaborazione su dati relativi alla Raccolta "Qualità tecnica – monitoraggio (RQTI 2025)".

Soltanto il 55% della popolazione risiede in ambiti nei quali l'unicità gestionale è pienamente attuata. È tuttavia importante riconoscere che, in questa fase transitoria, le gestioni frammentate e le gestioni in economia costituiscono spesso un presidio funzionale che consente la continuità del servizio e la gestione ordinaria, evitando vuoti operativi nelle more del pieno consolidamento degli assetti d'ambito delineati dalla Legge Galli[25] — basati sugli Ambiti territoriali ottimali (ATO) e sul relativo Ente di governo d'ambito (EGATO) — e, oggi, recepiti e disciplinati nel Codice dell'Ambiente[26]26 . Il calo della fiducia e l'aumento delle irregolarità percepite nell'abitazione sono indicatori diretti dell'instabilità del servizio legata allo stress idrico strutturale. Tale percezione riflette la difficoltà dei gestori nel garantire la continuità del servizio fognario e acquedottistico a fronte di una risorsa naturale sempre più erratica[27].

La transizione verso un sistema idrico resiliente richiede dunque un deciso rafforzamento del coordinamento multilivello. Non si tratta unicamente di recepire obiettivi europei sempre più stringenti in materia di resilienza idrica, ma di far funzionare in modo coerente la catena di responsabilità che lega le Regioni, gli enti di governo d'ambito, i gestori e il regolatore nazionale.

Un sistema resiliente non può dipendere da interventi episodici o straordinari ma ha bisogno di una governance capace di assicurare continuità alla programmazione, chiarezza delle competenze e stabilità degli incentivi. In un sistema così articolato, l'efficacia dell'assetto istituzionale e la maturità organizzativa rappresentano condizioni abilitanti per trasformare risorse finanziarie e programmazione in opere reali e miglioramenti misurabili.

In tale prospettiva, una governance efficace deve essere in grado di bilanciare tre dimensioni fondamentali, spesso tra loro in tensione:

- la tutela del diritto universale all'acqua come bene essenziale;
- l'efficienza gestionale propria di modelli industriali avanzati;
- la sostenibilità economico-finanziaria degli investimenti di lungo periodo.

La regolazione rende evidente questo triangolo: tutela gli utenti attraverso standard di qualità e indennizzi; sostiene gli investimenti mediante regole tariffarie e strumenti di pianificazione; promuove il miglioramento delle prestazioni tecniche e della resilienza del servizio.

Il capitolo si propone dunque di analizzare, in modo sistemico, i pilastri del comparto: il quadro normativo europeo, nazionale e regionale; l'architettura degli attori istituzionali e la loro interazione; i principali modelli di gestione nel rapporto pubblico-privato; e infine gli strumenti finanziari - PNRR, PNIISSI, SFNIISSI e leve complementari - necessari a sostenere gli investimenti e a ridurre il water service divide che ancora caratterizza il Paese.

[25] Legge 5 gennaio 1994, n. 36 (c.d. "Legge Galli")
[26] Utilitatis, Blue Book 2026, pp. 8 e 44-48
[27] ISTAT, "Le statistiche sull'acqua", Focus 2026

## 2.1 Il quadro normativo

Il sistema idrico italiano si colloca dentro un'architettura normativa multilivello che può essere descritta, con buona approssimazione, come una struttura "a cascata".

Nel settore della tutela ambientale, che ai sensi dell'articolo 4, paragrafo 2, lettera e), del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE) rientra tra le materie di competenza concorrente dell'Unione e degli Stati membri, l'Unione europea stabilisce obiettivi, principi e standard (ambientali, sanitari, economici), mentre l'ordinamento nazionale e quello regionale, nel rispetto del riparto costituzionale delle competenze, ne disciplinano il recepimento e l'attuazione, traducendo tali indirizzi in regole organizzative del servizio, in strumenti di pianificazione e in meccanismi che rendono sostenibili gli investimenti nel tempo.

In questa prospettiva, la resilienza idrica non dipende solo dalla disponibilità di risorsa o dalla qualità delle reti, ma dalla capacità dell'ordinamento di definire vincoli chiari, priorità coerenti e percorsi attuativi praticabili, riducendo i margini di ambiguità amministrativa che spesso rallentano la realizzazione delle opere.

A livello comunitario, il perno storico della politica idrica resta la Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (Water Framework Directive, WFD), che istituisce un quadro unitario per la protezione e il miglioramento dello stato delle acque superficiali e sotterranee. La WFD ha introdotto un cambiamento di paradigma in almeno quattro aspetti.

Primo, ha imposto la gestione per distretti idrografici e la programmazione per bacino (river basin management plans), spostando il baricentro dall'amministrazione "per confini" alla gestione "per ecosistemi" e pressioni. Secondo, ha fissato l'obiettivo di non deterioramento e di raggiungimento del "buono stato" dei corpi idrici, rendendo la qualità ecologica un vincolo strutturale alle scelte di pianificazione. Terzo, ha formalizzato il principio di recupero dei costi dei servizi idrici (c.d. full cost recovery), inclusi costi ambientali e della risorsa, un elemento che lega direttamente normativa ambientale e architettura tariffaria. Quarto, ha rafforzato la dimensione procedurale attraverso informazione e consultazione pubblica, riconoscendo che decisioni efficaci sull'acqua richiedono partecipazione e legittimazione[28].

Accanto a questo impianto, l'UE ha aggiornato e irrobustito la disciplina settoriale su due fronti decisivi per la resilienza: acqua potabile e acque reflue. La Direttiva (UE) 2020/2184 sulla qualità delle acque destinate al consumo umano è particolarmente rilevante perché sposta l'approccio dalla sola verifica di conformità al "punto di consegna" verso un modello di gestione del rischio lungo la catena "dalla fonte al rubinetto". La direttiva, infatti, introduce un quadro "risk-based" per il monitoraggio e richiede misure di gestione del rischio non solo sul sistema di fornitura, ma anche – in termini di valutazione – sui sistemi di distribuzione domestica, e rafforza obblighi di

[28] Direttiva 2000/60/CE (Water Framework Directive), testo EUR-Lex con struttura e articoli su distretti, obiettivi ambientali, recupero costi, partecipazione

trasparenza e accesso[29]. Dal punto di vista della resilienza e in un contesto di stress climatico e contaminanti emergenti, la sicurezza dell'acqua non può essere garantita solo da controlli ex post, ma richiede prevenzione, tracciabilità, capacità di risposta e pianificazione.

Sul versante depurativo, la transizione normativa è altrettanto significativa. La storica direttiva 91/271/CEE sul trattamento delle acque reflue urbane viene superata dalla nuova Direttiva (UE) 2024/3019 (recast), che innalza l'asticella degli obblighi, estende l'ambito di applicazione e introduce requisiti più avanzati, inclusi obiettivi di efficienza ed elementi legati alla rimozione di microinquinanti. La sintesi ufficiale evidenzia che la direttiva aggiornata rafforza requisiti di raccolta e trattamento, estende l'attenzione al riuso e alla neutralità energetica, e consolida il principio "chi inquina paga"[30]. Per l'Italia, questa evoluzione è particolarmente rilevante perché la conformità depurativa è un tema dove il Paese ha storicamente accumulato ritardi e procedure d'infrazione. L'innalzamento degli standard europei, quindi, non è un semplice aggiornamento tecnico, ma un fattore che aumenta il fabbisogno di investimento e la necessità di una governance capace di programmare e realizzare interventi su orizzonti lunghi.

Su questa base regolatoria si innesta, più di recente, un'esplicita agenda strategica europea sulla resilienza idrica, formalizzata nella European Water Resilience Strategy (COM(2025) 280 final, 4 giugno 2025). La Comunicazione colloca l'acqua tra le infrastrutture strategiche per sicurezza, competitività e coesione, sostenendo che l'Europa non può più "dare l'acqua per scontata" e che siccità, alluvioni e stress idrico generano rischi economici e sociali crescenti; in tale cornice, la resilienza idrica diventa un obiettivo orizzontale di politica pubblica[31].

Tuttavia, proprio perché la WFD è la "spina dorsale" della tutela idrica europea, il modo in cui l'UE intende aggiornarla è diventato un punto di tensione politica e regolatoria.

Nel marzo 2026 la Commissione europea ha lanciato una call for evidence per una revisione mirata della WFD, finalizzata – nelle intenzioni dichiarate – a individuare colli di bottiglia e semplificare alcune disposizioni, mantenendo al contempo elevati standard di tutela per salute e ambiente. Anche il Parlamento europeo, nel tracciamento della "legislative train" della Commissione 2024-2029, colloca la revisione nel quadro del piano RESourceEU e nella prospettiva di una maggiore "semplificazione" per sostenere circolarità e accesso a materie prime critiche. Il dibattito che ne è derivato è che da un lato emerge l'esigenza reale di ridurre tempi e complessità autorizzative; dall'altro, alcune coalizioni ambientaliste avvertono che una revisione orientata alla semplificazione potrebbe tradursi in un indebolimento degli strumenti di protezione del principio di non deterioramento e, più in generale, della capacità della WFD di garantire resilienza. In termini di policy, il punto non è scegliere tra "sviluppo" e "tutela", ma evitare che la resilienza venga interpretata come semplice velocizzazione procedurale. Un sistema più veloce ma meno protettivo può risultare, nel medio periodo, meno resiliente perché aumenta il rischio di degrado ecosistemico, conflitto tra usi e costi futuri di riparazione.

[29] Direttiva (UE) 2020/2184 (Drinking Water Directive recast), sintesi e finalità (approccio risk-based, accesso e trasparenza)
[30] Direttiva (UE) 2024/3019 (Urban Wastewater Treatment Directive recast), sintesi EUR-Lex
[31] Commissione europea, European Water Resilience Strategy, COM(2025) 280 final (4.6.2025)

All'interno di questo quadro europeo, la normativa italiana ha costruito la propria architettura partendo dalla Legge 5 gennaio 1994, n. 36 (Legge Galli), che ha rappresentato lo spartiacque nella modernizzazione del settore.

La Legge Galli ha introdotto l'idea di un Servizio Idrico Integrato (SII) organizzato su base territoriale ottimale, superando la frammentazione comunale e ponendo le basi per l'unitarietà di pianificazione e gestione lungo la filiera (acquedotto-fognatura-depurazione). L'impianto è stato poi recepito nel Codice dell'Ambiente (D.lgs. 152/2006), che disciplina l'organizzazione territoriale del SII sulla base degli ATO definiti dalle Regioni e consolida la logica per cui la gestione deve perseguire criteri di efficienza, efficacia ed economicità, coerenti con i principi europei.

Un passaggio cruciale è rappresentato dal referendum del 2011 sul servizio idrico. In particolare, a seguito dell'esito referendario, è stata abrogata nel D.lgs. 152/2006 la parte dell'art. 154, comma 1 che faceva riferimento alla "adeguatezza della remunerazione del capitale investito", come formalizzato dal DPR 18 luglio 2011, n. 116. La Corte costituzionale aveva dichiarato ammissibile il quesito referendario con la sentenza n. 26/2011, chiarendo il perimetro dell'intervento abrogativo. Il significato di policy di questo passaggio è duplice. Da un lato, esso ha rafforzato il valore simbolico dell'acqua come bene essenziale e la sensibilità pubblica verso la tariffa; dall'altro, ha aperto un periodo di incertezza regolatoria sulla costruzione del metodo tariffario, perché il sistema doveva conciliare l'esito referendario con l'esigenza - posta anche dal quadro europeo - di garantire investimenti di lungo periodo e sostenibilità economico-finanziaria.

È in questo contesto che si colloca un'ulteriore svolta normativa del 2011, ovvero il trasferimento delle funzioni di regolazione e controllo dei servizi idrici all'Autorità indipendente (oggi ARERA), previsto dal decreto-legge 6 dicembre 2011, n. 201. La ricostruzione istituzionale offerta dalla stessa Autorità chiarisce che con tale decreto vengono trasferite all'Autorità le funzioni attinenti alla regolazione e al controllo dei servizi idrici, poi precisate dal DPCM 20 luglio 2012. Sul piano strettamente normativo questo passaggio è essenziale perché completa la transizione da un settore regolato in modo frammentario a un settore dotato di un regolatore nazionale con metodologie tariffarie e standard di qualità omogenei, condizione che – nel quadro europeo del recupero dei costi – è funzionale alla bancabilità degli investimenti.

Da ultimo, il quadro nazionale è stato rafforzato dal D.lgs. 201/2022 sul riordino dei servizi pubblici locali, che interviene anche sul tema delle gestioni non industrializzate, introducendo vincoli e condizioni più stringenti per giustificare modalità gestionali che non garantiscano adeguata capacità di investimento e qualità nel tempo.

Nel secondo semestre del 2025 ARERA ha completato un nuovo pacchetto regolatorio operativo dal 1° gennaio 2026. La deliberazione 579/2025/R/idr ha aggiornato la regolazione della qualità contrattuale del SII; la deliberazione 581/2025/R/idr ha definito le modalità applicative della nuova regolazione della qualità tecnica; la deliberazione 582/2025/R/idr ha approvato il primo aggiornamento biennale del Metodo Tariffario Idrico per il quarto periodo regolatorio.

Il quadro 2026 rafforza il collegamento tra pianificazione, riconoscimento tariffario e performance conseguite, richiedendo dati validati, obiettivi differenziati per classe di partenza e una rendicontazione più orientata agli esiti. Un ulteriore aggiornamento intervenuto nel 2026 riguarda la Direttiva (UE) 2026/805, entrata in vigore l'11 maggio 2026, che aggiorna le liste degli inquinanti delle acque superficiali e sotterranee. Le nuove regole rafforzano il controllo di PFAS, pesticidi e farmaci e introducono, tra gli elementi emergenti, microplastiche e indicatori di resistenza antimicrobica[32].

## 2.2 Governance multi-livello e ruolo di Regioni, Enti locali e regolatori

La governance del SII in Italia si fonda su un assetto multilivello nel quale si sovrappongono, senza coincidere perfettamente, da un lato la governance della risorsa - che segue la logica dei bacini e degli ecosistemi, dall'altro la governance del servizio - che segue la logica degli ambiti, delle infrastrutture e dell'organizzazione industriale. È precisamente nell'intersezione tra questi due piani che si gioca la resilienza. Infatti un sistema può avere una gestione del servizio formalmente organizzata ma risultare vulnerabile se non è coerente con la disponibilità idrica del bacino; viceversa, può avere strumenti di pianificazione della risorsa robusti ma non riuscire a tradurli in investimenti e continuità del servizio se l'assetto d'ambito è frammentato o non operativo. Questa "doppia architettura" è stata mutuata, dal paradigma europeo della gestione per distretti idrografici introdotto dalla Direttiva 2000/60/CE, che impone di pianificare e gestire l'acqua secondo confini idrologici e non amministrativi[33].

Il ruolo dei distretti idrografici è spesso trattato come un capitolo separato rispetto al SII, ma per la resilienza è un elemento strutturale. La gestione per bacino serve a comporre tre funzioni che, se disallineate, generano vulnerabilità:

1. la tutela quantitativa e qualitativa della risorsa;
2. la programmazione degli usi e delle priorità in condizioni di scarsità;
3. la prevenzione degli impatti da eventi estremi e inquinanti.

In Italia, la dimensione distrettuale è riconoscibile anche nella prassi operativa. Il territorio è articolato in sette distretti idrografici e le Autorità di bacino distrettuali svolgono funzioni di pianificazione, monitoraggio meteo-climatico e valutazione della severità idrica. La pressione climatica rende inevitabile governare l'acqua lungo catene idrologiche reali - invasi, portate, falde e fenomeni di intrusione salina - anziché secondo i soli confini amministrativi.

Il SII può essere davvero resiliente solo se i Piani d'Ambito e i programmi di investimento dialogano con la pianificazione distrettuale e con le regole di tutela della risorsa. In caso contrario, l'adattamento resta solo infrastrutturale - come ad esempio la realizzazione di nuove opere - ma non diventa sistemico.

[32] Direttiva (UE) 2026/805 del 30 marzo 2026, pubblicata in GUUE il 20 aprile 2026 ed entrata in vigore l'11 maggio 2026; Commissione europea, pagina Water Framework Directive (aggiornamento 2026)
[33] Direttiva 2000/60/CE (Water Framework Directive), principio della gestione per distretti idrografici e pianificazione per bacino

Questo è particolarmente vero in presenza di shock idrologici ricorrenti, quando la continuità del servizio dipende tanto da reti e impianti quanto da regole di allocazione, coordinamento e monitoraggio della disponibilità.

La Relazione annuale ARERA 2026 segnala l'avvio di una collaborazione strutturata tra il regolatore e le Autorità di bacino distrettuali, con particolare riferimento alle concessioni di prelievo, ai bilanci della risorsa e alla condivisione dei dati. L'evoluzione operativa va nella direzione di una responsabilità condivisa: gli obiettivi di qualità e investimento del gestore devono essere compatibili con la disponibilità effettiva della risorsa, mentre la pianificazione distrettuale deve considerare le esigenze di continuità, sicurezza e sostenibilità economica del servizio.

Nel disegno nazionale del SII, le regioni hanno un ruolo determinante perché definiscono l'organizzazione territoriale del servizio attraverso gli ATO e l'istituzione/riconoscimento degli EGATO/EGA. Questo potere non è solo cartografico ma incide direttamente sulla resilienza perché determina la scala degli interventi di pianificazione, investimento e gestione.

Come previsto dal Codice dell'Ambiente, le regioni possono modificare le delimitazioni per migliorare la gestione, assicurando efficienza ed economicità e, soprattutto, rispettando tre principi chiave: l'unità del bacino idrografico (o sub-bacino), l'unicità della gestione e l'adeguatezza delle dimensioni gestionali[34].

Questo richiamo alla "unità del bacino" è particolarmente importante per colmare la frattura tra governo della risorsa e governo del servizio. In termini normativi, l'assetto d'ambito non dovrebbe essere costruito contro la geografia idrologica, ma in coerenza con essa. Quando ciò accade, la pianificazione degli investimenti può essere orientata più facilmente a obiettivi di sicurezza idrica (riduzione perdite, ridondanza delle fonti, interconnessioni, capacità di gestione crisi), perché la scala decisionale coincide con le pressioni reali sulla risorsa. Quando invece l'ambito è troppo piccolo o frammentato, la resilienza tende a ridursi perché non si riescono a sostenere strutture tecniche adeguate, non si realizzano economie di scala e la capacità di attrarre finanza e competenze si indebolisce. Questa dinamica è coerente con l'evidenza settoriale che mostra la coesistenza di modelli regionali differenti e la persistenza di ambiti sottodimensionati, con effetti concreti sulla capacità programmatoria e sugli investimenti.

Gli enti locali restano i titolari originari del servizio, ma esercitano le funzioni in forma associata attraverso gli EGATO, che costituiscono il perno operativo dell'assetto d'ambito. L'EGATO non è un livello aggiuntivo di burocrazia, ma l'istituzione che rende possibile l'integrazione fra tecnica, economia e finanza. Il suo strumento cardine è il Piano d'Ambito, che ricompone in un unico documento la ricognizione infrastrutturale, il programma degli interventi, il modello gestionale e il piano economico-finanziario. L'esperienza recente conferma che la qualità e l'aggiornamento di questi piani è una variabile critica. La stessa ricognizione settoriale mostra un aumento dei Piani d'Ambito aggiornati negli ultimi anni e indica come la pianificazione sia più intensa dove l'assetto d'ambito è più consolidato.

[34] D.lgs. 152/2006, art. 147 (ATO definiti dalle Regioni; principi di unità del bacino idrografico, unicità della gestione, adeguatezza dimensionale)

Ne deriva un punto spesso sottovalutato: la resilienza non dipende solo da quanto si investe, ma da quanto bene si pianifica. Quando un EGATO esiste sul piano formale ma non è pienamente operativo, la fragilità non si manifesta solo nei tempi amministrativi, si indebolisce la capacità di costruire e governare una pipeline credibile di interventi (priorità, progettazione, affidamento, monitoraggio), con effetti diretti sia sulla bancabilità (perché aumenta l'incertezza su tempi e condizioni di realizzazione) sia sulla capacità di esercitare una committenza pubblica qualificata, cioè di trasformare programmi in cantieri verificabili e risultati misurabili.

Allo stesso tempo, una lettura realistica impone di riconoscere che, in diversi contesti territoriali — in particolare laddove il riassetto organizzativo e industriale non è ancora pienamente completato — assetti transitori o misti possono svolgere una funzione essenziale di tenuta del sistema. In queste situazioni, la transitorietà non è necessariamente sinonimo di inefficienza anzi può rappresentare un meccanismo operativo che consente di garantire continuità gestionale, manutenzione delle infrastrutture esistenti e avanzamento degli interventi più urgenti, evitando vuoti di servizio mentre si completano affidamenti, subentri e consolidamento della governance d'ambito. Questa dinamica è particolarmente rilevante nelle aree dove persistono criticità infrastrutturali significative lungo la filiera e dove i ritardi storici si riflettono anche nel confronto con gli obblighi europei e nelle criticità di conformità, che richiedono capacità esecutiva e risorse finanziarie non intermittenti.

*Figura 5: La governance della risorsa idrica*



Dentro questo sistema, ARERA svolge una funzione che si può descrivere come infrastruttura regolatoria poiché rende comparabili le performance, stabilizza le regole economiche e costruisce un quadro di accountability verso utenti e finanziatori. La regolazione del SII si fonda su due pilastri integrati:

- il metodo tariffario, che disciplina il quadro economico-finanziario e la riconoscibilità in tariffa dei costi efficienti e degli investimenti;
- le regole di qualità tecnica e contrattuale, che introducono standard, indicatori, meccanismi di verifica e — sul versante contrattuale — anche strumenti di tutela come gli indennizzi automatici.

In concreto, il metodo tariffario è progredito per cicli regolatori successivi, proprio per costruire stabilità e prevedibilità nel tempo. Dopo il trasferimento delle competenze all'Autorità, la prima risposta è stata un impianto transitorio con la successiva definizione del primo Metodo Tariffario Idrico (MTI) per il primo periodo regolatorio quadriennale 2012–2015, che ha segnato l'avvio della regolazione ordinaria e viene spesso richiamato, in modo informale, come fase iniziale o MTI0 per distinguerlo dal periodo transitorio. Il percorso è proseguito con ulteriori periodi quadriennali (MTI-2 2016–2019 e MTI-3 2020–2023), consolidando nel tempo regole di riconoscimento dei costi e di aggiornamento tariffario coerenti con la programmazione degli investimenti. L'attuale fase è il MTI-4 (2024–2029), che estende l'orizzonte regolatorio a sei anni, rafforzando ulteriormente la prevedibilità del quadro economico-finanziario in una fase di forte fabbisogno infrastrutturale e di accelerazione degli investimenti.

Tuttavia, il punto cruciale — e qui sta l'equilibrio delicato della governance multilivello — è che la regolazione nazionale presuppone capacità locale. I benefici della stabilità tariffaria e degli incentivi alla qualità emergono pienamente solo dove EGATO e gestori sono in grado di produrre e validare dati, aggiornare le predisposizioni tariffarie e governare la programmazione degli interventi; altrimenti la regola nazionale resta formalmente uniforme ma produce risultati diseguali. La stessa ARERA, nel dare conto degli esiti, segnala divari territoriali nella capacità di realizzare investimenti e nei livelli di servizio, con criticità più marcate nelle aree meno strutturate.

## 2.3 Criticità nella gestione integrata della risorsa

Le criticità della gestione integrata della risorsa non derivano dall'assenza di regole, ma soprattutto da disallineamenti tra pianificazione della risorsa (scala di bacino/distretti), organizzazione del servizio (scala d'ambito) e capacità di attuazione, che producono vulnerabilità operative e divari territoriali nella qualità e nella realizzazione degli investimenti.

*Figura 6: La resilienza del servizio idrico; criticità e leve di policy*




Nel loro insieme, queste criticità indicano che la resilienza richiede non solo risorse, ma coerenza tra strumenti di pianificazione, responsabilità operative e condizioni economico-finanziarie, così da trasformare le priorità in interventi realizzati e risultati verificabili; su questa base si innestano le scelte sui modelli di gestione e sugli strumenti di investimento.

## 2.4 Relazione pubblico-privato e modelli di governance del servizio idrico integrato

Il servizio idrico integrato si colloca, nel panorama dei servizi pubblici locali, in una posizione peculiare, in quanto coniuga una rilevante dimensione economica con la natura essenziale della risorsa idrica[35]. Tale caratteristica ha alimentato, nel corso degli ultimi decenni, un intenso dibattito dottrinale e istituzionale in merito ai modelli di governance più idonei a garantirne l'efficienza, la sostenibilità e l'equità.

Come esplicitato nei paragrafi precedenti, il quadro normativo italiano, a partire dalla legge Galli (l. 36/1994), ha introdotto un modello organizzativo fondato sugli ambiti territoriali ottimali (ATO) e sul principio del gestore unico, con l'obiettivo di superare la frammentazione delle

[35] Art. 141, comma 2, d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152; A. L. Rum, Servizio idrico integrato: il Consiglio di Stato ricostruisce l'istituto e ne delinea la natura giuridica, in Rivista di Diritto ed Economia dei Comuni, n. 1/2024, pp. 217 ss.

gestioni comunali e promuovere economie di scala[36]. Tale riforma è generalmente considerata come un punto di svolta nell'organizzazione dei servizi pubblici locali, segnando il passaggio da una gestione amministrativa a una gestione industriale del servizio[37].

All'interno di questo quadro, il rapporto tra settore pubblico e operatori privati si articola attraverso una pluralità di modelli organizzativi – gestione in house, società miste e concessioni a operatori privati – che riflettono diversi equilibri tra controllo pubblico e logiche di mercato[38].

### 2.4.1 Il dibattito dottrinale sui modelli di gestione

La letteratura giuridica più recente ha evidenziato come il tradizionale confronto tra gestione pubblica e gestione privata sia stato a lungo impostato in termini dicotomici, risultando tuttavia progressivamente superato[39]. In particolare, una parte della dottrina ha sottolineato come tale contrapposizione sia stata spesso influenzata da posizioni ideologiche, più che da valutazioni empiriche sull'efficienza dei modelli. In questa prospettiva, il dibattito si è sviluppato tra istanze di rimunicipalizzazione e aperture al mercato, senza giungere a un modello univoco[40].

Su un piano più teorico, la riflessione dottrinale ha progressivamente abbandonato la concezione soggettiva del servizio pubblico, fondata sulla natura del soggetto gestore, a favore di una concezione oggettivo-funzionale, che individua il carattere pubblico del servizio nella sua finalizzazione al soddisfacimento di bisogni collettivi[41]. Tale impostazione è ricostruita anche nella recente nota a Cons. Stato, sez. IV, 2 febbraio 2024, n. 1115, che richiama la distinzione tra concezione soggettiva e concezione oggettiva del servizio pubblico[42]. Il Consiglio di Stato ha ribadito che il servizio idrico integrato costituisce una species del genus servizio pubblico, sottolineando come ciò che rileva sia la funzione di soddisfacimento dell'interesse generale, piuttosto che la natura del soggetto gestore[43].

Ne deriva che il rapporto pubblico-privato non può essere ricondotto a una logica alternativa, ma deve essere interpretato come una relazione strutturale, funzionale a garantire sia il controllo pubblico sia l'efficienza gestionale[44].

[36] V. Di Stefano, La regolazione del servizio idrico: l'ARERA, il Piano Nazionale Ripresa e Resilienza e il Quadro Strategico 2022-2025, 14 marzo 2022, pp. 1 ss.
[37] A. Giocondi, Il S.I.I. italiano a trent'anni dalla legge Galli: ancora sulla dicotomia tra gestione pubblica o privata e alcune utili spigolature dall'esperienza francese, in Italian Papers on Federalism, n. 3/2024, pp. 281 ss.
[38] F. Caporale, Pubblico e privato nei servizi idrici: snodi critici e prospettive, in Munus, n. 3/2019, pp. 747 ss.
[39] A. Giocondi, Il S.I.I. italiano a trent'anni dalla legge Galli: ancora sulla dicotomia tra gestione pubblica o privata e alcune utili spigolature dall'esperienza francese, in Italian Papers on Federalism, n. 3/2024, pp. 281 ss.
[40] Ivi.
[41] Art. 141, comma 2, d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152; A. L. Rum, Servizio idrico integrato: il Consiglio di Stato ricostruisce l'istituto e ne delinea la natura giuridica, in Rivista di Diritto ed Economia dei Comuni, n. 1/2024, pp. 217 ss.
[42] Ivi.
[43] Cons. Stato, sez. IV, 2 febbraio 2024, n. 1115
[44] F. Caporale, Pubblico e privato nei servizi idrici: snodi critici e prospettive, in Munus, n. 3/2019, pp. 747 ss.

### 2.4.2 Il nuovo ciclo degli affidamenti e la continuità gestionale

Il Blue Book 2026 analizza 113 concessioni che interessano circa 46,2 milioni di abitanti. Le scadenze previste coinvolgeranno circa 7 milioni di persone entro cinque anni e circa 20 milioni entro dieci anni. Il rinnovo degli affidamenti costituisce quindi una fase industriale e istituzionale di primo piano: non riguarda soltanto la scelta del gestore, ma la continuità degli investimenti, la disponibilità dei dati, il trasferimento del personale, la gestione degli asset e la conservazione del know-how operativo. Per governare tale passaggio, nel secondo semestre del 2025 ARERA ha adottato uno schema tipo di bando di gara per l'affidamento del servizio idrico integrato. La standardizzazione deve ridurre l'incertezza delle procedure, garantire trasparenza e comparabilità e disciplinare il subentro senza interrompere i programmi di investimento. La capacità degli EGATO di predisporre gare, verificare i piani economico-finanziari e presidiare la transizione diventa, pertanto, una componente essenziale della resilienza del servizio.

## 2.5 Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e la pianificazione infrastrutturale nel settore idrico: PNIISSI e SFNIISSI

Nel quadro della governance del servizio idrico integrato, il PNRR e il Piano Nazionale di Interventi Infrastrutturali e per la Sicurezza nel Settore Idrico (PNIISSI) rappresentano oggi i principali strumenti finanziari e programmatori a disposizione dello Stato per orientare gli investimenti e superare le criticità strutturali del settore[45].

Entrambi gli strumenti si inseriscono in una strategia volta a rafforzare la capacità infrastrutturale del sistema idrico, ridurre i divari territoriali e migliorare l'efficienza gestionale, incidendo in modo diretto sulla governance complessiva del servizio. In particolare, il PNRR assume il ruolo di leva finanziaria straordinaria, mentre il PNIISSI si configura come strumento stabile di pianificazione nazionale, destinato a coordinare e rendere coerenti gli interventi nel medio-lungo periodo[46].

A questi strumenti si affianca l'azione del Commissario straordinario nazionale per l'adozione di interventi urgenti connessi al fenomeno della scarsità idrica, previsto dal D.L. 39/2023 e incaricato di realizzare gli interventi affidatigli dalla Cabina di regia per la crisi idrica. Tra le misure finanziate rientrano cinque interventi, affidati al Commissario ai sensi dell'articolo 11 del D.L. 63/2024, con risorse complessive pari a 102,03 milioni di euro. Le opere comprendono la manutenzione di infrastrutture irrigue, il telecontrollo delle derivazioni dal Canale Emiliano Romagnolo, il riuso delle acque depurate di Fregene, lo sbarramento antisale alla foce dell'Adige e nuove opere di regolazione del lago d'Idro. L'azione commissariale introduce quindi una componente operativa dedicata alle urgenze, da raccordare con la programmazione di medio-lungo periodo e con gli altri canali di finanziamento del settore[47].

[45] Presidenza del Consiglio dei ministri, Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, 2021, Missione 2, Componente 4
[46] Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, comunicazioni sul PNIISSI
[47] Presidenza del Consiglio dei ministri, Commissario straordinario nazionale per l'adozione di interventi urgenti connessi al fenomeno della scarsità idrica, 2026

### 2.5.1 Gli investimenti del PNRR: finalità e risultati disponibili

Il PNRR ha sostenuto gli investimenti in materia idrica (M2C4-I4.1, M2C4-I4.2 e M2C4-I4.4.48) attraverso misure dedicate alla sicurezza dell'approvvigionamento, alla riduzione delle perdite e all'adeguamento dei sistemi fognari e depurativi. Il 31 agosto 2026 ha segnato il termine ultimo per il conseguimento delle milestone e dei target, ferme restando le scadenze anteriori previste per le singole misure. La lettura del contributo del Piano richiede quindi di affiancare agli obiettivi programmati i risultati effettivamente documentati[48].

L'investimento M2C4-I4.1, ha finanziato interventi sulle infrastrutture idriche primarie, con particolare riferimento alle opere di derivazione, accumulo e adduzione. L'obiettivo della programmazione era accrescere la sicurezza dell'approvvigionamento e la resilienza di almeno 50 sistemi idrici, di cui almeno 35 complessi, intervenendo sulla capacità del sistema di garantire la disponibilità della risorsa e fronteggiare le crisi idriche[49].

L'investimento M2C4-I4.2, ha riguardato la riduzione delle perdite nelle reti di distribuzione, attraverso la distrettualizzazione, la digitalizzazione e il monitoraggio. La dotazione, ampliata nel corso delle revisioni del Piano, ha raggiunto circa 1,92 miliardi di euro. Il target di almeno 45.000 km di rete distrettualizzata è stato superato: la documentazione istituzionale riporta circa 51.000 km interessati dall'installazione di sistemi avanzati di monitoraggio. Questo risultato rafforza la capacità dei gestori di conoscere e controllare le reti, mentre la valutazione dell'impatto sul servizio deve considerare anche l'effettiva riduzione delle perdite e la distribuzione territoriale dei benefici[50].

Per quanto concerne, infine, l'investimento M2C4-I4.4, con una dotazione di 600 milioni di euro, ha sostenuto gli interventi di fognatura e depurazione necessari all'adeguamento agli standard europei. Il target prevedeva la riduzione di almeno 2.250.000 unità del numero di abitanti equivalenti riferiti ad agglomerati non conformi alla Direttiva 91/271/CEE per l'inadeguatezza della raccolta e del trattamento delle acque reflue urbane. Il risultato atteso riguardava dunque il superamento delle carenze del servizio, da valutare attraverso gli esiti degli interventi e le verifiche di conformità.

Nel complesso, le tre misure hanno affrontato criticità complementari del ciclo idrico. Il bilancio del PNRR deve pertanto distinguere le risorse stanziate, gli interventi realizzati e i miglioramenti prodotti nella sicurezza, nella continuità e nella qualità ambientale del servizio.

### 2.5.2 Le riforme di accompagnamento e la governance del settore

Accanto agli interventi di natura finanziaria, il PNRR prevede un articolato pacchetto di riforme volto a incidere sugli assetti istituzionali e organizzativi del settore idrico. In particolare, la riforma relativa alla semplificazione normativa e al rafforzamento della governance mira a razionalizzare il quadro regolatorio, riducendo la frammentazione degli strumenti di pianificazione e favorendo una maggiore coerenza tra i diversi livelli decisionali.

[48] Italia Domani, schede e comunicazioni istituzionali sugli investimenti idrici del PNRR
[49] Italia Domani, Quinta Relazione al Parlamento, sezione II
[50] Corte dei conti, Relazione sullo stato di attuazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, maggio 2026

Parallelamente, la riforma diretta al rafforzamento della capacità gestionale del servizio idrico integrato interviene su una delle principali criticità del sistema italiano, rappresentata, come abbiamo visto, dall'elevato grado di frammentazione gestionale[51].

### 2.5.3 Il PNIISSI nel quadro della pianificazione nazionale

Nel solco tracciato dal PNRR si colloca il PNIISSI, adottato con D.P.C.M. 17 ottobre 2024 e pubblicato nella G.U. n. 302 del 27 dicembre 2024. Il Piano si configura come strumento di pianificazione strategica di livello nazionale, destinato a coordinare e integrare gli interventi infrastrutturali nel settore idrico. Il Piano comprende 418 interventi ammissibili, per un valore complessivo di circa 12 miliardi di euro. Il primo stralcio, firmato il 16 settembre 2025, finanzia 75 interventi per 957,1 milioni di euro nel periodo 2025-2029[52].

L'analisi della composizione degli interventi previsti dal PNIISSI[53] evidenzia una distribuzione equilibrata tra le diverse tipologie infrastrutturali e tra le differenti destinazioni d'uso della risorsa idrica. In particolare, secondo Utilitatis, gli interventi a prevalente finalità potabile sono 227, quelli irrigui 90 e quelli a finalità mista 101.

Il procedimento di formazione del PNIISSI ha coinvolto una pluralità di soggetti istituzionali, tra cui regioni, autorità di bacino distrettuali ed enti di governo d'ambito. I soggetti attuatori sono individuati prevalentemente nei gestori del servizio idrico, cui è affidata la responsabilità dell'esecuzione degli interventi[54].

### 2.5.4 Lo SFNIISSI: dalla proposta alla fase operativa

Nel 2026 il quadro degli strumenti finanziari è stato ampliato con lo SFNIISSI - Strumento finanziario nazionale per gli investimenti infrastrutturali e per la sicurezza nel settore idrico - istituito dall'articolo 24 del decreto-legge n. 19/2026 e inserito nella misura PNRR M2C4-I4.5. Lo strumento, dotato di 1 miliardo di euro e gestito da Invitalia, finanzia interventi per l'efficienza e la sicurezza strutturale delle infrastrutture, nonché progetti di riduzione delle perdite attraverso digitalizzazione, monitoraggio e controllo delle reti. Il primo avviso ha previsto contributi fino al 90% dei costi ammissibili per gli interventi di efficienza e sicurezza strutturale e fino all'85% per la riduzione delle perdite mediante digitalizzazione. Le domande sono state presentate dal 6 maggio all'8 giugno 2026 e la relativa finestra è ora chiusa. Di conseguenza, la questione di policy non è più soltanto l'istituzione di un fondo post-PNRR, ma la continuità, l'adeguata capitalizzazione e l'integrazione dello SFNIISSI con la pipeline del PNIISSI, l'assistenza tecnica agli enti attuatori e il cofinanziamento pubblico-privato.

[51] REF Ricerche, Position Paper n. 300
[52] MIT, comunicato 16 settembre 2025, decreto stralcio PNIISSI
[53] Ivi.
[54] MIT, comunicazioni sul PNIISSI

### 2.5.5 Profili critici e limiti strutturali

Un ulteriore elemento di valutazione riguarda l'impatto effettivo degli strumenti finanziari sugli investimenti. Il Blue Book 2026 consente di leggere in modo unitario la fase consuntiva e quella programmata: nel campione osservato, fondi pubblici e contributi ammontano complessivamente a 9,4 miliardi di euro, di cui 2,5 miliardi riferiti al consuntivo 2021-2023 e 6,9 miliardi alla programmazione 2024-2029.

Nel periodo 2021-2029 gli investimenti industriali programmati dal campione si attestano mediamente intorno a 90 euro per abitante all'anno. Il biennio 2025-2026 rappresenta il punto di massima intensità; nel quadriennio successivo è prevista una riduzione di circa il 10% rispetto al picco, pur mantenendo un livello superiore del 21% rispetto al 2021. Il dato suggerisce un possibile innalzamento strutturale della spesa, ma non elimina il rischio di rallentamento dopo la conclusione del PNRR.

La maggiore disponibilità di contributi pubblici ha sostenuto l'accelerazione degli interventi, ma ha anche evidenziato la necessità per i gestori di anticipare risorse finanziarie. Il Blue Book 2026 stima un'esposizione media di circa 20 euro per abitante dovuta allo sfasamento temporale tra realizzazione della spesa ed erogazione dei contributi. La liquidità, la bancabilità dei piani e la velocità dei rimborsi diventano pertanto condizioni operative per rispettare i cronoprogrammi.

La fase successiva richiede di affiancare alla tariffa e ai contributi strumenti di finanza complementare - prestiti BEI, green bond, basket bond, garanzie e partenariati pubblico-privati - soprattutto per gli operatori di dimensione media e per gli interventi con ritorni distribuiti su orizzonti lunghi. Tali strumenti non possono sostituire una programmazione pubblica stabile, ma possono ridurre il rischio di discontinuità finanziaria e ampliare la capacità di realizzazione.

Il profilo programmato resta fortemente legato al ciclo del PNRR. Il picco 2025-2026 deve quindi essere accompagnato da una strategia di transizione che eviti il cosiddetto cliff finanziario, consolidi le strutture tecniche attivate e preservi la continuità dei cantieri e degli affidamenti. In questa prospettiva, PNIISSI e SFNIISSI devono operare come strumenti complementari: il primo quale quadro ordinatore della domanda infrastrutturale, il secondo quale leva finanziaria per selezionare e sostenere gli interventi prioritari.

Nonostante la portata innovativa e l'ingente volume di risorse mobilitate, l'impianto delineato dal PNRR nel settore idrico presenta alcuni profili critici che meritano di essere evidenziati in una prospettiva sistematica. In primo luogo, permane una significativa eterogeneità territoriale nella capacità di attuazione degli interventi, come evidenziato dalla Corte dei conti. In secondo luogo, il carattere straordinario delle risorse PNRR solleva interrogativi in ordine alla sostenibilità di lungo periodo degli investimenti. Un ulteriore elemento di criticità riguarda il quadro istituzionale e regolatorio del servizio idrico integrato, nel quale persistono fenomeni di frammentazione gestionale e disomogeneità organizzativa.

L'analisi congiunta del PNRR e del PNIISSI consente di cogliere la portata del processo di rinnovamento in atto nel settore idrico italiano. Le risorse straordinarie mobilitate hanno contribuito a rilanciare gli investimenti, incidendo su criticità strutturali storicamente radicate.

Permangono, tuttavia, rilevanti elementi di criticità, tra cui la necessità di garantire continuità agli investimenti nel medio-lungo periodo e di consolidare i risultati conseguiti sul piano della governance. In prospettiva, al PNIISSI si affianca lo Strumento finanziario nazionale per gli investimenti infrastrutturali e per la sicurezza nel settore idrico (SFNIISSI), introdotto nel 2026 per dare attuazione alla nuova misura PNRR M2C4-I4.5, dotata di un miliardo di euro e basata anche sul cofinanziamento tariffario dei beneficiari[55].

## 2.6 Il post-PNRR: prospettive evolutive e linee di azione nel settore idrico

### 2.6.1 Dal finanziamento straordinario alla sostenibilità strutturale

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza ha rappresentato, per il settore idrico italiano, un intervento straordinario sia sotto il profilo finanziario sia sotto quello regolatorio. Tuttavia, proprio la natura temporanea dello strumento impone una riflessione sulle prospettive successive al 2026, anno di conclusione del programma europeo[56].

In questa prospettiva, il tema centrale diviene quello della transizione da una logica emergenziale e straordinaria a un modello strutturale di finanziamento e governance, capace di garantire continuità agli investimenti e stabilità al sistema. Le analisi di Utilitatis e REF Ricerche convergono nel segnalare il rischio che il PNRR si esaurisca senza produrre, da solo, un effetto permanente sulla capacità infrastrutturale del comparto[57].

### 2.6.2 I rischi di attuazione e limiti strutturali del sistema

Nonostante l'incremento significativo delle risorse, l'attuazione degli interventi evidenzia criticità che incidono direttamente sulle prospettive post-PNRR. Un primo profilo riguarda la frammentazione della governance, che continua a caratterizzare il servizio idrico integrato[58]. Un secondo profilo critico attiene alla conformità degli assetti gestionali, posto che la tenuta del principio del gestore unico continua a costituire un elemento centrale della governance settoriale.

Sotto il profilo tecnico-infrastrutturale, permangono criticità strutturali ormai consolidate: elevati livelli di perdite nelle reti, vetustà delle infrastrutture, forti divari territoriali e crescente impatto dei cambiamenti climatici sulla disponibilità della risorsa.

[55] ARERA, Relazione annuale 2026, Vol. 2, p. 213; Blue Book 2026, p. 77
[56] Presidenza del Consiglio dei ministri, Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
[57] REF Ricerche, Position Paper n. 300
[58] F. Caporale, op. cit.; REF Ricerche, Position Paper n. 300

### 2.6.3 L'impatto del PNRR sugli investimenti e i limiti della sua sostenibilità

Le analisi del Blue Book 2026 confermano che il problema post-PNRR non coincide con un ritorno automatico ai livelli precedenti, ma con la capacità di stabilizzare l'accelerazione conseguita. La programmazione resta elevata rispetto al 2021, ma la riduzione prevista dopo il picco 2025-2026, l'esposizione finanziaria sostenuta dai gestori e le differenze territoriali nella capacità di attuazione rendono necessario un presidio pluriennale della pipeline, della liquidità e dei risultati. La sostenibilità deve essere valutata non soltanto sulla quantità di risorse assegnate, ma sulla capacità di trasformarle in opere funzionanti, riduzione delle perdite, continuità del servizio e maggiore resilienza territoriale.

Questa dinamica evidenzia, da un lato, l'efficacia del PNRR nel rilanciare gli investimenti e, dall'altro, la pregressa debolezza nella capacità di intercettazione delle risorse, soprattutto nelle regioni meridionali.

Tuttavia, le stesse fonti mostrano che l'effetto straordinario del PNRR non può essere considerato sufficiente, da solo, a garantire nel lungo periodo un livello di investimenti stabile e coerente con i fabbisogni del settore.

### 2.6.4 Le sfide del post-PNRR nella prospettiva dottrinale

La dottrina e le analisi di settore convergono nell'individuare alcune sfide strutturali che caratterizzeranno il periodo successivo al PNRR.

In primo luogo, emerge la necessità di rafforzare la resilienza del sistema idrico rispetto ai cambiamenti climatici[59]. In secondo luogo, appare imprescindibile il superamento delle gestioni in economia, ancora diffuse in alcune aree del Paese; secondo Utilitatis, tali gestioni riguardano 1.310 comuni e circa 6,9 milioni di abitanti, pari al 12% della popolazione. Parallelamente, l'86% della popolazione (49,8 milioni) vive in comuni con servizio integrato affidato a un unico operatore, ma l'unicità gestionale è pienamente attuata soltanto per il 55% della popolazione.

Un ulteriore elemento di rilievo riguarda il prossimo ciclo di rinnovo delle concessioni. Il Blue Book 2026 censisce 113 affidamenti che interessano circa 46,2 milioni di abitanti: circa 7 milioni saranno coinvolti da scadenze entro cinque anni e circa 20 milioni entro dieci. La gestione ordinata dei subentri, sostenuta dallo schema tipo di gara adottato da ARERA nel 2025, sarà decisiva per evitare interruzioni della programmazione, perdita di competenze e rallentamenti negli investimenti.

[59] Fondazione Utilitatis, Blue Book 2026. Executive Summary

### 2.6.5 Alcune linee di azione per il futuro

Alla luce delle criticità evidenziate, è possibile individuare alcune linee strategiche per il periodo post-PNRR.

- Il consolidamento dei gestori e il superamento della frammentazione rappresentano una condizione essenziale per garantire economie di scala e capacità di investimento. Il Mini Book Utilitatis di aprile 2026 evidenzia che il divario nella capacità di investimento presenta anche una componente dimensionale e organizzativa. Il consolidamento dovrebbe pertanto accompagnarsi al rafforzamento delle capacità progettuali e gestionali, con particolare attenzione agli operatori più piccoli e alla maturità della governance locale.

- Lo sviluppo di sistemi avanzati di monitoraggio, anche mediante strumenti satellitari e sistemi di controllo remoto, costituisce un elemento chiave per migliorare l'efficienza del servizio e la prevenzione della scarsità idrica.

- Le analisi di settore insistono sulla necessità di affiancare ai finanziamenti pubblici strumenti ulteriori, capaci di sostenere il risparmio idrico, il riuso della risorsa e l'attrazione di capitale nel periodo post-PNRR. Il Mini Book richiama, in particolare, le tensioni di liquidità derivanti dallo sfasamento temporale tra le spese sostenute dai gestori e l'erogazione dei contributi pubblici. Diventa quindi prioritario assicurare continuità finanziaria agli interventi, affiancando strumenti finanziari alternativi e contributi pubblici mirati, soprattutto per le grandi opere difficilmente sostenibili attraverso la sola tariffa, in un quadro regolatorio stabile e trasparente.

- L'alternanza tra siccità ed eventi meteorologici estremi impone una revisione dei modelli di pianificazione, orientata alla prevenzione e all'adattamento.

# 3. Proposte di Policy e Raccomandazioni

L'attuale sistema idrico italiano opera in un contesto di vulnerabilità strutturale alimentata dalla vetustà di una parte rilevante degli asset, dalle perdite elevate e dalla crescente pressione climatica. Gli investimenti raggiungono il picco nel biennio 2025-2026; la priorità è pertanto accompagnare il passaggio dal finanziamento straordinario a una sostenibilità di lungo periodo, evitando che il rallentamento programmato interrompa la sostituzione degli asset e la trasformazione digitale.

## 1- Verso il Piano Nazionale Acqua: dalla gestione dell'emergenza alla gestione del rischio

*Stato dell'arte*

Attualmente, la gestione delle crisi idriche è spesso affidata a misure contingenti e interventi "a crisi", come i razionamenti che nel 2024 hanno coinvolto oltre un milione di residenti nei capoluoghi. Esiste già la European Water Resilience Strategy (2025), che inserisce l'acqua tra le infrastrutture strategiche per la sicurezza europea.

*Proposta di Policy*

Si propone la definizione di un Piano Nazionale Acqua inteso non come un ulteriore livello di pianificazione sovrapposto agli strumenti già esistenti, ma come un quadro strategico nazionale di coordinamento, finalizzato a raccordare la pianificazione distrettuale, i Piani d'Ambito, le priorità infrastrutturali e gli strumenti di finanziamento disponibili. Tale quadro dovrebbe favorire una maggiore coerenza tra la tutela della risorsa e gli obiettivi industriali del Servizio Idrico Integrato, individuando priorità di intervento condivise, responsabilità istituzionali, fonti di finanziamento e meccanismi di monitoraggio dei risultati. In questa prospettiva, il Piano Nazionale Acqua non sarebbe finalizzato a introdurre nuovi adempimenti amministrativi, quanto piuttosto a rafforzare l'efficacia degli strumenti vigenti, superando la frammentazione delle competenze e favorendo una programmazione integrata e di lungo periodo.

- Obiettivo strategico: superare il disallineamento tra la pianificazione del bacino (tutela della risorsa) e quella d'ambito (gestione del servizio).
- Azione: implementare modelli di gestione del rischio che includano ridondanza delle fonti, interconnessioni, bilanci idrici previsionali e regole trasparenti di priorità d'uso, così da prevenire conflitti tra usi civili, agricoli, industriali ed energetici. Nel comparto agricolo la pressione è particolarmente rilevante: in Sicilia il 99,2% delle aziende segnala difficoltà legate alla disponibilità idrica.

*Soggetti*

Governo, con coordinamento MIT–MASE e coinvolgimento delle Autorità di bacino, Regioni ed EGATO. Strumento: quadro interistituzionale di coordinamento.

*Orizzonte proposto*

Entro 12 mesi dall'avvio.

*Indicatore*

Definizione di priorità condivise e percentuale di interventi con responsabilità, copertura finanziaria e cronoprogramma identificati.

## 2- Rafforzamento del quadro regolatorio e consolidamento industriale

*Stato dell'arte*

Il settore ha compiuto progressi grazie alla regolazione ARERA e al MTI-4 2024-2029, aggiornato per il biennio 2026-2027. Persistono tuttavia 1.310 gestioni in economia che servono 6,9 milioni di abitanti. Le fonti non consentono di attribuire automaticamente alla sola forma gestionale standard qualitativi inferiori; documentano invece, mediamente, una minore capacità di investimento, progettazione, accesso al credito e programmazione pluriennale rispetto agli operatori industriali.

*Proposta di policy*

Favorire il consolidamento degli assetti d'ambito, rafforzando la capacità tecnica e amministrativa degli EGATO e accompagnando il superamento delle gestioni frammentate attraverso percorsi di transizione definiti, con tempistiche certe e garanzie di continuità del servizio. L'obiettivo è promuovere modelli gestionali in grado di assicurare una programmazione pluriennale degli investimenti, maggiori capacità progettuali e un accesso più stabile alle fonti di finanziamento, evitando che i processi di riorganizzazione determinino vuoti gestionali o rallentamenti nell'attuazione degli interventi.

- Meccanismi di incentivo: collegare rinnovi, affidamenti e premialità al conseguimento di obiettivi di performance verificabili, coerenti con la regolazione ARERA e con le caratteristiche dei singoli contesti territoriali. La valutazione dovrà considerare gli obiettivi specifici assegnati sugli indicatori M1a e M1b e sul macro-indicatore M0 di resilienza, insieme a continuità del servizio, qualità dell'acqua, digitalizzazione e capacità di realizzare gli investimenti programmati. I valori medi del 42,3% o del 42,5% non dovranno essere assunti come benchmark-obiettivo generale: il riferimento dovrà essere costituito dai target regolatori applicabili e dai miglioramenti effettivamente conseguiti. In questo quadro, i Piani d'Ambito e i programmi degli interventi dovranno tradurre gli obiettivi in priorità operative, cronoprogrammi e risultati monitorabili.
- Rafforzamento della capacità degli EGATO: accompagnare il consolidamento gestionale con il potenziamento delle competenze tecniche, economico-finanziarie e di pianificazione degli enti d'ambito, affinché siano in grado di predisporre programmi di investimento credibili, verificare le prestazioni dei gestori e governare le procedure di affidamento. Particolare attenzione dovrà essere riservata ai contesti in cui la frammentazione gestionale e la limitata capacità amministrativa ostacolano la programmazione e la realizzazione degli interventi, anche attraverso forme di supporto tecnico e condivisione delle competenze.

- Bancabilità e stabilità degli investimenti: rafforzare la prevedibilità del quadro regolatorio e degli incentivi, così da migliorare la capacità dei gestori di pianificare investimenti di medio-lungo periodo e attrarre capitali privati. La maggiore stabilità delle regole, associata a programmi credibili e a risultati verificabili, può favorire l'accesso al credito e agli strumenti di finanza dedicati alle infrastrutture idriche, contribuendo a ridurre il divario europeo negli investimenti pro capite. In tale prospettiva, il consolidamento industriale dovrà essere accompagnato da una programmazione finanziaria coerente con i fabbisogni infrastrutturali e con la capacità effettiva di realizzazione degli interventi.

*Soggetti*

Regioni ed EGATO, con i gestori per l'attuazione e ARERA per i profili di propria competenza. Strumenti: Piani d'Ambito, programmi degli interventi e atti di affidamento.

*Orizzonte proposto*

2027–2029

*Indicatori*

Aggiornamento dei Piani d'Ambito, investimenti effettivamente realizzati e miglioramento degli indicatori ARERA M1a, M1b e M0 rispetto agli obiettivi specifici.

## 3- Finanza innovativa e Fondo Nazionale post-PNRR

*Stato dell'arte*

Il PNRR si conclude nel 2026 e il profilo degli investimenti raggiunge il massimo nel biennio 2025-2026. Il PNIISSI mappa un fabbisogno di circa 12,4 miliardi di euro e, nel 2026, è stato istituito lo SFNIISSI con una dotazione di 1 miliardo di euro.

*Proposta di policy*

Garantire continuità e adeguata capitalizzazione allo SFNIISSI oltre la fase PNRR, integrandolo con la pipeline del PNIISSI, criteri trasparenti di selezione, assistenza tecnica agli enti attuatori, monitoraggio degli esiti e strumenti di cofinanziamento pubblico-privato.

- Strumenti: promuovere l'emissione di Green Bond e Basket Bond per consentire alle utility medie di accedere al mercato dei capitali e ai finanziamenti BEI.
- Priorità di spesa: destinare le risorse al recupero della capacità utile degli invasi, alla sicurezza delle opere, alla gestione dei sedimenti, all'adeguamento autorizzativo e alla sostituzione programmata delle reti. Secondo TEHA, circa il 14% dei volumi delle grandi dighe non è sfruttato e circa 1,8 miliardi di $m^3$ non risultano autorizzati; tali valori non devono essere confusi con una perdita del 35% attribuibile esclusivamente alla sedimentazione.

*Soggetti*

MIT, amministrazioni finanziatrici, Invitalia per lo SFNIISSI e soggetti attuatori. Strumenti: programmazione coordinata PNIISSI–SFNIISSI e finanziamenti complementari.

*Orizzonte proposto*

Triennio 2027–2029

*Indicatori*

Risorse effettivamente erogate rispetto a quelle programmate e quota di interventi realizzati.

## 4- Piano Straordinario per il superamento del "Water Service Divide"

*Stato dell'arte*

Esiste una disparità critica negli investimenti: 73€ per abitante al Centro contro i 32€ del Sud. Questo si riflette in situazioni limite come ad Agrigento, dove nel 2024 l'erogazione è stata sospesa o ridotta per l'intero anno.

*Proposta di Policy*

Attivare un Piano Straordinario per il Mezzogiorno focalizzato sul supporto tecnico e regolatorio.

- Task Force Nazionale: istituire un'unità tecnica per supportare gli EGATO meno strutturati (Sicilia, Calabria, Campania) nella progettazione e nell'attuazione dei bandi, riducendo i ritardi nella "messa a terra" dei progetti.
- Premialità ARERA: introdurre meccanismi di perequazione che incentivino gli operatori industriali a subentrare nelle aree critiche.

*Soggetti*

Regioni ed EGATO, con supporto tecnico nazionale. Strumento: programma mirato di assistenza tecnica e rafforzamento della capacità progettuale.

*Orizzonte proposto*

2027–2029

*Indicatori*

Riduzione dei tempi di progettazione e attuazione, avanzamento degli interventi e miglioramento della continuità del servizio nelle aree beneficiarie.

## 5- Programma nazionale "Acqua Circolare": riuso e digitalizzazione

*Stato dell'arte*

La Direttiva (UE) 2024/3019 innalza gli standard di raccolta e trattamento delle acque reflue e rafforza gli obiettivi di riuso, efficienza energetica e responsabilità del produttore. In Italia soltanto lo 0,4% delle superfici agricole irrigate utilizza acque reflue trattate; nel campione Blue Book 2026 il riuso effettivo equivale al 3,4% dei volumi prodotti, a fronte di un potenziale del 13,4%.

*Proposta di policy*

Adottare un programma nazionale che ambisca almeno a triplicare i volumi annui effettivamente riutilizzati entro il 2035, previa definizione di una base nazionale omogenea e dell'anno di riferimento, trasformando i depuratori in piattaforme di recupero di acqua, energia e nutrienti e sviluppando le reti di distribuzione dedicate.

- Semplificazione normativa: snellire le procedure autorizzative per l'uso irriguo delle acque affinate, specialmente in regioni come la Sicilia dove il 99,2% delle aziende è in sofferenza idrica.
- Tecnologie 4.0: passare da incentivi genericamente rivolti all'acquisto di tecnologie a programmi basati sulla maturità operativa. Nel campione Blue Book 2026 l'85% delle reti è georeferenziato, ma soltanto il 38% è distrettualizzato; i Piani di Sicurezza dell'Acqua risultano implementati mediamente per il 32,9% della popolazione servita. Le priorità devono quindi riguardare interoperabilità tra GIS, SCADA, smart meter e modelli idraulici, controllo attivo delle pressioni, Digital Twin, monitoraggio satellitare, qualità dei dati, formazione del personale e cyber-security.

*Soggetti*

MASE, MASAF, Regioni, gestori e consorzi irrigui. Strumenti: programmi di riuso, accordi tra produttori e utilizzatori e investimenti in reti dedicate.

*Orizzonte proposto*

Definizione di una baseline omogenea nel breve periodo e obiettivo 2035.

*Indicatori*

Volumi annui effettivamente riutilizzati ($m^3$), avanzamento della distrettualizzazione e altri indicatori di maturità digitale.

## 6- Istituzione di una Cabina di regia nazionale per la sicurezza e la resilienza idrica

*Stato dell'arte*

La governance idrica italiana è caratterizzata dalla frammentazione delle competenze tra amministrazioni centrali, Regioni, Autorità di bacino distrettuali, EGATO e gestori, con difficoltà di coordinamento tra pianificazione della risorsa e gestione del servizio. A ciò si aggiunge la necessità di garantire continuità agli investimenti oltre la conclusione del PNRR nel 2026. Sebbene esista già una Cabina di regia per la crisi idrica, occorre rafforzare il coordinamento strutturale e di lungo periodo, superando una logica prevalentemente emergenziale, in linea con gli indirizzi europei sulla resilienza idrica.

*Proposta di policy*

Si propone l'istituzione, presso la Presidenza del Consiglio dei ministri, di una Cabina di regia nazionale per la sicurezza e la resilienza idrica, dotata di una struttura tecnica permanente e di un chiaro mandato di coordinamento. L'obiettivo non è creare un nuovo livello amministrativo, ma

rafforzare gli strumenti esistenti, assicurando coerenza tra pianificazione, investimenti e attuazione degli interventi.

In raccordo con il Piano Nazionale Acqua, la Cabina di regia dovrebbe operare lungo tre direttrici:

- Coordinamento istituzionale e pianificazione integrata: assicurare il coordinamento tra amministrazioni centrali, Regioni, Autorità di bacino distrettuali ed EGATO, favorendo l'allineamento tra pianificazione di bacino, piani d'ambito e programmazione infrastrutturale. Promuovere una gestione integrata degli usi civili, agricoli, industriali ed energetici della risorsa, prevenendo conflitti e rafforzando la capacità di risposta alle crisi;
- Programmazione finanziaria pluriennale: coordinare le risorse nazionali ed europee, valorizzando gli strumenti esistenti, tra cui PNIISSI e SFNIISSI, e garantendo continuità agli investimenti oltre il PNRR. Individuare i divari tra fabbisogni, finanziamenti disponibili e capacità attuativa, favorendo il superamento degli ostacoli procedurali nel rispetto delle competenze vigenti; -
- Responsabilità, monitoraggio e valutazione dei risultati: promuovere un sistema informativo nazionale basato su dati interoperabili e un monitoraggio periodico degli interventi. Per ciascuna opera prioritaria, individuare soggetto responsabile, copertura finanziaria, tempistiche e indicatori misurabili, così da verificare i progressi, rilevare ritardi e attivare eventuali azioni correttive.

L'obiettivo strategico è passare da una governance frammentata per competenze a un coordinamento orientato ai risultati, riconoscendo la sicurezza idrica come fattore essenziale per la tutela ambientale, la sicurezza alimentare, la competitività industriale e l'adattamento ai cambiamenti climatici.

*Soggetti*

Presidenza del Consiglio dei ministri, amministrazioni centrali competenti in materia di infrastrutture, ambiente, agricoltura, attività produttive ed economia; Regioni, Autorità di bacino distrettuali ed EGATO. ARERA, gestori del servizio idrico e organismi tecnici partecipano nell'ambito delle rispettive competenze.

# 4. Conclusioni

L'analisi svolta evidenzia come la sicurezza idrica sia destinata a rappresentare una delle principali sfide strutturali nei prossimi decenni. Il Paese dispone ancora di una significativa dotazione naturale di acqua, ma tale disponibilità non è distribuita uniformemente nel territorio e nel corso dell'anno, né può essere considerata stabile nel tempo. L'aumento delle temperature, l'irregolarità delle precipitazioni, la riduzione dell'accumulo nevoso, la maggiore evapotraspirazione e la crescente frequenza degli eventi estremi stanno modificando il ciclo idrologico e rendono sempre meno efficace una gestione fondata su condizioni climatiche e serie storiche riferite al passato.

In questo contesto, la vulnerabilità italiana non deriva soltanto dalla possibile scarsità fisica della risorsa. Essa è amplificata dalla vetustà di una parte rilevante delle reti, dall'elevato livello delle perdite, dall'insufficiente capacità di accumulo effettivamente utilizzabile, dai ritardi nei sistemi fognari e depurativi, dal limitato sviluppo del riuso e dalla persistente eterogeneità territoriale della qualità del servizio. La disponibilità teorica di acqua non coincide, pertanto, con la capacità effettiva di garantirne l'accesso nei luoghi, nei tempi e per gli usi in cui essa è necessaria.

Il cambiamento climatico impone, in particolare, di superare una gestione prevalentemente emergenziale della scarsità. Razionamenti, ordinanze contingibili, interventi sostitutivi e opere realizzate in risposta alle crisi possono contenere temporaneamente gli effetti più gravi, ma non sono sufficienti a costruire resilienza. Occorre passare dalla gestione dell'emergenza alla gestione preventiva del rischio, programmando la disponibilità della risorsa, le priorità d'uso, l'interconnessione delle reti, la diversificazione delle fonti e la capacità di risposta dei territori sulla base di scenari climatici aggiornati.

Il paper mostra inoltre che le criticità infrastrutturali non possono essere affrontate attraverso il solo incremento della spesa. La quantità degli investimenti resta fondamentale, ma deve essere accompagnata dalla qualità della pianificazione, dalla capacità di progettare e realizzare gli interventi, dalla conoscenza degli asset e dalla misurabilità dei risultati. Ridurre le perdite significa combinare sostituzione selettiva delle condotte, distrettualizzazione, controllo delle pressioni, monitoraggio continuo e manutenzione predittiva. Analogamente, rafforzare la capacità di accumulo non significa esclusivamente costruire nuovi invasi, ma anche recuperare la capacità utile delle opere esistenti, migliorare la gestione dei sedimenti, completare collaudi e autorizzazioni e programmare in modo integrato gli usi delle infrastrutture.

L'innovazione tecnologica costituisce una condizione abilitante di questa trasformazione. La georeferenziazione delle reti, i sistemi GIS, la sensoristica, lo smart metering, i digital twin, il monitoraggio satellitare e l'analisi predittiva possono migliorare la conoscenza del sistema e consentire decisioni più tempestive. Tuttavia, l'acquisto di tecnologie non garantisce automaticamente una gestione più efficiente. La digitalizzazione produce risultati quando è

accompagnata da interoperabilità dei dati, competenze tecniche, processi organizzativi adeguati, formazione del personale e protezione informatica delle infrastrutture.

Un secondo elemento centrale riguarda la governance. Nel sistema italiano, il governo della risorsa segue la scala dei bacini e dei distretti idrografici, mentre l'organizzazione del servizio segue quella degli ambiti territoriali. Questa doppia architettura può rappresentare un punto di forza solo se i diversi livelli dialogano tra loro. I bilanci idrici distrettuali, i Piani di gestione, i Piani d'Ambito e i programmi degli interventi devono essere costruiti secondo obiettivi coerenti e sulla base di dati condivisi. In assenza di tale raccordo, esiste il rischio che gli investimenti siano valutati singolarmente, senza considerare gli effetti complessivi sulla disponibilità e sulla qualità della risorsa.

La capacità degli Enti di governo d'ambito rappresenta, da questo punto di vista, un fattore decisivo. Dove gli EGATO dispongono di competenze tecniche, dati affidabili e capacità di committenza, la regolazione nazionale può tradursi più efficacemente in investimenti e miglioramenti del servizio. Dove tali condizioni sono assenti o deboli, anche la disponibilità di risorse finanziarie può non essere sufficiente. Il rafforzamento amministrativo e tecnico degli enti territoriali deve quindi essere considerato una componente strutturale della politica infrastrutturale, non un intervento accessorio.

Allo stesso tempo, il consolidamento industriale del settore non dovrebbe essere affrontato mediante una contrapposizione astratta tra gestione pubblica e privata. La natura essenziale dell'acqua richiede che gli obiettivi, gli standard e le responsabilità restino saldamente definiti e controllati dal soggetto pubblico. La valutazione dei modelli gestionali deve però concentrarsi sui risultati: capacità di investimento, continuità del servizio, qualità dell'acqua, riduzione delle perdite, tutela dell'utenza, trasparenza, sostenibilità economico-finanziaria e rispetto degli obiettivi ambientali. In questa prospettiva, la presenza di operatori pubblici, misti o privati può assumere configurazioni diverse, purché inserita in un quadro regolatorio stabile e orientato all'interesse generale.

Il passaggio successivo alla conclusione del PNRR costituisce una prova determinante. Le risorse straordinarie hanno sostenuto l'accelerazione degli investimenti e contribuito a rafforzare l'attenzione politica sul settore idrico. La loro efficacia di lungo periodo dipenderà, tuttavia, dalla capacità di evitare una discontinuità finanziaria e amministrativa dopo il picco del biennio 2025-2026. Il PNIISSI e lo SFNIISSI possono costituire le basi di un sistema più stabile, a condizione che siano coordinati, adeguatamente finanziati e accompagnati da criteri trasparenti di selezione, assistenza tecnica, monitoraggio degli esiti e strumenti complementari di finanziamento.

Particolare attenzione dovrà essere riservata ai divari territoriali. Le aree caratterizzate dalle maggiori fragilità climatiche, infrastrutturali e gestionali sono spesso anche quelle con minore capacità di progettare, finanziare e realizzare gli interventi. Il water service divide non può essere affrontato soltanto distribuendo maggiori risorse, ma richiede forme strutturate di assistenza tecnica, meccanismi perequativi, rafforzamento degli enti d'ambito e responsabilità chiaramente attribuite. L'obiettivo non deve essere esclusivamente colmare un divario di spesa, ma garantire standard effettivi di servizio e sicurezza idrica comparabili sull'intero territorio nazionale.

Infine, il riuso delle acque reflue depurate deve diventare una componente ordinaria della politica idrica. L'economia circolare dell'acqua può ridurre la pressione sulle fonti naturali, sostenere gli usi irrigui e industriali e trasformare gli impianti di depurazione in infrastrutture capaci di recuperare acqua, energia e materia. Il potenziale esistente non potrà però essere utilizzato senza reti dedicate, domanda programmata, regole autorizzative chiare, controlli sanitari e ambientali affidabili e condizioni economiche sostenibili per gli operatori e gli utilizzatori.

Alla luce di tali considerazioni, il paper propone di ricondurre le diverse politiche settoriali all'interno di un Piano Nazionale Acqua, inteso quale quadro strategico di coordinamento degli strumenti di pianificazione e finanziamento già esistenti, capace di integrare tutela della risorsa, pianificazione infrastrutturale, servizio idrico, agricoltura, industria, energia e adattamento climatico. Senza introdurre ulteriori livelli di pianificazione, tale quadro dovrebbe favorire la definizione di obiettivi misurabili, priorità territoriali, responsabilità istituzionali, cronoprogrammi e fonti di finanziamento, assicurando coerenza tra la scala nazionale, quella distrettuale e quella d'ambito.

La sicurezza idrica non può più essere considerata esclusivamente una questione ambientale o un segmento dei servizi pubblici locali. Essa costituisce una condizione per la salute, la coesione territoriale, la competitività economica, la produzione agricola ed energetica e la capacità del Paese di adattarsi al cambiamento climatico. Per questa ragione, l'acqua deve essere riconosciuta come un'infrastruttura strategica nazionale e gestita attraverso una politica stabile, preventiva e integrata.

La sfida per l'Italia non consiste semplicemente nel disporre di più acqua, ma nel conoscere meglio la risorsa, proteggerla, trattenerla, distribuirla con minori dispersioni, recuperarla dopo l'uso e governarla secondo priorità condivise. Il passaggio decisivo sarà quindi trasformare l'attuale insieme di interventi, fondi e competenze in una strategia nazionale coerente, capace di produrre risultati verificabili e duraturi. È su questa capacità di integrare risorse naturali, infrastrutture, innovazione e istituzioni che si misurerà la resilienza idrica italiana nei prossimi decenni.

INDAGINE / SISTEMA IDRICO ITALIANO

# Definizione e glossario degli acronimi

| Termine | Definizione |
|---|---|
| **Acquifero** | Formazione geologica costituita da rocce o sedimenti permeabili in grado di immagazzinare e trasmettere acqua sotterranea. Gli acquiferi rappresentano una delle principali fonti di approvvigionamento idropotabile e costituiscono il serbatoio naturale all'interno del quale si sviluppano le falde acquifere. |
| **Adduzione** | Fase del sistema idrico che consiste nel trasporto dell'acqua dalle fonti di approvvigionamento (sorgenti, pozzi, invasi) agli impianti di trattamento o alle reti urbane di distribuzione. |
| **Bilancio idrico** | Indicatore che misura il rapporto tra disponibilità naturale della risorsa idrica e consumi complessivi (civili, agricoli, industriali ed energetici). Consente di valutare il livello di sostenibilità e pressione sulle risorse idriche di un territorio. |
| **Captazione** | Attività di prelievo dell'acqua da corpi idrici superficiali o sotterranei per destinarla agli usi civili, agricoli o industriali. |
| **Circular Water** | Paradigma gestionale che applica i principi dell'economia circolare al ciclo idrico, promuovendo il recupero, il riuso e la valorizzazione delle acque reflue e delle risorse in esse contenute. |
| **Corpo idrico** | Elemento naturale identificabile e omogeneo, come un fiume, lago, falda o tratto costiero, oggetto di monitoraggio ambientale e pianificazione secondo la Direttiva Quadro Acque europea. |
| **Depurazione** | Insieme dei processi fisici, chimici e biologici finalizzati alla rimozione degli inquinanti dalle acque reflue, in modo da consentirne lo scarico nell'ambiente o il successivo riutilizzo. |
| **Digital Twin** | Modello digitale dinamico di una rete o infrastruttura fisica, aggiornato attraverso dati reali e utilizzato per simulazioni, manutenzione predittiva e gestione operativa. |
| **Distrettualizzazione della rete** | Suddivisione della rete idrica in porzioni autonome e monitorabili separatamente, al fine di individuare più facilmente perdite, anomalie e consumi anomali. |

| | |
|---|---|
| **Economia circolare dell'acqua** | Approccio volto a minimizzare il prelievo di nuove risorse idriche attraverso il recupero, il trattamento, il riutilizzo e la valorizzazione dell'acqua lungo l'intero ciclo idrico. |
| **Evapotraspirazione** | Processo combinato di evaporazione dell'acqua dal suolo e traspirazione delle piante. Aumenta con l'innalzamento delle temperature e riduce la disponibilità effettiva di risorsa idrica. |
| **Falda acquifera** | Massa di acqua sotterranea che occupa i pori o le fratture di un acquifero ed è alimentata principalmente dalle precipitazioni e dall'infiltrazione delle acque superficiali. |
| **Gestione in economia** | Modalità di gestione diretta del servizio idrico da parte del Comune o dell'ente locale, senza affidamento a un operatore industriale specializzato. |
| **GIS (Geographic Information System)** | Sistema informativo geografico utilizzato per acquisire, archiviare, analizzare e visualizzare dati georeferenziati relativi alle infrastrutture idriche e al territorio. |
| **Infrastrutture idriche** | Insieme delle opere e degli impianti destinati alla captazione, trasporto, distribuzione, raccolta e depurazione dell'acqua. |
| **Invaso** | Bacino artificiale o naturale destinato all'accumulo di acqua per usi civili, irrigui, industriali o energetici. |
| **Manutenzione predittiva** | Strategia manutentiva basata sull'analisi continua dei dati provenienti dalle infrastrutture, finalizzata a prevedere l'insorgenza di guasti e a programmare gli interventi prima del verificarsi di malfunzionamenti. |
| **Perdite idriche** | Quantità di acqua dispersa lungo le reti acquedottistiche prima di raggiungere gli utenti finali, a causa di rotture, deterioramento delle condotte o inefficienze del sistema. |
| **Potabilizzazione** | Processo di trattamento dell'acqua grezza volto a renderla conforme agli standard sanitari per il consumo umano. |
| **Resilienza idrica** | Capacità del sistema idrico di garantire continuità del servizio, qualità della risorsa e sicurezza dell'approvvigionamento anche in presenza di eventi estremi, siccità o crisi climatiche. |

| | |
|---|---|
| **Rete di adduzione** | Insieme delle condotte e delle opere idrauliche destinate al trasporto dell'acqua dalle fonti di approvvigionamento agli impianti di potabilizzazione o alle reti di distribuzione. |
| **Rete di distribuzione** | Insieme delle infrastrutture che portano l'acqua potabile agli utenti finali (abitazioni, imprese, servizi pubblici). |
| **Riuso delle acque reflue** | Impiego delle acque reflue opportunamente depurate per usi agricoli, industriali, civili o ambientali, al fine di ridurre il prelievo di risorse idriche naturali. |
| **Servizio Idrico Integrato (SII)** | Sistema organizzativo unitario che comprende l'insieme delle attività di captazione, adduzione, distribuzione dell'acqua potabile, raccolta e depurazione delle acque reflue, disciplinato dalla normativa nazionale. |
| **Smart Metering** | Sistema di contatori intelligenti che consente la lettura automatica e continua dei consumi idrici. |
| **Smart Water Management** | Modello di gestione basato su digitalizzazione, sensoristica, intelligenza artificiale e monitoraggio in tempo reale delle reti idriche. |
| **Stress idrico** | Situazione in cui la domanda di acqua supera la disponibilità della risorsa o compromette la qualità degli ecosistemi acquatici. |
| **Water Service Divide** | Divario territoriale nella qualità, efficienza e capacità di investimento del servizio idrico tra diverse aree del Paese, in particolare tra Nord e Sud Italia. |

| Ente / Organismo | Descrizione |
|---|---|
| **ARERA (Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente)** | Autorità amministrativa indipendente responsabile della regolazione del servizio idrico integrato. Definisce il metodo tariffario, gli standard di qualità tecnica e contrattuale e i meccanismi di incentivazione e controllo dei gestori. |
| **ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale)** | Ente pubblico di ricerca che svolge attività di monitoraggio ambientale, raccolta dati, analisi scientifiche e supporto tecnico al Ministero dell'Ambiente. Produce rapporti sullo stato delle risorse idriche e sui cambiamenti climatici. |

| | |
|---|---|
| **ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica)** | Ente pubblico che raccoglie ed elabora dati statistici ufficiali nazionali, inclusi quelli relativi ai consumi idrici, alle perdite di rete e ai servizi pubblici locali. |
| **Autorità di Bacino Distrettuale** | Organismi pubblici che pianificano e coordinano la gestione delle risorse idriche a scala di distretto idrografico, secondo la Direttiva Quadro Acque europea. |
| **EGATO / EGA (Ente di Governo dell'Ambito)** | Ente responsabile dell'organizzazione del Servizio Idrico Integrato all'interno dell'ATO. Coordina la pianificazione, definisce gli investimenti e affida la gestione del servizio. |
| **ATO (Ambito Territoriale Ottimale)** | Area geografica definita dalle Regioni per garantire una gestione efficiente e integrata del servizio idrico. |
| **PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza)** | Programma straordinario finanziato dall'Unione Europea attraverso Next Generation EU per sostenere investimenti e riforme, inclusi quelli nel settore idrico. |
| **PNIISSI** | Piano Nazionale di Interventi Infrastrutturali e per la Sicurezza nel Settore Idrico. Strumento nazionale di pianificazione degli investimenti infrastrutturali idrici di medio-lungo periodo. |
| **Commissione Europea** | Organo esecutivo dell'Unione Europea che propone direttive, regolamenti e strategie in materia ambientale e idrica. |
| **Utilitatis** | Centro studi specializzato nei servizi pubblici locali e nel settore idrico, autore del Blue Book sul servizio idrico integrato in Italia. |
| **REF Ricerche** | Istituto indipendente di ricerca economica che svolge analisi sui servizi pubblici locali, sulla regolazione e sugli investimenti infrastrutturali. |
| **Osservatori distrettuali permanenti** | Tavoli tecnici coordinati dalle Autorità di Bacino per monitorare le condizioni di severità idrica e coordinare le misure di gestione delle crisi. |
| **SFNIISSI (Strumento finanziario nazionale per gli investimenti infrastrutturali e per la sicurezza nel settore idrico)** | Strumento finanziario istituito nel 2026 nell'ambito del PNRR (M2C4-I4.5), con una dotazione di 1 miliardo di euro e gestione affidata a Invitalia, destinato al finanziamento di interventi per la sicurezza, l'efficienza e la digitalizzazione delle infrastrutture idriche. |

| Acronimo | Significato |
|---|---|
| **ARERA** | Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente |
| **ATO** | Ambito Territoriale Ottimale |
| **BIM** | Building Information Modeling |
| **EGA / EGATO** | Ente di Governo dell'Ambito |
| **GIS** | Geographic Information System |
| **ISPRA** | Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale |
| **MTI** | Metodo Tariffario Idrico |
| **Next Generation EU** | Programma europeo straordinario per la ripresa economica post-pandemia |
| **No-Dig** | Tecnologie di intervento infrastrutturale senza scavo tradizionale |
| **PNACC** | Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici |
| **PNIISSI** | Piano Nazionale di Interventi Infrastrutturali e per la Sicurezza nel Settore Idrico |
| **REACT-EU** | Recovery Assistance for Cohesion and the Territories of Europe |
| **SII** | Servizio Idrico Integrato |
| **SPI** | Standardized Precipitation Index |
| **WFD** | Water Framework Directive |
| **M0** | Macro-indicatore ARERA di resilienza idrica, volto a rappresentare il rapporto tra domanda e disponibilità della risorsa e a orientare gli investimenti nei territori esposti a stress idrico. |
| **RQTI** | Regolazione della Qualità Tecnica del Servizio Idrico Integrato. |
| **RQSII** | Regolazione della Qualità Contrattuale del Servizio Idrico Integrato. |

INDAGINE / SISTEMA IDRICO ITALIANO

# Bibliografia


- ARERA – AUTORITÀ DI REGOLAZIONE PER ENERGIA RETI E AMBIENTE, Relazione annuale sullo stato dei servizi e sull'attività svolta, 2026, voll. 1 e 2.
- BECCACECI COSTRUZIONI, PNRR e infrastrutture idriche: l'Italia tra sfide e opportunità, 2024.
- CAMERA DEI DEPUTATI–SERVIZIO STUDI, PNRR e infrastrutture idriche, 2023.
- CAMERA DEI DEPUTATI–SERVIZIO STUDI, Il settore idrico e il servizio idrico integrato, 2024.
- CAPORALE F., Pubblico e privato nei servizi idrici: snodi critici e prospettive, in Munus, n. 3/2019, pp. 747 ss.
- COMMISSIONE EUROPEA, Comunicazione Strategia europea per la resilienza idrica (European Water Resilience Strategy), COM(2025) 280 final del 4 giugno 2025.
- COMMISSIONE EUROPEA, pagina web Water Framework Directive (aggiornamento 2026).
- Cons. Stato, sez. IV, 2 febbraio 2024, n. 1115.
- CORTE DEI CONTI, Relazione sullo stato di attuazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, maggio 2026.
- D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale, in G.U. n. 88 del 14 aprile 2006, S.O. n. 96 (in particolare artt. 141 e 147).
- DI STEFANO V., La regolazione del servizio idrico: l'ARERA, il Piano Nazionale Ripresa e Resilienza e il Quadro Strategico 2022-2025, in Amministrazione in cammino, 14 marzo 2022.
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (Water Framework Directive), in GUCE L 327 del 22 dicembre 2000.
- Direttiva (UE) 2020/2184 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2020, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano (rifusione) (Drinking Water Directive recast), in GUUE L 435 del 23 dicembre 2020.
- Direttiva (UE) 2024/3019 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 novembre 2024, concernente il trattamento delle acque reflue urbane (rifusione) (Urban Wastewater Treatment Directive recast), in GUUE L, 2024/3019, del 12 dicembre 2024.
- Direttiva (UE) 2026/805 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 marzo 2026, recante modifica della direttiva 2000/60/CE, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, della direttiva 2006/118/CE, sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento, e della direttiva 2008/105/CE, relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, pubblicata in GUUE L, 2026/805, il 20 aprile 2026 ed entrata in vigore l'11 maggio 2026.
- FONDAZIONE UTILITATIS, Blue Book 2026, 2026 (e relativo Executive Summary).

● GIOCONDI A., Il S.I.I. italiano a trent'anni dalla legge Galli: ancora sulla dicotomia tra gestione pubblica o privata e alcune utili spigolature dall'esperienza francese, in Italian Papers on Federalism, n. 3/2024, pp. 281 ss.

● IREN, Gestione intelligente dell'acqua in città: cosa sono le tecnologie smart water, 2022.

● ISTAT – ISTITUTO NAZIONALE DI STATISTICA, Le statistiche sull'acqua – Anni 2023-2025, Focus, 20 marzo 2026.

● ITALIA DOMANI, Quinta Relazione al Parlamento sullo stato di attuazione del PNRR.

● ITALIA DOMANI, schede e comunicazioni istituzionali sugli investimenti idrici del PNRR.

● LABORATORIO REF RICERCHE, AcquaWater 4.0: la digitalizzazione del settore idrico in Italiarivoluzione digitale nel servizio idrico integrato, Position Paper n. 173, febbraio 2021.

● LABORATORIO REF RICERCHE, PNRR e servizio pubblico: concluso o al collaudo il 53% degli interventi, Position Paper n. 300, settembre 2025.

● MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI, Comunicato stampa del 16 settembre 2025 sul decreto stralcio del Piano nazionale di interventi infrastrutturali e per la sicurezza nel settore idrico (PNIISSI).

● MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI, comunicazioni istituzionali sul PNIISSI.

● PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, 2021 (Missione 2, Componente 4).

● PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI – COMMISSARIO STRAORDINARIO NAZIONALE PER L'ADOZIONE DI INTERVENTI URGENTI CONNESSI AL FENOMENO DELLA SCARSITÀ IDRICA, 2026.

● PVC FORUM ITALIA, Carenze infrastrutturali della rete idrica, settembre 2022.

● RUM A.L., Servizio idrico integrato: il Consiglio di Stato ricostruisce l'istituto e ne delinea la natura giuridica, in Rivista di Diritto ed Economia dei Comuni, n. 1/2024, pp. 217 ss.

● SNPA – SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE, Rapporto Ambiente 2025, Report SNPA n. 45/2025.

● SNPA – SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE, Stato e trend del clima in Italia 2025, Report SNPA n. 48/2026.

● TEHA GROUP, COMMUNITY VALORE ACQUA PER L'ITALIA, Libro Bianco 2026.

● UNESCO World Water Assessment Programme (WWAP), The United Nations World Water Development Report 2019: Leaving No One Behind. Facts and Figures, UNESCO, 2019.