



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

PRESIDENZA

Direzione generale agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna
Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione delle siccità

RIESAME E AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA

Quarto ciclo di pianificazione 2027

**Valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque
a livello di bacino idrografico**

**DIRETTIVA 2000/60/CE
D.LGS 152/2006**



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE**

Allegato alla Delibera del Comitato Istituzionale n. 21 del 16/12/2025

Il Segretario Generale

**Il Presidente del Comitato
Istituzionale**

Costantino Azzena

Alessandra Todde

Dicembre 2025

Sommario

1	ACRONIMI	3
2	IL PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO	3
2.1	Competenze e procedure	4
3	PROCESSO DI PIANIFICAZIONE	5
3.1	Primo ciclo di pianificazione: prima redazione del Piano di Gestione	5
3.2	Secondo ciclo di pianificazione: primo aggiornamento del Piano di Gestione	5
3.3	Terzo ciclo di pianificazione: secondo aggiornamento del Piano di Gestione	6
3.4	Quarto ciclo di pianificazione: terzo aggiornamento del Piano di Gestione	6
4	L'EVOLUZIONE CONTINUA DEL PIANO DI GESTIONE	7
4.1	Indirizzi della CE	7
4.2	Progressi realizzati nell'attuazione del programma di misure del PdG DIS	9
5	I CORPI IDRICI DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA	10
5.1	Premessa	10
5.2	I corpi idrici della Sardegna	10
5.4	Tutela della qualità dei corpi idrici e degli ecosistemi connessi	12
5.4.1	Obiettivi e strumenti della Direttiva Quadro Acque	12
5.4.2	Pressioni, sostanze prioritarie e impatti sui corpi idrici del distretto	13
5.5	Lo stato di qualità delle acque nel distretto idrografico della Sardegna	22
5.5.1	Acque superficiali: stato ecologico e chimico	22
5.5.2	Acque sotterranee: stato chimico e quantitativo	24
6	PRINCIPALI PROBLEMI/TEMATICHE IMPORTANTI RELATIVI ALLA GESTIONE QUANTITATIVA DELLA RISORSA IDRICA NEL DISTRETTO	25

6.1.1	Erogazione della risorsa	27
6.1.2	Gestione della siccità	44
7	INQUINAMENTO DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA	51
7.1	RECEPIMENTO ED ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA IN ITALIA	52
7.2	RECEPIMENTO ED ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA NEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA	53
7.2.1	La Disciplina regionale	53
7.2.2	Le Zone Vulnerabili da Nitrati designate in Sardegna	54
8	CAMBIAMENTI CLIMATICI	57
9	SVILUPPO SOSTENIBILE	61
10	SPECIE ALLOCTONE	63
11	ANALISI ECONOMICA DEI SERVIZI IDRICI	65
12	COORDINAMENTO TRA LA DIRETTIVA QUADRO SULLE ACQUE E LA DIRETTIVA ALLUVIONI	66
12.1	Introduzione: il mandato normativo per la coerenza	66
12.2	Basi istituzionali e temporali del coordinamento	66
12.3	Integrazione operativa: le misure multiobiettivo (WIN WIN)	67
12.4	Esempi di sinergie attraverso le KTM del PdG	67
13	TUTELA DELL'AMBIENTE MARINO - COORDINAMENTO TRA LA DIRETTIVA QUADRO SULLE ACQUE E LA DIRETTIVA MARINE STRATEGY – MSFD	68
14	LE NOVITÀ DEL QUADRO STRATEGICO E NORMATIVO	72
14.1	Il Quadro Strategico	72
14.1.1	Il Green Deal Europeo	72
14.1.2	Piano d'azione della Commissione europea per l'inquinamento zero	73
14.1.3	Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources	74
14.1.4	La European Water Resilience Strategy (Strategia per la Resilienza Idrica)	74
14.1.5	Strategia UE sulla Biodiversità per il 2030	75
14.1.6	Strategia "Farm to Fork" (Dal produttore al consumatore)	75
14.2	Il Quadro normativo	76

14.2.1	Trattamento delle Acque Reflue Urbane	76
14.2.2	Riutilizzo dell'acqua affinata	76
14.2.3	Acque Potabili	76
14.2.4	Revisione Direttive figlie	77
14.2.5	Ripristino della Natura	77
14.2.6	Focus sulla direttiva 2024/3019/Ue sulle acque reflue urbane	78
15	MODALITÀ DI PARTECIPAZIONE PUBBLICA PER IL PRESENTE DOCUMENTO	81

1 ACRONIMI

PdG DIS Piano di gestione del bacino idrografico del distretto idrografico della Sardegna

RAS Regione Autonoma della Sardegna - Regione Autònoma de Sardigna

MATTM Ministero dell'Ambiente e delle Tutela del Territorio e del Mare

DQA Direttiva Quadro Acque Dir. 2000/60/CE

VAS Valutazione Ambientale Strategica

SCA Soggetti Competenti in materia Ambientale

EEA European Environment Agency

PdGRA Piano di Gestione del Rischio di alluvioni

DA Direttiva Alluvioni Dir. 2007/60/CE

DE Deflusso Ecologico

MSFD Direttiva quadro strategia marina 2008/56/CE

SRACC Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici

DG-ADIS Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna

Servizio TGRI Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione della siccità

2 IL PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO

La Direttiva Quadro Acque, Dir. 2000/60/CE (DQA) ha istituito un quadro uniforme a livello comunitario per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e delle acque sotterranee.

L'obiettivo fondamentale della DQA è quello di **raggiungere il buon stato ambientale per tutti i corpi idrici** e a tal fine individua nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico (PdG DIS) lo strumento per la pianificazione, l'attuazione e il monitoraggio delle attività e delle misure necessarie per il raggiungimento degli obiettivi ambientali e di sostenibilità nell'uso delle risorse idriche. L'articolo 13 della DQA stabilisce che, a partire dal primo ciclo di pianificazione 2010-2015, il Piano di Gestione del Distretto idrografico venga sottoposto a riesame ed aggiornamento ogni sei anni.

L'articolo 14 della DQA stabilisce inoltre che gli Stati membri promuovano la partecipazione attiva e la consultazione di tutte le parti interessate. A tal fine, concedendo un periodo minimo di sei mesi per la

presentazione di osservazioni scritte, devono essere pubblicati e resi disponibili per eventuali osservazioni del pubblico i seguenti documenti:

1. almeno tre anni prima dell'inizio di ogni ciclo di pianificazione, il calendario e il programma di lavoro per la presentazione del piano che includa una dichiarazione delle misure consultive che devono essere prese;
- a) almeno due anni prima dell'inizio di ogni ciclo di pianificazione, una **valutazione globale provvisoria dei problemi di gestione delle acque importanti**, identificati nel bacino idrografico;
- b) almeno un anno prima dell'inizio di ogni ciclo di pianificazione, il progetto del piano di gestione del bacino idrografico. Su richiesta deve essere consentito l'accesso alle informazioni e ai documenti di riferimento in base ai quali è stato elaborato il progetto del piano di gestione del bacino idrografico.

Il presente documento "*valutazione globale provvisoria dei problemi di gestione delle acque importanti*" ha lo scopo di evidenziare i problemi attuali che si oppongono al raggiungimento degli obiettivi del buono stato dei corpi idrici. Il documento viene sottoposto alla consultazione pubblica al fine di raccogliere osservazioni e indicazioni utili alla preparazione della successiva fase di aggiornamento e revisione del Piano di Gestione del Distretto Idrografico relativa al 4° ciclo di pianificazione 2027-2033.

Il documento fornisce inoltre una sintesi in merito alle attività finora svolte nel Distretto in attuazione dell'art. 5 della DQA e dell'art. 5 della Direttiva 2008/105/CE, relativamente a:

- un'analisi delle caratteristiche del Distretto;
- un esame dell'impatto delle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sulle acque sotterranee;
- un'analisi economica dell'utilizzo idrico,
- un inventario delle emissioni, degli scarichi e delle perdite.

2.1 Competenze e procedure

A norma dell'art. 117 del D.Lgs 152/2006, il Piano di Gestione rappresenta un piano stralcio del Piano di Bacino e viene adottato e approvato secondo le procedure stabilite per quest'ultimo. Pertanto, a norma dell'art. 66 del D.Lgs 152/2006, il PdG DIS, previa Valutazione Ambientale Strategica, è adottato dall'Autorità di bacino distrettuale, di seguito denominata "Autorità di bacino", istituita con Legge regionale n. 19 del 6 dicembre 2006. Completate le procedure di adozione in ambito regionale e conclusa la Valutazione Ambientale Strategica, il Piano di Gestione, ai sensi dell'articolo 66 del D.lgs 152/06, deve essere approvato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri.

Ai sensi della Legge regionale 19/2006, gli organi dell'Autorità di bacino sono:

- il Comitato istituzionale presieduto dal Presidente della Regione e composto dagli Assessori regionali competenti in materia di lavori pubblici, difesa dell'ambiente, agricoltura e sviluppo produttivo e da tre amministratori locali indicati dal Consiglio delle autonomie locali;
- la Direzione Generale del distretto idrografico della Sardegna;

Il Comitato istituzionale, tra l'altro, definisce criteri, metodi, tempi e modalità per l'elaborazione del Piano di gestione del distretto idrografico.

La Direzione generale del distretto idrografico della Sardegna (DG-ADIS), incardinata presso la Presidenza della Giunta, ha la funzione di segreteria tecnico-operativa, di struttura di supporto logistico-funzionale dell'Autorità di bacino e di struttura tecnica per l'applicazione delle norme previste dalla DQA.

3 PROCESSO DI PIANIFICAZIONE

3.1 Primo ciclo di pianificazione: prima redazione del Piano di Gestione

Il primo Piano di Gestione del Distretto idrografico della Sardegna (PdG DIS), a seguito dell'esito positivo della procedura di Valutazione Ambientale Strategica, è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con propria Delibera n. 1 del 3 giugno 2010 che ha integrato la precedente delibera n. 1 del 25 febbraio 2010. Il PdG DIS è stato poi approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 17 maggio 2013 (GU Serie Generale n.254 del 29/10/2013).

3.2 Secondo ciclo di pianificazione: primo aggiornamento del Piano di Gestione

Il primo aggiornamento del Piano di Gestione è stato preceduto dalla pubblicazione, a partire da tre anni prima della pubblicazione dell'aggiornamento stesso, dai seguenti documenti volti a consentire la partecipazione pubblica alle attività di pianificazione:

- Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive;
- Valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque a livello di bacino idrografico;
- Progetto di Aggiornamento del Piano.

Il primo aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto idrografico della Sardegna (PdG DIS), a seguito della verifica di assoggettabilità a procedura di Valutazione Ambientale Strategica, è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con propria Delibera n. 1 del 15 marzo 2016 che ha integrato la precedente delibera n. 5 del 17 dicembre 2015 alla luce delle risultanze del tavolo di confronto con il MATTM svoltosi, d'intesa con i tecnici della DG Environment della Commissione Europea, nei primi due mesi del 2016.

L'aggiornamento del PdG DIS è stato infine approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 ottobre 2016 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2017.

3.3 Terzo ciclo di pianificazione: secondo aggiornamento del Piano di Gestione

Come previsto dalla DQA, a partire da tre anni prima della pubblicazione del Piano di Gestione 2021 (terzo ciclo di pianificazione), per consentire la partecipazione pubblica alle attività di pianificazione, sono stati pubblicati i seguenti documenti:

- Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive;
- Valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque a livello di bacino idrografico;
- Progetto di Aggiornamento del Piano.

A seguito della verifica di assoggettabilità a procedura di Valutazione Ambientale Strategica, con Delibera n. 16 del 21 dicembre 2021, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ha adottato il secondo riesame e aggiornamento del Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna (terzo ciclo di pianificazione 2021-2027), ai fini delle successive procedure di approvazione, previste dalla L.R. 19/2006 e dall'articolo 66 del DLgs 152/2006.

In particolare, a conclusione dell'iter di richiesta del parere della competente Commissione del Consiglio regionale della Sardegna previsto dall'art. 9 della L.R. 19/2006, con Delibera n. 2 dell'11 febbraio 2022 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna ha adottato il Riesame e aggiornamento del Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna – Terzo ciclo di pianificazione 2021-2027, ai fini del successivo iter di approvazione finale in sede statale ai sensi dell'articolo 66 del DLgs 152/2006. Il secondo aggiornamento del Piano di Gestione delle acque del distretto idrografico della Sardegna 2021-2027 è stato quindi finalmente approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 7 giugno 2023 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale, serie generale, n.214 del 13 settembre 2023 (Avviso BURAS n.47 – Parte I e II del 28 settembre 2023).

3.4 Quarto ciclo di pianificazione: terzo aggiornamento del Piano di Gestione

Il vigente PdG DIS deve essere riesaminato e aggiornato entro il 22 dicembre 2027. A tal fine, con la pubblicazione del “Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive”, approvato con la Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 26 del 18.12.2024, è stato avviato il quarto ciclo di pianificazione del Distretto idrografico della Sardegna.

Il documento approvato, in osservanza delle disposizioni di cui alla direttiva 2000/60/CE, è stato quindi sottoposto a consultazione pubblica nel rispetto del termine minimo di sei mesi. In particolare, in attuazione del mandato affidato con la medesima deliberazione n. 26 del 18.12.2024, il Servizio TGRi della DG-ADIS, in data 18 dicembre 2024, ha provveduto a pubblicare sul sito istituzionale della Regione Sardegna e sul Buras (BURAS n. 1 del 2 gennaio 2025) il Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive". Il Servizio TGRi ha inoltre provveduto ad informare tutti i soggetti individuati nell'Allegato "Mappa dei soggetti interessati" allo stesso documento. La consultazione pubblica ha avuto termine in data 30 giugno 2025 senza che siano pervenute osservazioni volte a proporre modifiche al documento pubblicato; pertanto, non è stato necessario procedere all'iter di riesame previsto nel Calendario.

Il processo di aggiornamento del PdG DIS prosegue con la pubblicazione, ai sensi dell'art. 14 della DQA, del presente documento che riporta l'aggiornamento della valutazione globale provvisoria dei problemi di gestione delle acque importanti, identificati nel bacino idrografico della Sardegna.

4 L'EVOLUZIONE CONTINUA DEL PIANO DI GESTIONE

Il riesame del Piano di Gestione implica il controllo del progressivo avvicinamento agli obiettivi ambientali prefissati e la conseguente definizione di una strategia d'azione differenziata nel caso di raggiungimento o meno degli obiettivi. Nel caso di raggiungimento degli obiettivi verrà attuata una strategia finalizzata al mantenimento delle condizioni di qualità raggiunte, viceversa nel caso di evoluzione non significativa dello stato ambientale verso gli obiettivi fissati, che potenzialmente può comportare il mancato raggiungimento degli stessi nei tempi previsti, la strategia sarà quella di rimodulare il sistema di interventi/misure o parte di esso, in funzione di una maggiore incidenza d'azione.

L'aggiornamento del PdG DIS prende inoltre spunto da eventuali osservazioni e indicazioni prodotti dalla CE in fase di verifica dei Piani e dalle pregresse esperienze di partecipazione.

Le eventuali criticità riscontrate in fase di riesame determinano la necessità di misure correttive e/o integrative dando così luogo ad una nuova versione del Piano che, a sua volta, sarà soggetta a riesame periodico innescando così un processo iterativo di aggiornamento e ottimizzazione dello stesso.

4.1 Indirizzi della CE

Il processo di riesame e aggiornamento del PdG vigente parte dall'analisi e dalla verifica di efficacia dei cicli precedenti e tiene conto delle criticità evidenziate nella relazione della Commissione Europea concernente l'attuazione della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE) per il terzo ciclo di piani di gestione dei bacini

idrografici, con particolare riferimento al documento specifico che riguarda la pianificazione in Italia SWD (2025) 18 final.

Le tematiche di approfondimento proposte dalla CE sono già state oggetto di studio e approfondimento nel vigente Piano di Gestione della Sardegna (2021-2027), anche alla luce delle rinnovate raccomandazioni della CE esse saranno oggetto di riesame e aggiornamento nel prossimo Piano di Gestione, in un'ottica di miglioramento continuo. Di seguito si richiamano, in sintesi, le recenti raccomandazioni della Commissione Europea SWD (2025) 18 final:

1. includere nel PdG stime chiare dei prelievi e consumi di acque superficiali e sotterranee, della loro quota e delle rispettive tendenze;
2. rafforzamento del contrasto alle estrazioni illegali di acqua attraverso un monitoraggio più attento e sanzioni più efficaci;
3. garantire il riesame periodico delle autorizzazioni/controlli e regimi sanzionatori efficaci, dissuasivi e proporzionati per: l'estrazione, l'arginamento, gli scarichi, le opere che incidono sull'idromorfologia dei corpi idrici;
4. armonizzare i diversi approcci tra le diverse autorità, in particolare: per la definizione della significatività delle pressioni, stimare in modo trasparente gli obiettivi di riduzione dell'inquinamento da nutrienti, prodotti agrochimici, sedimenti, materia organica e per orientare le misure necessarie per colmare, ove sussiste, il divario tra stato dei corpi idrici e obiettivi;
5. rafforzare il coordinamento con le autorità responsabili della direttiva Alluvioni, della direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino;
6. fornire informazioni sullo stato di attuazione delle misure;
7. migliorare la continuità fluviale e lo stato naturale dei corpi idrici, garantire l'applicazione del deflusso ecologico;
8. proseguire con le misure per migliorare l'idromorfologia e contrastare il problema dell'elevato livello di artificializzazione adottando soluzioni basate sulla natura;
9. tenere conto degli effetti cumulativi per i progetti che possono avere un impatto sui corpi idrici.
10. colmare le lacune nell'attuazione delle direttive sul trattamento delle acque reflue urbane e sui nitrati per affrontare l'inquinamento chimico e da nutrienti da fonti agricole, urbane e industriali e migliorare la gestione delle acque reflue. In particolare, si segnalano i temi del controllo degli scarichi, degli scarichi di acque reflue provenienti da abitazioni sparse e piccoli insediamenti non collegati;
11. stabilire lo stato dei corpi idrici associati alle aree protette che sono ancora sconosciuti per indagare i casi di fallimento degli obiettivi, le relative motivazioni e l'eventuale esigenza di specifiche misure.
12. intensificare gli sforzi per la piena applicazione del principio del recupero dei costi a tutte le attività di utilizzo dell'acqua che hanno un impatto sui corpi idrici.

13. Per l'avvio di nuovi progetti con possibili impatti sui corpi idrici, tener conto degli effetti cumulativi e della valutazione delle migliori opzioni ambientali, nonché delle misure da adottare per attenuare gli impatti negativi dei nuovi progetti.
14. rafforzare la valutazione dei costi sproporzionati nei casi in cui si stabiliscano obiettivi meno rigorosi;
15. valutare lo stato quantitativo e chimico dei corpi idrici sotterranei tenendo conto delle intrusioni saline, o di altro tipo, e degli impatti sugli ecosistemi dipendenti dalle acque sotterranee e sulle acque superficiali associate alle acque sotterranee.
16. integrare la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici nel processo di pianificazione dei PdG;
17. garantire un uso efficiente dell'acqua, anche attraverso un riutilizzo più sistematico delle acque reflue trattate, ove possibile e necessario, e che consideri attentamente gli scenari climatici a lungo termine;
18. rafforzare ulteriormente il monitoraggio con riferimento ai parametri interessati, alle sostanze prioritarie, alle metodiche, alle condizioni di riferimento agli elementi di qualità fisico-chimica, alla copertura geografica, limitare i corpi idrici in stato sconosciuto e il ricorso al giudizio esperto.

Fra le raccomandazioni permane l'aspetto particolarmente critico, in quanto oggettivamente complesso, legato alle difficoltà di acquisizione delle risorse finanziarie, dei pareri, permessi e autorizzazioni e, per le opere infrastrutturali, alle tempistiche di realizzazione. Tuttavia, nell'ambito del Servizio Idrico Integrato regionale, con il ciclo di programmazione 2021-2027 dei fondi della politica di coesione (Fondi strutturali europei FESR e Fondo Sviluppo e Coesione) oltre che con le risorse del PNRR e del bilancio regionale si è dato impulso alla programmazione già in essere finanziando prioritariamente i progetti ricompresi nelle pregresse programmazioni per i quali sono emerse, in fase di attuazione, significative criticità finanziarie che ne ostacolavano l'esecuzione.

4.2 Progressi realizzati nell'attuazione del programma di misure del PdG DIS

Una componente fondamentale nel riesame del PdG DIS è rappresentata dal monitoraggio nell'attuazione del programma delle misure. A tal proposito si richiama la relazione provvisoria sui progressi nell'attuazione del programma di misure del Piano predisposta ai sensi dell'art. 15 c. 3 della Direttiva Quadro sulle Acque e pubblicata sul sito dell'Autorità di Bacino Distrettuale:

<https://autoritadibacino.regione.sardegna.it/ap/delibera-del-comitato-istituzionale-n-26-del-18-12-2024/>

5 I CORPI IDRICI DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA

5.1 Premessa

Nelle attività di redazione del Piano di gestione, attingendo dal patrimonio conoscitivo e di esperienze accumulate in anni di attività di pianificazione, si è proceduto all'analisi dei principali problemi di gestione delle acque del distretto idrografico della Sardegna che ha portato alla definizione di un quadro rappresentativo delle problematiche particolarmente rilevanti per il Distretto.

Il presente documento aggiorna il documento recante la valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque relativo al 3° ciclo di pianificazione 2021-2027 e pubblicata nel 2019 e, anche a seguito delle eventuali modifiche e/o integrazioni scaturite in fase di consultazione pubblica, costituisce una base per il conseguente riesame ed aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto.

5.2 I corpi idrici della Sardegna

Descrizione delle criticità emerse con gli aggiornamenti del quadro conoscitivo sulle acque superficiali nel triennio 2022-2024.

5.2.1 Caratterizzazione dei corpi idrici superficiali

Nel ciclo di pianificazione 2016-2021 sono state introdotte alcune modifiche relative alla caratterizzazione dei corpi idrici, come riportato nel Capitolo 4 del PdG DIS 2021.

Le modifiche hanno riguardato i corpi idrici fluviali, alcuni dei quali sono stati ulteriormente suddivisi a seguito delle verifiche condotte tramite analisi delle pressioni e attività di monitoraggio, oppure hanno subito variazioni nel tipo di appartenenza. In conseguenza di tali interventi, il numero complessivo è passato da 726 a 729 corpi idrici. Per quanto riguarda le acque di transizione un corpo idrico è stato splittato in due per questioni legate allo stato di qualità delle acque.

Analogamente, sono state apportate modifiche ai corpi idrici marino-costieri, che in alcuni casi sono stati accorpati e in altri separati, passando dai 217 corpi idrici individuati nei precedenti cicli di pianificazione a 95.

La figura riportata di seguito illustra le variazioni apportate nei diversi cicli di pianificazione.

Sono inoltre indicati i corpi idrici monitorati e il totale di quelli classificati rispetto a quelli individuati, poiché non tutti i corpi idrici devono essere obbligatoriamente classificati. Per alcuni, infatti, non sono disponibili condizioni di riferimento specifiche che consentano di valutare lo stato.

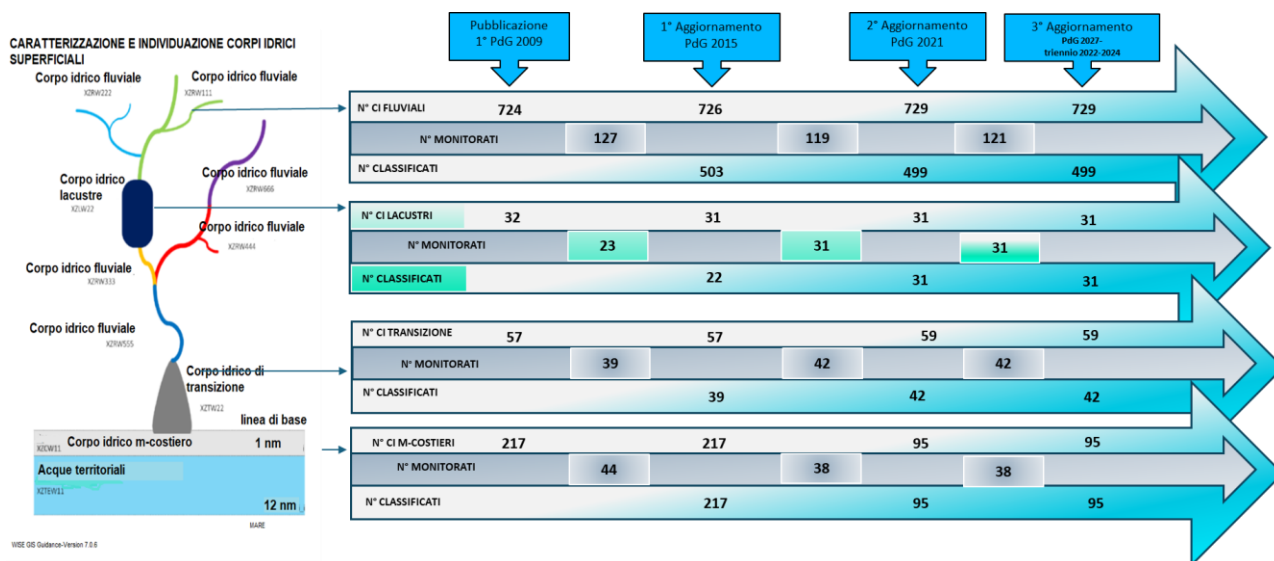


Figura 1- sintesi numero corpi idrici individuati nei quattro cicli di pianificazione

A conclusione del primo triennio di monitoraggio relativo al ciclo di pianificazione 2022-2027, non si prevedono modifiche sostanziali alla caratterizzazione dei corpi idrici, né emergono ulteriori criticità rispetto a quelle già individuate nei precedenti cicli, tali da richiedere una revisione aggiuntiva della caratterizzazione.

5.3 Condizioni di riferimento tipiche specifiche

In relazione alle condizioni di riferimento tipiche specifiche i dati di monitoraggio del ciclo 2022-2024 hanno confermato alcune criticità già emerse nel precedente ciclo. In particolare, le criticità riguardano le condizioni di riferimento per i seguenti elementi di qualità biologica:

- **Corpi idrici fluviali - Fauna ittica** - In Sardegna, le condizioni di riferimento individuate per l'indice NISECI si sono rivelate di scarsa applicabilità alla realtà isolana. La metodica di valutazione dell'indice relativo ai pesci "ISECI" ad oggi aggiornata nella nuova "NISECI", presenta criticità per la sua applicazione a livello del Distretto Sardo in quanto le cenosi paucispecifiche di cui sono composte le comunità ittiche isolane fanno sì che le metriche utilizzate amplifichino il peso delle specie alloctone presenti, che frequentemente appaiono dominanti, provocando molto spesso il non raggiungimento dell'obiettivo e discostandosi generalmente dalle risultanze degli altri parametri biologici. La condizione appare meno accentuata nelle "Zone geografico-ecologiche" dei Ciprinidi a deposizione litofila e "dei Ciprinidi a deposizione fitofila", mentre appare estremamente amplificata nella "Zona dei Salmonidi" in cui la comunità attesa è rappresentata esclusivamente dalla *Salmo trutta cettii*, per cui risulta che la sola presenza di un taxa alloctono peserebbe per il 50% sul risultato finale.

In questo contesto, l'applicazione dell'indice NISECI, sulla base dei dati del triennio 2022-2024, nella classificazione dei corpi idrici fluviali comporta l'attribuzione di uno stato inferiore al "buono" al 43% dei corpi idrici monitorati per questo Elemento di Qualità Biologica (EQB).

- **Corpi idrici marino costieri- Fitoplancton-** La maggior parte dei corpi idrici marino-costieri della Sardegna appartiene al Tipo III W Tirreno (siti costieri non influenzati da apporti d'acqua dolce – bacino del Mediterraneo Occidentale). Per questa tipologia di acque, nell'ambito dell'aggiornamento dei valori di riferimento, dei limiti di classe e delle soglie di attenzione previsti dal DM 260/2010 per l'EQB Fitoplancton (2018), a seguito del processo di intercalibrazione non è stato possibile definire un'intercalibrazione specifica. Pertanto, è stata individuata unicamente una soglia di attenzione, rappresentata da un valore limite di concentrazione di Clorofilla a, che consente di distinguere lo stato ecologico "Buono" da quello "Non Buono".

Tuttavia, la soglia individuata risulta, rispetto ai valori precedentemente stabiliti dal D.M. 260/2010, significativamente più restrittiva per l'attribuzione dello stato ecologico delle acque a bassa produttività, come quelle del mare della Sardegna. Tale condizione determina l'assegnazione di uno stato "Non Buono" anche in assenza di pressioni antropiche rilevanti sul corpo idrico, che possano giustificare un effettivo peggioramento della qualità ecologica. Al contrario, l'applicazione dei precedenti valori soglia, a parità di concentrazioni, consentiva la classificazione in stato "Buono" e, in alcuni casi, persino "Elevato".

L'applicazione di un unico parametro, come la Clorofilla a, non tiene conto delle peculiarità ecologiche delle acque sarde, che presentano naturalmente bassi livelli di nutrienti e produttività primaria. In tali contesti, oscillazioni stagionali o locali della Clorofilla a possono riflettere dinamiche naturali piuttosto che alterazioni antropiche. Pertanto, l'uso di una soglia uniforme rischia di produrre valutazioni non rappresentative della reale qualità ecologica. Sarebbe opportuno considerare indicatori multiparametrici o soglie adattate alle condizioni di riferimento locali, al fine di garantire una classificazione più coerente con le caratteristiche ambientali e con gli obiettivi della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE)

5.4 Tutela della qualità dei corpi idrici e degli ecosistemi connessi

5.4.1 Obiettivi e strumenti della Direttiva Quadro Acque

La Direttiva 2000/60/CE, ha l'obiettivo di:

- proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e di quelli comunque connessi ai corpi idrici,
- ridurre l'inquinamento delle acque sotterranee,

- eliminare le emissioni di sostanze pericolose prioritarie,
- agevolare un utilizzo idrico sostenibile a lungo termine
- contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

In particolare, devono essere attuate le misure necessarie per impedire il deterioramento della qualità di tutti i corpi idrici che devono essere protetti, migliorati e ripristinati al fine di raggiungere un buono stato delle acque.

5.4.2 Pressioni, sostanze prioritarie e impatti sui corpi idrici del distretto

Un elemento fondamentale del processo di pianificazione è rappresentato dall'analisi delle pressioni e degli impatti dell'attività antropica con l'esame delle modalità con le quali tale attività esercita la sua azione sull'ambiente. Le pressioni sulle diverse componenti del comparto acqua possono essere generate sia da fonti di inquinamento, che possono essere puntuali e diffuse, che da squilibri fisici del sistema idrico, come prelievi e modifiche delle caratteristiche morfologiche del territorio. Le pressioni si considerano significative per lo stato dei corpi idrici se, da sole o in combinazione con altre, possono pregiudicare il raggiungimento/mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale previsti dalla direttiva comunitaria.

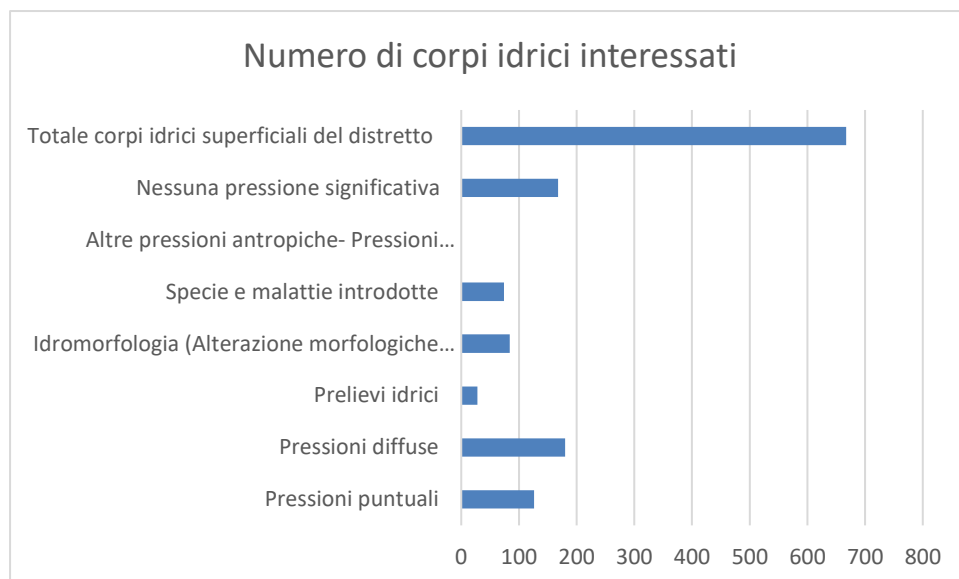
5.4.2.1 Pressioni significative sui corpi idrici superficiali

Nel PdG DIS 2021 del distretto idrografico della Sardegna, sul totale dei **667** corpi idrici superficiali classificati (fluviali, lacustri, di transizione, costieri), 181 risultano in fallimento a causa di pressioni significative che agiscono sul corpo idrico singolarmente o in combinazione tra loro.

Le fonti diffuse esercitano una pressione significativa che causa fallimento sul 27% dei corpi idrici superficiali del territorio del distretto (180 c.i. su un totale di 667). A seguire le pressioni da fonti puntuali causano il fallimento sul 19% dei corpi idrici e le pressioni dovute a specie e malattie introdotte sul 12,6 % dei corpi idrici.

La successiva tabella riporta il numero dei corpi idrici superficiali in fallimento a causa di una tipologia generale di pressione e la relativa percentuale sul totale dei 667 corpi del distretto idrografico.

Principali tipologie generali di pressioni significative	Numero di corpi idrici interessati in fallimento	Percentuale
Pressioni puntuali	126	18,9
Pressioni diffuse	180	27,0
Prelievi idrici	28	4,2
Idromorfologia (Alterazione morfologiche e regolazione di portata)	84	12,6
Specie e malattie introdotte	74	11,1
Altre pressioni antropiche- Pressioni sconosciute	1	0,1
Nessuna pressione significativa	168	25,2



Le pressioni significative principali sono le seguenti:

- pressioni diffuse da agricoltura e zootecnia;
- pressioni diffuse da miniere;
- pressioni dovute ad alterazioni idromorfologiche quali le alterazioni fisiche dell'alveo/letto/area riparia/costa del corpo idrico;
- pressioni da fonti puntuali quali: depuratori delle acque reflue, sfioratori di piena, impianti IPPC (integrated prevention pollution and control – Direttiva 2010/75/UE), discariche;
- pressioni dovute a specie e malattie introdotte;
- pressioni dovute a prelievi per gli usi agricolo, potabile e industriale;
- pressioni dovute ad alterazioni morfologiche (dighe, barriere e chiuse);
- pressioni dovute ad alterazioni idrologiche (modifica del regime idrologico)

La tabella seguente riporta il numero dei corpi idrici in fallimento a causa di una specifica pressione puntuale e la relativa percentuale sul totale dei 126 corpi idrici in fallimento interessati dalla categoria generale “pressioni puntuali”. Un corpo idrico può essere interessato da diverse tipologie di pressione.

PRESSIONI PUNTUALI	Numero di corpi idrici interessati in fallimento	Percentuale %
1.1 puntuali - depuratori acque reflue urbane	91	72
1.2 puntuali - sfioratori di piena	3	2
1.3 puntuali - impianti IPPC (EPRT)	45	36

1.4 puntuali - industrie non IPPC	11	9
1.5 puntuali - siti contaminati/siti industriali abbandonati	13	10
1.6 puntuali - discariche	80	63
1.7 puntuali - acque di miniera	5	4

La tabella seguente riporta il numero dei corpi idrici in fallimento a causa di una specifica pressione diffusa e la relativa percentuale sul totale dei 180 corpi idrici in fallimento interessati dalla categoria generale “pressioni diffuse”. Un corpo idrico può essere interessato da diverse tipologie di pressione.

PRESSIONI DIFFUSE	Numero di corpi idrici interessati in fallimento	Percentuale %
2.1 diffuse - dilavamento urbano	28	16
2.2 diffuse - agricoltura e zootecnia	158	88
2.4 diffuse - trasporti	11	6
2.5 diffuse - Siti contaminati/siti industriali abbandonati	33	18
2.6 diffuse - scarichi non allacciati alla fognatura	4	2
2.7 diffuse – deposizione atmosferica	22	12
2.8 diffuse - miniere	72	40
2.9 diffuse - acquacoltura	15	8

La tabella seguente riporta il numero dei corpi idrici in fallimento a causa di una specifica tipologia di pressione “prelievi” e la relativa percentuale sul totale dei 28 corpi idrici in fallimento interessati dalla categoria generale di pressione “prelievi”. Un corpo idrico può essere interessato da diverse tipologie di pressione.

PRELIEVI	Numero di corpi idrici interessati in fallimento	Percentuale %
3.1 prelievi - agricoltura	28	100
3.2 prelievi - uso potabile	28	100
3.3 prelievi - industriale	28	100

La tabella seguente riporta il numero dei corpi idrici in fallimento a causa di una specifica tipologia di pressione “alterazioni idromorfologiche” e la relativa percentuale sul totale degli 84 corpi idrici in fallimento interessati dalla categoria generale di pressione “alterazioni idromorfologiche”. Un corpo idrico può essere interessato da diverse tipologie di pressione.

ALTERAZIONI IDROMORFOLOGICHE	Numero di corpi idrici interessati in fallimento	Percentuale %
4.1.5 alterazioni fisiche dell'alveo/letto/area riparia/costa del corpo idrico - dovute a determinanti sconosciute	54	64
4.2.9 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse - sconosciuto o obsoleto	33	39
4.3.6 alterazione idrologica – altro	39	46
4.5 altre alterazioni idromorfologiche	10	12

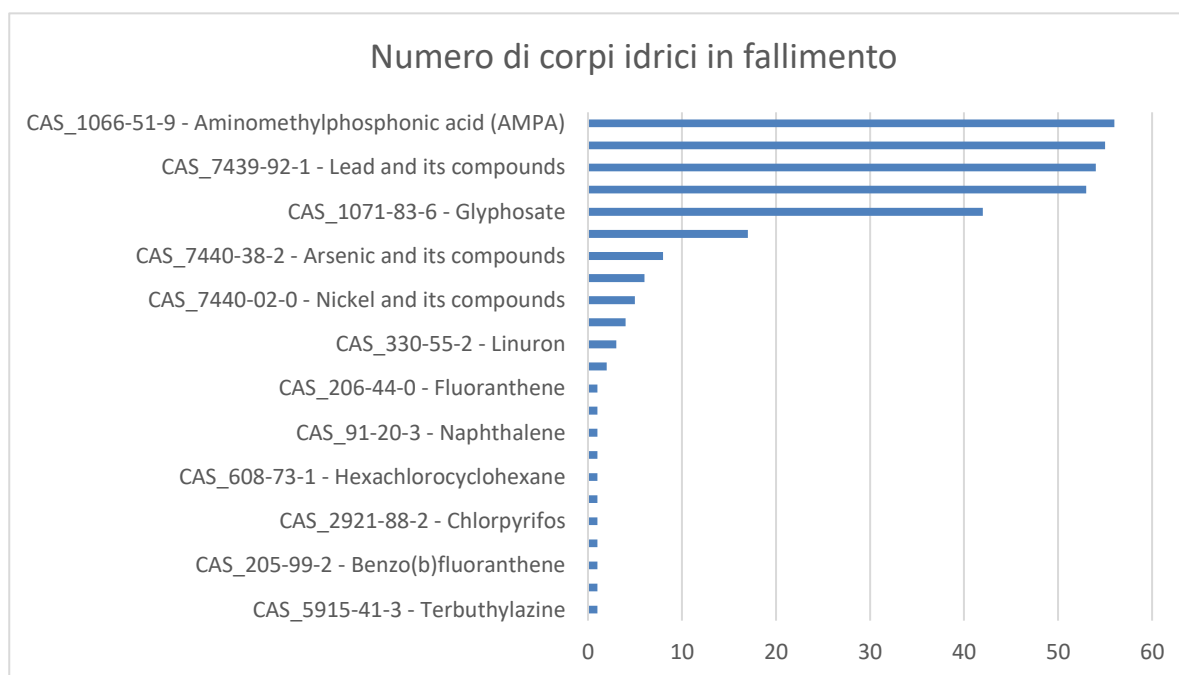
Inoltre, risultano 74 corpi idrici superficiali in fallimento a causa della pressione specifica “Specie e malattie introdotte” e 1 solo corpo idrico in fallimento per pressione sconosciuta.

	Numero di corpi idrici interessati in fallimento
5-1 specie e malattie introdotte	74
	Numero di corpi idrici interessati in fallimento
8 pressioni sconosciute	1

5.4.2.2 Sostanze prioritarie che causano il fallimento dei corpi idrici superficiali

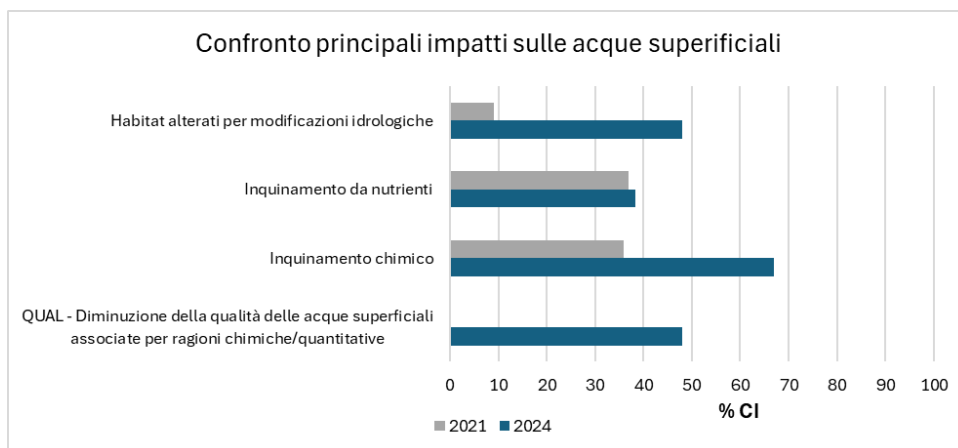
Sostanze che causano il fallimento	Numero di corpi idrici interessati in fallimento
CAS_5915-41-3 - Terbutylazine	1
CAS_52315-07-8 - Cypermethrin	1
CAS_205-99-2 - Benzo(b)fluoranthene	1
CAS_23950-58-5 - Propyzamide	1
CAS_2921-88-2 - Chlorpyrifos	1
CAS_36643-28-4 - Tributyltin-cation	1
CAS_608-73-1 - Hexachlorocyclohexane	1
CAS_191-24-2 - Benzo(g,h,i)perylene	1
CAS_91-20-3 - Naphthalene	1
CAS_118-74-1 - Hexachlorobenzene	1
CAS_206-44-0 - Fluoranthene	1
CAS_120-12-7 - Anthracene	2
CAS_330-55-2 - Linuron	3
CAS_25057-89-0 - Bentazone	4
CAS_7440-02-0 - Nickel and its compounds	5
CAS_1763-23-1 - Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) and its derivatives	6
CAS_7440-38-2 - Arsenic and its compounds	8
CAS_50-32-8 - Benzo(a)pyrene	17
CAS_1071-83-6 - Glyphosate	42
CAS_7440-43-9 - Cadmium and its compounds	53
CAS_7439-92-1 - Lead and its compounds	54
CAS_7439-97-6 - Mercury and its compounds	55

Sostanze che causano il fallimento	Numero di corpi idrici interessati in fallimento
CAS_1066-51-9 - Aminomethylphosphonic acid (AMPA)	56



5.4.2.3 Impatti sui corpi idrici superficiali

I cambiamenti climatici degli ultimi anni, associati alle modifiche apportate ai corpi idrici superficiali dall'opera dell'uomo, si ripercuotono sullo stato quali-quantitativo dei corpi idrici. Per il distretto della Sardegna, nell'aggiornamento dei dati nel primo triennio 2022-2023, si confermano le principali categorie di impatto individuate nel PdG DIS 2021, ma emerge un notevole impatto sulla qualità della maggior parte dei corpi idrici superficiali dovuto alla scarsità d'acqua e alla siccità che ha interessato il bacino del mediterraneo specie in quest'ultimo triennio. In particolare, l'influenza della carenza idrica si esplica nell'effetto sugli elementi di qualità biologica e sulla minore diluizione che porta ad un aumento della concentrazione delle sostanze e dei nutrienti. Di seguito una prima valutazione, provvisoria, degli impatti per le acque superficiali emersi dal monitoraggio del primo triennio 22-24. Come si evince dal grafico sotto riportato, emerge un nuovo impatto sulla qualità delle acque associato per ragioni chimiche e quantitative, non valutato nel precedente ciclo di pianificazione, ma che è strettamente correlato con le alterazioni idrologiche causate dagli effetti del cambiamento climatico (alluvioni e scarsità della risorsa idrica nei periodi di siccità). In quest'ultimo triennio tali impatti sono importanti per quasi il 50 % dei corpi idrici.

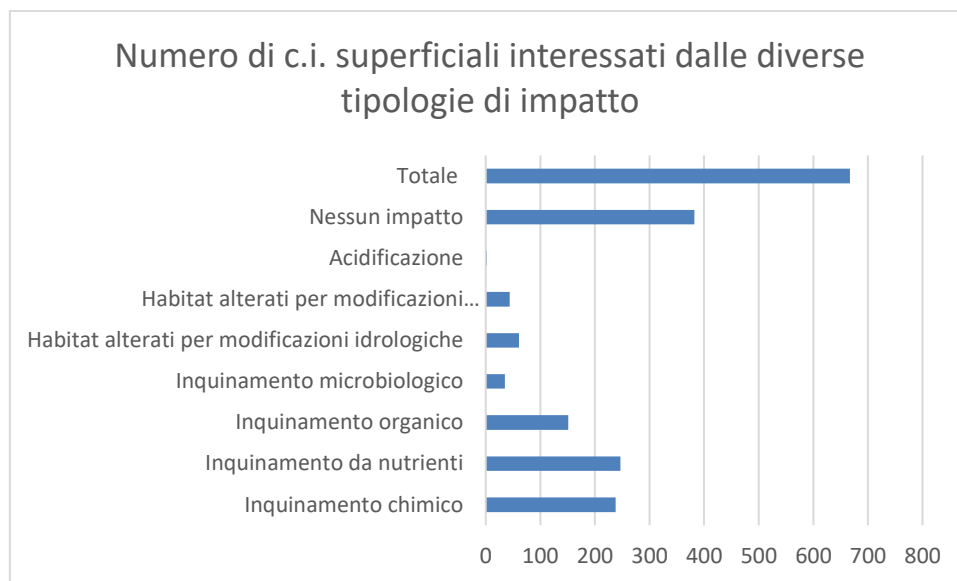


Confronto principali impatti sulle acque superficiali PdG DIS 2021 dati triennio 2022-2024

Nel PdG DIS 2021, per il distretto della Sardegna, sono state riscontrate le seguenti tipologie di inquinamento sui corpi idrici superficiali.

La tabella seguente riporta il numero dei corpi idrici superficiali interessati da una specifica tipologia di impatto e la relativa percentuale sul totale dei 667 corpi idrici superficiali del distretto.

Tipologia di impatto	Numero	Percentuale %
Inquinamento chimico	238	36
Inquinamento da nutrienti	247	37
Inquinamento organico	151	23
Inquinamento microbiologico	35	5
Habitat alterati per modificazioni idrologiche	61	9
Habitat alterati per modificazioni morfologiche	44	7
Acidificazione	2	-
Nessun impatto	382	57



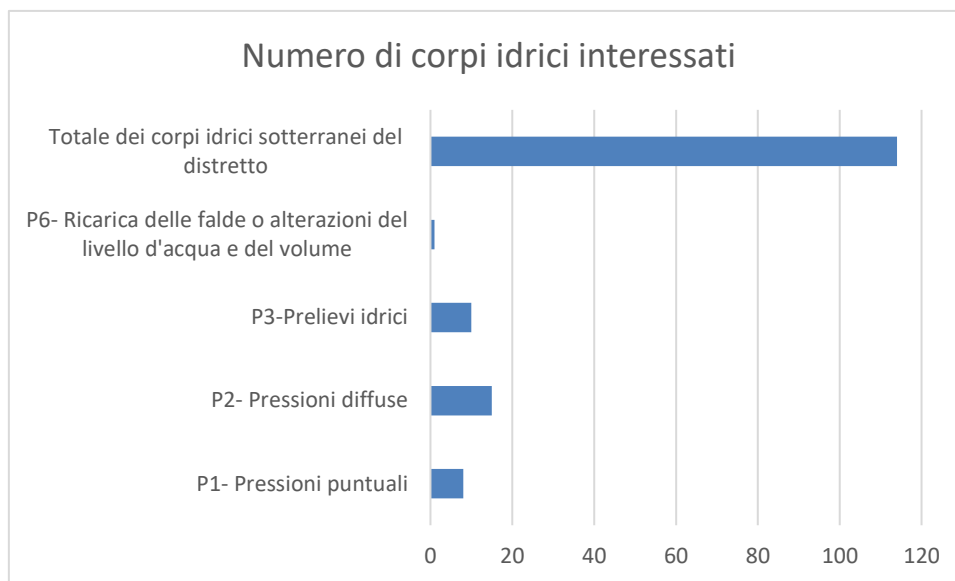
5.4.2.4 Pressioni significative sui corpi idrici sotterranei

Nel PdG DIS 2021 del distretto idrografico della Sardegna, sul totale dei 114 corpi idrici sotterranei del distretto, 19 risultano in fallimento a causa di pressioni significative che agiscono sul corpo idrico singolarmente o in combinazione tra loro.

Le fonti diffuse esercitano una pressione significativa che causa fallimento sul 14% dei corpi idrici sotterranei del territorio del distretto (16 c.i. su un totale di 114). A seguire le pressioni da fonti puntuali causano il fallimento sull'8% dei corpi idrici e le pressioni dovute prelievi idrici sul 6 % dei corpi idrici.

La tabella seguente riporta il numero dei corpi idrici sotterranei in fallimento a causa di una tipologia generale di pressione e la relativa percentuale sul totale dei 114 corpi idrici sotterranei del distretto.

Principali tipologie generali di pressioni significative	Numero di corpi idrici interessati in fallimento	Percentuale
P1- Pressioni puntuali	8	7
P2- Pressioni diffuse	16	14
P3-Prelevi idrici	7	6
P6- Ricarica delle falde o alterazioni del livello d'acqua e del volume	1	1



Si riporta di seguito la distribuzione delle varie fonti di pressione per ogni macrocategoria.

La tabella seguente riporta il numero dei corpi idrici sotterranei in fallimento a causa di una specifica pressione puntuale e la relativa percentuale sul totale dei 114 corpi idrici sotterranei.

PRESSIONI PUNTUALI	Numero di corpi idrici interessati in fallimento	Percentuale
1.5 puntuali - siti contaminati/siti industriali abbandonati	8	7

La tabella seguente riporta il numero dei corpi idrici sotterranei in fallimento a causa di una specifica pressione diffusa e la relativa percentuale sul totale dei 114 corpi idrici sotterranei.

PRESSIONI DIFFUSE	Numero di corpi idrici interessati in fallimento	Percentuale
2.1 - Diffuse - Urban run-off	2	1,7
2.2 diffuse - agricoltura e zootecnia	8	7
2.5 diffuse - Siti contaminati/siti industriali abbandonati	9	7,8
2.6 diffuse - scarichi non allacciati alla fognatura	4	3,5

La tabella seguente riporta il numero dei corpi idrici sotterranei in fallimento a causa di una specifica tipologia di pressione “prelievi” e la relativa percentuale sul totale dei 114 corpi idrici sotterranei.

PRELIEVI	Numero di corpi idrici interessati in fallimento	Percentuale
3.1 prelievi - agricoltura	3	2,6
3.2 prelievi - uso potabile	1	0,8
3.3 prelievi - industriale	3	2,6
3.5 prelievi- uso idroelettrico	1	0,8

3.7 prelievi- altri usi	6	5,2
-------------------------	---	-----

La tabella seguente l'unico corpo idrico sotterraneo in fallimento a causa della pressione specifica "alterazioni del livello d'acqua e del volume"

Superficie dei corpi idrici interessati (km ²)	Numero di corpi idrici interessati in fallimento
6.2 alterazioni del livello d'acqua e del volume	1

5.4.2.5 Sostanze prioritarie che causano il fallimento dei corpi idrici sotterranei

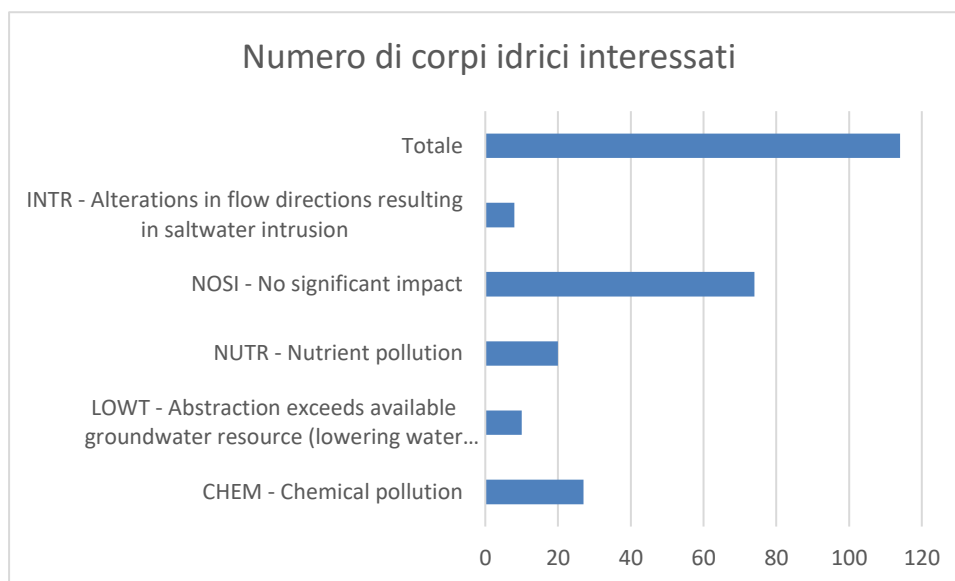
Sostanze che causano il fallimento	Numero di corpi idrici sotterranei interessati in fallimento
CAS_118-74-1 - Hexachlorobenzene	1
CAS_87-68-3 - Hexachlorobutadiene	1
CAS_7440-02-0 - Nickel and its compounds	1
CAS_16984-48-8 - Fluoride	1
CAS_540-59-0 - 1,2-dichloroethene	1
CAS_75-27-4 - Bromodichloromethane	1
CAS_75-01-4 - Chloroethene (vinylchloride)	1
EEA_33-42-1 - Total trichloroethylene + tetrachloroethylene	1
CAS_124-48-1 - Dibromochlorometane	1
CAS_12002-48-1 - Trichlorobenzenes (all isomers)	2
CAS_14797-65-0 - Nitrite	2
CAS_106-46-7 - 1,4-dichlorobenzene	2
CAS_7440-43-9 - Cadmium and its compounds	2
CAS_107-06-2 - 1,2-Dichloroethane	2
CAS_108-88-3 - Toluene	2
CAS_67-66-3 - Trichloromethane	3
CAS_71-43-2 - Benzene	3
CAS_7440-38-2 - Arsenic and its compounds	3
CAS_7439-92-1 - Lead and its compounds	4
EEA_3142-01-6 - Electrical conductivity	5
CAS_18785-72-3 - Sulphate	5
CAS_16887-00-6 - Chloride	5
CAS_14797-55-8 - Nitrate	7

5.4.2.6 Impatti sui corpi idrici sotterranei

Per il distretto della Sardegna sono state riscontrate le seguenti tipologie di inquinamento sui corpi idrici sotterranei.

La successiva tabella riporta il numero dei corpi idrici sotterranei interessati da una specifica tipologia di impatto e la relativa percentuale sul totale dei 114 corpi idrici sotterranei del distretto.

Tipologia di impatto	Numero di corpi idrici interessati	Percentuale
CHEM - Chemical pollution	27	23,7
LOWT - Abstraction exceeds available groundwater resource (lowering water table)	10	8,8
NUTR - Nutrient pollution	20	17,5
NOSI - No significant impact	74	64,9
INTR - Alterations in flow directions resulting in saltwater intrusion	8	7



5.5 Lo stato di qualità delle acque nel distretto idrografico della Sardegna

Di seguito si fornisce il quadro di sintesi sullo stato di qualità delle acque superficiali e sotterranee del Distretto Idrografico della Sardegna.

5.5.1 Acque superficiali: stato ecologico e chimico

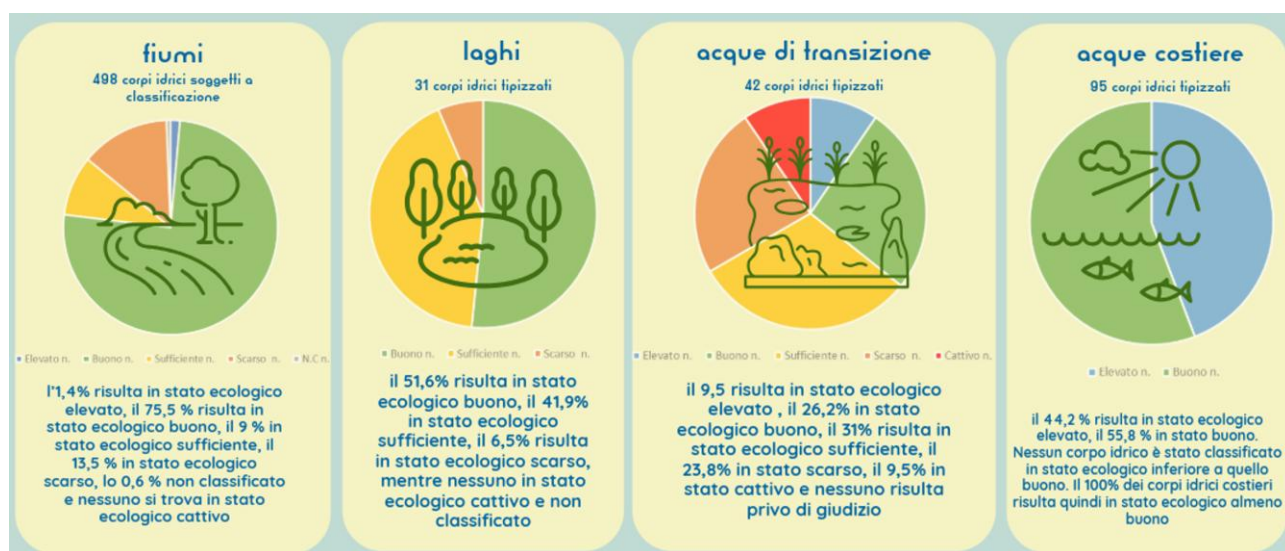
Nel PdG-DIS 2021, per il distretto idrografico della Sardegna, sono stati classificati 666 corpi idrici superficiali di cui:

- **498** corpi idrici fluviali
- **31** corpi idrici lacustri
- **42** corpi idrici in acque di transizione
- **95** acque costiere

5.5.1.1 Classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali

La tabella seguente riporta la classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali suddivisi per categoria di appartenenza e con l'indicazione della percentuale di corpi idrici classificati per ogni specifico stato:

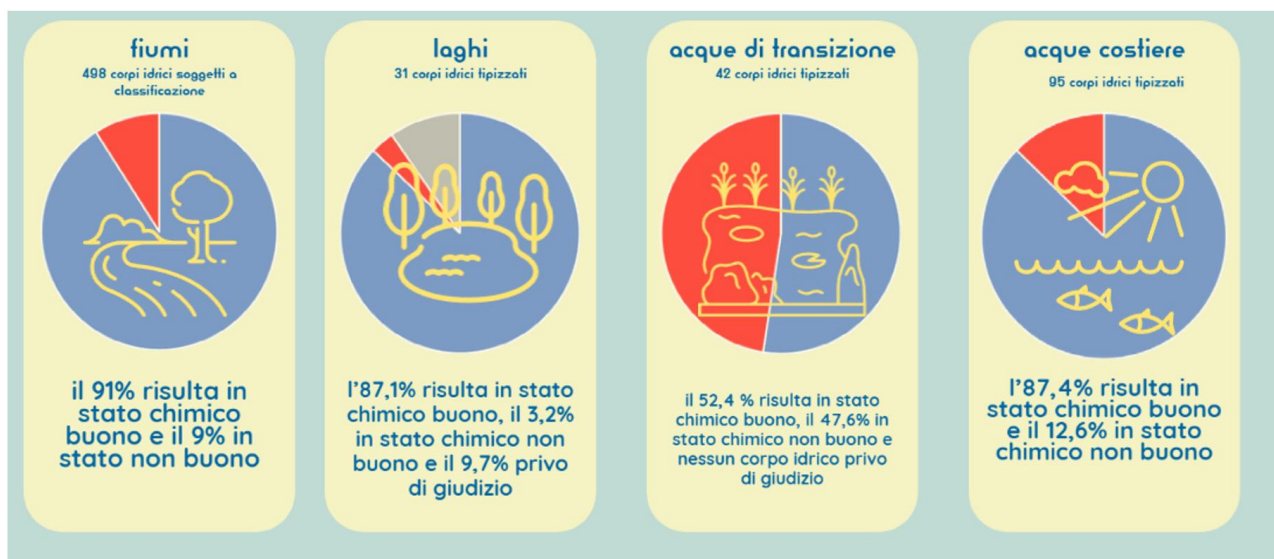
Stato ecologico	Fiumi	Laghi	Acque di transizione	Mare
Elevato	1,4 %	0 %	9,5 %	44,2 %
Buono	75,5 %	51,6 %	26,2 %	55,8 %
Sufficiente	9 %	41,9 %	31 %	0 %
Scarso	13,5 %	6,5 %	23,8 %	0 %
Cattivo	0 %	0 %	9,5 %	0 %
Non classificato	0,6 %	0 %	0 %	0 %



5.5.1.2 Classificazione dello stato chimico delle acque superficiali

La tabella seguente riporta la classificazione dello stato chimico dei corpi idrici superficiali suddivisi per categoria di appartenenza e con l'indicazione della percentuale di corpi idrici classificati per ogni specifico stato:

Stato chimico	Fiumi	Laghi	Acque di transizione	Mare
Buono	91 %	87,1 %	52,4 %	87,4 %
Non Buono	9 %	3,2 %	47,6 %	12,6 %
Non classificato	0	9,7 %	0 %	0 %



Negli ultimi 3 4 anni si è osservata in Sardegna una forte diminuzione delle piogge prefigurando un lungo periodo di carenza idrica alla quale potrebbe derivare un peggioramento dello stato dei corpi idrici. Questa previsione appare, seppur in via preliminare, confermata dalle risultanze del primo triennio di monitoraggio relativo al ciclo di pianificazione 2022-2027.

5.5.2 Acque sotterranee: stato chimico e quantitativo

Nel distretto idrografico della Sardegna sono stati individuati 114 corpi idrici sotterranei (per un'area totale di 19.314 km²) tutti soggetti a monitoraggio e classificazione.

Nel PdG DIS 2021, per il distretto della Sardegna, sono state riscontrate le seguenti tipologie di inquinamento sui corpi idrici superficiali.

5.5.2.1 Indice di qualità stato chimico delle acque sotterranee (SCAS)

Dalla classificazione riportata nel PdG DIS 2021 risulta che l'80 % dei corpi idrici (n. 91 c.i.) si trova in uno stato qualitativo buono, il 16 % (n. 18 c.i.) in stato scarso e il 4 % (n. 5 c.i.) non sono classificati.

Tabella Indice SCAS per numero di corpi idrici sotterranei

Classificazione dei corpi idrici stato chimico 2021

TOT Corpi Idrici (C.I.)	Buono		Scarso		Non classificati	
n.	n.	%	n.	%	n.	%
114	91	80	18	16	5	4

5.5.2.2 Indice stato quantitativo delle acque sotterranee (SQUAS)

Il 92 % dei corpi idrici (n. 105 c.i.) si trova in uno stato quantitativo buono, il rimanente 7 % (n. 8 c.i.) in stato scarso, un corpo idrico risulta non classificato.

Tabella Indice SQUAS per numero di corpi idrici sotterranei

Classificazione dei corpi idrici stato quantitativo 2021

TOT Corpi Idrici (C.I.)	Buono		Scarso		Non classificati	
n.	n.	%	n.	%	n.	%
114	105	92	8	7	1	1

6 PRINCIPALI PROBLEMI/TEMATICHE IMPORTANTI RELATIVI ALLA GESTIONE QUANTITATIVA DELLA RISORSA IDRICA NEL DISTRETTO

Con la Legge Regionale n. 19 del 6.12.2006, recante “*Disposizioni in materia di risorse idriche e bacini idrografici*”, è stato introdotto il concetto di “**Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (SIMR)**”, intendendo con esso “*l’insieme delle opere di approvvigionamento idrico e adduzione che, singolarmente o perché parti di un sistema complesso, siano suscettibili di alimentare, direttamente o indirettamente, più aree territoriali o più categorie differenti di utenti, contribuendo ad una perequazione delle quantità e dei costi di approvvigionamento*”.

Il Sistema Idrico Multisetoriale Regionale risulta essere particolarmente complesso e si compone delle seguenti opere:

- 31 dighe, per un totale di circa 1’400 milioni di metri cubi di volume utile autorizzato;
- 23 traverse fluviali;
- 850 km di acquedotti con tubature di materiali e diametri diversi;

- 200 km di linee di trasporto principali in canale;
- 50 impianti di pompaggio, per un totale di circa 70 MW di potenza installata;
- 5 impianti di produzione di energia idroelettrica, per un totale di circa 48 MW di potenza installata.

Le opere sopra elencate sono organizzate in otto sistemi idrici unitari, in quanto comprendenti la totalità delle opere idrauliche che, pur se talora non direttamente interconnesse fra di loro, concorrono al soddisfacimento dei fabbisogni idrici di un medesimo bacino d'utenza.

La gestione unitaria del SIMR è affidata all'Ente Acque della Sardegna (ENAS) che fornisce l'acqua "all'ingrosso" ai diversi settori/utilizzatori (civile, irriguo e industriale) che in alcuni casi utilizzano anche fonti proprie in regime di concessione di derivazione o licenza di attingimento e dietro pagamento di idoneo corrispettivo (canone di concessione).

Nella Legge Regionale 19/2006 vengono inoltre individuate le competenze, le finalità e le funzioni per il controllo delle risorse idriche e per la gestione dei servizi idrici di fornitura della risorsa idrica ai vari usi.

In particolare, competono alla Regione Sardegna, la disciplina del Sistema Idrico Multisetoriale Regionale e delle opere che lo costituiscono, la regolazione economica dei servizi idrici e la definizione degli indirizzi per i riversamenti dei corrispettivi per le forniture idriche tra i gestori dei diversi servizi idrici organizzati per le diverse parti del ciclo delle acque ed i diversi usi, il coordinamento delle attività attuate ai fini del perseguimento degli obiettivi fissati dalla pianificazione regionale in materia di risorse idriche, tutela delle acque e difesa del suolo, nel rispetto dei principi generali stabiliti per l'erogazione dei servizi, il potere di vigilanza e di sostituzione nei confronti dei soggetti responsabili della redazione e dell'attuazione della pianificazione regionale in materia di risorse idriche, tutela delle acque e difesa del suolo.

La Legge 19/2006 attribuisce all'Autorità di Bacino Regionale il compito di indirizzare, coordinare e controllare le attività conoscitive, di pianificazione, di programmazione e di attuazione del distretto idrografico della Sardegna. Fanno parte dell'Autorità di Bacino il Comitato Istituzionale, quale organo politico, e la DG-ADIS, quale organo tecnico, i cui compiti sono quelli di garantire l'unitarietà della gestione delle attività di pianificazione, programmazione e regolazione nei bacini idrografici della regione. In particolare, la DG-ADIS ha la funzione di segreteria tecnico-operativa, di struttura di supporto logistico-funzionale dell'Autorità di Bacino e di struttura tecnica per l'applicazione delle norme previste dalla DQA.

Il settore Civile

La Regione Sardegna, con la Legge Regionale n. 29/1997 ha disciplinato "l'istituzione, l'organizzazione e la gestione del Servizio Idrico Integrato".

Con la Legge Regionale n. 4 del 4 febbraio 2015 è stato istituito l'Ente di Governo d'Ambito della Sardegna (EGAS) con funzioni di Ente regolatore del Servizio idrico integrato regionale in seguito alla soppressione

dell'Autorità d'Ambito territoriale della Sardegna. L'EGAS è partecipato da tutti gli enti locali del territorio regionale e dalla Regione.

L'EGAS sovrintende al Servizio idrico integrato, costituito dall'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili, di fognatura e depurazione delle acque reflue. L'Ente determina e modula le tariffe per l'utenza e provvede all'affidamento del servizio. Il gestore del servizio idrico integrato dell'ambito regionale è Abbanoa Spa, affidatario in house providing. L'EGAS esercita sul Gestore l'attività di controllo analogo.

La Legge Regionale n. 25 dell'11 dicembre 2017, ha modificato la norma istitutiva dell'Ente di Governo dell'Ambito della Sardegna con l'obiettivo, tra l'altro, di ampliare la rappresentatività dei Comuni rafforzando la centralità delle comunità locali nella governance del servizio idrico, assicurando l'operatività e la regolarità del controllo sul gestore.

Sono organi di governo dell'Ente: il Comitato istituzionale d'ambito e le Conferenze territoriali.

Il settore Irriguo

Per quanto concerne il comparto irriguo, esso rappresenta il più grande utilizzatore di risorsa idrica nell'isola; l'irrigazione collettiva in Sardegna è gestita da sette Consorzi di Bonifica, Enti pubblici al servizio dei consorziati sui quali l'Amministrazione regionale esercita l'attività di indirizzo, vigilanza e controllo (artt. 15 e 16 della L.R. n. 6/2008).

La stessa Legge Regionale n. 6 del 23 maggio 2008, disciplina le attività dei Consorzi di Bonifica nel quadro della legislazione e programmazione regionale, in coerenza con le disposizioni dell'Unione europea e nel contesto dell'azione pubblica nazionale, anche in applicazione dei principi contenuti nel D.Lgs. 152/06, e successive modifiche. La Legge Regionale n. 6/2008 è altresì finalizzata alla riorganizzazione delle funzioni dei Consorzi di Bonifica, al risanamento finanziario dei medesimi e al riordino dei relativi comprensori di bonifica.

Il settore Industriale

Il riordino delle funzioni in materia di aree industriali nel territorio regionale prevede l'introduzione dei Consorzi Industriali Provinciali secondo quanto disposto dalla Legge Regionale n. 3/2008 e dalla Legge Regionale n. 10/2008, alle quali si rimanda per maggiori dettagli.

6.1.1 Erogazione della risorsa

Il sistema di approvvigionamento idrico della Sardegna per il comparto civile, irriguo ed industriale utilizza, per circa il 75-80%, acque superficiali immagazzinate e regolate da invasi artificiali. Le stesse acque sono utilizzate

in alcuni casi anche per la produzione di energia idroelettrica. Le acque sotterranee sono utilizzate soprattutto per fabbisogni locali.

Pertanto, le principali utenze approvvigionate dall'ENAS, gestore del SIMR, risultano essere quella civile del Servizio Idrico Integrato, quella irrigua dei Consorzi di Bonifica e quella industriale dei rispettivi Consorzi.

Nell'annualità 2024 il gestore del Sistema Idrico Multisetoriale Regionale ha erogato complessivamente 630,03 Mm³ di risorsa idrica dei quali 212,22 Mm³ destinati agli usi potabili del Servizio Idrico Integrato, 396,94 Mm³ agli usi irrigui dei Consorzi di Bonifica e 20,87 Mm³ per gli utilizzi industriali.

Nella tabella seguente vengono riportati, per il periodo 2008-2024, i volumi erogati dal SIMR ai comparti civile, irriguo ed industriale.

Come si evince dai dati della suddetta tabella, il settore irriguo è il maggiore utilizzatore di risorsa idrica (il valore medio annuo è pari a circa il 65% del totale erogato), mentre per il settore civile si registra un valore medio annuo pari a circa il 32% del totale erogato e il settore industriale utilizza solo il 3% della risorsa erogata annualmente.

Tabella: Volumi idrici erogati dal SIMR ai comparti civile, irriguo e industriale, nel periodo 2008-2024

[Mm³]	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ve tot	594.04	596.99	575.74	650.32	678.13	643.12	693.96	686.02	686.38	707.88	538.37	674.84	683.01	678.12	669.87	672.41	630.03
Ve civ	232.71	229.57	220.10	224.43	230.14	227.87	229.42	219.86	215.99	216.40	204.40	211.61	206.78	203.97	211.03	208.41	212.22
Ve irr	330.13	340.18	329.42	401.18	425.30	391.62	441.92	444.21	448.77	471.00	313.02	441.46	455.55	452.49	437.02	442.95	396.94
Ve ind	31.20	27.24	26.22	24.71	22.69	23.63	22.62	21.95	21.62	20.48	20.95	21.77	20.68	21.66	21.82	21.05	20.87

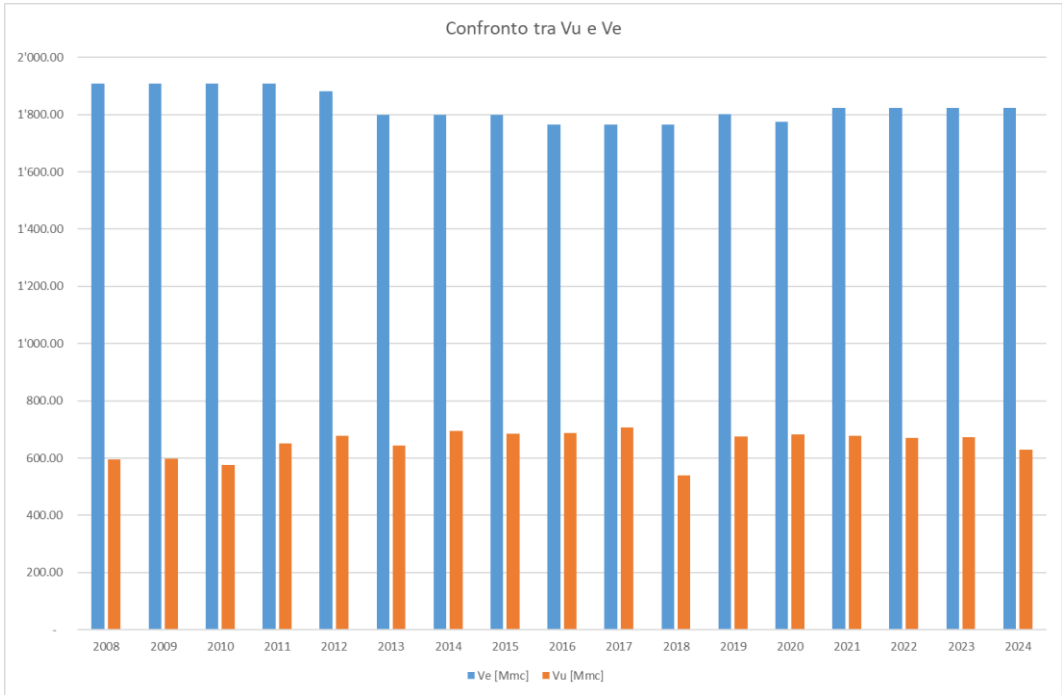
6.1.1.1 Rapporto tra il volume complessivamente erogato dal Sistema Idrico Multisetoriale Regionale ed i volumi di regolazione autorizzati degli invasi

Dall'esame dei dati relativi ai volumi erogati dal Sistema Idrico Multisetoriale Regionale ai vari comparti regionali per gli anni dal 2008 al 2024 rapportati con i volumi utili di regolazione autorizzati, si rileva un andamento discontinuo con un valore minimo registrato nel 2010 e pari a 0,30 ed un valore massimo nel 2017 pari a 0,40.

Tabella: Confronto tra Vu - Volume utile di regolazione autorizzato [Mm³] e Ve - Volume erogato [Mm³]

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Vu [Mm³]	1'909	1'909	1'909	1'909	1'881	1'799	1'799	1'799	1'765	1'765	1'765	1'801	1'775	1'824	1'824	1'824	1'824
Ve [Mm³]	594	597	576	650	678	643	694	686	686	708	538	675	683	678	670	672	630
Vu-Ve [Mm³]	1'315	1'312	1'333	1'259	1'203	1'156	1'105	1'113	1'078	1'057	1'226	1'126	1'092	1'147	1'154	1'152	1'194
Ve/Vu	0.31	0.31	0.30	0.34	0.36	0.36	0.39	0.38	0.39	0.40	0.31	0.37	0.38	0.37	0.37	0.37	0.35

Si rileva il calo delle erogazioni avuto nel 2018 (coeff. $V_e/V_u = 0.40$), derivante dalle elevate precipitazioni che hanno portato ad un risparmio delle erogazioni soprattutto al comparto irriguo, ed il calo registrato nel 2024 (coeff. $V_e/V_u = 0.35$), derivante in tal caso da tagli nelle erogazioni determinati dalla scarsità di risorsa disponibile in alcuni Sistemi del SIMR.

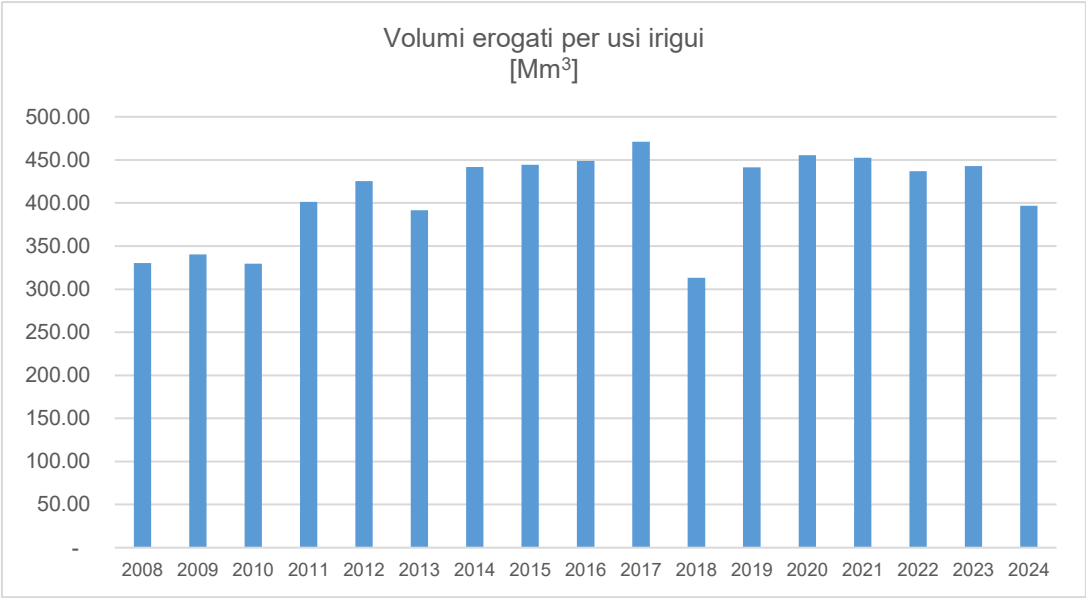


6.1.1.2 Erogazione idrica annua per usi irrigui dal Sistema Idrico Multisetoriale Regionale

I volumi erogati per gli usi irrigui e derivati dagli invasi appartenenti al SIMR, per gli anni dal 2008 al 2024, mostrano un andamento discontinuo, fortemente influenzato dalle variazioni climatiche che caratterizzano il territorio regionale. In particolare, nelle annualità 2017 e 2018 si sono registrati, rispettivamente, il valore massimo, pari a 471 Mm³ (erogazione elevata effettuata per compensare lo squilibrio correlato al bilancio idroclimatico) ed il valore minimo pari a 313 Mm³ (minore erogazione per effetto delle elevate precipitazioni). Si registra, infine, il calo dell'erogazione nell'anno 2024 derivante dalla scarsità di risorsa idrica disponibile in alcuni Sistemi del SIMR a causa delle precipitazioni avute nei precedenti 3-4 anni, nei quali i cumulati sono stati significativamente inferiori alle medie storiche sia di lungo periodo (ultimi cento anni) che del medio termine (ultimo trentennio).

Tabella: Volumi erogati dal SIMR per gli usi irrigui, annualità 2008-2024

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
330.13	340.18	329.42	401.18	425.30	391.62	441.92	444.21	448.77	471.00	313.02	441.46	455.55	452.49	437.02	442.95	396.94

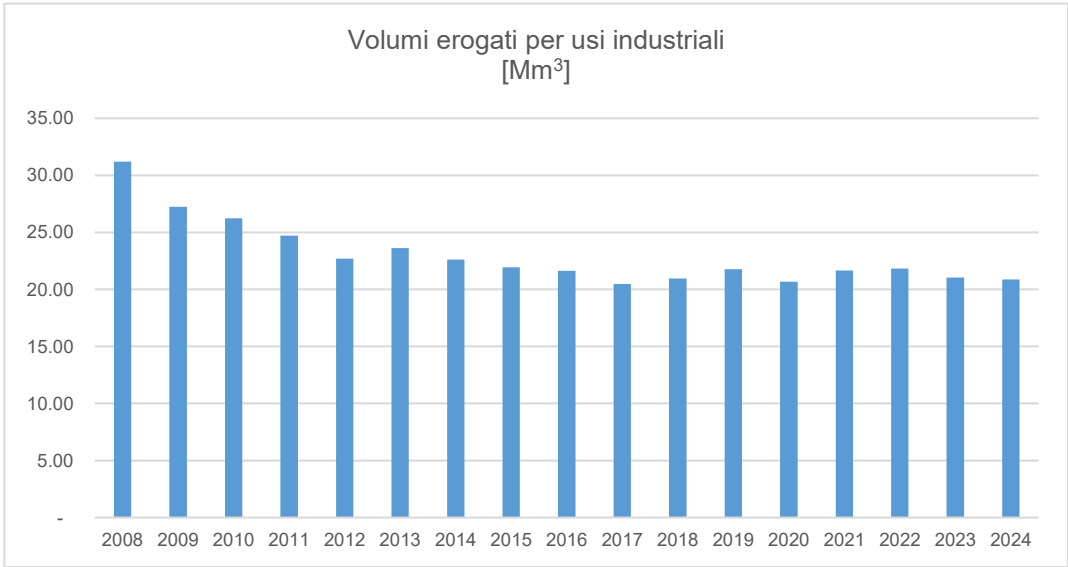


6.1.1.3 Erogazione idrica annua per usi industriali dal Sistema Idrico Multisetoriale Regionale

Dall’esame dei dati sotto riportati e relativi ai volumi erogati dal SIMR al comparto industriale regionale per gli anni dal 2008 al 2024, si rileva un andamento in calo dei volumi erogati.

Tabella: Volumi erogati dal SIMR per gli usi industriali, annualità 2008-2024

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
31.20	27.24	26.22	24.71	22.69	23.63	22.62	21.95	21.62	20.48	20.95	21.77	20.68	21.66	21.82	21.05	20.87

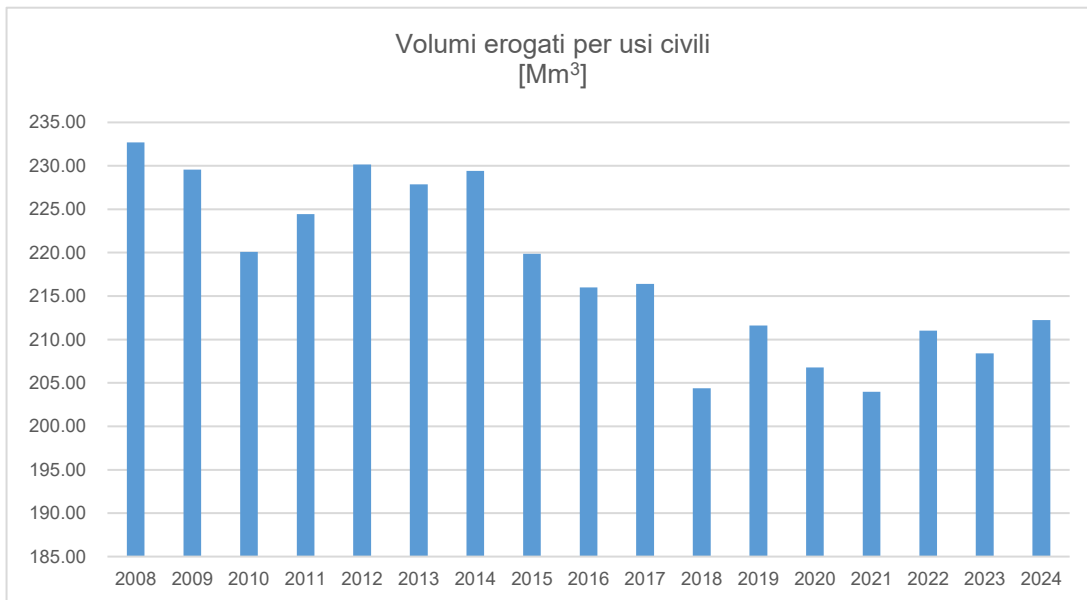


6.1.1.4 Erogazione idrica annua per usi civili dal Sistema Idrico Multisetoriale Regionale

Dall'esame dei dati sotto riportati e relativi ai volumi erogati dal Sistema Idrico Multisetoriale al comparto civile per gli anni dal 2008 al 2024, si rileva un andamento in lieve diminuzione dal 2014. Il valore minimo è stato registrato nel 2018, pari a 204,4 Mm³ ed il valore massimo nel 2008 pari a 232,71 Mm³.

Tabella: Volumi erogati dal SIMR per gli usi civili, annualità 2008-2024

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
232.71	229.57	220.1	224.43	230.14	227.87	229.42	219.86	215.99	216.4	204.4	211.61	206.78	203.97	211.03	208.41	212.22



6.1.1.5 La distribuzione della risorsa idrica nel comparto civile e irriguo

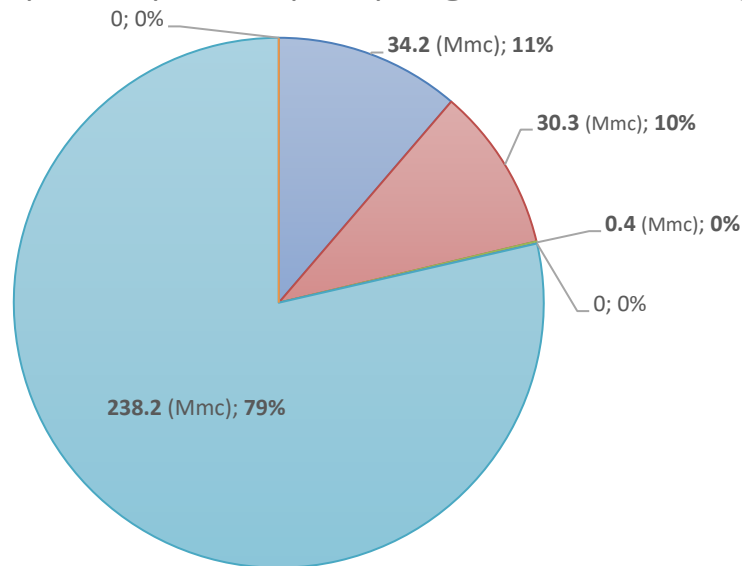
Come evidenziato nei paragrafi precedenti, il settore irriguo e il settore civile assorbono la quasi totalità della risorsa idrica erogata annualmente dal SIMR, fatta eccezione per una quota residuale assegnata al settore industriale. In linea di massima il rapporto industriale/civile/irriguo è del tipo 1/10/20

L'utilizzo efficiente e la gestione sostenibile della risorsa idrica all'interno dei due comparti maggiormente idroesigenti rappresentano la vera sfida da affrontare nei prossimi anni per cercare di risolvere o comunque ridurre le criticità nella gestione dell'acqua, in considerazione anche dell'evoluzione delle condizioni climatiche.

Sul comparto idropotabile esistono oramai delle rilevazioni periodiche, riguardanti tutta la filiera dell'acqua per uso civile (prelievo, trasporto e adduzione di acqua potabile e distribuzione nelle reti comunali), che consentono di descrivere, con un buon grado di attendibilità, i livelli di efficienza nella gestione della risorsa. Il Censimento delle acque per uso civile rientra, infatti, tra le rilevazioni comprese nel Programma statistico nazionale di competenza dell'ISTAT, il cui ultimo aggiornamento è relativo all'anno 2022¹.

¹ Censimento delle acque per uso civile relativo all'anno 2022 e pubblicato da ISTAT nel 2025

Acqua prelevata per uso potabile per tipologia di fonte - Sardegna

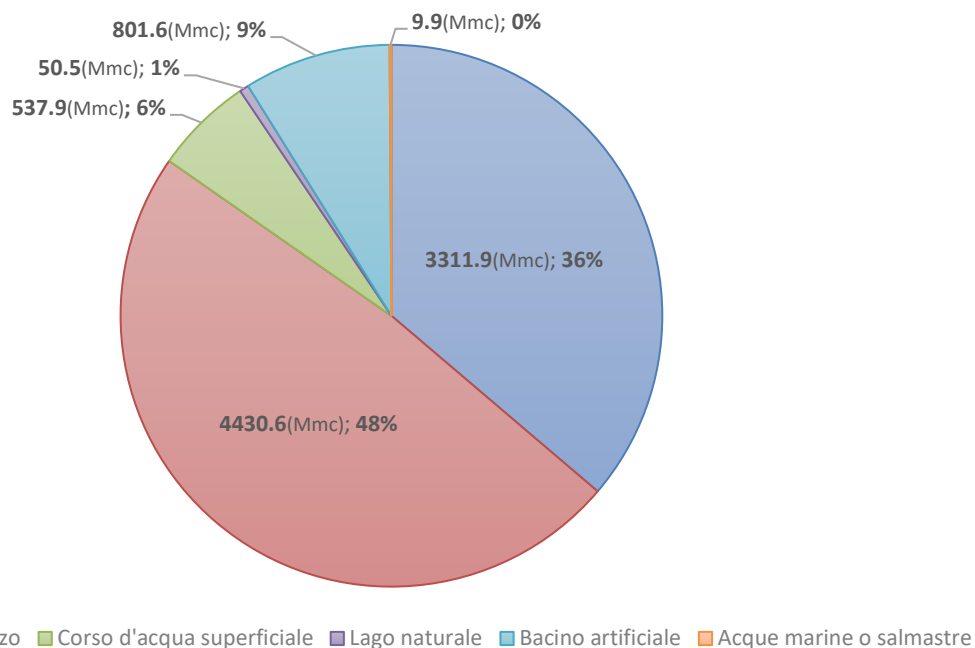


■ Sorgente ■ Pozzo ■ Corso d'acqua superficiale ■ Lago naturale ■ Bacino artificiale ■ Acque marine o salmastre

Di seguito la tabella estratta dal “Censimento delle acque per uso civile relativo all’anno 2022” pubblicato da ISTAT nel 2025 dalla quale si evince il grande divario che esiste tra i diversi Distretti Idrografici dell’Italia in merito all’utilizzo potabile (i valori sono espressi in Mm³) per tipologia di fonte.

DISTRETTI IDROGRAFICI	Sorgente	Pozzo	Acque superficiali	Acque marine o salmastre	Totale
Fiume Po	570.8	1'866.2	366.3	-	2'803.3
Alpi orientali	318.2	607.4	51.5	-	977.0
Appennino settentrionale	92.8	349.0	125.9	0.8	568.6
Appennino centrale	1'006.4	374.9	61.9	0.2	1'443.5
Appennino meridionale	1'120.5	763.3	436.3	-	2'320.0
Sardegna	34.3	30.3	238.6	-	303.2
Sicilia	169.0	439.3	109.6	8.9	726.8
ITALIA	3'311.9	4'430.6	1'390.0	9.9	9'142.4

Acqua prelevata per uso potabile per tipologia di fonte ITALIA



Da tale tabella discende quella di seguito riportata dalla quale si evince il fatto che nell'anno 2022 l'utenza idropotabile in Sardegna era soddisfatta per circa l'80% da acque superficiali (sostanzialmente gli invasi facenti parte del SIMR) e solo una piccola frazione da risorse locali (sostanzialmente sorgenti e pozzi).

DISTRETTI IDROGRAFICI	Pozzo/Sorgente	Acque superficiali
Fiume Po	86.9%	13.1%
Alpi orientali	94.7%	5.3%
Appennino settentrionale	77.7%	22.3%
Appennino centrale	95.7%	4.3%
Appennino meridionale	81.2%	18.8%
Sardegna	21.3%	78.7%
Sicilia	83.7%	16.3%
ITALIA	84.69%	15.31%

Dalla stessa tabella emerge che la Sardegna è al primo posto con quasi l'80 % di risorsa proveniente da acqua superficiale e che il secondo Distretto Idrografico è l'Appennino settentrionale nel quale solo il 22 % di risorsa idropotabile ha come fonte la risorsa idrica superficiale.

Il prelievo dell'acqua per uso civile da bacini artificiali, rende sicuramente più complessa e onerosa la gestione della risorsa, in particolare dal punto di vista qualitativo, vista la necessità di effettuare dei processi di potabilizzazione (a volte particolarmente avanzati) per garantire una qualità dell'acqua idonea al consumo umano. Le acque superficiali, infatti, richiedono generalmente un trattamento di potabilizzazione, mentre le acque sotterranee (pozzi e sorgenti) sono generalmente di qualità tale da non richiedere tale tipo di trattamento o comunque non particolarmente spinto.

Una volta potabilizzata l'acqua è immessa nelle reti di distribuzione comunale al fine dell'erogazione alle utenze finali.

Non tutta l'acqua immessa nelle reti di distribuzione è tuttavia erogata alle utenze civili. Con riferimento all'annualità 2022, l'ISTAT ha rilevato che è andato disperso il 52,8 % dell'acqua potabilizzata immessa nelle reti di distribuzione.

Rispetto alle rilevazioni ISTAT più recenti (2015, realizzate con le medesime metodiche) mostrano un leggero miglioramento (circa 3 punti percentuali) del tasso medio delle perdite idriche sull'intero Distretto.

Le perdite idriche nel sistema di distribuzione dell'acqua potabile rappresentano pertanto una delle criticità nella gestione delle risorse idriche del Distretto idrografico della Sardegna, su cui si sono concentrate le principali misure di intervento, immateriali e materiali, messe in atto nell'ambito delle recenti programmazioni finanziarie. In tal senso si prevede un piano d'azione per la realizzazione di interventi di efficientamento nella distribuzione dell'acqua per il consumo umano, i cui criteri, obiettivi e indirizzi generali sono stati delineati con la Deliberazione di Giunta regionale n. 36/7 del 17 luglio 2018. Il piano prevede una preliminare fase di gestione attiva delle reti idriche di distribuzione, finalizzata alla conoscenza e ingegnerizzazione delle reti dei comuni della Sardegna, attuata tramite servizi tecnici specialistici, consistenti nello studio della rete idrica di distribuzione, nel potenziamento del sistema di misura e controllo, nella gestione controllata delle pressioni in condotta, nonché nell'individuazione delle criticità strutturali del sistema idrico e delle conseguenti soluzioni da adottare. Tale fase conoscitiva, consentirà di attivare una prima serie di azioni relative a interventi gestionali e di manutenzione ordinaria, necessari per consolidare la continuità di esercizio e garantire l'espletamento delle ulteriori fasi del processo in argomento. Le fasi successive consisteranno infine nella progettazione e realizzazione degli interventi infrastrutturali, funzionali all'adeguamento, riqualificazione ed efficientamento della rete idrica di distribuzione, ritenuti prioritari e strategici per la riduzione delle perdite idriche dell'intero Distretto. Le scelte di intervento sono pertanto orientate secondo criteri di efficacia (recupero di elevati quantitativi di risorsa idrica per singolo centro di consumo) ed economicità (valorizzazione delle perdite idriche in funzione dei costi di produzione) indirizzando, dunque, i finanziamenti verso gli interventi in grado di conseguire i migliori risultati in termini di riduzione dei volumi dispersi.

Tra i diversi utilizzi della risorsa idrica quello irriguo è quantitativamente il più rilevante. La domanda irrigua è infatti fortemente dipendente da fattori di diverso genere che si identificano in particolare nelle caratteristiche

strutturali delle aree irrigue e nella reale disponibilità idrica nel periodo corrispondente alla stagione irrigua. Per questo ultimo aspetto le tendenze verso il cambiamento climatico impongono inoltre una maggiore attenzione nell'impiego della risorsa irrigua, tenuto conto della sua ridotta disponibilità e della concorrenza con gli altri differenti usi. Il verificarsi, in particolari aree territoriali dell'isola, di una riduzione di disponibilità idrica per l'irrigazione impone la necessità di individuare opportuni interventi di mitigazione finalizzati, nelle reti irrigue collettive, alla riduzione delle perdite di attingimento, trasporto e consegna dell'acqua alle utenze agricole, e, a livello aziendale, a migliorare l'efficienza idrica dei metodi irrigui utilizzati.

La Regione Sardegna, attraverso il recente Programma di Sviluppo Rurale 2014-2022, ha previsto opportune misure mirate al miglioramento delle reti irrigue a diretto servizio delle aziende agricole al fine di eliminare o ridurre le perdite, e a livello aziendale, alla razionalizzazione dei consumi idrici attraverso interventi sugli impianti di irrigazione e l'installazione di strumenti di misura dei volumi irrigui erogati in campo.

Al fine di monitorare nel tempo l'utilizzo delle risorse idriche con finalità irrigue in ambito consortile (oltreché per l'irrigazione privata riferita all'autoapprovvigionamento), la Regione Sardegna ha, inoltre, emanato il 17 gennaio 2017 una apposita Disciplina regionale (DGR n. 4/14) relativa alle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo ed alla raccolta e gestione dei dati, in recepimento del Decreto del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali di pari argomento del 31 luglio 2015. La raccolta e la gestione dei dati inerenti all'approvvigionamento irriguo, a livello regionale, fanno riferimento ad un apposito sistema informativo nazionale denominato SIGRIAN.

6.1.1.6 Le risorse idriche non convenzionali – Il riutilizzo dei reflui depurati

Già con la Comunicazione del 2007 della Commissione al Parlamento Europeo (COM(2007) 414 del 18.07.2007 - Affrontare il problema della carenza idrica e della siccità nell'Unione europea, la Commissione evidenziava che la carenza idrica e gli eventi siccitosi saranno probabilmente più gravi e più frequenti in futuro a causa dei cambiamenti climatici e dell'aumento della popolazione. Negli ultimi trent'anni la siccità è, infatti, aumentata drammaticamente in numero e intensità nell'UE e almeno l'11% della popolazione europea e il 17% del suo territorio fino ad oggi è stato afflitto dalla carenza idrica.

La CE ritiene che il ruolo potenziale del riutilizzo delle acque reflue trattate come fonte alternativa di approvvigionamento idrico sia ormai ben riconosciuto e integrato nelle strategie internazionali, europee e nazionali. L'obiettivo di sviluppo sostenibile per l'acqua mira specificamente a un significativo aumento del riciclo e al riutilizzo sicuro a livello globale al 2030. Il riutilizzo dell'acqua è un settore prioritario nel piano di attuazione strategico del partenariato europeo per l'innovazione in materia di acque e la massimizzazione del riutilizzo delle risorse idriche è un obiettivo specifico riportato nella Comunicazione del 2012 della Commissione al Parlamento Europeo "Piano per la salvaguardia delle risorse idriche europee" (COM(2012) 673 final del 14.11.2012), cosiddetto Blueprint.

Il riutilizzo delle acque reflue trattate può fornire significativi benefici ambientali, sociali ed economici. Il riutilizzo dell'acqua può, infatti, migliorare lo stato dell'ambiente sia quantitativamente, riducendo la pressione dovuta ai prelievi e, qualitativamente, riducendo la pressione degli scarichi degli impianti di depurazione verso le aree sensibili. Inoltre, rispetto alle fonti alternative di approvvigionamento idrico come la desalinizzazione o il trasferimento dell'acqua, il riutilizzo dell'acqua spesso richiede costi di investimento e energetici inferiori.

Il riutilizzo delle acque reflue trattate può essere considerato un approvvigionamento idrico affidabile, del tutto indipendente dalla siccità stagionale e dalla variabilità meteorologica e in grado di coprire i picchi della domanda d'acqua. Ciò può essere molto vantaggioso per le attività agricole che possono contare su una continuità dell'approvvigionamento idrico durante la stagione irrigua, riducendo di conseguenza il rischio di mancati raccolti e perdite di reddito. Un'adeguata valutazione dell'apporto di nutrienti nelle acque reflue trattate potrebbe anche ridurre l'uso di fertilizzanti aggiuntivi con conseguente vantaggio per l'ambiente e risparmio per gli agricoltori e per il trattamento delle acque reflue. Inoltre, la disponibilità di risorsa idrica derivante dal recupero delle acque, nel compensare la forte carenza nei comparti direttamente destinatari (principalmente quello irriguo, limita la pressione quantitativa sulla risorsa idrica primaria, determinando così una maggiore disponibilità per altri usi, quale quello potabile.

La stessa Commissione indica che attualmente, circa 1 miliardo di metri cubi di acque reflue urbane trattate viene riutilizzato annualmente, che rappresenta circa il 2,4% degli effluenti delle acque reflue urbane trattate e meno dello 0,5% dei prelievi annuali di acqua dolce nell'UE. Ma il potenziale dell'UE è molto più alto, stimato nell'ordine di 6 miliardi di metri cubi, sei volte il volume attuale. Vari Stati membri meridionali come Spagna, Italia, Grecia, Malta e Cipro e Stati membri settentrionali come il Belgio, la Germania e il Regno Unito hanno già avviato numerose iniziative riguardanti il riutilizzo dell'acqua per l'irrigazione, per gli usi industriali e per la ricarica delle falde acquifere. Cipro e Malta già riutilizzano rispettivamente oltre il 90% e il 60% delle acque reflue, mentre Grecia, Italia e Spagna riutilizzano tra il 5 e il 12% dei loro effluenti, e ciò indica chiaramente un enorme potenziale in termini di ulteriori utilizzi.

Il riutilizzo dell'acqua ha incontrato degli ostacoli nell'UE, sebbene questa pratica sia comunemente utilizzata con successo in Israele, California, Australia e Singapore. La consapevolezza limitata dei potenziali benefici tra le parti interessate e la popolazione in generale e la mancanza di un quadro di sostegno coerente e organico per il riutilizzo delle risorse idriche a livello europeo hanno rappresentato due ostacoli principali che impedivano una più ampia diffusione di questa pratica nell'UE.

Per questi motivi, la Commissione ha recentemente adottato dei nuovi strumenti legislativi per favorire e incrementare il riutilizzo dell'acqua, laddove ritenuto vantaggioso in termini costi-benefici e sicuro per la salute e l'ambiente.

Con la nuova Direttiva (UE) 2024/3019 concernente il trattamento delle acque reflue urbane (rifusione), che dovrà essere recepita nell'ordinamento nazionale entro il 31 luglio 2027, comunque già entrata in vigore, si

stabilisce, innanzitutto, un principio generale secondo il quale *“Gli Stati membri promuovono sistematicamente il riutilizzo delle acque reflue trattate da tutti gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, se opportuno, specialmente nelle zone soggette a stress idrico e per tutti gli scopi appropriati”*.

La stessa Direttiva 2024/3019, per il caso del riuso delle acque reflue trattate per l'irrigazione agricola, rimanda, inoltre, alle disposizioni e ai requisiti del nuovo Regolamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 maggio 2020 recante prescrizioni minime per il riutilizzo dell'acqua (pubblicato sulla GUCE L 177/32 del 5.6.2020).

In ambito comunitario è stato, infatti, recentemente adottato il suddetto Regolamento (UE) 2020/741 che è entrato in vigore il ventesimo giorno successivo alla pubblicazione nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea e che si applica a decorrere dal 26 giugno 2023.

Si tratta di un atto normativo che definisce, a livello europeo, i requisiti minimi per l'utilizzo delle acque cosiddette di recupero, ossia le acque reflue urbane trattate e poi affinate, esclusivamente per scopi agricoli.

Attraverso il predetto regolamento, l'Unione Europea pone dunque l'obiettivo di migliorare la capacità di reazione di fronte alle crescenti pressioni sulle risorse idriche attraverso un più ampio riutilizzo delle acque reflue trattate, limitando l'estrazione dai corpi idrici superficiali e sotterranei, riducendo l'impatto degli scarichi di acque reflue trattate nei corpi idrici, favorendo il risparmio idrico mediante l'utilizzo delle acque reflue urbane e garantendo nel contempo un elevato livello di protezione dell'ambiente.

Poiché il risparmio idrico e il miglioramento dell'efficienza dovrebbero essere prioritari quando si elaborano misure per affrontare la scarsità d'acqua, la pratica del riutilizzo delle acque reflue, rappresenta una misura virtuosa, proprio in un'ottica di economia circolare, nel rispetto delle prescrizioni ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE.

In ambito nazionale il D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152 “Norme in materia ambientale”, all'art. 98 riguardante il risparmio idrico, stabilisce che coloro che gestiscono o utilizzano la risorsa idrica devono adottare misure necessarie all'eliminazione degli sprechi e alla riduzione dei consumi e ad incrementare il riciclo ed il riutilizzo, anche mediante l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili. L'art. 98 stabilisce, inoltre, che le Regioni devono approvare specifiche norme sul risparmio idrico in agricoltura, basato sulla pianificazione degli usi, sulla corretta individuazione dei fabbisogni nel settore, e sui controlli degli effettivi emungimenti.

Il successivo art. 99 pone l'attenzione sul riutilizzo dell'acqua, specificando che le Regioni, nel rispetto dei principi della legislazione statale, e sentita l'Autorità di vigilanza sulle risorse idriche, sono tenute ad adottare norme e misure volte a favorire il riciclo dell'acqua e il riutilizzo delle acque reflue depurate.

L'Italia è uno tra i Paesi dell'Unione Europea che ha da tempo regolamentato il riutilizzo irriguo delle acque reflue urbane depurate, introducendo una disciplina nazionale emanata con decreto del Ministro dell'Ambiente

e della Tutela del Territorio n. 185 del 12 giugno 2003 *“Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue”*.

A decorrere dal 26 giugno 2023, ovvero dall'applicazione del Regolamento (UE) 2020/741 in ambito comunitario, la disciplina del D.M. n. 185 del 2003 resta valida esclusivamente per le tipologie di riutilizzo e per le destinazioni d'uso diverse da quelle per fini agricoli produttivi, ovvero industriale, civile, verde ricreativo e ornamentale.

Diversamente dall'impostazione della nuova norma europea, la normativa italiana, detta prescrizioni e parametri rigidi da applicare ad ogni ipotesi di riutilizzo con limiti molto stringenti, in molti casi in linea con gli standard di qualità previsti per le acque potabili.

La normativa nazionale sta, tuttavia, evolvendo per allinearsi con l'impostazione e l'approccio del Regolamento (UE) 2020/741, basato sulla gestione del rischio. A tal proposito l'art. 99 comma 1 del D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152 è stato recentemente modificato prevedendo che *“Con regolamento adottato con decreto del Presidente della Repubblica, ai sensi dell'articolo 17, comma 1, della legge 23 agosto 1988, n. 400, su proposta del Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica, di concerto con il Ministro della salute, con il Ministro dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste e con il Ministro delle imprese e del made in Italy, previa intesa in sede di Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, sono stabiliti i criteri, le modalità e le condizioni per il riutilizzo delle acque reflue”*.

Già con il Decreto-legge 14 aprile 2023, n. 39 recante *“Disposizioni urgenti per il contrasto della scarsità idrica e per il potenziamento e l'adeguamento delle infrastrutture idriche”*, convertito con modificazioni dalla Legge 13 giugno 2023, n. 68 (di seguito Decreto Siccità), sono state introdotte, all'art. 7, alcune prime disposizioni volte al riutilizzo delle acque reflue depurate ad uso irriguo in attuazione Regolamento (UE) 2020/741.

Tali disposizioni, del tutto parziali, sono state introdotte, in via d'urgenza, “a stralcio” di un processo già da tempo avviato, ma non ancora concluso, dal competente Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) finalizzato all'adozione del D.P.R. di cui al succitato art. 99 c. 1 del D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152 che, abrogando il D.M.185/2003 e in esecuzione del Regolamento (UE) n. 741/2020, si prefigge l'obiettivo di disciplinare, in maniera organica e completa, tutti gli aspetti tecnico, procedurali e amministrativi connessi al riutilizzo delle acque reflue affinate a fini irrigui in agricoltura, estendendone le previsioni anche a fini industriali, civili e ambientali.

Il MASE ha, a tal fine, istituito un Tavolo tecnico nazionale multidisciplinare per l'implementazione e l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di riutilizzo delle acque reflue trattate, in attuazione delle disposizioni del nuovo Regolamento (UE) 2020/741.

Il suddetto schema di D.P.R. è attualmente (dicembre 2025) in fase di acquisizione dell'intesa della Conferenza Stato-Regioni, e prevede, tra e altre cose, che le Regioni e le Province autonome individuino, di concerto con le Autorità di bacino distrettuale:

- l'elenco degli impianti di affinamento già esistenti, autorizzati ed in esercizio il cui scarico deve conformarsi alle prescrizioni di cui al Regolamento (UE) 2020/741 e al medesimo Decreto;
- l'elenco degli ulteriori impianti di depurazione da destinare alla produzione di acqua affinata.

Occorre inoltre sottolineare che con il decreto-legge 17 ottobre 2024, n. 153, coordinato con la legge di conversione 13 dicembre 2024, n. 191, è stato modificato l'art. 141 c. 2, del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, includendo anche il riuso nell'ambito di competenza del Servizio Idrico Integrato (SII). Da ciò ne discende che anche gli ulteriori oneri del trattamento, finalizzati all'affinamento per il riuso, dovranno essere sostenuti, per gli impianti di competenza del Servizio Idrico Integrato, nell'ambito della tariffa stabilita per il suddetto Servizio.

Rispetto al quadro normativo nazionale e comunitario sopra delineato, va considerato che la Regione Sardegna, in attuazione del sopracitato DM 12 giugno 2003, n. 185, con la deliberazione della Giunta regionale n. 75/15 del 30.12.2008 e s.m.i., recante "Direttiva regionale sul riutilizzo delle acque reflue depurate" (di seguito direttiva regionale), ha da tempo regolamentato il riutilizzo delle acque reflue recuperate nel territorio regionale, nel rispetto di quanto stabilito dalle norme nazionali sovraordinate, introducendo altresì delle disposizioni supplementari che, in parte, hanno anticipato le previsioni del legislatore europeo, introducendo l'approccio sito specifico per la gestione del riuso delle acque affinate.

In particolare, ai sensi della Direttiva regionale, per gli impianti di depurazione di acque reflue urbane superiori a 2000 abitanti equivalenti, il riutilizzo deve essere attuato attraverso la predisposizione del Piano di Gestione del sistema di riutilizzo delle acque reflue recuperate (di seguito Piano di Gestione). I Piani di Gestione sono predisposti dagli Enti interessati, così come individuati dalla stessa direttiva regionale, sentite le categorie a vario titolo interessate al riutilizzo. Sono inoltre individuati i soggetti responsabili della redazione del Piano di Gestione nonché del coordinamento e coinvolgimento degli Enti interessati. Nel Piano di Gestione di cui alla Direttiva regionale vengono inoltre definiti, tra gli altri, i seguenti aspetti:

- I ruoli nella gestione e nel controllo dell'intera filiera del riutilizzo;
- I fabbisogni e le destinazioni d'uso delle acque reflue depurate;
- Il sistema dei controlli (Piano di Monitoraggio e Controllo), distinti tra:
 - controlli sulle acque in uscita dall'impianto e sulle acque distribuite (alle utenze);
 - monitoraggio di verifica degli effetti ambientali, agronomici e pedologici del riutilizzo;

- Il piano operativo di sicurezza e intervento per la gestione dei rischi dovuti ad eventuali guasti e fuori servizio e fuori norma;
- Le misure gestionali e di controllo per la verifica del ripristino della corretta operatività del sistema.

Così come per la disciplina nazionale (D.M. n. 185 del 2003), a decorrere dal 26 giugno 2023, ovvero dall'applicazione del Regolamento (UE) 2020/741 in ambito comunitario, la Direttiva regionale resta valida esclusivamente per le tipologie di riutilizzo e per le destinazioni d'uso diverse da quelle per fini agricoli produttivi.

Con l'adozione dei suddetti strumenti regolamentari, il riuso delle acque reflue depurate rappresenta da tempo una strategia prioritaria della Regione Sardegna volta al perseguimento dell'obiettivo di promuovere l'utilizzo razionale e sostenibile delle risorse idriche, che consente di dare risposte strutturali e non emergenziali al problema della gestione dell'acqua e che si rivela in tutta la sua efficacia in particolare, ma non solo, nei periodi di siccità o di scarsa disponibilità.

Riguardo le diverse finalità del riutilizzo, come detto sopra, a partire dall'entrata in vigore del Regolamento (UE) 2020/741, ad eccezione del riuso per fini agricoli, la Disciplina regionale regola il riutilizzo per fini ambientali, industriali, civili (non potabili) e irrigui nel caso di usi non agricoli (quali ad es. l'irrigazione del verde ornamentale).

Il tipo di riutilizzo previsto è un "riutilizzo diretto", si riferisce all'immissione delle acque reflue trattate mediante condotte, serbatoi e altre infrastrutture necessarie, direttamente da un impianto di trattamento delle acque verso un sistema di distribuzione.

La direttiva riporta un elenco di impianti di depurazione, ritenuti "*prioritari*" e strategici ai fini del riutilizzo delle acque reflue depurate sull'intero territorio regionale. L'individuazione di tali impianti prioritari ha tenuto conto di numerosi fattori, tra i quali i volumi resi disponibili dalla depurazione delle acque, la presenza di sezioni di affinamento dei reflui, la presenza di una potenziale domanda idrica o per altre specifiche finalità, il contesto locale di riferimento (es. morfologia territorio, distanza produzione – utilizzatori), il sistema delle infrastrutture di distribuzione esistenti e la vicinanza degli impianti di depurazione alle aree riferite al riutilizzo.

Il riuso irriguo delle acque reflue affinate in Sardegna ha come obiettivo di interesse generale la riduzione dei prelievi di risorse idriche convenzionali, al fine della tutela quantitativa della risorsa, garantendo altresì un migliore utilizzo delle fonti in relazione agli usi. Questo aspetto riveste ancora maggiore valenza in considerazione delle condizioni di deficit di risorsa idrica che caratterizzano da tempo il territorio regionale. La disponibilità di una risorsa idrica alternativa derivante dalla depurazione dei reflui, da utilizzare per l'irrigazione di aree agricole, oltre che del verde ornamentale, ricreativo-residenziale, riveste pertanto una valenza strategica di interesse pubblico nell'ambito della gestione complessiva e integrata delle diverse fonti di

approvvigionamento del Distretto della Sardegna, in quanto consente in linea generale, e in particolare nelle situazioni di grave emergenza idrica, di liberare risorsa fresca e pregiata per gli utilizzi primari.

Con riferimento a tale aspetto, la Regione Sardegna, attraverso la Deliberazione del Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino regionale, n. 1 del 10 maggio 2018, ha stabilito, per il settore irriguo, che l'utilizzo delle risorse idriche provenienti da impianti di depurazione di acque reflue urbane affinate, ove disponibili, è prioritario rispetto all'utilizzo di risorse idriche locali (quali pozzi e sorgenti) e di risorse idriche dal Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (SIMR).

La Direttiva regionale prevede che il riutilizzo delle acque reflue recuperate sia attuato su tutto il territorio dell'isola attraverso la predisposizione, come già sopra richiamato, del *Piano di Gestione* del sistema di riutilizzo delle acque reflue recuperate per ciascun impianto di depurazione. Tale predisposizione è a carico degli enti interessati e con responsabilità di coordinamento diversificata in funzione della tipologia di utilizzo (irriguo, ambientale, industriale). La Regione Sardegna ha disposto, con DGR n. 52/26 del 23 dicembre 2011, e ai sensi dell'art 16, comma 4 della legge regionale 30 giugno 2011, n. 12, lo stanziamento di risorse regionali per le attività di predisposizione dei suddetti Piani di Gestione a favore dei soggetti responsabili.

Anche per le attività di verifica la Regione Sardegna, attraverso un apposito finanziamento (di cui alla legge regionale 3 agosto 2017, n. 18), è intervenuta per il quadriennio 2017-2020, a sostegno degli oneri derivanti dall'attuazione, da parte dei soggetti responsabili (come individuati della direttiva regionale all'art. 3), dei programmi annuali di monitoraggio e controllo riferiti ai parametri qualitativi delle acque reflue rigenerate distribuite e in particolare sulle acque in uscita dalla rete di distribuzione, sui suoli e sulle colture. Il monitoraggio degli effetti del riutilizzo ha riguardato le acque irrigue provenienti dagli impianti di trattamento di Alghero San Marco e Curcuris, recapitate alle aziende agricole per mezzo di apposite reti irrigue.

La complessità relativa all'attuazione del riuso dei reflui, derivata dalla molteplicità dei soggetti interessati nella filiera del riuso, ha portato alla necessità di individuare, nell'ambito della Direttiva, un percorso di coinvolgimento sia nella predisposizione che nell'attuazione del Piano di Gestione. Pertanto, la Direttiva individua il *Protocollo d'Intesa* quale strumento necessario per garantire il coinvolgimento attivo e la partecipazione dei soggetti a vario titolo interessati (ad esempio il gestore dell'impianto di trattamento, il gestore della rete di distribuzione delle acque depurate, l'utilizzatore finale, nonché la Regione nel caso di impianti prioritari) oltre che per ratificare i rispettivi ruoli e impegni.

Anche a livello regionale, così come in ambito nazionale, è in corso da qualche anno una fase di transizione per adeguarsi alle disposizioni del Regolamento (UE) 2020/741.

Con Deliberazione n. 13 del 28.10.2024 del Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino regionale si è, infatti, dato mandato alla Direzione Generale del distretto idrografico della Sardegna, di attivare una serie di tavoli tecnici e di confronto per il coinvolgimento dei soggetti, a vario titolo interessati e competenti in ambito di

riutilizzo delle acque affinate, al fine di svolgere le opportune valutazioni aggiornate, anche in relazione al nuovo Regolamento (UE) 2020/741, in merito alla fattibilità tecnica ed economica del riutilizzo delle acque affinate per gli impianti di depurazione ritenuti prioritari, oltreché per alcuni ulteriori impianti, seppur non prioritari, per i quali le comunità locali hanno manifestato un forte interesse all'avvio di detta pratica.

Nel 2025 si sono tenuti numerosi tavoli di approfondimento nell'ambito dei quali è stata discussa e valutata la fattibilità del riutilizzo per detti impianti di depurazione e sono state concordate, tra i soggetti a vario titolo interessati, le azioni da avviare per dare piena attuazione al riuso delle acque affinate per le varie tipologie di impiego individuate.

Come detto sopra, in ambito regionale l'irrigazione con le acque reflue urbane è una pratica consolidata da tempo in diversi ambiti territoriali, anche grazie all'impulso dovuto all'emanazione delle disposizioni regionali volte alla sua promozione.

In particolare, le acque affinate provenienti dall'impianto di depurazione della città di Alghero, rappresentano una risorsa preziosa a fini irrigui, già a partire dall'avvio del riutilizzo nel 2011, e hanno contribuito in questi anni al soddisfacimento di una parte del fabbisogno irriguo del comprensorio sud del Consorzio di Bonifica della Nurra.

L'impianto di depurazione di Alghero loc. San Marco, la cui gestione è in carico alla società Abbanoa (Gestore unico del SII regionale), è dotato di sezione terziaria di affinamento in grado di trattare, nell'ultimo triennio 2022-2024, un volume pari a 15.385.000 m³, con una media annua di 5.128.000 m³

Anche per il depuratore della città di Sassari, loc. Funtana Veglina, è stata rilasciata l'autorizzazione al riutilizzo delle acque affinate con finalità irrigua in data 21.01.2025 dalla Città Metropolitana di Sassari, previa predisposizione, da parte del gestore dell'impianto (Società Abbanoa), del Piano di Gestione dei Rischi. L'avvio dell'operatività di detto impianto di recupero ha permesso di distribuire in campo, presso le aree del Consorzio di Bonifica della Nurra, a partire dalla stagione irrigua in corso (dal 4 marzo 2025) un volume di 3.490.000 m³ (dato cumulato aggiornato al 10 dicembre 2025). A questo va sommato il volume di acque affinate distribuite dall'impianto di depurazione di Alghero, loc. San Marco, sempre per la stagione in corso (dato aggiornato al 10 dicembre 2025) pari a 2.370.000 m³. Il sistema integrato di recupero delle acque affinate del nord-ovest della Sardegna ha, pertanto, permesso di rendere utilizzabile, presso il Comprensorio irriguo della Nurra, in una stagione irrigua fortemente caratterizzata da carenza di risorsa convenzionale negli invasi del sistema nord-occidentale, come quella relativa al 2025, un volume pari a 5.860.000 m³ (a fronte di una disponibilità complessiva in uscita dall'affinamento dei due impianti di depurazione pari a 11.388.000 m³).

L'obiettivo di breve-medio termine è comunque quello di incrementare sensibilmente in tasso di reimpiego delle acque affinate nell'ambito del Comprensorio irriguo della Nurra, grazie al completamento di una serie di

interventi rilevanti sul sistema infrastrutturale e acquedottistico a servizio dell'area nord-occidentale della Sardegna, che garantiranno una maggiore efficienza, affidabilità e resilienza del sistema stesso.

Oltre le citate esperienze di Alghero e di Sassari, il riutilizzo irriguo è presente in diverse realtà dell'isola, quali Villasimius (a partire dal 1999), Stintino, Palau, San Teodoro per l'irrigazione del verde pubblico urbano e residenziale e Curcuris per l'irrigazione di aree a vocazione agricola, su piccola scala.

Nel breve periodo si prevede di poter avviare il riutilizzo, previa predisposizione del Piano di Gestione dei Rischi con finalità irrigua, per l'impianto di depurazione di Arzachena loc. Mulgianu, per il quale sono stati completati tutti gli interventi necessari (lato trattamento e lato distribuzione), e per l'impianto di depurazione di Olbia Sa Corroncedda. In quest'ultimo caso l'avvio del riutilizzo è momentaneamente precluso a causa della presenza di infiltrazioni di acque salmastre in un tratto del collettore fognario della città di Olbia, per il quale la società Abbanoa sta definendo gli opportuni interventi di risanamento.

Ulteriori possibili casi di recupero della risorsa affinata, attuabili nel breve-medio periodo, sono quelli relativi agli impianti di depurazione di Muravera, Iglesias, Serramanna, Nuoro e Ittiri (quest'ultimo è un impianto non prioritario), per i quali sono in corso le opportune valutazioni di ordine tecnico e infrastrutturale.

Nel breve periodo sarà inoltre possibile ipotizzare l'avvio del riutilizzo delle acque affinate provenienti dall'impianto di depurazione di Cagliari Is Arenas per l'irrigazione del verde ornamentale cittadino.

Il riutilizzo delle acque trattate per fini irrigui (in particolare verde ornamentale-ricreativo) è inoltre attuato su molteplici impianti di depurazione di piccole e medie dimensioni, che non rientrano nell'elenco degli impianti definiti prioritari, oltreché numerose realtà in ambito locale, costituite da micro-impianti, il cui recupero dei reflui è finalizzato all'irrigazione del verde residenziale.

6.1.2 Gestione della siccità

La disponibilità di risorsa idrica è un fattore di primaria importanza che si ripercuote sulle attività umane, dal settore civile a quello agricolo, dal settore industriale a quello ricreativo, ed i fenomeni siccitosi possono avere un impatto rilevante sia sull'ambiente sia sull'economia regionale. Per siccità si intende "un periodo sufficientemente prolungato caratterizzato da scarsità nella disponibilità della risorsa idrica da determinare un significativo squilibrio idrologico nel territorio" ("Glossary of Meteorology" - 1959).

Generalmente si fa riferimento a 4 tipi di siccità:

- meteorologica: scostamento negativo eccessivo di una variabile meteorologica (ad esempio la precipitazione) rispetto ai valori considerati normali;
- agricola: situazione in cui il contenuto idrico del terreno non è sufficiente per i fabbisogni delle colture;

- idrologica: scostamento negativo eccessivo di una variabile idrologica (ad esempio i deflussi, le risorse idriche sotterranee) rispetto ai valori considerati normali;
- socio-economica: si riferisce alla situazione che si determina quando la scarsità nella disponibilità della risorsa idrica inizia a creare disagi agli utilizzatori.

6.1.2.1 Monitoraggio risorse idriche e preallarme della siccità

La Regione Sardegna ha avviato un'attività di monitoraggio della siccità al fine di fornire un utile strumento per migliorare la gestione delle risorse idriche dell'intero territorio regionale. È stato pertanto elaborato un modello che, sulla base delle informazioni acquisite continuativamente tramite il monitoraggio, raffronta le risorse disponibili con i fabbisogni ed elabora gli scenari di bilancio idrico prevedibili, nel breve e medio termine, per tutti i sistemi idrografici del territorio regionale. In particolare, il modello mese per mese consente di determinare il valore assunto da un "*indicatore di siccità*" che, per ciascun sistema idrico, permette di valutare i rischi al fine di poter gestire proattivamente eventuali crisi idriche.

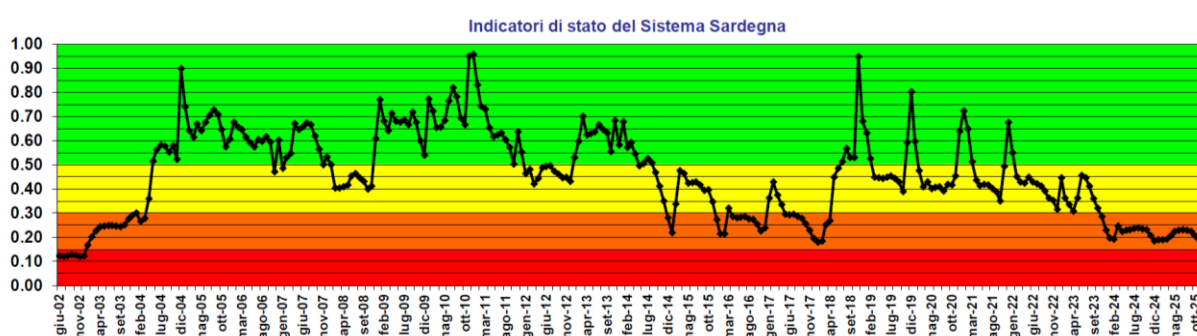
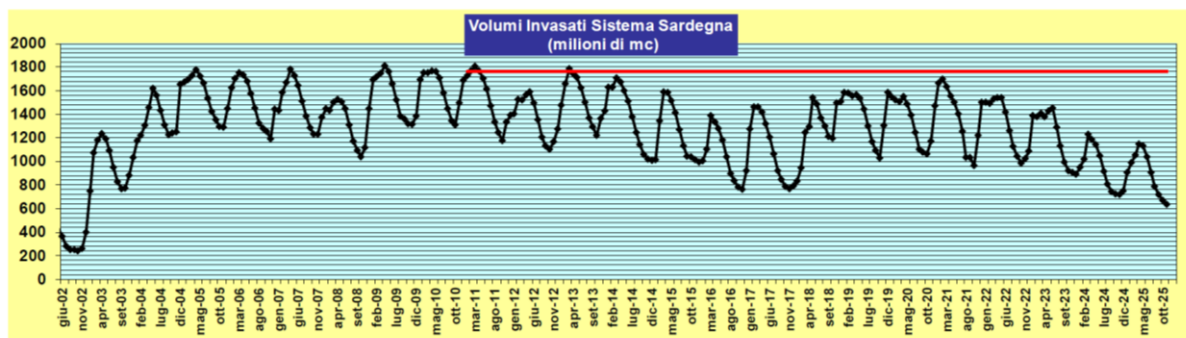
I risultati del monitoraggio della siccità vengono riportati nel "*Bollettino dei serbatoi artificiali del sistema idrico multisettoriale della Sardegna*" che la Regione, con cadenza mensile, pubblica nel sito dell'Autorità di Bacino all'indirizzo <https://autoritadibacino.regione.sardegna.it/>.

La Regione ha predisposto un *Piano di gestione delle crisi* che definisce, in funzione del livello assunto dall'indicatore (di tipo semaforico), le procedure di gestione secondo la tabella di seguito riportata.

- Piano di Gestione delle crisi - Puntatori di allerta in funzione degli indicatori di stato degli invasi

REGIME ORDINARIO (normalità) I = 0,5 - 1	Gestione secondo gli indirizzi di pianificazione generale.
LIVELLO DI VIGILANZA (preallerta) I = 0,3 - 0,5	E' necessario monitorare i parametri climatici per stimare con prontezza l'innescio di eventuali fluttuazioni; nel contempo è opportuno controllare i consumi portandoli ad un primo livello di riduzione che non determina svantaggi agli utenti.
LIVELLO DI PERICOLO (allerta) I = 0,15 - 0,3	Il livello di erogazione deve essere ridotto in media, secondo le categorie di priorità degli usi, al fine di gestire in modo proattivo l'eventuale persistenza del periodo secco; contestualmente devono essere attivate le previste misure di mitigazione.
LIVELLO DI EMERGENZA I = 0 - 0,15	In questo campo non si dovrebbe entrare, a seguito degli interventi di riduzione delle erogazioni di cui ai punti precedenti; è necessario, comunque, attivare ulteriori restrizioni nelle erogazioni; se si verificano livelli di emergenza e, in precedenza, le misure previste sono state puntualmente osservate, tale evento potrebbe significare che i parametri statistici delle serie si sono ulteriormente modificati e che quindi deve essere rivalutata l'erogazione media ammissibile in regime ordinario.

Nelle figure seguenti vengono riportati, per l'intero territorio regionale e aggiornati al 30 novembre 2025, il diagramma dei volumi invasati con il relativo valore dell'indicatore di stato correlato al rischio di carenza idrica.



Il grafico relativo al volume utile di regolazione disponibile mette in evidenza come una situazione così grave si sia avuta solo intorno ai primi anni del 2000, durante i quali ancora non esisteva un sistema di allerta e di gestione centralizzato della risorsa ad indicare il fatto che il periodo in corso risulta essere ancora più critico.

6.1.2.2 Altri Indicatori della siccità

Altri indicatori che possono essere determinati per la misura della siccità si basano sulla statistica della sola precipitazione, come per esempio l'indice SPI (Standardized Precipitation Index - McKee 1993).

La finalità dello SPI è quella di quantificare la precipitazione locale in modo da rendere confrontabili regioni caratterizzate dai diversi regimi climatici. Il suo valore indica quanto la precipitazione si discosta dalla norma: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della media, valori negativi una precipitazione minore della media. Ciò si ottiene tramite una normalizzazione della distribuzione di probabilità della pioggia, stimata dalla serie storica relativa al punto in esame. Conseguentemente, regioni a clima secco o umido sono monitorate nello stesso modo. I valori possono essere interpretati secondo la tabella seguente:

Valori SPI e relative Classi

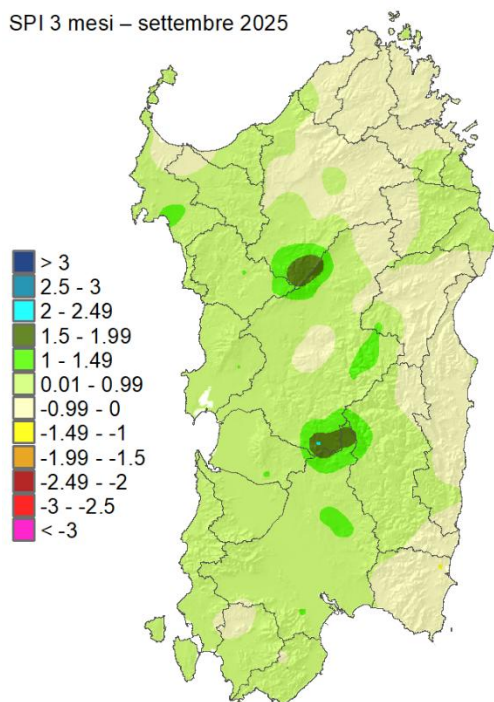
Valori SPI	Classe
>2	Estremamente umido
da 1.5 a 1.99	Molto umido
da 1.0 a 1.49	Moderatamente umido
da -0.99 a 0.99	Vicino alla norma
da -1 a -1.49	Siccità moderata
da -1.5 a -1.99	Siccità severa
<-2	Siccità estrema

Inoltre, lo SPI è definito in funzione della scala temporale: può mostrare, ad esempio, per una certa regione condizioni secche su una scala temporale e condizioni umide su un'altra. Per questo si calcolano separatamente i valori dello SPI per una serie di scale temporali (in genere 3, 6, 12 e 24 mesi).

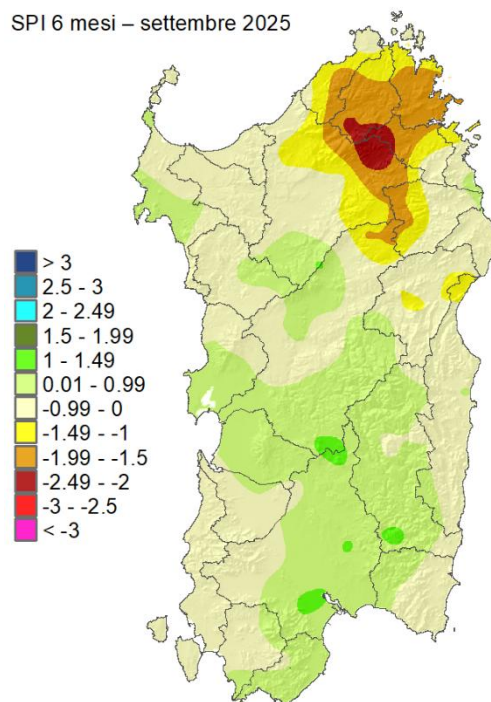
Il calcolo dell'indice SPI per il territorio regionale viene elaborato dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS)-Dipartimento Meteorologico. Il suddetto indicatore viene aggiornato mensilmente e pubblicato al seguente link <http://www.sar.sardegna.it/> nel "Bollettino mensile di monitoraggio della siccità". Nel Bollettino mensile viene rappresentata l'analisi climatica delle precipitazioni (mensile, trimestrale, semestrale e per singole stazioni), l'Indice Standardizzato di Precipitazione (mappe a scala temporale di 3, 6, 12, e 24 mesi e andamento mensile SPI 3, 6, 12, e 24 mesi) e il Bilancio Idroclimatico.

Nelle seguenti figure vengono rappresentate le Mappe a scala temporale di 3, 6, 12 e 24 mesi relative al bollettino di settembre 2025 (a chiusura dell'anno idrologico 2024-2025).

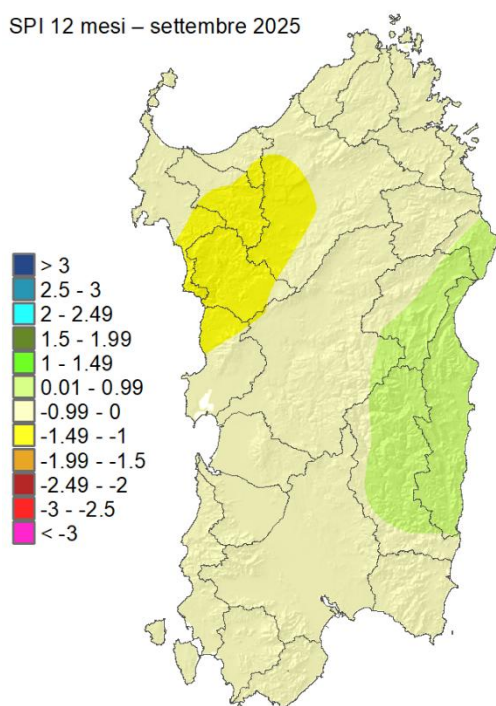
SPI 3 mesi – settembre 2025



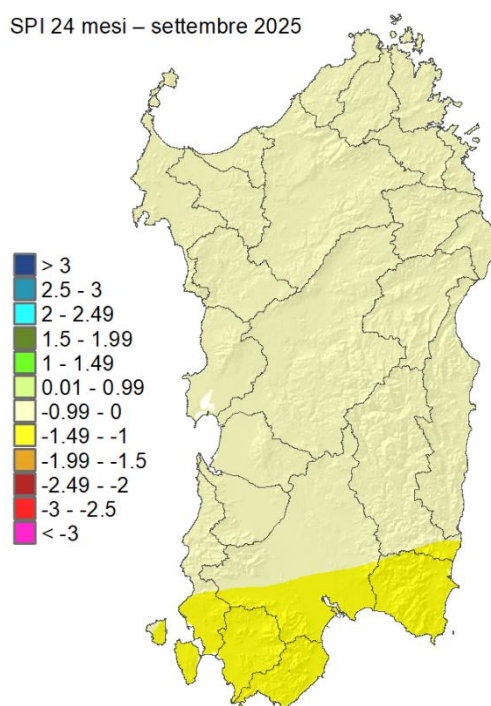
SPI 6 mesi – settembre 2025



SPI 12 mesi – settembre 2025



SPI 24 mesi – settembre 2025



6.1.2.3 Bilancio idrico e coordinamento dei Soggetti competenti

L'elevato numero dei soggetti competenti che intervengono a vari livelli e nei vari settori nella gestione e nella tutela della risorsa idrica rende necessario potenziare:

- la cooperazione istituzionale tra i livelli di governo esistenti in relazione ai diversi aspetti specifici e alle varie scale territoriali;
- il coinvolgimento dei diversi portatori di interesse e dei cittadini da parte degli attori istituzionali ai diversi livelli di governo;
- la pianificazione e la progettazione integrata.

In tal senso è utile:

- promuovere un confronto ampio sulla conoscenza e sulle esigenze di uso della risorsa idrica, coinvolgendo i vari settori: ricerca scientifica, professione tecnica, settori produttivo e civile;
- migliorare la conoscenza degli utenti sui problemi specifici legati alla gestione delle risorse idriche, ai fini dello uso sostenibile delle risorse a livello di distretto idrografico.

L'impegno richiesto, seppur notevole, è, tuttavia, imprescindibile per affrontare l'insieme dei problemi di gestione delle acque, oltre che per la necessaria integrazione di tutte le politiche.

6.1.2.4 La gestione delle crisi idriche: cabina di regia regionale e osservatori distrettuali permanenti

Al fine di delineare una procedura unitaria e coordinata di monitoraggio, controllo e previsione delle disponibilità e delle utilizzazioni idriche del bacino idrografico della Sardegna, in sintesi il controllo del bilancio

idrico, e nella predisposizione di quadri conoscitivi e conseguenti scenari di programmazione delle risorse idriche, con la deliberazione n. 1 del 21.01.2016 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna, è stata costituita una Cabina di regia regionale coordinata dall'Autorità di bacino e composta dall'Ente Acque della Sardegna (ENAS), dall'Ente di Governo dell'Ambito della Sardegna (EGAS), da Abbanoa S.p.A., dai Consorzi di Bonifica, da ENEL S.p.A., dal Gestore della rete di Trasmissione Nazionale (TERNA), dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Direzione generale per le dighe e le infrastrutture idriche ed elettriche e dalle Direzioni generali della RAS competenti per le problematiche trattate, dalla Direzione regionale della Protezione Civile, dall'ARPAS, da AGRIS e da LAORE.

Le funzioni di segreteria tecnica della Cabina di regia sono svolte dalla Direzione generale Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna (DG-ADIS) - Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione della siccità (Servizio TGRI) e per le cui finalità è istituito un Comitato Tecnico.

Il Comitato tecnico della Cabina di regia affronta principalmente le problematiche connesse alla identificazione delle misure da attivare per la programmazione delle stagioni irrigue sulla base delle riserve idriche accumulate nel Sistema idrico Multisetoriale Regionale quale, per esempio, la regolamentazione dell'utilizzo delle risorse idriche disponibili nei vari sistemi idrici del Distretto Idrografico della Sardegna al fine di fronteggiare le crisi idriche del territorio regionale.

Per le finalità di coordinamento nazionale sono stati istituiti gli Osservatori distrettuali per gli utilizzi idrici in forza di specifici Protocolli d'intesa sottoscritti da tutte le Autorità di bacino nazionali. Alle attività dell'Osservatorio di Distretto della Sardegna partecipano i soggetti già coinvolti nella "Cabina di regia". Sulle attività della Cabina di regia, a cura della (DG-ADIS), viene informato il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e il Dipartimento Nazionale della Protezione civile, per il tramite della competente Direzione generale regionale.

6.1.2.5 Deflusso Ecologico

Nel contesto della DQA, il concetto di Deflusso Ecologico (DE) è definito come il "*regime idrologico coerente con il raggiungimento degli obiettivi ambientali della direttiva quadro nei corpi idrici superficiali naturali*".

In Sardegna già dal 2006, con l'approvazione del Piano di Tutela delle Acque (PTA), sono state stabilite le norme per garantire il deflusso minimo vitale (DMV) inteso come il deflusso che in un corso d'acqua naturale deve essere presente a valle delle derivazioni idriche, al fine di mantenere vitali le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati. Il PTA stabilisce che, in prima applicazione, il DMV sia pari al 10% del deflusso naturale, intendendo per deflusso naturale quello che si avrebbe in quel corso d'acqua in assenza di prelievi e di immissioni artificiali, inteso come aliquota del deflusso istantaneo (anche rimodulato su base mensile), con una riproduzione della variabilità naturale dei deflussi.

Nel territorio del distretto circa l'80% della risorsa idrica erogata per i servizi idrici proviene dai bacini superficiali e ciò significa che nel territorio del distretto della Sardegna la questione relativa al deflusso ecologico assume un carattere particolarmente delicato.

Tenendo conto di questo contesto, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, con Deliberazione n. 8 del 03.07.2018, ha approvato una direttiva volta ad aggiornare le preesistenti norme relative al Deflusso Minimo Vitale al fine di garantire il mantenimento, nei corsi d'acqua, del deflusso ecologico a sostegno del raggiungimento degli obiettivi ambientali definiti ai sensi della DQA. Tale direttiva rappresenta il risultato del lavoro del Gruppo di Lavoro Distrettuale, formato dai referenti individuati nel distretto della Sardegna, in coordinamento con il Tavolo Nazionale e i Gruppi di lavoro degli altri distretti nazionali.

Il percorso graduale verso il Deflusso Ecologico, previsto dalla direttiva, è costituito dalle seguenti fasi:

- Costituzione e aggiornamento banche dati funzionali all'applicazione del DMV-DE;
- Valutazione dello stato dell'arte;
- Revisione dell'approccio metodologico per la determinazione del Deflusso Minimo Vitale in coerenza con le misure assunte nell'ambito del Piano di Gestione delle acque.

Attualmente sono in corso le attività di sperimentazione tecnico scientifica sugli effetti del Deflusso Ecologico condotte dalla (DG-ADIS) – Servizio TGRi in collaborazione con i componenti del Gruppo di lavoro distrettuale in tema di deflusso ecologico e derivazioni idriche e con il coinvolgimento attivo, in quanto portatori di interesse, dei gestori degli invasi (Ente Acque della Sardegna - Enas, Enel S.p.a., Abbanoa S.p.a.). Le sperimentazioni riguardano i seguenti sistemi idrici e i relativi corpi idrici correlati:

- Sistema Flumendosa;
- Sistema Tirso;
- Sistema Coghinas.

Con deliberazione n. 37 del 17.07.2019 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha approvato il programma delle attività di sperimentazione e di monitoraggio sito specifici precedentemente specificate.

6.1.2.6 Compatibilità dei prelievi idrici con la tutela dei corpi idrici

I prelievi idrici rappresentano una delle maggiori pressioni che incide sullo stato qualità dei corpi idrici. Risulta quindi fondamentale disporre di un'opportuna normativa che regolamenti le procedure e criteri di valutazione di ammissibilità e di rilascio di concessioni di derivazione per nuovi prelievi o per la modifica di quelle esistenti.

Nel Distretto idrografico della Sardegna per il rilascio di concessioni di derivazione si applicano le norme stabilite dalla pianificazione regionale vigente rappresentata in particolare dal Piano di Tutela delle Acque (PTA) e dal Piano di gestione del Distretto idrografico della Sardegna (PdG). Tali norme perseguono il soddisfacimento del principio di “non deterioramento” dello stato di qualità dei corpi idrici, nonché il raggiungimento degli obiettivi ambientali per i medesimi corpi idrici, ai sensi dell’art. 4 della DQA. In tal senso prima del rilascio di nuove concessioni di derivazione vengono prese in esame le informazioni relative ai deflussi naturali del corpo idrico interessato (e/o condizioni idrogeologiche per le acque sotterranee) al fine di garantire il rilascio dei deflussi ecologici a valle delle derivazioni attraverso le quali verificare la sostenibilità dei prelievi da acque superficiali e sotterranee.

Il vigente Piano di Gestione del Distretto idrografico, in considerazione delle specificità climatiche, idrologiche e gestionali della Sardegna, ha previsto e avviato un processo rivolto all’aggiornamento dei criteri per il rilascio di concessioni di derivazione a sostegno del raggiungimento degli obiettivi di qualità della DQA.

In attuazione delle disposizioni del PdG-DIS, il Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino della Regione Sardegna, con Deliberazione n. 7 del 03.07.2018, ha adottato la *“Direttiva recante l’approccio metodologico per la valutazione ambientale ex ante delle derivazioni idriche in relazione agli obiettivi di qualità ambientale definiti dal Piano di Gestione del Distretto idrografico della Sardegna”* (Direttiva Derivazioni).

I nuovi criteri prevedono che il giudizio sull’ammissibilità della concessione si basi sullo stato di qualità ambientale del corpo idrico interessato e sull’intensità dell’impatto generato dalla derivazione in esame assieme a tutte quelle già concesse. In particolare, in caso di richiesta di una nuova concessione per un prelievo idrico è prevista una valutazione del rischio per il corpo idrico interessato basata sulla analisi dell’impatto causato sul valore ambientale del corpo idrico stesso. La valutazione tramite l’esame incrociato dell’impatto e del valore ambientale del corpo idrico è volta a classificare il rischio a supporto delle valutazioni dell’Autorità competente.

In particolare, le valutazioni ambientali condotte tramite l’applicazione della Direttiva Derivazioni si integrano con quelle inerenti la verifica del mantenimento, nei corpi idrici interessati dalla derivazione, del deflusso minimo vitale/deflusso ecologico, di cui alla Deliberazione del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino della Sardegna n.8 del 03.07.2018 e la verifica della compatibilità della derivazione ai sensi dell’art. 7, comma 2 del R.D. 1775/1933, come modificato dall’art. 96 del D.lgs n. 152/2006.

7 INQUINAMENTO DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA

La Direttiva 91/676/CEE mira a ridurre l'inquinamento delle acque causato direttamente o indirettamente dai nitrati di origine agricola e a prevenire qualsiasi ulteriore inquinamento di questo tipo. A tal fine occorre individuare le acque inquinate e quelle che potrebbero essere inquinate da nitrati e procedere alla loro

designazione come zone vulnerabili da nitrati (ZVN), dove fissare specifici programmi d'azione comprendenti le misure vincolanti, intese a ridurre l'inquinamento da nitrati, concernenti tra l'altro:

- periodi in cui l'applicazione di fertilizzanti non è opportuna o non è ammessa;
- la costruzione di depositi per immagazzinare gli effluenti nei periodi di divieto allo spandimento;
- limitazioni all'applicazione al terreno di fertilizzanti secondo buona pratica agricola e in base alle caratteristiche della zona vulnerabile;
- programma comprensivo di disposizioni per la formazione e l'informazione degli agricoltori, per promuovere l'applicazione del codice ovvero dei codici di buona pratica agricola;
- programmi di controllo al fine di valutare l'efficacia dei programmi d'azione fissati.

7.1 RECEPIMENTO ED ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA IN ITALIA

Nell'ordinamento italiano, gli obblighi della Direttiva nitrati sono recepiti con l'articolo 92 del Decreto Legislativo n. 152/2006. Tale articolo reca le modalità di individuazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e stabilisce inoltre il limite all'applicazione di effluenti zootecnici fissato dalla Direttiva 91/676/CE pari a 170 kg di N/ha/anno in zone vulnerabili da nitrati. In particolare, il comma 4 dell'art. 92 assegna il compito alle Regioni, sentite le Autorità di bacino, di effettuare la designazione delle zone vulnerabili sul proprio territorio secondo i criteri elencati all'Allegato 7 alla parte terza del decreto, parti AI e AII. Il comma 5 prevede che in queste zone le Regioni attuino i programmi di azione obbligatori, definiti sulla base delle indicazioni e delle misure di cui all'Allegato 7 alla parte terza del decreto, parte AIV e che, sentite le Autorità di bacino, ogni 4 anni riesaminino e, se necessario, rivedano le designazioni delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola. Da ultimo, i commi 7, 8 e 8-bis stabiliscono l'obbligo di adottare ed applicare nelle zone vulnerabili le misure contenute nei programmi d'azione.

Il Decreto 19 aprile 1999 del Ministero delle politiche agricole e forestali, in attuazione dell'art. 4 della Direttiva 91/676/CEE come recepito con la Legge n. 146 del 22 febbraio 1994, approva il Codice di Buona Pratica agricola (CPA) recante criteri ed indicazioni di validità nazionale. Il CPA può essere integrato da parte delle regioni e province autonome in relazione a esigenze locali, fermi restando i criteri e le indicazioni fissati a livello nazionale.

Il Decreto 25 febbraio 2016 del Ministero delle politiche agricole e forestali, che abroga e sostituisce integralmente il precedente Decreto Ministeriale 7 aprile 2006, contiene i criteri e norme tecniche generali per la disciplina regionale, ai sensi dell'art. 112 del D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152, dell'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e delle acque reflue, nonché per la produzione e l'utilizzazione agronomica del digestato. Il Decreto 25 febbraio 2016 del Ministero delle politiche agricole e forestali disciplina l'intero ciclo dell'utilizzazione agronomica dei suddetti materiali quali produzione, raccolta, stoccaggio, trattamento, trasporto, modalità di distribuzione e le dosi degli effluenti da distribuire, sia in zone vulnerabili che in zone

ordinarie; regola inoltre le comunicazioni alle autorità competenti da parte delle aziende e i controlli da parte delle autorità competenti e le prescrizioni di salvaguardia.

Il D.M. 25/2/2016 prevede, in aggiunta a quanto imposto dalla Direttiva Nitrati, che nelle zone non vulnerabili da nitrati, la quantità di azoto al campo di origine zootecnica apportato da effluenti di allevamento, da soli o in miscela con il digestato agrozootecnico e agroindustriale prodotto con effluenti di allevamento, non debba superare il limite di 340 kg per ettaro per anno, inteso come quantitativo medio aziendale.

Inoltre, al fine di verificare gli effetti dell'utilizzazione agronomica degli effluenti e del digestato, il D.M. 25/2/2016 prevede, oltre al monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee, la predisposizione di un programma di monitoraggio periodico nei suoli agricoli interessati agli spandimenti delle concentrazioni di nutrienti, quali azoto e fosforo, di metalli pesanti, quali rame e zinco, e di sali solubili, quale il sodio scambiabile, oltre a imporre alle regioni di individuare i limiti di accettabilità delle concentrazioni di tali sostanze nel suolo sulla base delle specifiche condizioni locali. Le determinazioni analitiche sono eseguite secondo i metodi ufficiali di analisi chimica del suolo di cui al Decreto 13 settembre 1999 del Ministero per le politiche agricole e forestali.

Un'attività rilevante che si sta portando avanti a livello nazionale è l'aggiornamento del Registro dei fertilizzanti di cui all'articolo 8 del Decreto Legislativo 29 aprile 2010, n. 75, con ultimo aggiornamento in data 14/01/2019.

7.2 RECEPIMENTO ED ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA NEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA

7.2.1 La Disciplina regionale

Con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 2/32 del 18.01.2024 la Regione ha approvato la Disciplina regionale di recepimento del Decreto ministeriale 25 febbraio 2016 già adottata con Deliberazione n. 24 del 29.12.2023 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna. La nuova disciplina provvede, tra l'altro, a regolamentare la produzione e l'utilizzo del digestato in tutta la Regione, comprese le ZVN e sostituisce la precedente Disciplina Regionale approvata con Deliberazione della Giunta Regionale n. 21/34 del 5 giugno 2013. Con la DGR n. 2/32 del 2024 la Regione Sardegna.

L'art. 72 della Disciplina Regionale conferma l'operatività del Tavolo di lavoro permanente, già istituito dalla Disciplina del 2013, avente il compito di fornire indirizzi applicativi, monitorare l'attuazione delle norme contenute nella disciplina e verificarne la corrispondenza con le esigenze del territorio nel rispetto degli obiettivi previsti nella pianificazione regionale di settore. Il Tavolo di Lavoro permanente è coordinato dai rappresentanti dell'Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale, della Direzione generale dell'Agenzia regionale del Distretto Idrografico della Sardegna e vede la partecipazione di rappresentanti dell'Agenzia Laore Sardegna e, per far fronte a specifiche esigenze, delle Amministrazioni Provinciali interessate e dell'ARPAS.

7.2.2 Le Zone Vulnerabili da Nitrati designate in Sardegna

7.2.2.1 La ZVN di Arborea

Con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 1/12 del 18/01/2005 la Regione Sardegna ha designato, quale zona vulnerabile da nitrati di origine agricola (ZVN), una porzione del territorio del Comune di Arborea. Successivamente, con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/17 del 04/04/2006 la Regione Sardegna ha definito e approvato il Programma d'Azione (PdA) per la ZVN di Arborea.

Il PdA della ZVN di Arborea è in corso di aggiornamento. Con delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna n. 14 del 23.09.2025 infatti è stato adottato, ai fini dell'espletamento delle procedure di assoggettabilità a Valutazione Ambientale Strategica e della successiva approvazione da parte della Giunta regionale, il riesame e aggiornamento del Programma d'Azione della Zona Vulnerabile da Nitrati di origine agricola di Arborea designata con la deliberazione della Giunta regionale n. 1/12 del 18.1.2005.

7.2.2.2 Le ulteriori ZVN

La Regione Sardegna, in attuazione di quanto previsto dalla Direttiva 91/676/CEE, ha effettuato il monitoraggio in applicazione dell'art.10 della Direttiva 91/676/CEE.

In base alle risultanze del monitoraggio relativo al periodo 2012-2015 in diverse stazioni di monitoraggio al di fuori della ZVN di Arborea, si è rilevata la presenza di nitrati con concentrazioni superiori al limite dei 50 mg/l nelle acque sotterranee e fenomeni di eutrofizzazione nelle acque superficiali.

Sono stati pertanto effettuati opportuni approfondimenti in merito alla valutazione della significatività della pressione agricola sulle aree di influenza delle stazioni di monitoraggio critiche. Sono state inoltre avviate delle attività di approfondimento conoscitivo con indagini territoriali nelle aree critiche e approfondimenti scientifici. In base agli esiti di tali approfondimenti il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna, con Delibera n. 12 del 28/10/2019, ha adottato una prima designazione di ulteriori ZVN, nel rispetto dei criteri descritti nell'allegato I.A della Direttiva 91/676/CEE, nelle quali non si può escludere la presenza di pressioni agricole significative che concorrono all'inquinamento delle acque. Successivamente:

- con delibera della Giunta Regionale n. 3/24 del 22 gennaio 2020 (pubblicata sul BURAS Parte I e II n. 10 del 5/3/2020), sono state delimitate le aree che scaricano verso i punti di monitoraggio inquinati da nitrati di origine agricola afferenti alle succitate nuove ZVN;
- con delibera della Giunta Regionale n. 4/24 del 16.02.2023, a seguito della relativa VAS, è stato approvato il programma d'azione delle nuove ZVN.

Nella tabella seguente vengono elencate le nuove ZVN con informazioni relative all'estensione dell'area interessata e ai Comuni e Province interessati.

Codice identificativo ZVN	Area_km ²	Comuni interessati (codici Istat)	Province interessate (codici Istat)
ZVN_N01	24,640	San Nicolò d'Arcidano, Pabillonis, Guspini, Mogoro, Uras	Sud Sardegna, Oristano
ZVN_N02	15,163	Terralba, Uras, San Nicolò d'Arcidano, Arborea	Oristano
ZVN_N03	3,381	Mores	Sassari
ZVN_N04	10,565	Mores, Ozieri	Sassari
ZVN_N05	5,683	Cheremule, Torralba, Borutta	Sassari
ZVN_N06	9,582	Ardara, Siligo, Mores	Sassari
ZVN_N07	7,200	Nurri, Serri, Isili	Sud Sardegna

La mappa riportata di seguito fornisce la rappresentazione cartografica delle nuove ZVN con le relative perimetrazioni che delimitano le aree che scaricano verso i punti di monitoraggio inquinati da nitrati di origine agricola.



Figura: mappa delle nuove ZVN e Comuni interessati.

8 CAMBIAMENTI CLIMATICI

Rispetto a quanto riportato nel Piano di Gestione 2021 ci sono stati importanti progressi riferiti alla tematica dei cambiamenti climatici ai vari livelli di governance, di cui si terrà conto nell'attuale aggiornamento del Piano di Gestione.

Approvazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC).

A livello nazionale è stato fatto un passo importante per la pianificazione e l'attuazione di azioni di adattamento ai cambiamenti climatici con l'approvazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) con decreto n. 434 del 21 dicembre 2023 del Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica.

Il (PNACC) è uno strumento strategico dell'Italia per affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici. Le sue principali finalità sono:

1. Ridurre la vulnerabilità dei sistemi naturali, sociali ed economici agli impatti dei cambiamenti climatici.
2. Aumentare la resilienza di questi sistemi, migliorando la capacità di adattamento e risposta agli eventi climatici estremi.
3. Fornire una base comune di dati e metodologie per supportare le istituzioni nazionali, regionali e locali nella pianificazione e implementazione di misure di adattamento.

Il PNACC rappresenta l'attuazione della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici del 2015 e mira a integrare considerazioni ambientali e di sviluppo sostenibile nella pianificazione e programmazione a tutti i livelli di governo.

Link:

Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) | Piattaforma Nazionale Adattamento Cambiamenti Climatici

Aggiornamento della Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC)

La Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC) della Sardegna, approvata con la Delibera G.R. n. 6/50 del 5 febbraio 2019, rappresenta un documento fondamentale per gestire gli effetti dei cambiamenti climatici nella regione.

Successivamente al 2019 a livello europeo e nazionale sono intervenute novità regolamentari e si è resa necessaria una revisione della SRACC, per alcune puntualizzazioni che non hanno richiesto, in questa fase, un ripensamento del modello adottato, consentendo così la piena continuità tecnica e amministrativa del processo regionale di adattamento. Tale aggiornamento della SRACC è stato adottato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/71 del 22 maggio 2024.

Link:

[Consulta la Strategia](#)

La verifica climatica delle infrastrutture nella Politica di Coesione 2021-2027

Per gli interventi finanziati nell'ambito del ciclo della Politica di Coesione 2021-2027 è stato introdotto un nuovo obbligo relativo alla mitigazione e alla resilienza delle infrastrutture agli impatti dei cambiamenti climatici: la verifica climatica o resa a prova di clima (climate proofing). La verifica climatica è sostanzialmente una valutazione volta a garantire che le infrastrutture siano progettate e costruite per resistere agli impatti dei cambiamenti climatici nel lungo termine. Questo processo è essenziale per assicurare che gli investimenti infrastrutturali siano sostenibili e resilienti, contribuendo agli obiettivi di neutralità climatica e adattamento ai cambiamenti climatici.

Il Regolamento (UE) 2021/1060 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 24 giugno 2021 (c.d. "Regolamento sulle disposizioni comuni") introduce (art. 2 paragrafo 42) l'immunizzazione dagli effetti del clima, definita come "un processo volto a evitare che le infrastrutture siano vulnerabili ai potenziali impatti climatici a lungo termine, garantendo nel contempo che sia rispettato il principio dell'efficienza energetica al primo posto e che il livello delle emissioni di gas a effetto serra derivanti dal progetto sia coerente con l'obiettivo della neutralità climatica per il 2050"

Il principio di immunizzazione dagli effetti del clima è attuato attraverso la verifica climatica degli investimenti comunitari per il periodo 2021 -2027 e riguarda le infrastrutture con una durata prevista di almeno cinque anni. Su queste infrastrutture deve essere eseguita una verifica climatica specifica, seguendo metodologie standardizzate, che determina se sono idonee o meno per il finanziamento oppure se sono necessarie delle variazioni progettuali/prescrizioni gestionali.

Il processo della verifica climatica dei progetti da ammettere al finanziamento è suddiviso in due pilastri di analisi:

1. Neutralità Climatica: Valutazione delle emissioni di gas a effetto serra e loro riduzione per garantire che i progetti infrastrutturali siano coerenti con gli obiettivi di neutralità climatica per il 2050
2. Resilienza Climatica: Analisi della vulnerabilità delle infrastrutture ai cambiamenti climatici e implementazione di misure per aumentarne la resilienza.

A livello nazionale questo processo è stato regolamentato dalle linee guida pubblicate ad ottobre 2023 "*Indirizzi per la verifica climatica dei progetti infrastrutturali in Italia per il periodo 2021-2027*", sviluppate in collaborazione tra il Dipartimento per le Politiche di Coesione della Presidenza del Consiglio dei Ministri, il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, e l'iniziativa JASPERS della Banca Europea degli Investimenti (BEI).

A livello europeo JASPERS ha prodotto diverse linee guida per la verifica climatica su determinate categorie di infrastrutture, tra le quali alcune strettamente correlate con le tipologie di misure del Programma operativo del Piano di Gestione di distretto idrografico, in particolare ha recentemente pubblicato (dicembre 2023):

- Approach to climate proofing for water and wastewater projects
- Case study: Climate proofing of a water and wastewater project.

Link:

<https://jaspers.eib.org/knowledge/publications/climate-proofing-of-water-and-wastewater-projects>

Nel periodo tra aprile e luglio 2024, nel distretto idrografico della Sardegna, è stata affrontata la tematica con lo sviluppo di un caso studio all'interno dell'iniziativa della Commissione Europea "C4T- Cohesion for Transitions - Community of Practice" Il progetto ha visto coinvolti l'AdG del PR FESR e le Direzioni regionali Ambiente, Protezione Civile e ADIS, ARPAS e Abbanoa. Il caso studio affronta un esercizio pilota di verifica climatica, riferita al solo pilastro della resilienza, attuato su un progetto di un'infrastruttura fognaria depurativa nel comune di Badesi e Trinità D'Agultu (SS).

Link:

La verifica climatica - valutazione degli investimenti negli enti pubblici - Sardegna Programmazione

Prospettive e riflessioni

L'integrazione della tematica dei cambiamenti climatici nell'aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna (PdG DIS), ai sensi della Direttiva Quadro sulle Acque (DQA) 2000/60/CE, è un processo cruciale per garantire la gestione sostenibile delle risorse idriche e il raggiungimento degli obiettivi ambientali a fronte degli impatti attesi. I cambiamenti climatici sono considerati una forza trainante (Driving Force) che genera nuove pressioni e ne amplifica di esistenti, che può rendere più difficile il raggiungimento del buono stato/potenziale dei corpi idrici. L'integrazione della tematica dei CC è comunque facilitata dal coordinamento con altri strumenti di pianificazione quali per esempio il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PdGRA) e le strategie nazionali/regionali di adattamento ai cambiamenti climatici.

In sintesi, i cambiamenti climatici non sono un elemento aggiuntivo, ma un fattore trasversale che deve influenzare l'intero ciclo di pianificazione della DQA dalla conoscenza dello stato dei corpi idrici alla definizione delle azioni concrete. In particolare, l'integrazione più significativa avviene nella definizione del Programma delle Misure (PoM), che dovrebbe includere azioni specifiche di adattamento e mitigazione per rendere la gestione del distretto robusta e flessibile al clima futuro.

Inoltre, a livello generale, tale integrazione sta trovando attuazione con l'introduzione della verifica climatica per i progetti infrastrutturali. La verifica climatica non è prevista in modo esplicito come procedura generalizzata per tutti gli appalti dal Codice dei Contratti Pubblici (Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n. 36).

Tuttavia, l'obbligo di considerare l'impatto climatico e la resilienza è introdotto in modo vincolante nel sistema degli appalti pubblici in Italia attraverso altri strumenti normativi, in particolare quando i progetti sono finanziati con fondi europei e PNRR.

Infatti, l'obbligo più stringente deriva dalle politiche europee, in particolare per gli investimenti finanziati nell'ambito del ciclo di programmazione 2021-2027 e del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Le misure e i progetti finanziati devono rispettare il principio di "non arrecare danno significativo" Principio DNSH (Do No Significant Harm) ai sei obiettivi ambientali della Tassonomia Europea, tra cui la Mitigazione dei Cambiamenti Climatici e l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici. Inoltre, per gli investimenti in infrastrutture la cui durata attesa è di almeno cinque anni, è richiesta una vera e propria Verifica Climatica (o *Climate Proofing*).

Questa verifica, pur non essendo prevista direttamente nel Codice Appalti, è un requisito di ammissibilità per l'ottenimento dei finanziamenti e, di fatto, diventa vincolante per le stazioni appaltanti che li utilizzano.

Al momento si registrano ancora margini di miglioramento nell'attuazione della verifica climatica, che richiede un impegno multilivello (dal livello nazionale a quello del proponente il progetto).

Infatti, bisognerà affrontare diverse questioni.

Innanzitutto, è necessaria la definizione di un quadro normativo regolamentare generale che preveda l'integrazione delle valutazioni della verifica climatica per tipologie di progetti con le altre valutazioni ambientali (VIA, VAS, Vinca) in modo che si faccia chiarezza sui ruoli, le tempistiche e gli aspetti autorizzativi sfruttando le sinergie ed evitando le sovrapposizioni.

Occorrerà inoltre la definizione di metodologie per un approccio chiaro e condiviso agli scenari climatici (per esempio gli ensemble di modelli per gli scenari e il downscaling). Infatti, lo scopo della verifica climatica per quanto riguarda la resilienza ai cambiamenti climatici è garantire che gli investimenti siano spesi solo per infrastrutture resilienti o adattabili ai cambiamenti futuri. La verifica della resilienza climatica implica preliminarmente l'identificazione dei pericoli climatici a cui il progetto è vulnerabile (indipendentemente dalla sua localizzazione) e la valutazione dell'esposizione corrente e futura, ovvero in che modo il luogo del progetto è attualmente esposto a rischi climatici e di quanto cambierà in futuro a causa del cambiamento climatico. Al fine di poter condurre la valutazione dell'esposizione con criteri condivisi e omogenei a livello nazionale (dal punto di vista metodologico e delle fonti), sarebbe ottimale disporre di un servizio a livello nazionale/regionale che fornisca gli scenari climatici, sulla base di ensemble di modelli condivisi e la loro riduzione della scala degli

scenari climatici (downscaling) che possa essere utilizzato da chi propone il progetto, ma anche da chi lo valuta.

Per quanto sopra sarebbe anche necessario che, a partire dal livello nazionale, si proponessero misure informative/formative.

9 SVILUPPO SOSTENIBILE

Introduzione

Il Piano di Gestione del Distretto Idrografico (PdG DIS), quale strumento attuativo della Direttiva Quadro Acque (DQA) a livello europeo, si inserisce in un quadro di coerenza strategica multilivello con la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS) della Sardegna ("Sardegna2030"), che a sua volta si allinea agli obiettivi globali e nazionali.

A livello globale, il quadro di riferimento per lo sviluppo sostenibile è stabilito dall'**Agenda 2030**, un programma d'azione sottoscritto dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU nel settembre 2015, che mira a un cambiamento del modello di sviluppo attuale, giudicato insostenibile. L'Agenda 2030 è composta da 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile (SDGs), o **GOALS**, che rappresentano sfide globali interconnesse, come la lotta alla povertà, la riduzione delle disuguaglianze e il contrasto al cambiamento climatico.

Il Piano di Gestione del Distretto Idrografico (PdG DIS) si lega direttamente al **Goal 6: Acqua pulita e servizi igienico-sanitari**, il cui obiettivo è "Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie". Tra i *target* di questo Goal, vi è l'impegno a implementare una **gestione delle risorse idriche integrata a tutti i livelli di pianificazione** (Target 6.5) e ad aumentare considerevolmente l'efficienza nell'utilizzo dell'acqua (Target 6.4).



La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS)

La SNSvS è strutturata in cinque aree corrispondenti alle "5P" dell'Agenda 2030, tra cui l'area Pianeta: garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali. L'azione del PdG DIS si allinea a scelte strategiche nazionali specifiche all'interno dell'area Pianeta, in particolare quelle volte a:

- Attuare la gestione integrata delle risorse idriche a tutti i livelli di pianificazione (correlata al Goal 6).
- Massimizzare l'efficienza idrica e adeguare i prelievi alla scarsità d'acqua (correlata al Goal 6)

Livello Regionale: La SRSvS "Sardegna2030" e il Ruolo del PdG DIS

Con Deliberazione n. 39/56 del 08 ottobre 2021 la Regione Sardegna ha approvato la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS), in coerenza con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile e avendo come riferimento l'Agenda 2030 dell'ONU (Organizzazione Nazioni Unite). L'esigenza è quella di passare da un approccio settoriale ad una visione di governo integrata, che parta dalla lettura delle dinamiche del territorio nella loro complessità e individui percorsi di sviluppo che tengano conto delle interrelazioni ambientali, sociali, economiche e istituzionali, mettendo a valore le risorse identitarie delle singole comunità.

L'approvazione della SRSvS è avvenuta a seguito di un percorso iniziato nel 2018, che ha previsto il coinvolgimento delle istituzioni regionali, locali e della società civile. Si prevede inoltre che il percorso di coinvolgimento continuerà in fase di attuazione della Strategia.



L'elaborazione della Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile e l'aggiornamento del Piano di Gestione del distretto idrografico, avvenuti nel citato contesto partecipativo, sono stati condotti tenendo in considerazione la coerenza e la sinergia tra i rispettivi obiettivi.

Il Piano di Gestione del distretto idrografico (PdG DIS) è uno di questi strumenti di programmazione funzionali alla strategia, formalmente integrato nel Tema Strategico "Sardegna + Verde", che si concentra sulla resilienza ecologica e la gestione delle risorse.

La coerenza del PdG DIS con la SRSvS è diretta, in particolare, con l'Obiettivo Strategico 4: "Migliorare la gestione delle risorse idriche anche al fine di contenere l'esposizione al rischio siccità e ondate di calore".

A livello operativo, la SRSvS prevede che l'attuazione e l'aggiornamento del PdG DIS siano azioni prioritarie per raggiungere la gestione sostenibile e integrata delle risorse idriche (Linea di Intervento 4.1), oltre ad altre azioni come il miglioramento del sistema di gestione degli impatti (Linea 4.2) e gli interventi per la riduzione del rischio siccità in ambito rurale e forestale (Linea 4.3).

In sintesi, il PdG DIS è riconosciuto e valorizzato all'interno della Strategia Regionale come strumento cruciale per la gestione idrica sostenibile (Goal 6 dell'Agenda 2030) e per aumentare la resilienza del territorio agli impatti dei cambiamenti climatici (che in Sardegna si manifestano con un aumento della frequenza di siccità e ondate di calore)

Prospettive e riflessioni

La coerenza strategica tra la Strategia di Sviluppo Sostenibile e il Piano di Gestione del Distretto Idrografico (PdG DIS) risulta elevata. Questa forte convergenza è garantita da tre pilastri fondamentali: la gestione sostenibile delle risorse idriche, la governance partecipata e l'adattamento climatico come tema trasversale.

Per consolidare tale coerenza e garantirne l'efficacia operativa, è necessario potenziare fattivamente le sinergie tra i due strumenti. Ciò si potrà realizzare attraverso le seguenti azioni chiave:

- Armonizzazione degli Indicatori: Integrazione e allineamento degli indicatori di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) con il sistema di indicatori della Strategia di Sviluppo Sostenibile (a livello regionale e nazionale).
- Approfondire anche nella fase di aggiornamento del PdG DIS l'analisi delle interdipendenze tra gli obiettivi del PdG e i goal/ target della Strategia di sviluppo sostenibile: sinergie e possibili trade offs (conflitti). Mutua integrazione delle tematiche, quando possibile, dei momenti di consultazione e partecipazione previsti da entrambi i Piani.

10 SPECIE ALLOCTONE

Le invasioni biologiche sono considerate una delle principali emergenze ambientali indotte dall'uomo a livello globale e rappresentano una rilevante minaccia per la biodiversità, l'integrità e la funzionalità degli ecosistemi. Viene definita 'alloctona' o 'aliena' una specie che estende il suo areale al di fuori dell'areale di distribuzione naturale, nel quale, qualora riesca ad insediarsi stabilmente, può assumere le caratteristiche di specie invasiva (Invasive Alien Species, IAS), ovvero una specie che si diffonde velocemente, diventando prevalente all'interno dell'area invasa e provocando rilevanti conseguenze ecologiche, economiche e, a volte, sanitarie.

In Sardegna, come in diverse parti d'Italia, l'invasione di specie alloctone risulta in aumento sia negli ambienti terrestri che in quelli acquatici (incluso il mare), rappresentando, in diversi casi, una minaccia per la qualità, l'utilizzo e la gestione delle risorse idriche, e per effetto della quale è richiesta l'attuazione tempestiva di efficaci misure di gestione. Gli ambienti più sensibili e minacciati risultano essere gli habitat prossimi ai grandi centri urbani, le aree marino-costiere, gli ecosistemi fluviali e le zone umide, dove, nella maggior parte dei casi, l'impatto delle specie alloctone invasive si somma agli impatti determinati dalle multiple pressioni antropiche già presenti (e.g., elevato carico di nutrienti, alterazione del livello dell'acqua o del regime di deflusso, presenza di contaminanti, presenza di modifiche morfologiche dell'alveo, impoverimento della complessità dell'habitat), compromettendo ulteriormente il raggiungimento del buono stato di qualità ecologico (Good Ecological Status) e chimico (Good Chemical Status) secondo la Water Framework Directive (2000/60/EC) o del buono stato ambientale (Good Environmental Status; GES) secondo la Marine Strategy Framework Directive (2008/56/EC).

Tra le specie alloctone invasive che, a causa della loro espansione incontrollata e dei loro impatti sugli ecosistemi, determinano un impatto potenzialmente rilevante su diversi corpi idrici della Sardegna ritroviamo: il giacinto di mare (*Pontederia crassipes* Mart.), esploso nel 2010 nel fiume Mare 'e Foghe (Sardegna centro-orientale), il quale, nonostante i numerosi fondi stanziati negli anni passati per l'eradicazione, rappresenta tuttora una minaccia per l'integrità dell'ecosistema fluviale e per l'economia locale; il crostaceo decapode *Procambarus clarkii* Girard 1852 (gambero della Louisiana o gambero killer), di origine americana, segnalato per la prima volta nel 2005 nel fiume Coghinis e ormai ampiamente diffuso nella maggior parte dei bacini del sud Sardegna, nei quali rappresenta un rischio per la fauna locale e per la qualità dei corpi idrici in cui è presente; la tartaruga *Trachemys scripta* Thunberg & Schoepff 1792, di origine americana, tra le 100 specie invasive più dannose al mondo; il gambero marmorato (*Procambarus fallax* Hagen 1870 f. *virginalis*) segnalato per la prima volta nel febbraio 2019 nell'area del Rio Mogoro, e per il quale il Ministero dell'Ambiente del Territorio e del Mare ha già autorizzato la predisposizione di un piano di eradicazione immediata; la nutria (*Myocastor coypus* Molina 1782), per la quale, è stato predisposto dal Ministero dell'Ambiente del Territorio e del Mare un piano di controllo e di eradicazione già dal 2018; la microalga dinoficea *Ostreopsis* cf. *ovata* Fukuyo 1981, la quale, nonostante non sia stata ancora accertata l'origine alloctona, rappresenta una potenziale minaccia per la salute umana a causa delle sue fioriture documentate in diversi siti costieri della Sardegna, e per la quale dal 2007 sono iniziate le attività di monitoraggio nazionale; il protozoo parassita *Haplosporidium pinnae* Catanese et al 2018, presunta specie alloctona ma non ancora scientificamente accertata come tale, che dal 2018 sta causando rilevanti casi di mortalità di massa di una delle più importanti specie endemiche del Mar Mediterraneo, la nacchera di mare *Pinna nobilis* Linnaeus 1758, lungo gran parte delle coste della Sardegna, e per la quale sono stati predisposti programmi di monitoraggio per lo studio di possibili azioni di contenimento alle stragi causate da questo protista.

Da segnalare inoltre la recente esplosione demografica del crostaceo decapode brachiuro *Callinectes sapidus* Rathbun 1896 (comunemente noto come granchio blu, o granchio nuotatore) di origine atlantica, segnalato in Sardegna per la prima volta nel 2017 nella laguna di S'ena Arrubia (OR) (Culurgioni J. Et al., 2017) e attualmente oggetto di studio e monitoraggio da parte di AGRIS (Culurgioni et al., 2023) a causa della sua elevata voracità a danno di molluschi bivalvi di interesse commerciale (Cabiddu et al. 2024). Recentemente (2025), è stato segnalato per la prima volta nelle acque dello stagno di Tortolì il crostaceo decapode brachiuro *Portunus segnis* Forskål, 1775 (granchio blu del Mar Rosso), specie potenzialmente invasiva originaria del Mar Rosso, che ha già invaso le lagune tunisine compromettendone l'integrità ecologica.

Tutte le specie invasive segnalate in Sardegna, ad eccezione delle due specie marine delle quali ancora non è stata accertata l'origine alloctona (*O. ovata* e *H. pinnae*), e delle due specie di granchio blu (*C. sapidus* e *P. segnis*) vengono riportate nella lista delle specie aliene invasive di rilevanza Unionale (EU 2016/1141), i cui effetti negativi sono talmente rilevanti da richiedere un intervento coordinato e uniforme a livello di Unione Europea.

11 ANALISI ECONOMICA DEI SERVIZI IDRICI

La Direttiva 2000/60/CE prevede che la redazione del Piano di Gestione delle Acque venga supportata da un'Analisi economica che permetta di verificare la sostenibilità dal punto di vista sociale ed economico-finanziario delle scelte effettuate per il conseguimento degli obiettivi ambientali previsti dalla stessa Direttiva.

Inoltre, la Direttiva prevede che ai fini del raggiungimento degli obiettivi di qualità si debba tener conto del principio del recupero dei costi dei servizi idrici, compresi i costi ambientali ed i costi relativi alla risorsa, secondo il principio "chi inquina paga". A tal fine, all'interno dell'analisi economica, per ciascun servizio idrico, si esamina il grado di copertura, attraverso le tariffe, dei costi sostenuti dai gestori per l'erogazione del servizio idrico. L'analisi è inoltre rivolta alle politiche dei prezzi dell'acqua in vigore nel Distretto e volte ad incentivare gli utenti all'utilizzo efficiente delle risorse idriche che contribuisce al raggiungimento ed al mantenimento degli obiettivi di qualità ambientali di cui alla DQA,

L'analisi economica si basa sulla descrizione generale del territorio del Distretto idrografico, fornendo informazioni sintetiche dal punto di vista demografico, territoriale e socio-economico. Il quadro fornito è funzionale a definire la capacità potenziale dei singoli utilizzi a contribuire alla copertura dei costi delle misure previste nel PGA.

In particolare, nell'Analisi economica vengono esaminati i principali usi della risorsa idrica presenti nel Distretto idrografico:

- Civile;
- Irriguo;

- Zootecnico;
- Industriale;
- Idroelettrico;
- Pesca e acquacoltura;
- Idroelettrico;
- Ambientale.

Oltre agli usi si analizza ciascun servizio idrico del Distretto ed in particolare:

- servizio idrico integrato, suddiviso nei servizi di acquedotto, fognatura e depurazione;
- servizio idrico di irrigazione, comprendente la gestione della rete irrigua e delle opere di bonifica;
- servizio idrico industriale;
- estrazione di acque minerali e termali;
- produzione di forza motrice (idroelettrico);
- servizio idrico multisettoriale comprendente la gestione degli invasi sia per la distribuzione della risorsa idrica ai vari settori di utilizzo che per la laminazione delle piene.

12 COORDINAMENTO TRA LA DIRETTIVA QUADRO SULLE ACQUE E LA DIRETTIVA ALLUVIONI

12.1 Introduzione: il mandato normativo per la coerenza

Il coordinamento tra il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PdGRA), discendente dalla Direttiva Alluvioni (2007/60/CE), e il Piano di Gestione del Distretto Idrografico (PdG), discendente dalla Direttiva Quadro Acque (DQA 2000/60/CE), non è solo auspicabile, ma è previsto come obbligo normativo. L'Articolo 9 della Direttiva Alluvioni richiede che il PdGRA garantisca tale coordinamento con il PdG, mirando a migliorare l'efficacia, lo scambio di informazioni e a realizzare sinergie e vantaggi comuni. L'integrazione deve tenere conto degli obiettivi ambientali di "buono stato" delle acque stabiliti dalla DQA.

12.2 Basi istituzionali e temporali del coordinamento

Il Distretto Idrografico della Sardegna stabilisce un coordinamento strutturale ed efficace attraverso tre elementi fondamentali:

1. Omogeneità geografica e amministrativa: L'elemento più significativo è che entrambe le direttive si riferiscono al medesimo ambito geografico in Sardegna e sono attuate dalla stessa autorità competente (Autorità di Bacino/Regione Sardegna). Sebbene le unità territoriali minime siano diverse

(corpi idrici per il PdG, aree omogenee di pericolosità per il PdGRA), l'ambito di riferimento è il medesimo reticolo idrografico.

2. Allineamento dei cicli di pianificazione: Entrambe le Direttive prevedono cicli di pianificazione sessennali. Il primo aggiornamento del PdGRA viene effettuato in contemporanea con il secondo aggiornamento del PdG. Questo allineamento temporale si estende anche alle fasi di consultazione pubblica.
3. Obiettivi condivisi per la tutela ambientale: Il PdGRA integra formalmente gli obiettivi della DQA. L'Obiettivo Generale 2 (OG2) del PdGRA, "Riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per l'ambiente", include sotto-obiettivi che mirano esplicitamente:
 - Alla salvaguardia delle aree protette ai sensi della Direttiva Acque dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento.
 - Alla mitigazione degli effetti negativi permanenti o a lungo termine per lo stato ecologico dei corpi idrici ai sensi della DQA.
 - Alla riduzione del rischio da fonti di inquinamento (come IPPC, fonti puntuali o diffuse) in caso di evento alluvionale.

12.3 Integrazione operativa: le misure multiobiettivo (WIN WIN)

Il coordinamento si concretizza nell'integrazione delle misure del PdGRA nel Programma delle Misure (PoM) del PdG DIS. Già dal primo PdG (2009) era stata riconosciuta la natura multiobiettivo di molte azioni di difesa del suolo.

Nel PdG 2021 l'integrazione è stata formalizzata, includendo l'elenco delle misure del PdGRA come misure di base e come misure afferenti a specifiche Tipologie Chiave di Misure (KTM) del PdG.

Le misure del PdGRA (2021), molte delle quali sono aggiornamenti di misure già esistenti, sono state classificate nel PdG (2021) secondo la KTM pertinente, e valutate in base alla loro natura multiobiettivo (WIN WIN), ossia con benefici sia per il rischio alluvioni che per lo stato delle acque. È stata inoltre valutata la loro orientazione verso sistemi di Ritenzione Naturale delle Acque (NWRM).

12.4 Esempi di sinergie attraverso le KTM del PdG

Le Misure specifiche del PdGRA che hanno finalità sinergiche con il PdG (2021) ricadono principalmente nelle seguenti KTM:

KTM del PdG	Focus Strategico	Esempi di Misura PdGRA Integrata (WIN WIN)
KTM N° 6	<i>Miglioramenti delle condizioni idromorfologiche</i>	Linee guida per la predisposizione dei programmi di pianificazione concordata (Contratti di Fiume, CdF) e supporto alle comunità locali per l'attivazione e attuazione dei CdF (PdGRA_MnS_02), Linee guida per la realizzazione di interventi con tecniche di ingegneria naturalistica (PdGRA_MnS_04), Programma di gestione dei sedimenti (PdGRA_MnS_20).
KTM N° 23	<i>Misure di ritenzione naturale delle acque (NWRM)</i>	Linee guida per la predisposizione dei programmi di pianificazione concordata (Contratti di Fiume, CdF) e supporto alle comunità locali per l'attivazione e attuazione dei CdF (PdGRA_MnS_02), Linee guida e indirizzi operativi per l'attuazione del principio di invarianza idraulica (PdGRA_MnS_06).
KTM N° 17	<i>Misure per ridurre i sedimenti e l'erosione</i>	Definizione della metodologia per l'individuazione delle aree caratterizzate da potenziali colate detritiche (PdGRA_MnS_08).
KTM N° 14	<i>Ricerca e miglioramento delle conoscenze</i>	Individuazione aggiornata e di dettaglio del reticolo idrografico regionale (PdGRA_MnS_03) e Studio e mappatura delle aree di pericolosità da inondazione costiera (PdGRA_MnS_09).
KTM N° 5	<i>Miglioramento della continuità longitudinale</i>	Adeguamento e aggiornamento delle Norme e delle relative Direttive inerenti all'assetto idrogeologico (PdGRA_MnS_01).
KTM N° 24	<i>Adattamento ai cambiamenti climatici</i>	Linee guida e indirizzi operativi per l'attuazione del principio di invarianza idraulica (PdGRA_MnS_06).

In sintesi, l'integrazione del PdGRA nel PdG del distretto della Sardegna non è limitata a un semplice elenco, ma consta di una valutazione qualitativa e funzionale delle misure, in particolare quelle che promuovono l'utilizzo delle NWRM e assicurano benefici contemporanei (WIN WIN) per la tutela delle acque e la riduzione del rischio alluvioni.

In conclusione, l'integrazione non si esplica in un mero esercizio formale, ma costituisce una necessità strategica in quanto garantisce che gli investimenti per la sicurezza idraulica contribuiscano anche alla sostenibilità ambientale e consente di massimizzare l'efficacia degli investimenti di risorse pubbliche assicurando una gestione territoriale resiliente e sostenibile nel Distretto Idrografico.

13 TUTELA DELL'AMBIENTE MARINO - COORDINAMENTO TRA LA DIRETTIVA QUADRO SULLE ACQUE E LA DIRETTIVA MARINE STRATEGY – MSFD

Integrazione Strategica e Coerenza Operativa tra DQA e Strategia Marina in Sardegna

Il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna (PdG Acque, Direttiva Quadro Acque - DQA) e la Strategia Marina (MSFD) costituiscono la struttura portante della tutela ambientale e marittima per la sottoregione del Mediterraneo occidentale, a cui appartiene la Sardegna. Le due direttive, sebbene distinte, sono strettamente collegate e la loro complementarità è prescritta a livello normativo per evitare inutili sovrapposizioni, specialmente nelle acque costiere.

L'obiettivo comune è il raggiungimento del "buono stato/potenziale" (DQA) o del "Buono Stato Ambientale" (GES) (MSFD) per i rispettivi ambiti di applicazione.

Quadro Normativo e Istituzionale Condiviso

Aree di Competenza e Sinergie

La Direttiva Quadro Acque (DQA 2000/60/CE), recepita nel D.Lgs. 152/2006, disciplina la pianificazione a scala di bacino, coprendo le acque interne, di transizione e le acque costiere (fino a circa 1 miglio nautico). La DQA protegge queste acque cruciali, che fungono da zone di riproduzione per molte specie ittiche marine e rappresentano un collegamento essenziale tra le acque dolci e gli ecosistemi marini.

La Strategia Marina (MSFD 2008/56/CE), recepita con D.Lgs. 190/2010, copre le acque territoriali e oltre. Il suo obiettivo, il GES, è perseguito attraverso cicli sessennali di valutazione, definizione di target, programmi di monitoraggio e adozione di Programmi di Misure (PoM).

Il punto di contatto cruciale è rappresentato dalle acque costiere, che rientrano nell'ambito di applicazione della MSFD nella misura in cui aspetti specifici del loro stato ecologico non siano già trattati dalla DQA o da altra normativa.

Cicli Temporalmente Allineati e Governance

Entrambe le strategie operano con cicli di aggiornamento sessennali, facilitando l'integrazione degli investimenti e del reporting.

1. Il PdG Sardegna 2021–2027 è stato adottato nel 2021 per il ciclo 2021–2027.
2. Il PoM MSFD è stato aggiornato per il ciclo 2022–2027.

Questa sovrapposizione temporale è una base solida per l'integrazione. In Sardegna, la gestione è facilitata dal fatto che la Direzione generale che si occupa dell'aggiornamento del PdG Dis (Distretto Idrografico della Sardegna) è spesso coinvolta anche nelle attività della Direttiva sulla strategia marina, agevolando il coordinamento. Inoltre, la Regione Sardegna partecipa attivamente al coordinamento della MSFD, delegando il Direttore generale dell'Agenzia Regionale del Distretto Idrografico per le attività inerenti alla Valutazione Iniziale e la coerenza strategica nella sottoregione Mediterraneo Occidentale.

Coerenza Funzionale e Tematica (Obiettivi e Misure)

L'integrazione tra DQA (attraverso il PdG) e MSFD si manifesta chiaramente nel contrasto alle pressioni di origine terrestre:

Tema	Coerenza Strategica	Dettagli Funzionali delle Misure
Eutrofizzazione (D5)	Molto Alta	Le misure del PdG incentrate sulla riduzione dei nutrienti (incluse quelle relative al Servizio Idrico Integrato - SII, riutilizzo e agricoltura) sono funzionalmente coerenti con il Descrittore D5 della MSFD.
Qualità Chimica (D8/D9)	Alta	Il PdG mira alla riduzione degli scarichi e al controllo delle pressioni (civile/industriale/agricolo), contribuendo direttamente agli obiettivi MSFD relativi ai contaminanti nell'ambiente (D8) e nella catena alimentare/prodotti ittici (D9).
Biodiversità/Habitat (D1/D4)	Buona	Entrambe le direttive prevedono misure sulle Aree Protette e il coordinamento con la Rete Natura, sebbene la MSFD abbia un raggio d'azione più ampio.

Prospettive e riflessioni

La Sardegna dispone delle basi normative e tecniche solide per una piena coerenza tra PdG e Strategia Marina, ma i principali margini di miglioramento risiedono nella governance integrata e nel coordinamento operativo, focalizzando l'attenzione anche sui temi emergenti come i rifiuti marini.

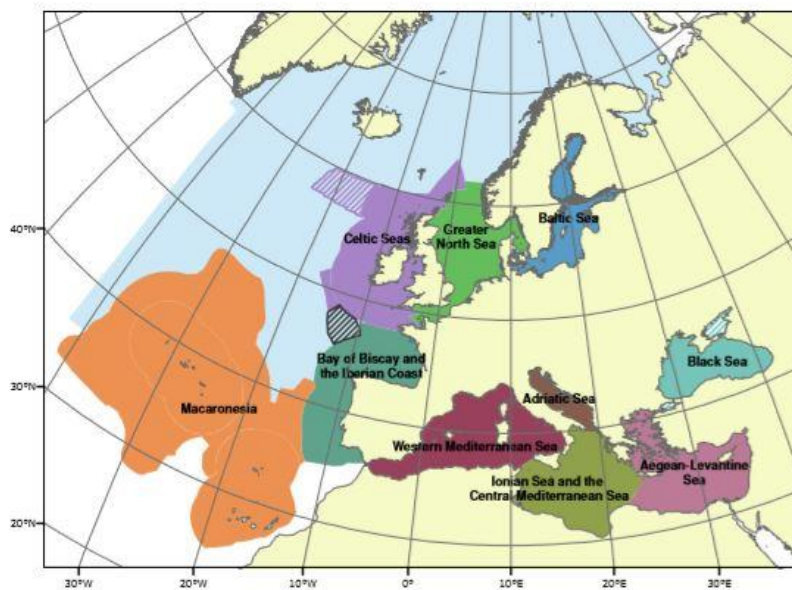
Nonostante l'alta coerenza su chimica ed eutrofizzazione, permangono dei margini di miglioramento che richiedono l'individuazione delle misure ponte (Win Win) specifiche per l'interfaccia terra-mare.

Infatti, per quanto riguarda i Rifiuti Marini (Litter, D10) sebbene non sia un tema non centrale nella DQA e il PdG vi incide solo indirettamente, sarebbe comunque opportuno valutare la tematica nel PdG. Misure potenzialmente coerenti sono quelle definibili di source control (controllo alla fonte), come la gestione delle microplastiche nei reflui degli impianti di depurazione (WWTP) e la gestione dello stormwater o dei canali di piena per limitare il conferimento in mare.

Nel caso di Idromorfologia e Rumore (D6/D7/D11), sebbene il PdG gestisca le cause a monte (invasi e alterazioni dei regimi idrologici), la traduzione di questi impatti fisici in effetti marini (fondali marini D6, rumore subacqueo D11) è implicita. Andrebbe, quindi, approfondito il legame tra gli impatti marini delle regolazioni idriche e i descrittori MSFD.

Infine, data la sovrapposizione tra le aree DQA e MSFD, sarebbe opportuno ottimizzare il coordinamento operativo per l'allineamento delle reti di monitoraggio, ove opportuno.

In sintesi, la Sardegna dispone di basi normative e tecniche solide per una coerenza effettiva tra PdG e Strategia Marina; gli ambiti di potenziamento riguardano soprattutto l'interfaccia terra–mare (rifiuti, idromorfologia) e il coordinamento operativo delle reti di monitoraggio e delle misure.



Representation of the marine regions and subregions of MSFD Article 4

- Baltic Sea
- North-east Atlantic Ocean
- Greater North Sea, incl. the Kattegat and the English Channel
- Celtic Seas
- Bay of Biscay and the Iberian Coast
- Macaronesia
- Mediterranean Sea**
 - Western Mediterranean Sea
 - Adriatic Sea
 - Ionian Sea and the Central Mediterranean Sea
 - Aegean-Levantine Sea
 - Black Sea

See Note 1. See Note 2. See Note 3.

This map serves as a working tool only and shall not be considered as an official or legally-binding map representing marine borders in accordance with international law. This map shall be used without prejudice to the agreements that will be concluded between Member States or between Member States and non-EU states in respect of their marine borders

14 LE NOVITÀ DEL QUADRO STRATEGICO E NORMATIVO

Tra le questioni importanti che riguardano le acque ci sono da tenere in conto anche le profonde innovazioni strategiche e normative introdotte a livello europeo e nazionale tra il 2021 e il 2025. Tali aggiornamenti non rappresentano mere modifiche tecniche, ma ridefiniscono il perimetro di azione e gli obiettivi di qualità, efficienza e circolarità del settore idrico. Di seguito si illustrano le principali novità intervenute nell'ultimo sessennio che bisognerà considerare nell'aggiornamento del PdG.

14.1 Il Quadro Strategico

La Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro Acque - DQA) definisce un quadro giuridico unitario per l'azione comunitaria in materia di acque finalizzato a limitare l'inquinamento, promuoverne un uso sostenibile e responsabile, rivolgere la tutela e gli obiettivi di miglioramento all'ambiente acquatico, cercando di contribuire a mitigare gli effetti dei fenomeni siccitosi ed alluvionali, preservando l'elemento territoriale di riferimento del bacino idrografico naturale.

Numerose sono, inoltre, altre direttive, orientamenti e disposizioni tematiche specifiche, connesse più o meno direttamente alla tutela e gestione della risorsa idrica, che si relazionano con la DQA.

Il percorso verso il "buono stato" della DQA si è rivelato complesso, con ritardi nell'attuazione e nuove sfide emergenti. La Commissione Europea ha risposto a queste criticità introducendo, nel tempo, quadri strategici di supporto e orientamento politico di cui si deve tener conto nel processo di pianificazione di bacino.

Inoltre, parallelamente, nel 2019 è stato lanciato il Green Deal Europeo, che rappresenta la strategia di crescita dell'UE per raggiungere la neutralità climatica entro il 2050.

14.1.1 Il Green Deal Europeo

La DQA (Direttiva 2000/60/CE), pur essendo antecedente, si integra nel Green Deal Europeo fungendo da strumento primario per gli obiettivi relativi alla risorsa idrica.

Pertanto, anche i Piani di Gestione dei Distretti Idrografici (PdG) dovranno integrarsi nel contesto del più ampio Green Deal Europeo.

Con il Green Deal la CE ha annunciato le seguenti strategie principali:

- Strategia chimica per la sostenibilità - proteggere meglio i cittadini e l'ambiente dalle sostanze chimiche pericolose.
- Piano d'azione per l'inquinamento zero per l'acqua, l'aria e il suolo - per prevenire, porre rimedio, monitorare e riferire meglio sull'inquinamento.

- Riesame delle misure per affrontare l'inquinamento da grandi impianti industriali per garantire che siano coerenti con le politiche in materia di clima, energia ed economia circolare.

14.1.2 Piano d'azione della Commissione europea per l'inquinamento zero

Il Piano d'azione per l'inquinamento zero per l'acqua, l'aria e il suolo è un pilastro fondamentale del Green Deal.

La CE include l'inquinamento tra le principali cause di perdita di biodiversità con conseguenze sulla salute umana. La strategia Zero Pollution dell'UE mira a ridurre entro il 2050 l'inquinamento di aria, acqua e suolo a livelli non dannosi per salute umana ed ecosistemi, attraverso obiettivi intermedi al 2030 tramite un Piano d'Azione che integra prevenzione e sinergie tra politiche (salute, agricoltura, trasporti) per un ambiente più sano e sostenibile.

Al fine di accelerare la riduzione dell'inquinamento alla fonte sono stati stabiliti i seguenti obiettivi intermedi per il 2030:

- migliorare la qualità dell'aria per ridurre del 55 % il numero di decessi prematuri causati dall'inquinamento atmosferico;
- migliorare la qualità dell'acqua riducendo i rifiuti, i rifiuti di plastica in mare (del 50%) e le microplastiche rilasciate nell'ambiente (del 30%);
- migliorare la qualità del suolo riducendo del 50 % le perdite di nutrienti e l'uso di pesticidi chimici;
- ridurre del 25 % gli ecosistemi dell'UE in cui l'inquinamento atmosferico minaccia la biodiversità;
- ridurre del 30% la percentuale di persone cronicamente disturbate dal rumore dei trasporti, e ridurre significativamente la produzione di rifiuti e del 50% i rifiuti urbani residui.

Per il raggiungimento degli obiettivi sono state individuate le seguenti azioni chiave:

- Allineare gli standard di qualità dell'aria alle raccomandazioni OMS;
- Rivedere le norme sulla qualità delle acque e sul risanamento del suolo;
- Aggiornare la legislazione sui rifiuti per favorire l'economia circolare;
- Promuovere l'inquinamento zero lungo tutta la catena di produzione e consumo;
- Ridurre le disuguaglianze sanitarie legate all'inquinamento;
- Limitare l'impatto esterno dell'UE, evitando esportazioni di prodotti e rifiuti dannosi.

14.1.3 Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources

Nel 2012 la Commissione Europea ha adottato l'EU Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources (Piano per la salvaguardia delle risorse idriche europee) che rappresenta la prima Strategia globale per rispondere ai problemi crescenti di scarsità idrica, inondazioni e mancato raggiungimento degli obiettivi della DQA. Sebbene meno recente (2012), il Blueprint ha posto le basi concettuali per molte delle attuali iniziative, focalizzandosi sull'efficienza e l'integrazione. Il Blueprint non ha modificato la DQA, ma ha agito come una roadmap per un'azione più efficace, focalizzandosi su tre pilastri principali:

- Migliorare l'attuazione della legislazione idrica UE esistente: Chiedendo agli Stati membri di migliorare i PdG e di adottare un approccio più basato sulla gestione del rischio (introducendo il concetto di Water Safety Plans).
- Integrare gli obiettivi idrici nelle altre politiche UE: Sottolineando la necessità di affrontare i nessi tra acqua, energia, agricoltura e pianificazione territoriale (il cosiddetto Water-Energy-Food Nexus).
- Affrontare le sfide della scarsità e della siccità: Promuovendo l'efficienza idrica e l'adozione di soluzioni per il riutilizzo dell'acqua e l'uso di infrastrutture verdi per il risparmio e lo stoccaggio.

Il Blueprint ha posto le basi per l'integrazione di politiche e la preparazione ai cambiamenti climatici, influenzando le Direttive successive, come quella sulle acque potabili e il Regolamento sul riutilizzo.

14.1.4 La European Water Resilience Strategy (Strategia per la Resilienza Idrica)

La European Water Resilience Strategy rappresenta l'evoluzione più recente e avanzata del quadro strategico sull'acqua, ed è stata presentata dalla Commissione Europea in risposta all'acuirsi della crisi climatica e della scarsità idrica in tutto il continente, inclusa la Sardegna.

Questa Strategia sposta l'enfasi dalla semplice "protezione" alla "Resilienza", richiedendo un sistema idrico capace non solo di raggiungere il buono stato, ma anche di resistere e riprendersi dagli shock climatici (siccità prolungate, alluvioni estreme) e antropici (inquinamento da microinquinanti).

I suoi obiettivi principali si concentrano su quattro aree d'azione, che avranno un impatto diretto sui prossimi cicli di PGD:

1. Water-Smart Economy: Promuovere l'efficienza, il riutilizzo e la circolarità dell'acqua nell'industria e nell'agricoltura (allineandosi con il Regolamento Riutilizzo Acque).
2. Protezione delle Infrastrutture Critiche: Rendere le infrastrutture idriche più resilienti agli eventi estremi e alle minacce digitali.
3. Governance Migliorata: Rafforzare il coordinamento tra i settori e tra i Piani (PGD, PdGRA, PNRR).

4. Conoscenza e Monitoraggio: Migliorare la raccolta e la condivisione dei dati per una migliore previsione e gestione dei rischi.

In sintesi, il quadro strategico è passato da una fase di Attuazione (DQA/Blueprint) a una fase di Resilienza (Water Resilience Strategy). I Piani di Gestione dei Distretti Idrografici devono ora operare in questo contesto, integrando l'obiettivo di "buono stato" con l'imperativo della "resilienza climatica".

Inoltre, sarà opportuno tenere in conto le novità introdotte dalla Strategia sulla Biodiversità e la Strategia Farm to Fork, entrambe pilastri del Green Deal Europeo, che impongono obiettivi e misure trasversali alla tematica della gestione delle acque.

14.1.5 Strategia UE sulla Biodiversità per il 2030

La Strategia UE sulla Biodiversità per il 2030, adottata nel 2020, è cruciale perché riconosce il ruolo vitale degli ecosistemi sani nella gestione delle risorse idriche.

I suoi obiettivi principali sono:

- o Ripristino degli Ecosistemi Acquatici: La Strategia stabilisce l'obiettivo di ripristinare almeno 25.000 km di fiumi nell'UE, rimuovendo barriere obsolete (dighe e sbarramenti non più utilizzati) e ripristinando le pianure alluvionali e le zone umide.
- o Integrazione del Capitale Naturale: Promuove l'uso delle Soluzioni Basate sulla Natura (NBS) come standard per la gestione dell'acqua e del rischio idraulico. Questo rafforza l'imperativo di rinaturalizzazione dei corpi idrici.

14.1.6 Strategia "Farm to Fork" (Dal produttore al consumatore)

Questa strategia si concentra sulla transizione verso un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente. Ha un impatto diretto sull'uso dell'acqua in agricoltura, che è il principale settore utilizzatore nel Distretto Idrografico, nonché driver di una delle pressioni diffuse in generale più frequentemente collegata al fallimento dei corpi idrici.

L'Obiettivo Principale della strategia è la Riduzione dell'Uso di Pesticidi e Fertilizzanti: Mira a ridurre l'uso complessivo e il rischio dei pesticidi chimici e a diminuire l'uso dei fertilizzanti, con l'obiettivo di ridurre le perdite di nutrienti nell'ambiente.

Queste strategie dimostrano come il Piano di Gestione Distrettuale non sia da considerare come un documento isolato, fine a sé stesso, ma debba operare come parte integrante del più ampio Green Deal Europeo, richiedendo una pianificazione integrata e multisettoriale per raggiungere gli obiettivi di biodiversità, sicurezza alimentare e, in ultima analisi, la resilienza idrica.

14.2 Il Quadro normativo

Di seguito si illustrano le principali novità intervenute nel quadro normativo.

14.2.1 Trattamento delle Acque Reflue Urbane

Uno dei cambiamenti più incisivi riguarda la nuova Direttiva sul Trattamento delle Acque Reflue Urbane (Direttiva (UE) 2024/3019), che rifonda la precedente 91/271/CEE. La nuova Direttiva estende il campo di applicazione, stabilendo l'obbligo di raccolta e trattamento anche per agglomerati urbani più piccoli, e introduce standard di trattamento molto più severi. In particolare, è fondamentale l'introduzione graduale del Trattamento Quaternario (o avanzato) entro il 2045 per gli impianti più grandi, mirato alla rimozione dei microinquinanti (come farmaci e cosmetici), e l'applicazione del principio "chi inquina paga" tramite regimi di Responsabilità Estesa del Produttore (EPR) per sostenere i relativi costi. Inoltre, viene richiesto che gli impianti di trattamento raggiungano la neutralità energetica entro il 2045 e che gli Stati membri elaborino Piani Integrati di Gestione delle Acque Reflue Urbane per gli agglomerati più grandi, con l'obiettivo di integrare infrastrutture blu e verdi.

14.2.2 Riutilizzo dell'acqua affinata

Parallelamente, la piena applicazione del Regolamento (UE) 2020/741 (in vigore da giugno 2023) introduce norme armonizzate per l'uso sicuro delle acque reflue urbane trattate per l'irrigazione agricola nell'Unione Europea. Per la prima volta sono stabiliti, infatti, requisiti minimi di qualità e monitoraggio uniformi per il riutilizzo dell'acqua affinata, specificamente per l'irrigazione agricola. Questo Regolamento promuove l'economia circolare e la resilienza alla scarsità idrica, imponendo l'adozione di un Piano di Gestione dei Rischi. L'obiettivo principale del Regolamento sul riutilizzo è garantire un alto livello di protezione della salute umana e dell'ambiente, senza differenze nel territorio europeo, promuovendo il riutilizzo delle acque reflue trattate come misura per affrontare la scarsità idrica e favorire l'economia circolare.

14.2.3 Acque Potabili

Inoltre, la Direttiva Acque Potabili (Direttiva (UE) 2020/2184), recepita in Italia con il Decreto Legislativo 23 febbraio 2023, n. 18, rafforza il principio di prevenzione attraverso l'introduzione di un approccio basato sul rischio (valutazione e gestione del rischio di tutta la filiera), dal prelievo alla rete di distribuzione. La nuova normativa estende la lista dei parametri da monitorare e stabilisce requisiti di igiene più rigorosi per i materiali a contatto con l'acqua potabile. Tali norme impattano direttamente sulla protezione delle aree di salvaguardia e sulla pianificazione delle risorse idriche destinate al consumo umano.

14.2.4 Revisione Direttive figlie

Bisogna inoltre considerare che è attualmente all'esame del Parlamento europeo e del Consiglio UE la proposta di revisione di alcune direttive in materia di tutela delle acque dall'inquinamento. In particolare, la proposta di modifica riguarda, oltre la DQA stessa, le Direttive figlie 2006/118/CE (Direttiva sulle Acque Sotterranee) e 2008/105/CE (Direttiva sugli Standard di Qualità Ambientale - SQA) con l'obiettivo di migliorare l'efficienza e l'efficacia nel controllo delle sostanze chimiche e nelle azioni di emergenza e ripristino ai fini della tutela della salute umana e degli ecosistemi. Il recente accordo provvisorio raggiunto a livello europeo (che si concretizzerà con l'adozione delle Direttive finali) mira a rendere il monitoraggio e il controllo chimico dell'acqua più adeguato alle sfide attuali.

In particolare, vengono aggiornati gli standard per alcune sostanze e vengono introdotte nuove sostanze negli elenchi prioritari tra cui: pesticidi, prodotti farmaceutici, bisfenoli e sostanze per - polifluoroalchiliche (Pfas). Tali modifiche prevedono l'estensione del monitoraggio alle nuove sostanze dal quale risulterà un quadro di conoscenze sicuramente più dettagliato ma potrebbe risultare un peggioramento nei giudizi elaborati con la classificazione dello stato dei corpi idrici. Questo aspetto avrà sicuramente ricadute sulle attività di pianificazione distrettuale e regionale, in primo luogo nella definizione delle conseguenti nuove strategie e misure che dovranno integrare i programmi operativi di misure e le relative programmazioni finanziarie. Occorre inoltre tener conto che, a seguito del monitoraggio di nuove sostanze, andranno implementate nuove modalità di classificazione che potrebbero rendere difficoltoso il confronto con le classificazioni precedenti.

14.2.5 Ripristino della Natura

Il Regolamento (UE) 2024/1991 sul Ripristino della Natura (RRN) è stato adottato nell'ambito della Strategia UE sulla Biodiversità (Biodiversity Strategy for 2030) ed è il primo strumento legislativo europeo a prevedere obiettivi legalmente vincolanti per il ripristino degli ecosistemi terrestri, di acque dolci e marini dell'UE. Le nuove disposizioni entrano in vigore a giugno 2026 e sono volte al recupero e alla protezione degli habitat naturali europei e alla salvaguardia delle risorse idriche in sinergia con la Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE (DQA). Quindi anche il ripristino della biodiversità costituisce un elemento chiave della transizione verde prevista dal Green Deal Europeo, volta a garantire un'Europa a impatto climatico zero.

Il RRN stabilisce obiettivi specifici da implementare progressivamente per il pieno ripristino degli ecosistemi in tutta l'UE. In particolare, il regolamento richiede che entro il 2030, almeno il 30% della superficie totale di tutti i tipi di habitat in cattive condizioni venga ripristinato e che entro lo stesso anno gli Stati membri diano priorità al ripristino delle aree incluse nella rete Natura 2000. Queste misure devono essere estese ad almeno il 60% degli stessi tipi di habitat entro il 2040 e ad almeno il 90% entro il 2050, con alcune possibili deroghe.

Obiettivi del Reg (UE) 2024/1991 per le risorse idriche

Il RRN prevede il "Ripristino della connettività naturale dei fiumi e delle funzioni naturali delle pianure alluvionali" che stabilisce obiettivi di ripristino per i corpi idrici superficiali tout court. Si richiede agli Stati Membri (SM) di compilare un elenco di barriere artificiali che influenzano la connettività dei corpi idrici superficiali, tenendo conto anche del loro ruolo socioeconomico. Gli SM devono identificare quali di queste barriere devono essere rimosse per raggiungere gli obiettivi previsti dal RRN e ripristinare almeno 25.000 km di fiumi in condizioni di flusso libero entro il 2030. In fase di rimozione di queste barriere, si deve dare priorità alla rimozione delle barriere obsolete, non più necessarie per: la produzione di energia rinnovabile, la navigazione interna, l'approvvigionamento idrico, la protezione dalle alluvioni o altri usi. Tra tutte le barriere le dighe sono quelle che causano un maggiore impatto sul regime del flusso idrico fluviale e interrompono il trasporto di sedimenti. D'altra parte, per il distretto idrografico della Sardegna le dighe offrono un contributo significativo in termini di risparmio idrico e riserva d'acqua.

Il Regolamento prevede che entro due anni dall'entrata in vigore (cioè, entro il giugno 2028) gli SM debbano presentare alla Commissione i Piani Nazionali di Ripristino (PNR) con l'indicazione delle modalità per il raggiungimento degli obiettivi fissati. Il RRN specifica che nei PNR devono essere comprese misure per raggiungere uno stato quantitativo, ecologico e chimico buono dei corpi idrici inclusi nei programmi di misure dei Piani di Gestione dei Bacini Idrografici previsti dalla DQA e nei Piani Strategici della PAC (PSP).

14.2.6 Focus sulla direttiva 2024/3019/UE sulle acque reflue urbane

L'adozione della Direttiva (UE) 2024/3019, relativa al trattamento delle acque reflue urbane è destinata a sostituire progressivamente la Direttiva 91/271/CEE. È stata approvata dal Parlamento europeo e dal Consiglio il 27 novembre 2024 e pubblicata nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea il 12 dicembre 2024, la direttiva è entrata in vigore il 1° gennaio 2025. Tuttavia, la Direttiva 91/271/CEE resterà formalmente in vigore fino al 2027, periodo entro il quale gli Stati membri dovranno adeguarsi alle nuove disposizioni e completare il processo di recepimento e attuazione della normativa riformata. Durante questa fase transitoria, continueranno ad applicarsi le prescrizioni della direttiva del 1991, garantendo un passaggio graduale e coordinato verso il nuovo regime normativo.

La Direttiva (UE) 2024/3019, introduce importanti novità per il trattamento delle acque reflue urbane, in linea con gli obiettivi del Green Deal e del Piano d'azione per l'inquinamento zero "Zero Pollution". Si segnalano in particolare le seguenti principali innovazioni:

- requisiti più severi per la rimozione di nutrienti (azoto, fosforo) e microinquinanti (es. PFAS, microplastiche);

- allargamento dell'ambito di applicazione con l'estensione dell'obbligo di raccolta e trattamento depurativo secondario anche a centri abitati più piccoli;
- standard più elevati di qualità dell'acqua trattata (ad esempio, standard più elevati per il riutilizzo del fango per promuovere la circolarità e ridurre le quantità da smaltire);
- efficienza energetica e neutralità climatica per gli impianti (neutralità energetica);
- gestione integrata delle acque meteoriche di dilavamento;
- promozione attiva dell'economia circolare con obiettivi volti al recupero di nutrienti essenziali (come l'azoto e il fosforo) e delle acque reflue trattate.

Le principali novità

1 Limiti di emissione più severi e sistemi di trattamento più avanzato

Vengono introdotti obblighi generalizzati di trattamento terziario (per rimuovere azoto e fosforo) per tutti gli impianti che scaricano in aree sensibili e, in alcuni casi, il trattamento quaternario per eliminare i microinquinanti (come i residui farmaceutici), con l'obiettivo di ridurre significativamente l'impatto ambientale.

In particolare, entro il 2040, per impianti a servizio di agglomerati maggiori di >150.000 a.e., è obbligatorio il livello quaternario per il trattamento depurativo dei microinquinanti, PFAS e microplastiche.

2 Ambito di applicazione più ampio

La nuova direttiva copre un numero maggiore di agglomerati urbani, richiedendo un trattamento adeguato anche per quelli più piccoli, che in precedenza potevano essere esentati, in base a criteri di sensibilità delle acque. Entro il 2035 anche gli agglomerati tra i 1.000 e 2.000 abitanti equivalenti (a.e.) dovranno dotarsi di sistemi di raccolta e sistemi di trattamento depurativo secondario. La Dir. 91/271/CEE prevedeva l'obbligo solo per gli agglomerati a partire dai 2.000 a.e.

3 Controllo della qualità degli scarichi

Si introducono requisiti di monitoraggio più rigorosi, inclusa la sorveglianza di parametri rilevanti per la salute pubblica come il SARS-CoV-2 e altri virus nelle acque reflue urbane. È previsto un miglioramento della raccolta dati e della rendicontazione, con maggiore trasparenza per i cittadini.

4 Neutralità energetica

La Direttiva (UE) 2024/3019 impone il raggiungimento della neutralità energetica per gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane deve essere raggiunto entro il 2045.

Il consumo totale annuo a livello nazionale di energia da impianti di trattamento delle acque reflue urbane che trattano un carico di 10 000 a.e. o più, deve essere coperto da fonti rinnovabili. L'energia può essere generata

in loco o altrove, ma non acquistata, da parte o per conto dei proprietari o dei gestori degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane.

Per raggiungere questo obiettivo, occorre ridurre significativamente il consumo energetico nel settore del trattamento delle acque reflue urbane e potenziare la produzione di energia rinnovabile negli impianti di depurazione, sfruttando le superfici disponibili e le tecnologie più avanzate. La Direttiva impone l'implementazione di piani nazionali per l'efficientamento energetico degli impianti, stabilendo obiettivi intermedi e misure progressive per il raggiungimento della neutralità energetica entro il 31 dicembre 2045.

5 Gestione delle acque meteoriche

La nuova direttiva pone maggiore enfasi sulla gestione integrata delle acque meteoriche di dilavamento, che possono contribuire significativamente all'inquinamento, richiedendo piani e misure specifiche.

Le acque meteoriche di dilavamento derivano dalla pioggia che scorre su superfici urbane impermeabili come strade, marciapiedi e tetti, raccogliendo contaminanti come oli, metalli pesanti, microplastiche e residui chimici. Se non gestite correttamente, possono confluire nei sistemi fognari e nei corpi idrici senza adeguati trattamenti, contribuendo all'inquinamento di fiumi, laghi e falde acquifere.

Secondo la Direttiva 2024/3019, gli Stati membri dovranno:

- predisporre Piani di gestione delle acque urbane per i grandi agglomerati urbani (entro il 2033);
- Adottare sistemi di trattamento specifico per le acque meteoriche di dilavamento in aree critiche ad alto rischio di inquinamento;
- Monitorare i contaminanti presenti nel deflusso urbano per garantire il rispetto degli standard ambientali;
- Promuovere soluzioni di tipo naturalistico, come vasche di laminazione, zone umide artificiali e pavimentazioni drenanti, per ridurre l'impatto dell'acqua piovana sulle infrastrutture fognarie.

6 Economia circolare e sostenibilità

La Direttiva (UE) 2024/301 introduce un quadro normativo vincolante per il recupero e riutilizzo dei fanghi di depurazione, con particolare attenzione al recupero del fosforo, considerato una sostanza critica per la sicurezza alimentare e industriale dell'Unione Europea. Inoltre, la Direttiva promuove il riutilizzo delle acque reflue trattate da tutti gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, se opportuno, specialmente nelle zone soggette a stress idrico e per tutti gli scopi appropriati.

L'obiettivo principale della normativa è minimizzare gli sprechi, promuovere l'economia circolare, ridurre l'impatto ambientale del settore della depurazione e incentivare il riutilizzo delle acque e delle risorse presenti nei fanghi di trattamento delle acque reflue. Questo mira a ridurre la dipendenza dell'Unione dai fertilizzanti

chimici e a ottimizzare l'impiego dei fanghi nel settore agricolo e industriale. La normativa introduce, inoltre, un controllo più rigoroso sulla qualità dei fanghi destinati all'uso agricolo, con un'attenzione particolare alla presenza di microplastiche e contaminanti, per evitare il rischio di accumulo di sostanze pericolose nei suoli coltivati.

15 MODALITÀ DI PARTECIPAZIONE PUBBLICA PER IL PRESENTE DOCUMENTO

La Direttiva Quadro sulle Acque riserva ai cittadini europei un ruolo chiave nel processo di redazione dei Piani di Gestione.

Il presente documento è soggetto a consultazione pubblica come previsto dal art. 14 c. 1 lett. a) della Direttiva. 2000/60/CE e dall'art. 66 c. 7 lett. a) del D.Lgs 152/06.

Le modalità prescelte per la partecipazione pubblica attuano quanto stabilito nel “Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive” approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 26 del 18.12.2024 e pubblicato sul sito istituzionale dell'autorità di Bacino distrettuale della Sardegna al link

<https://autoritadibacino.regione.sardegna.it/ap/delibera-del-comitato-istituzionale-n-26-del-18-12-2024/>

Chiunque può fornire osservazioni scritte o suggerimenti relativamente agli argomenti trattati nel presente documento a partire dalla data della sua pubblicazione sino al 30 giugno 2026, trasmettendo i contributi in forma scritta secondo le seguenti modalità:

- Inviando una email a: pres.ab.distrettoidrografico@regione.sardegna.it.
- Inviando una pec a: pres.ab.distrettoidrografico@pec.regione.sardegna.it.
- Consegnando a mano i contributi o inviandoli, tramite posta ordinaria o raccomandata A.R., all'indirizzo: Direzione generale Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna. Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione delle siccità – Via Mameli, 88 – 09123 Cagliari

Le osservazioni scritte dovranno riportare i dati anagrafici dell'interessato (cognome e nome, domicilio e, se del caso Ente o società di appartenenza, indirizzo di posta elettronica certificata o indirizzo e-mail, recapito telefonico) ed essere sottoscritte dallo stesso (con firma digitale o con firma autografa accompagnata da copia del documento d'identità) e dovranno riportare come oggetto la seguente dicitura: “Consultazione Valutazione Globale Provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque PdG DIS – Quarto ciclo di pianificazione”.

Come supporto per la formulazione delle osservazioni scritte può essere utilizzato il Modulo osservazioni PdG DIS disponibile sul sito dell'Autorità di Bacino nella sezione Consultazione pubblica al link:

<https://autoritadibacino.regione.sardegna.it/pianificazione/piano-di-gestione-del-distretto-idrografico/pdg-acque-quarto-ciclo-di-pianificazione-2027/quarto-ciclo-pdg-acque-2027-consultazione-pubblica/>

Le osservazioni, in forma integrale o sintetica, potranno essere pubblicate sul sito internet della Regione Autonoma della Sardegna dedicato alla pubblicazione di tutta la documentazione che verrà prodotta durante la redazione del Piano.