



PIANO D'AMBITO DELLA REGIONE SARDEGNA 2026-2055

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
RAPPORTO AMBIENTALE PRELIMINARE

Giugno 2026


C R I T E R I A



ENTE DI GOVERNO DELL'AMBITO DELLA SARDEGNA

Rapporto Ambientale Preliminare (Documento di Scoping)



GRUPPO DI LAVORO

Coordinamento generale e tecnico-scientifico

Paolo Bagliani, *ingegnere (Direttore tecnico)*

Elisa Occhini, *pianificatrice*

Patrizia Sechi, *biologa (Direttore tecnico)*

Aspetti specialistici

Maurizio Costa, *geologo*

Paolo Falqui, *architetto - urbanista*

Elisa Occhini, *pianificatrice*

Antonio Pitzalis, *geologo*

Patrizia Sechi, *biologa*

Fabrizio Staffa, *ingegnere idraulico*

Laura Zanini, *architetto – esperta in BBCC*

INDICE

1	Premessa	3
2	La Valutazione Ambientale Strategica	4
2.1	Quadro normativo di riferimento	4
2.2	Funzione e contenuti della VAS	5
2.3	Procedura di VAS	6
2.4	Modello di valutazione	9
2.5	Partecipazione e consultazione	9
3	Il Piano d'Ambito della Regione Sardegna	12
3.1	Quadro di riferimento normativo	12
3.1.1	L'inquadramento normativo comunitario	12
3.1.2	L'inquadramento normativo nazionale	15
3.1.3	L'inquadramento normativo regionale	17
3.2	I contenuti del Piano d'Ambito	20
3.2.1	Premessa	20
3.2.2	Analisi delle criticità del Servizio Idrico Integrato	21
3.2.3	Analisi dei fabbisogni del Servizio Idrico Integrato	42
3.3	Gli obiettivi e le azioni del Piano d'Ambito	53
3.3.1	Gli obiettivi generali	53
3.3.2	Gli obiettivi specifici e le azioni	53
4	Analisi ambientale del contesto	58
4.1	Efficacia ed ambito di applicazione	58
4.2	Ambito di competenza del Piano d'Ambito	58
4.3	Componenti ambientali di interesse	68
4.3.1	Acqua e Salute umana	69
4.3.2	Cambiamenti climatici ed Energia	104
4.3.3	Rifiuti	126
4.3.4	Suolo	129
4.3.5	Flora, fauna e biodiversità	159
4.3.6	Paesaggio ed assetto storico-culturale	184
4.3.7	Assetto insediativo	210
4.4	Analisi SWOT ed elementi di attenzione	217

4.4.1	Scheda dell'analisi SWOT	217
4.4.2	Quadro degli elementi di attenzione per il Piano d'Ambito.....	220
5	Analisi di coerenza esterna	224
5.1	Piani e Programmi di riferimento	224
6	Obiettivi strategici per la sostenibilità ambientale	226
7	Sistema di Monitoraggio del Piano	231
7.1	Scopo e fasi dell'attività di monitoraggio	231
7.2	Indicatori.....	232
7.3	Rapporti di monitoraggio.....	234
8	Proposta di indice del Rapporto Ambientale	235
9	Elenco Soggetti Competenti in Materia Ambientale	236

1 Premessa

Il Piano d'Ambito è lo strumento di regolazione tecnica ed economica alla base dell'organizzazione del SII a livello di Ambito territoriale Ottimale (ATO), in cui vengono fissate le scelte su investimenti infrastrutturali, strategie organizzative e tecnologiche e verificate le connesse compatibilità economico finanziarie. A partire dal 2011 sono state attribuite all'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) le competenze in materia di SII.

È competenza dell'Ente dar corso alla redazione del Piano d'Ambito al fine disporre di un quadro aggiornato e una visione di lungo periodo in merito agli obiettivi infrastrutturali, organizzativi e tecnologici che, partendo dalla programmazione già impostata in sede di adozione del vigente schema regolatorio, possa essere estesa ad un periodo di pianificazione trentennale.

Il Piano d'Ambito per la regione Sardegna, con relativi allegati, è stato adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale dell'EGAS n. 16 del 04/08/2025.

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS), ufficialmente introdotta in ambito europeo dalla Direttiva 2001/42/CE (Direttiva VAS) e recepita in Italia attraverso alcune leggi regionali e dal nuovo Testo Unico Ambientale (D.Lgs. 152/2006) e sue modifiche e integrazioni, è una procedura tecnico-amministrativa finalizzata alla valutazione dei possibili effetti o impatti che l'attuazione di un Piano o, più in generale, di uno strumento di pianificazione e/o programmazione territoriale può generare sul contesto ambientale del territorio di riferimento. Si tratta di una procedura che deve essere condotta parallelamente a quella di stesura e di approvazione del Piano stesso in modo tale che l'adozione delle scelte politiche e gestionali avvenga nella consapevolezza dei relativi potenziali effetti sull'ambiente.

Il processo di VAS prevede la partecipazione e informazione del pubblico nelle fasi dell'iter procedurale e amministrativo.

La Regione Sardegna, con Delib.G.R. n. 67/50 del 23.12.2025 ha approvato le Linee Guida per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) dei piani e dei programmi di livello regionale.

A tal fine, l'applicazione delle disposizioni in materia di Valutazione Ambientale Strategica per il Piano d'Ambito, prevista espressamente dal D.Lgs. 152/2006, seguirà le Linee Guida RAS recentemente approvate.

Il presente documento costituisce la fase preliminare della procedura di VAS associata alla redazione del Piano d'Ambito della Regione Sardegna ed il documento di indirizzo per le successive fasi del processo di valutazione e pianificazione.

2 La Valutazione Ambientale Strategica

2.1 Quadro normativo di riferimento

La VAS è un processo sistematico di valutazione finalizzato ad assicurare che le conseguenze ambientali derivanti dalle proposte di pianificazione vengano considerate in modo appropriato, alla pari degli elementi economici e sociali, all'interno dei modelli di sviluppo sostenibile, a partire dalle prime fasi del processo decisionale.

A livello comunitario, attraverso il Quarto Programma di Azione Ambientale (1987), si formalizza l'impegno ad estendere la procedura di valutazione di impatto ambientale anche alle politiche e ai piani. Con la "Direttiva Habitat" del 1992 (Direttiva 92/43/CE concernente la conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatica) è stata inoltre prevista in maniera esplicita la valutazione ambientale di piani e progetti che presentino significativi impatti, anche indiretti e cumulativi, sugli habitat tutelati. Vista la rilevanza delle decisioni prese a livello superiore rispetto a quello progettuale, la Commissione Europea formula una specifica Direttiva VAS (Direttiva 2001/42/CE) al fine di "garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione delle considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione e dell'adozione di piani e programmi, e di promuovere lo sviluppo sostenibile". La Direttiva introduce formalmente a livello europeo la VAS quale strumento di valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente, completando così il quadro degli strumenti di valutazione delle azioni antropiche afferenti al territorio e all'ambiente.

In Italia attraverso il "Testo unico in materia ambientale", approvato con D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, viene introdotta la procedura di VAS per i piani e i programmi di intervento sul territorio. Con il D.Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008, è stata attuata una profonda modifica dei contenuti del "Testo unico ambientale", con particolare riguardo alla parte seconda inerente alle procedure per la valutazione strategica e per la valutazione di impatto ambientale.

Il D.Lgs. n. 128/2010, in modifica a quello del 2008, introduce al Titolo III-bis le procedure relative all'Autorizzazione Integrata Ambientale. In particolare l'art. 6 prevede che debbano essere sottoposti a VAS, in generale, tutti i piani e i programmi che possono avere effetti significativi sull'ambiente e, in particolare, quelli che appartengono a specifici settori, tra i quali è incluso quello della pianificazione territoriale. I Piani d'Ambito (PdA) pertanto, in quanto strumenti di gestione della risorsa idrica, rientrano nel campo di applicazione della Direttiva e, conseguentemente, per la loro approvazione, è necessario che sia condotta la VAS.

Mediante Decreto Legge n. 77 del 31 maggio 2021, convertito in Legge n. 108 del 29 luglio 2021, sono state apportate modifiche al D.Lgs n.152/2006.

La Regione Sardegna non si è ancora dotata di una Legge Regionale in materia di VAS, però, con Delib.G.R. n. 67/50 del 23.12.2025, ha approvato le Linee Guida per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) dei piani e dei programmi di livello regionale.

2.2 Funzione e contenuti della VAS

La VAS è definita nel Manuale UE¹ come un processo sistematico inteso a valutare le conseguenze sul piano ambientale delle azioni proposte - politiche, piani o iniziative nell'ambito di programmi nazionali, regionali e locali – al fine di garantire che queste siano incluse e affrontate, alla pari delle considerazioni di ordine economico e sociale e in modo adeguato, fin dalle prime fasi del processo decisionale.

Essa nasce quindi dall'esigenza, sempre più radicata sia a livello comunitario sia nei singoli Stati membri, che nella promozione di politiche, piani e programmi, destinati a fornire il quadro di riferimento di attività di progettazione, insieme agli aspetti sociali ed economici, vengano considerati anche gli impatti ambientali. La tematica ambientale assume così un valore primario e un carattere di assoluta trasversalità nei diversi settori oggetto dei piani, con il preciso intento di definire strategie settoriali e territoriali capaci di promuovere uno sviluppo sostenibile.

Oggetto della VAS sono tutti i piani e i programmi, preparati e/o adottati da un'autorità, che possono avere effetti significativi sull'ambiente.

La VAS si inserisce così all'interno del sistema dinamico di programmazione-valutazione degli interventi, con la finalità di verificarne la rispondenza con gli obiettivi dello sviluppo sostenibile, tenendo conto dei vincoli ambientali esistenti e della diretta incidenza degli stessi interventi sulla qualità dell'ambiente.

L'elaborazione della VAS rappresenta, sia per il proponente che per il decisore, uno strumento di supporto per la formazione degli indirizzi e delle scelte di pianificazione, fornendo, mediante la determinazione dei possibili impatti delle azioni prospettate, opzioni alternative rispetto al raggiungimento di un obiettivo.

In sostanza la VAS diventa per il piano/programma, elemento:

- costruttivo
- valutativo
- gestionale
- di monitoraggio.

Il monitoraggio è finalizzato a controllare e contrastare gli effetti negativi imprevisti derivanti dall'attuazione di un piano o programma e adottare misure correttive al processo in atto. Il processo di partecipazione implica il coinvolgimento delle Autorità competenti in materia ambientale, interessate agli effetti sull'ambiente derivanti dall'applicazione di piani e programmi, e del pubblico che in qualche modo risulta interessato all'iter decisionale.

La VAS si caratterizza come un processo finalizzato a conseguire una migliore qualità ambientale delle decisioni e delle soluzioni proposte attraverso la valutazione della compatibilità ambientale delle diverse opzioni d'intervento e definire i problemi

¹ Commissione Europea, DGXI Ambiente (1998), Manuale per la valutazione ambientale dei Piani di Sviluppo Regionale e dei Programmi di Fondi Strutturali dell'Unione Europea

strategici in condizioni di incertezza. L'estensione della valutazione ambientale alle scelte strategiche, che si trovano a monte della fase progettuale, aiuta inoltre a rendere più snella e veloce la valutazione ambientale dei progetti stessi.

Riguardo ai contenuti, la procedura di VAS prevede l'elaborazione di un rapporto ambientale, lo svolgimento di consultazioni, la valutazione del rapporto ambientale e dei risultati delle consultazioni e la messa a disposizione, del pubblico e delle autorità interessate, delle informazioni sulle decisioni prese.

Sulla base di un rapporto preliminare sui possibili impatti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del piano, l'Autorità procedente entra in consultazione con l'autorità competente e gli altri soggetti competenti in materia ambientale, al fine di definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel rapporto ambientale. L'autorità competente, in collaborazione con l'Autorità procedente, individua e seleziona i soggetti competenti in materia ambientale da consultare e trasmette loro il rapporto preliminare per acquisire i contributi.

Al termine della consultazione l'Autorità procedente redige il rapporto ambientale che costituisce parte integrante del piano e ne accompagna l'intero processo di elaborazione e approvazione.

Il rapporto ambientale costituisce parte integrante deve contenere l'individuazione, la descrizione e la valutazione degli effetti significativi che l'attuazione del piano e del programma potrebbe avere sull'ambiente, così come le ragionevoli alternative; le informazioni da inserire all'interno del rapporto ambientale sono riportate negli allegati al D.Lgs 152/2006. Il Rapporto Ambientale da atto inoltre della consultazione e mette in evidenza come sono stati presi in considerazione i contributi pervenuti.

2.3 Procedura di VAS

Sulla base del D. Lgs 152/2006, modificato dalla Legge n. 108 del 29 luglio 2021, a seguito dell'avvio di consultazione e della trasmissione del rapporto preliminare i soggetti competenti in materia ambientale trasmettono i propri contributi.

A seguito dell'adozione del Piano la documentazione è pubblicata e resa accessibile nel sito web e presso gli uffici dell'autorità competente e dell'autorità procedente. La proposta di Piano e il rapporto ambientale sono altresì messi a disposizione dei soggetti competenti in materia ambientale e del pubblico interessato affinché possano presentare le proprie osservazioni.

Al termine della fase di consultazione l'autorità competente, in collaborazione con l'autorità procedente, svolge le attività tecnico istruttorie valutando la documentazione presentata e le osservazioni pervenute e emette il proprio parere motivato. L'autorità procedente provvede alle revisioni del Piano e procede con l'approvazione definitiva dello stesso, alla trasmissione della documentazione all'organo competente e alla pubblicazione.

La tabella seguente illustra le diverse fasi in cui è articolato il processo di VAS del Piano d'Ambito (PdA), evidenziando, per ciascuna di esse, le azioni da compiere ai fini di un

corretto svolgimento della procedura di valutazione.

FASE	MODALITÀ OPERATIVE
Avvio	- Attivazione preliminare che prevede l'individuazione dei Soggetti Competenti in Materia Ambientale (SCMA) da coinvolgere nel processo di VAS, in accordo con l'Autorità Competente (AC) - Pubblicazione di apposito avviso sul sito internet dell'Autorità Procedente e dell'Autorità Competente
Preparazione ed orientamento (Documento di Scoping)	- Redazione del Rapporto Ambientale Preliminare (Scoping), contenente: ▪ Definizione dell'ambito di influenza del PdA, della portata e del livello di dettaglio delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale e delle modalità di svolgimento delle consultazioni con il Pubblico e con i Soggetti Competenti in Materia Ambientale ▪ Identificazione dei dati e delle informazioni disponibili sull'ambito territoriale di riferimento del PdA ▪ Analisi ambientale del contesto territoriale di riferimento ▪ Individuazione, attraverso la contestualizzazione dei criteri di sostenibilità ambientale generali e degli obiettivi di sostenibilità ambientale specifici per il PdA - Invio preliminare del Rapporto Ambientale Preliminare ai SCMA e loro convocazione formale per l'incontro di Scoping - Presentazione, in occasione dell'incontro di Scoping, degli obiettivi del PdA e degli altri contenuti del Rapporto Ambientale Preliminare, discussione con i SCMA e verbalizzazione dei contributi espressi - Acquisizione dei contributi da parte dei soggetti competenti in forma scritta e chiusura della fase di consultazione
Elaborazione e redazione (Rapporto ambientale)	- Redazione del Rapporto Ambientale, della Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA) e della Sintesi non tecnica, contenente: ▪ Analisi dei documenti di pianificazione e programmazione di riferimento per il PdA ▪ Valutazione di coerenza esterna rispetto ai piani e programmi di riferimento ▪ Definizione degli obiettivi di sostenibilità ambientale del PdA ▪ Definizione degli obiettivi specifici di PdA e delle azioni di Piano ▪ Stima degli effetti ambientali del PdA e analisi di coerenza interna ▪ Definizione del programma e degli indicatori di monitoraggio del PdA ▪ Valutazione di Incidenza Ambientale
Adozione	- Adozione da parte del Comitato Istituzionale d'Ambito dell'EGAS del PdA, oltre che del RA e della VInCA, tenuto conto dei risultati della valutazione ambientale descritti nel Rapporto Ambientale

FASE	MODALITÀ OPERATIVE
Informazione	- Deposito del PdA adottato, del Rapporto Ambientale, compresa la Sintesi non tecnica, e della VInCA presso l'Autorità Procedente e l'Autorità Competente entro 15 gg dall'adozione - Diffusione della notizia dell'avvenuto deposito del PdA, del Rapporto Ambientale, compresa la Sintesi non tecnica, e della VInCA attraverso: ▪ pubblicazione sul sito internet dell'Autorità Procedente e dell'Autorità Competente - Invio preliminare del PdA e del Rapporto Ambientale, della VInCA e della Sintesi non tecnica, ai SCMA e loro convocazione formale per un incontro di presentazione del PdA e degli elaborati VAS
Consultazione	- Presentazione ai Soggetti Competenti in Materia Ambientale, al Pubblico e al Pubblico interessato del PdA adottato e del Rapporto Ambientale, discussione e verbalizzazione dei contributi espressi
	- Presa visione da parte dei SCMA, del Pubblico e del Pubblico Interessato del PdA e del Rapporto Ambientale, della VInCA e della Sintesi non tecnica, e presentazione, in forma scritta, delle osservazioni all'Autorità Procedente e all'Autorità Competente
Esame e valutazione	- Esame e valutazione, da parte dell'Autorità Procedente in collaborazione con l'Autorità Competente, delle osservazioni presentate ed eventuale adeguamento del PdA e/o del RA o indicazione delle motivazioni del mancato recepimento delle osservazioni - Invio del PdA e del Rapporto Ambientale modificati a seguito dell'accoglimento delle osservazioni all'Autorità Competente
Formulazione Parere Ambientale	- Formulazione di un parere ambientale articolato e motivato (Giudizio di compatibilità ambientale) da parte dell'Autorità Competente, con eventuale richiesta di modifiche e/o integrazioni del PdA e del RA
Approvazione	- Modifica ed integrazione del PdA alla luce del parere motivato - Redazione della Dichiarazione di sintesi contenente l'illustrazione delle modalità con cui le considerazioni ambientali e i contenuti del RA sono stati integrati nel PdA e di come si è tenuto conto delle osservazioni e dei pareri espressi dai SCMA, dei risultati delle consultazioni e del parere motivato - Approvazione da parte del Comitato Istituzionale d'Ambito dell'EGAS del PdA e degli elaborati valutativi
Osservazioni	- Trasmissione all'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente (ARERA), che può notificare all'ente di governo dell'ambito i propri rilievi od osservazioni, dettando, ove necessario, prescrizioni
Informazione sulla decisione	- Pubblicazione sul sito internet dell'Autorità Procedente degli esiti della valutazione ambientale del PdA e della decisione in merito all'approvazione del PdA, compresi la Dichiarazione di sintesi e le misure

FASE	MODALITÀ OPERATIVE
	adottate in merito al monitoraggio, con indicazione delle sedi ove è possibile prendere visione del PdA approvato e della documentazione oggetto dell'istruttoria
Attuazione e gestione	- Attuazione del PdA e monitoraggio degli effetti ambientali da essa derivanti - Emissione di periodici Rapporti di monitoraggio riportanti i risultati delle verifiche e dei controlli effettuati

2.4 Modello di valutazione

Il processo di VAS, codificato dalle direttive comunitarie, nazionali e regionali, in termini di metodologia e contenuti da implementare, prevede diverse attività di reperimento delle informazioni e loro elaborazione e valutazione, secondo un percorso logico che porta ad una valutazione finale del Piano e i cui risultati vengono riportati all'interno di appositi documenti da rendere pubblici, in un'ottica di trasparenza e ripercorribilità della procedura.

La valutazione ambientale del Piano si sviluppa quindi secondo un modello di valutazione che, progressivamente, si arricchisce e sostanzia anche attraverso gli apporti dei diversi soggetti coinvolti nel processo.

Attraverso il modello proposto, partendo dai concetti generali della sostenibilità ambientale, si perviene progressivamente ad un quadro valutativo aderente alla situazione locale, dove si verifica un'effettiva integrazione degli obiettivi di sostenibilità ambientale, contestualizzati per l'ambito idrico regionale, con le azioni del Piano.

2.5 Partecipazione e consultazione

Le attività di consultazione dei Soggetti competenti in materia ambientale e di partecipazione ed informazione del Pubblico sono elementi fondamentali del processo integrato di pianificazione e valutazione e ne garantiscono l'efficacia e la validità.

Una delle principali innovazioni introdotte dalla Direttiva VAS, infatti, riguarda l'obbligo di prevedere specifici momenti di consultazione e informazione ai fini della partecipazione dei soggetti interessati e del pubblico ai procedimenti di verifica e di valutazione ambientale del Piano. In particolare, in merito alle consultazioni, le disposizioni della Direttiva obbligano gli Stati membri a concedere a determinate Autorità e al Pubblico l'opportunità di esprimere la loro opinione sul Rapporto Ambientale e sulla proposta di Piano, anche al fine di contribuire all'integrazione delle informazioni a disposizione dei responsabili delle decisioni. Le consultazioni, infatti, potrebbero mettere in risalto nuovi elementi capaci di indurre modifiche sostanziali al Piano con conseguenti eventuali ripercussioni significative sull'ambiente.

La presenza di momenti di consultazione e partecipazione all'interno del procedimento di VAS fa sì che esso non si riduca ad una semplice tecnica di valutazione ma, al contrario, diventi un'opportunità per considerare la varietà delle opinioni e dei punti di

vista ed un momento di interazione tra i soggetti interessati attraverso la partecipazione, l'ascolto e la concertazione.

I soggetti da coinvolgere nel processo di pianificazione e valutazione, individuati sulla base della definizione data dalle Linee Guida Regionali per la VAS sono:

Soggetti competenti in materia ambientale: pubbliche amministrazioni che, per le loro specifiche competenze o responsabilità in campo ambientale, possono essere interessate agli impatti sull'ambiente dovuti all'attuazione di piani o programmi.

Pubblico: una o più persone fisiche o giuridiche nonché, ai sensi, della legislazione vigente, le associazioni, le organizzazioni o i gruppi di tali persone.

Pubblico interessato: pubblico che subisce o può subire gli effetti delle procedure decisionali in materia ambientale o che ha un interesse in tali procedure (ad esempio, le organizzazioni non governative che promuovono la protezione dell'ambiente e che soddisfano i requisiti previsti dalla normativa vigente sono considerate come aventi interesse).

Con riferimento al Piano d'Ambito della Regione Sardegna, ai sensi dell'art. 48 della L.R. 9/2006, l'Autorità Competente in materia di VAS è la Regione Autonoma della Sardegna (RAS) con il Settore della Sostenibilità e della Valutazione Ambientale Strategica (SVAS) dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente, che risulta essere anche direttamente coinvolto nel procedimento come Soggetto Competente in Materia Ambientale.

L'Autorità Procedente è rappresentata dall'Ente di Governo d'Ambito della Sardegna (EGAS).

Lo schema seguente sintetizza il processo partecipativo e di consultazione che si è scelto di intraprendere, evidenziando, per ciascun momento individuato, le modalità di conduzione e coinvolgimento dei Soggetti interessati.

FASE	SOGGETTI COINVOLTI	MODALITÀ OPERATIVE	N° INCONTRI
Preparazione	Autorità Competente	- Comunicazione formale indirizzata all'Autorità Competente dell'avvio del processo di elaborazione del PdA e della procedura di VAS	-
	Soggetti Competenti in Materia Ambientale (SCMA)	- Individuazione, di concerto con l'Autorità Competente, dei SCMA da coinvolgere nel processo di VAS - Pubblicazione di apposito avviso sul sito internet dell'Autorità Procedente e dell'Autorità Competente dell'avvio del processo di elaborazione del PdA e della procedura di VAS - Comunicazione indirizzata ai SCMA dell'avvio del processo di elaborazione del PdA e della procedura di VAS e invito all'incontro di presentazione del Rapporto Ambientale Preliminare (Documento di Scoping)	

FASE	SOGGETTI COINVOLTI	MODALITÀ OPERATIVE	N° INCONTRI
Orientamento (Scoping)	Autorità Competente Soggetti Competenti in Materia Ambientale	- Presentazione dei contenuti preliminari e della struttura del PdA e del Documento di Scoping, discussione e verbalizzazione dei risultati	1 incontro
Informazione	Pubblico e Pubblico interessato	- Deposito del PdA adottato, del Rapporto Ambientale, compreso della Sintesi non tecnica e dello Studio di Incidenza ambientale, presso il sito internet dell'Autorità Procedente e delle Autorità Competenti per la VAS e la VInCA - Diffusione della notizia dell'avvenuto deposito attraverso: - pubblicazione sul sito internet dell'Autorità Procedente e dell'Autorità Competente	-
Consultazione	Autorità Competente Soggetti Competenti in Materia Ambientale	- Presentazione del PdA adottato e del Rapporto Ambientale, discussione e verbalizzazione dei risultati - Valutazione ed eventuale recepimento delle osservazioni presentate in forma scritta	1
	Pubblico e Pubblico interessato	- Presentazione del PdA adottato e del Rapporto Ambientale, discussione e verbalizzazione dei risultati - Valutazione ed eventuale recepimento delle osservazioni presentate in forma scritta	1
Informazione sulla decisione	Pubblico e pubblico interessato	- Messa a disposizione, anche attraverso la pubblicazione sul sito internet dell'Autorità Procedente, del parere motivato espresso dall'Autorità Competente, della Dichiarazione di sintesi e del Programma di monitoraggio	-

3 Il Piano d'Ambito della Regione Sardegna

3.1 Quadro di riferimento normativo

3.1.1 L'inquadramento normativo comunitario

A livello europeo la normativa di riferimento che influenza la fase di pianificazione del Servizio Idrico Integrato è costituita dalla Direttiva 2000/60/CE (anche indicata come Direttiva Quadro sulle Acque - DQA), recepita in Italia con il D.Lgs. n.152/2006 "Norme in materia ambientale".

3.1.1.1 Direttiva 2000/60/CE

La Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 è stata emanata con lo scopo di istituire un quadro omogeneo a livello comunitario per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e delle acque sotterranee che (art. 1):

- "impedisca un ulteriore deterioramento, protegga e migliori lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;
- agevoli un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;
- miri alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie;
- assicuri la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee e ne impedisca l'aumento;
- contribuisca a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità".

Ai sensi dell'articolo 3 comma 1 della Direttiva, gli Stati membri individuano i singoli bacini idrografici presenti nel loro territorio e li assegnano a singoli distretti idrografici. Il distretto idrografico è definito come "area di terra e di mare, costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere" che rappresenta "la principale unità per la gestione dei bacini idrografici". In particolare, l'articolo 13 (Piani di gestione dei bacini idrografici) al comma 1 prevede che "per ciascun distretto idrografico interamente compreso nel suo territorio, ogni Stato membro provvede a far predisporre un Piano di Gestione del bacino idrografico".

Per quanto riguarda gli strumenti pianificatori introdotti, la DQA impone l'avvio di un processo di attuazione e pianificazione continuo che, nel periodo dal 2009 al 2027, prevede tre tappe fondamentali che si susseguono a distanza di sei anni l'una dall'altra (cicli di pianificazione) e in occasione delle quali è richiesto di effettuare un riesame e un aggiornamento del Piano di Gestione e del programma delle misure. In Italia il processo di redazione dei Piani di Gestione del Distretto Idrografico è stato avviato con

la legge 27 febbraio 2009, n.13.

3.1.1.2 Altre norme europee rilevanti per la Pianificazione d'Ambito

Altre norme europee hanno invece un impatto indiretto sulla pianificazione del servizio idrico integrato, in quanto regolamentano alcuni aspetti del servizio: di seguito si riportano, per la loro rilevanza anche ai fini della predisposizione del Piano d'Ambito, informazioni sulle direttive relative alla qualità dell'acqua destinata all'uso umano e al trattamento delle acque reflue.

La Direttiva 2020/2184: la qualità delle acque destinate al consumo umano

La Direttiva 2020/2184 riguarda la qualità dell'acqua destinata al consumo umano e sostituisce la precedente Direttiva 98/83 avente il medesimo titolo. Essa è stata recepita in Italia dal D. Lgs. n. 18/2023 che abroga il precedente D.Lgs. 31/2001 che recepiva la direttiva europea del 1998. Sinteticamente, gli aspetti innovativi della nuova direttiva che appaiono di maggiore interesse per l'organizzazione e gestione del servizio idrico integrato, oltre a definire nuovi standard qualitativi per le acque destinate al consumo umano, riguardano:

Art. 4 – Obblighi generali, comma 3:

A norma della Direttiva 2000/60/CE, gli Stati membri provvedono affinché sia effettuata una valutazione dei livelli delle perdite di acqua nel loro territorio e dei potenziali miglioramenti in termini di riduzione delle perdite di acqua utilizzando l'indice di perdita dell'infrastruttura (ILI) o altro metodo di analisi appropriato.

Art. 7 - Approccio alla sicurezza dell'acqua basato sul rischio:

Gli Stati membri provvedono affinché la fornitura, il trattamento e la distribuzione di acque destinate al consumo umano siano improntati a un approccio basato sul rischio, che copra l'intera catena di approvvigionamento, dal bacino idrografico all'estrazione, al trattamento, allo stoccaggio e alla distribuzione dell'acqua, fino al punto in cui i valori devono essere rispettati.

L'approccio basato sul rischio comporta i seguenti elementi:

- a) una valutazione e gestione del rischio dei bacini idrografici per i punti di estrazione di acque destinate al consumo umano;
- b) una valutazione e gestione del rischio di ciascun sistema di fornitura che includa l'estrazione, il trattamento, lo stoccaggio e la distribuzione delle acque destinate al consumo umano fino al punto di erogazione, effettuata dai fornitori di acqua;
- c) una valutazione del rischio dei sistemi di distribuzione domestici.

La Direttiva 91/271/CEE e le procedure di infrazione: gli obblighi sul collettamento e la depurazione

La Direttiva 91/271/CEE riguarda il trattamento delle acque reflue urbane. Come noto, è proprio la violazione degli articoli 3 e 4 di questa direttiva che in passato ha determinato la condanna dell'Italia da parte della Corte di Giustizia Europea. In particolare, per l'infrazione 2004/2034, che individua un elenco di interventi in aree

urbane per agglomerati sopra i quindicimila abitanti equivalenti che scaricano in aree non sensibili, sono già state comminate due sentenze di condanna da parte della Corte di Giustizia europea nei confronti dell'Italia, nel luglio 2012 (Causa 565/10) e poi nel maggio 2018 (Causa 251/17).

La procedura 2009/2034 riguarda invece il mancato rispetto della Direttiva in 16 agglomerati superiori ai diecimila abitanti equivalenti, che scaricano in aree sensibili. Per tale procedimento è intervenuta nell'aprile 2014 la sentenza di condanna della Corte di Giustizia europea (Causa 85/13).

Sono inoltre attive altre due procedure d'infrazione, la 2014/2059 (con ricorso alla Corte di giustizia con la causa 668/2019) e la procedura di infrazione 2017/2181. Per la prima delle due procedure, attivata per mancato rispetto da parte dell'Italia degli articoli 3, 4, 5² e 10³ della Direttiva, è intervenuta una sentenza di condanna il 6 ottobre del 2021, mentre la 2017/2181 si trova in fase istruttoria e riguarda violazioni della direttiva 1991/271 in merito agli artt. 3, 4, 5, 10 e 15.⁴

Per quanto riguarda la Procedura di infrazione 2017/2181 – in fase di precontenzioso con Parere Motivato ai sensi dell'art. 258 del Trattato di Funzionamento dell'Unione Europea (TFUE), la Sardegna, interessata dal precedente provvedimento di costituzione in mora del 19/07/2018 per dieci situazioni di non conformità, resta coinvolta dal suddetto Parere Motivato ancora per i seguenti agglomerati: Burcei, Cagliari, Sordiana e Ussana, Ilbono, e Sarroch.

La nuova Direttiva Quadro 2024/3019 del Parlamento europeo e del Consiglio è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale UE del 12 dicembre 2024. Scopo del provvedimento è stabilire norme:

- sulla raccolta, sul trattamento e sullo scarico delle acque reflue urbane, allo scopo di proteggere l'ambiente e la salute umana in conformità all'approccio "One Health";
- sull'accesso ai servizi igienico sanitari per tutti;
- sulla trasparenza del settore delle acque reflue urbane;
- sulla sorveglianza periodica di parametri rilevanti per la salute pubblica nelle acque reflue urbane;
- sull'attuazione del principio chi inquina paga.

Tra i temi affrontati dalla direttiva:

- reti fognarie e calcolo del carico di un agglomerato;
- sistemi individuali;
- trattamento secondario/terziario/quaternario;

² L'art. 5 disciplina lo scarico in aree sensibili.

³ "Gli Stati membri provvedono affinché la progettazione, la costruzione, la gestione e la manutenzione degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane realizzati per ottemperare ai requisiti fissati agli articoli da 4 a 7 siano condotte in modo da garantire prestazioni sufficienti nelle normali condizioni climatiche locali. La progettazione degli impianti deve tener conto delle variazioni stagionali di carico".

⁴ L'art. 15 disciplina le caratteristiche e obblighi di controllo e comunicazione della conformità degli scarichi e della qualità e composizione dei fanghi immessi nelle acque superficiali.

- responsabilità estesa del produttore e requisiti minimi per le organizzazioni per l'adempimento;
- scarichi di acque reflue non domestiche;
- riutilizzo dell'acqua e scarichi di acque reflue urbane;
- sorveglianza delle acque reflue urbane;
- fanghi e recupero di risorse.

3.1.2 *L'inquadramento normativo nazionale*

3.1.2.1 Il Decreto Legislativo 152/2006 e ss.mm.ii

La normativa nazionale fondamentale per l'organizzazione del Servizio Idrico Integrato e anche per la redazione del Piano d'Ambito è contenuta nel Decreto Legislativo n.152/2006 "Norme in materia ambientale", (Testo Unico Ambientale TUA): al servizio idrico integrato è dedicata l'intera Sezione III (Gestione delle Risorse Idriche – artt. 141 – 158). Il Decreto recepisce, integra, aggiorna e infine sostituisce la normativa di settore preesistente anche alla Direttiva Quadro 2000/60, costituita dalla Legge 36/94 (Galli): il Decreto ha, infatti, formalmente abolito la legge 36/94, di cui ha riscritto i contenuti salvaguardandone tuttavia l'impianto. L'art 149 del TUA, definisce più compiutamente i contenuti del Piano d'Ambito (PdA), che corrispondono in sostanza a quanto già indicato dalla Legge Galli: viene pertanto ribadita l'importanza della ricognizione (comma 2) come parte essenziale del PdA e che oltre a individuare lo stato di consistenza delle infrastrutture sia rappresentato anche lo stato di funzionamento. Il comma 6 dell'art.151 del D.Lgs. 152/2006 prevede anche che spetta al Gestore l'aggiornamento dell'atto di ricognizione entro i termini stabiliti dalla Convenzione. Inoltre, viene dato ampio risalto al programma degli interventi (comma 3), esteso a tutto il periodo di affidamento, ed al modello gestionale e organizzativo (comma 5), che deve assicurare la capacità del gestore di raggiungere gli obiettivi di servizio prefissati. Il comma 4 dell'articolo ribadisce che il PdA deve contenere anche il Piano Economico Finanziario (PEF), con la previsione annuale dei proventi da tariffa, estesa a tutto il periodo di affidamento. Inoltre, il piano deve "garantire il raggiungimento dell'equilibrio economico finanziario e, in ogni caso, il rispetto dei principi di efficacia, efficienza ed economicità della gestione, anche in relazione agli investimenti programmati".

3.1.2.2 Il Decreto Legislativo n. 18/2023: la qualità delle acque destinate al consumo umano

Il Decreto Legislativo n. 18/2023, in vigore dal 21 marzo 2023, sostituisce il Decreto Legislativo 31/2001 sulla base del quale sono stati elaborati i Piani di controllo della qualità dell'acqua dei gestori del SII negli ultimi venti anni. Il nuovo decreto ricalca fedelmente la Direttiva 2020/2184, indicando i soggetti responsabili, a livello nazionale, dell'attuazione di quanto previsto dalla Direttiva.

In coerenza con la Direttiva di cui costituisce il recepimento, l'art. 6 del Decreto introduce un approccio alla sicurezza dell'acqua basato sul rischio "finalizzato a garantire la sicurezza delle acque destinate al consumo umano e l'accesso universale

ed equo all'acqua implementando un controllo olistico di eventi pericolosi e pericoli di diversa origine e natura - inclusi i rischi correlati ai cambiamenti climatici, alla protezione dei sistemi idrici e alla continuità della fornitura, conferendo priorità di tempo e risorse ai rischi significativi e alle misure più efficaci sotto il profilo dei costi e limitando analisi e oneri su questioni non rilevanti, coprendo l'intera filiera idropotabile, dal prelievo alla distribuzione, fino ai punti di rispetto della conformità dell'acqua e garantendo lo scambio continuo di informazioni tra i gestori dei sistemi di distribuzione idro-potabili e le autorità competenti in materia sanitaria e ambientale".

L'articolo 8 impone l'adozione da parte di tutti i gestori del servizio idrico integrato, dell'approccio alla sicurezza dell'acqua basato sulla valutazione e gestione del rischio nei sistemi di fornitura idropotabili, perseguibile attraverso l'elaborazione e l'implementazione dei Piani di Sicurezza dell'Acqua (PSA⁵), elaborati secondo i criteri minimi e procedurali descritti nell'Allegato VI al decreto.

3.1.2.3 Il D.P.C.M. del 4 marzo 1996 e il D.P.C.M. del 20 luglio 2012

A livello nazionale un riferimento normativo per l'attività di pianificazione e programmazione delle risorse idriche è il D.P.C.M. del 4 marzo 1996 "Disposizione in materia di risorse idriche" che con riferimento alla legge 36/1994, definisce:

- a) le direttive generali e di settore per il censimento delle risorse idriche, per la disciplina dell'economia idrica;
- b) le metodologie generali per la programmazione della razionale utilizzazione delle risorse idriche e le linee della programmazione degli usi plurimi delle risorse idriche;
- c) i criteri e gli indirizzi per la programmazione dei trasferimenti di acqua per il consumo umano di cui all'art. 17i;
- d) le metodologie ed i criteri generali per la revisione e l'aggiornamento del piano regolare generale degli acquedotti, e successive varianti, di cui alla legge 4 febbraio 1963, n. 129, e successive modificazioni, da effettuarsi su scala di bacino salvo quanto previsto all'art. 17;
- e) le direttive ed i parametri tecnici per la individuazione delle aree a rischio di crisi idrica con finalità di prevenzione delle emergenze idriche;
- f) i criteri per la gestione del servizio idrico integrato, costituito dall'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua, ad usi civili, di fognatura e di depurazione delle acque reflue;
- g) i livelli minimi dei servizi che devono essere garantiti in ciascuno ambito

⁵ I Piani di sicurezza dell'acqua (PSA, Water Safety Plans) costituiscono un sistema integrato di prevenzione e controllo basato sull'analisi di rischio sito-specifica estesa all'intera filiera idro-potabile, che, formulato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità nel 2004 e trasposto in seguito sul piano normativo, segna un passo fondamentale per rafforzare la qualità delle acque a tutela della salute umana. Sono disponibili le linee guida dell'ISS-Ministero della Salute: elaborate nel 2022 dal Gruppo Nazionale di lavoro per la redazione delle Linee guida nazionali per l'implementazione dei PSA.

territoriale ottimale di cui all'art. 8, comma 1, nonché i criteri e gli indirizzi per la gestione dei servizi di approvvigionamento, di captazione e di accumulo per usi diversi da quello potabile.

La legge 36/1994 è stata abrogata con l'approvazione del D.Lgs. 152/2006, ma il D.P.C.M. è ancora valido, limitatamente a quelle parti non ancora rivisitate dalla struttura regolatoria attuale, nella quale le competenze sono suddivise fra MATTM ora (MASE) e ARERA: sotto questo profilo, la norma più importante per la definizione delle funzioni del MATTM e dell'ARERA è il D.P.C.M. del 20 luglio 2012.⁶

La regolazione ARERA: l'impatto delle deliberazioni dell'Autorità sulla attività di stesura del nuovo Piano d'Ambito (PdA)

Il DPCM del 20 luglio 2012 ha sancito l'avvio del ruolo dell'ARERA (Autorità di regolazione per Energia, Reti e Ambiente) come regolatore nazionale del servizio idrico integrato. L'ARERA emana le sue regole attraverso deliberazioni del Collegio e determinazioni della Direzione Sistemi Idrici, coinvolgendo i soggetti interessati attraverso documenti di consultazione, audizioni e tavoli tecnici. Il D.P.C.M. del 20 luglio 2012 individua puntualmente le funzioni di ARERA, principalmente per quanto riguarda tariffa, pianificazione e controllo, tutela dell'utenza e qualità contrattuale: quest'ultima funzione, relativa alla tutela dei diritti degli utenti, è esercitata anche valutando reclami, istanze e segnalazioni. È anche previsto che l'Autorità definisca i livelli minimi e gli obiettivi di qualità del SII e di ciascuno dei segmenti che lo compongono, compresi i servizi di captazione e adduzione a usi multipli e i servizi di depurazione ad usi misti civili e industriali, e vigili sulla modalità di erogazione, prevedendo premialità e penalità, esercitando poteri di accesso e ispezione, irrogando sanzioni amministrative e pecuniarie e proponendo al soggetto affidante la sospensione o la cessazione dell'affidamento.

Le competenze attribuite ad ARERA hanno dato luogo a partire dal 2012 ad una vasta produzione di regole che riguardano principalmente le materie delle politiche di indirizzo. L'attività di ARERA investe significativamente anche la problematica del recupero dei costi nei servizi idrici, del controllo relativo alla verifica di efficacia delle politiche di investimento e anche del corretto impiego delle fonti di finanziamento pubbliche.

3.1.3 L'inquadramento normativo regionale

3.1.3.1 La Legge Regionale 6 dicembre 2006, n. 19

La legge regionale 19/2006 "Disposizioni in materia di risorse idriche e bacini idrografici" stabilisce che la Regione riconosce l'acqua quale patrimonio da tutelare in quanto risorsa limitata di alto valore ambientale, culturale ed economico. La legge riconosce l'accesso all'acqua quale diritto umano, individuale e collettivo e ne regola

⁶ Individuazione delle funzioni dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas attinenti alla regolazione e al controllo dei servizi idrici, ai sensi dell'articolo 21, comma 19 del decreto-legge del 6 dicembre 2011, n. 201, convertito, con modificazioni, dalla legge 22 dicembre 2011, n. 214.

l'uso, in attuazione dell'articolo 43 della Costituzione, al fine di salvaguardare i diritti e le aspettative delle generazioni future.

Nel dispositivo sono disciplinate funzioni e compiti primari per il governo delle risorse idriche sotto il profilo quantitativo e qualitativo all'interno del territorio regionale. A tal fine la norma stabilisce che l'intero territorio regionale è delimitato quale unico bacino idrografico di competenza della Regione che costituisce il distretto idrografico della Sardegna e istituisce un'unica Autorità di bacino i cui organi sono:

- il Comitato Istituzionale;
- l'Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna.

Il Comitato istituzionale è presieduto dal Presidente della Regione ed è 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. Il Comitato istituzionale, tra l'altro, definisce criteri, metodi, tempi e modalità per l'elaborazione del Piano di bacino distrettuale e lo adotta; adotta inoltre il Piano di Gestione del distretto idrografico.

L'Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna è istituita, quale Direzione Generale della Presidenza della Giunta, al fine di garantire l'unitarietà della gestione delle attività di pianificazione, programmazione, regolazione nei bacini idrografici della Regione. L'Agenzia 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 Direttiva 2000/60/CE.

3.1.3.2 La Legge Regionale n. 4/2015 istitutiva dell'EGAS come modificata e approvata dalla L.R. 25/2017

L'Ente di Governo dell'Ambito della Sardegna (EGAS) è stato istituito con la L.R. n. 4/2015, in attuazione dei principi sanciti dall'art. 2, comma 186 bis, dalla legge 23 dicembre 2009 n. 191 che aveva previsto l'obbligo, in capo alla Regione, di dotarsi di una legge per l'attribuzione delle funzioni già esercitate dalle Autorità d'Ambito, sulla base delle disposizioni di legge contenute nel Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i..

All'Ente di Governo dell'Ambito della Sardegna, partecipato dalla Regione Sardegna e da tutti gli enti locali del territorio regionale, sono attribuite dall'art. 147 del T.U. ambiente le funzioni di Ente regolatore del servizio idrico integrato regionale, costituito dall'insieme dei "servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili di fognatura e di depurazione delle acque reflue" che dovranno essere gestiti "secondo principi di efficienza, efficacia ed economicità, nel rispetto delle norme nazionali e comunitarie".

Gli organi di governo dell'Ente di Governo sono:

- a) il Comitato Istituzionale d'Ambito;
- b) le Conferenze territoriali.

Il Comitato Istituzionale d'Ambito, per effetto delle modifiche apportate dalla L.R. 25/2017, è ora composto dal Presidente della Regione o un suo delegato e da 10 sindaci in rappresentanza delle varie fasce di popolazione (due in rappresentanza dei comuni capoluogo e della Città Metropolitana, due in rappresentanza dei comuni sopra i 10.000 abitanti, due in rappresentanza dei comuni tra 3.000 e 10.000 e quattro in rappresentanza dei comuni sotto i 3.000 abitanti).

Il Comitato delibera su tutti gli atti fondamentali concernenti l'attività dell'Ente tra cui il Piano d'Ambito e i suoi aggiornamenti, la convenzione di regolazione e il relativo disciplinare di affidamento, il programma quadriennale degli interventi sul S.I.I. e il piano economico-finanziario, la tariffa unica d'ambito nel rispetto degli atti di regolazione dell'ARERA, il controllo della gestione del servizio idrico integrato, la regolamentazione dell'esercizio del controllo analogo e quant'altro.

Le Conferenze Territoriali, di cui all'art. 8 della L.R. 4/2015, sono state individuate con la Deliberazione n. 35 del 6 dicembre 2016 adottata dal Comitato istituzionale e sono composte dai sindaci dei comuni facenti parte delle otto circoscrizioni di Cagliari, Oristano, Nuoro, Sassari, Medio Campidano, Ogliastra, Olbia-Tempio e Carbonia-Iglesias.

3.1.3.3 Coordinamento in ambito regionale: la Delibera 19/16 del 2015

La Delibera della Giunta Regionale n. 19/16 del 28 aprile 2015 istituisce il "Tavolo di coordinamento per l'attuazione delle direttive 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque) e 2007/60/CE (relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni) e la redazione dei relativi Piani", che è coordinato dai competenti servizi della Direzione generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna.

3.1.3.4 La Direttiva regionale sul riutilizzo delle acque reflue depurate

Con deliberazione della Giunta Regionale n. 75/15 del 30 dicembre 2008, la Regione si è dotata di una direttiva sul riuso delle acque reflue depurate. Il testo, coordinato con la successiva Deliberazione della Giunta Regionale n. 52/26 del 23 dicembre 2011, con la Determinazione prot. n. 5923/rep. n. 290 del 5 luglio 2011, è integrato e coordinato anche con la Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale del 27 febbraio 2018.

La direttiva, emanata in attuazione del DM 12 giugno 2003, n. 185 e ai sensi dell'art. 3 comma 5 della L.R. n. 14 del 19 luglio del 2000⁷ e dell'art. 99 comma 2 del D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii., detta norme e misure volte a favorire il riciclo dell'acqua e il riutilizzo delle acque reflue recuperate. Essa contribuisce al raggiungimento degli obiettivi delle misure di intervento del Piano di Tutela delle Acque (PTA) volte alla tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche, alla limitazione dei prelievi dalle acque superficiali e sotterranee, alla riduzione degli impatti sui corpi idrici recettori.

⁷ "Attuazione del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, sulla tutela delle acque dall'inquinamento, modifica alle leggi regionali 21 settembre 1993, n. 46 e 29 luglio 1998, n. 23 e disposizioni varie"

3.2I contenuti del Piano d'Ambito

3.2.1 Premessa

Il Piano d'Ambito per la Regione Sardegna è stato adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale dell'EGAS n. 16 del 4 agosto 2025 e relativi allegati ed è costituito dai seguenti elaborati:

- relazione riguardante la "Ricognizione delle infrastrutture", predisposta dagli uffici (Allegato C) (ex art. 149 comma 1 lettera a) del D. Lgs 152/2006 e ss.mm.ii "Ricognizione delle infrastrutture del Servizio Idrico Integrato");
- relazione riguardante il "Programma degli Interventi", predisposta dagli uffici (Allegato A) (ex art. 149 comma 1 lettera b) del D. Lgs 152/2006 e ss.mm.ii);
- relazione ex art. 149 comma 1 lettere c) e d) del D. Lgs 152/06 e ss.mm.ii riguardante il "Modello Gestionale ed Organizzativo" e "Il Piano economico Finanziario" per il periodo di programmazione 2026 – 2055, predisposta dagli uffici (Allegato B).

La ricognizione ha operato un'analisi approfondita sullo stato del SII, mettendo in luce criticità e fabbisogni con una restituzione puntuale delle informazioni sullo stato di consistenza delle infrastrutture ricadenti sull'intero territorio regionale.

Il Programma degli Interventi, elaborato sulla base della ricognizione delle infrastrutture e dell'analisi dei fabbisogni tecnici e prestazionali del servizio, individua gli interventi di manutenzione straordinaria, di adeguamento e di nuova realizzazione delle infrastrutture del Servizio Idrico Integrato, necessari al conseguimento dei livelli minimi di servizio e al progressivo miglioramento delle prestazioni del sistema, in relazione alla domanda dell'utenza. Il Programma, riferito all'intero arco della gestione, definisce una prima classificazione delle categorie di intervento per il periodo di pianificazione 2026-2055, articolata per segmenti di attività del servizio, delineando un quadro programmatico di lungo periodo funzionale alla successiva definizione delle priorità attuative e delle tempistiche di realizzazione, in coerenza con i vincoli economico-finanziari e regolatori.

Il modello gestionale ed organizzativo definisce la struttura operativa mediante la quale il gestore assicura il servizio all'utenza e la realizzazione del programma degli interventi, proponendo una suddivisione funzionale di compiti, ordinata e coerente, quale strumento efficace di attuazione del Piano.

Il piano economico finanziario, articolato nello stato patrimoniale, nel conto economico e nel rendiconto finanziario, prevede, con cadenza annuale, l'andamento dei costi di gestione e di investimento al netto di eventuali finanziamenti pubblici a fondo perduto. Esso è integrato dalla previsione annuale dei proventi da tariffa, estesa a tutto il periodo di affidamento.

Con l'adozione del Piano d'Ambito si dispone di un quadro pianificatorio unitario e strutturato, finalizzato a definire gli obiettivi infrastrutturali, organizzativi e gestionali del Servizio Idrico Integrato nel lungo periodo, nonché a verificare la coerenza economico-finanziaria delle scelte programmatiche.

Il Piano Economico-Finanziario (PEF) adottato è stato predisposto in coerenza con il quadro regolatorio vigente, assumendo quale riferimento prioritario il principio dell'equilibrio economico-finanziario della gestione e della sostenibilità dell'evoluzione tariffaria. In tale assetto, il PEF svolge una funzione regolatoria autonoma, finalizzata a individuare il livello massimo di investimenti sostenibile dal sistema tariffario nel periodo di pianificazione.

Si precisa inoltre che il *Piano Economico Finanziario* (PEF) adottato è escluso dalla procedura di VAS, ai sensi della norma (art. 6 comma 4, lett. b) del D.Lgs. 152/2006);

Il Programma degli Interventi, individua un quadro esigenziale complessivo e di lungo periodo che, per sua natura, risulta strutturalmente eccedente rispetto alle risorse finanziariamente mobilitabili nel rispetto dei vincoli di sostenibilità economica e tariffaria.

Conseguentemente, il Programma degli Interventi assume valenza programmatica e strategica, mentre il PEF non è configurato come trasposizione automatica dei fabbisogni infrastrutturali, bensì come strumento di verifica della compatibilità economico-finanziaria delle scelte di pianificazione. Eventuali aggiornamenti o rimodulazioni del Programma degli Interventi non determinano pertanto una modifica del PEF, che rimane ancorato ai limiti di sostenibilità della gestione.

3.2.2 *Analisi delle criticità del Servizio Idrico Integrato*

Di seguito si riporta una sintesi degli esiti della ricognizione sullo stato del Servizio Idrico Integrato del territorio regionale, elaborata all'interno dei documenti del Piano d'Ambito (vedi allegati "*Ricognizione delle infrastrutture del Servizio Idrico Integrato*"⁸ e "*Programma degli interventi*" per una lettura approfondita). L'attività di ricognizione, volta a valutare lo stato attuale del patrimonio disponibile e i livelli di servizio esistenti e ad individuare le principali criticità nell'erogazione del servizio, riguarda i diversi servizi che compongono il Servizio Idrico Integrato (SII): i servizi di acquedotto (captazione, potabilizzazione, adduzione e distribuzione), fognatura e depurazione.

Tale inquadramento fornisce indicazioni per la componente ambientale "Acqua", in quanto rappresenta le informazioni utili alla comprensione delle criticità e delle necessità proprie del SII; il paragrafo 4.3.1 "Acqua" descrive altri aspetti specifici legati allo stato di fatto sulla qualità delle acque a livello regionale e completa il quadro conoscitivo della componente ambientale. Al paragrafo 4.4 "Analisi SWOT ed elementi di attenzione" è riportata la sintesi delle criticità dell'SII.

3.2.2.1 Attività di acquedotto

Si riporta un quadro riassuntivo delle componenti dei sistemi di adduzione regionali che fanno capo al SII, distinguendole nei seguenti elementi:

- Condotte (Acquedotti);

⁸ All'interno del presente allegato sono disponibili i link per visionare le analisi specifiche relative ai diversi servizi dell'SII (vedi elenco Elaborati a pagina 169-170).

- Serbatoi;
- Impianti di sollevamento;
- Risorse Idriche (Pozzi e sorgenti);
- Reti idriche interne;
- Impianti di potabilizzazione.

Gli acquedotti – Condotte di adduzione

La ricognizione della consistenza delle condotte di adduzione ha portato a quantificare in 4128,0 km la lunghezza complessiva degli acquedotti per il servizio di adduzione nei 49 schemi regionali. Di questi, 3970,6 km sono gestiti dal gestore unico d'Ambito e i restanti 157,4 km sono invece in capo alle gestioni comunali salvaguardate.

Le relazioni monografiche di ciascuno dei 49 schemi sono consultabili al seguente link <https://egasardegna.sharepoint.com/:f/s/CondivisioniEsterne/IgAEDcjh3vMRJrSUtVf573rASHOCW6XfNAw527ssNfWw-4?e=XfyFaD>, mentre al link <https://cedoc-webgis.regione.sardegna.it/catalogue/#/?f=map&f=dashboard&sort=-date&filter%7Bkeywords%7D=49&d=238%3Bmap&filter%7Bcategory.identifier%7D=utilita> è consultabile la carta d'insieme degli schemi acquedottistici in uso nel territorio regionale.

Le analisi effettuate sintetizzano le lunghezze delle condotte di adduzione gestite dal gestore unico d'Ambito, ripartite per materiale e diametro e per stato di conservazione ed età di posa delle condotte.

La ghisa, prevalentemente sferoidale, è il materiale di gran lunga più utilizzato negli acquedotti della Sardegna (2020 km), seguito dal cemento amianto (790,5 km) e dall'acciaio (734,5 km). Gli altri materiali (cemento, plastici) hanno un'incidenza di gran lunga minore.

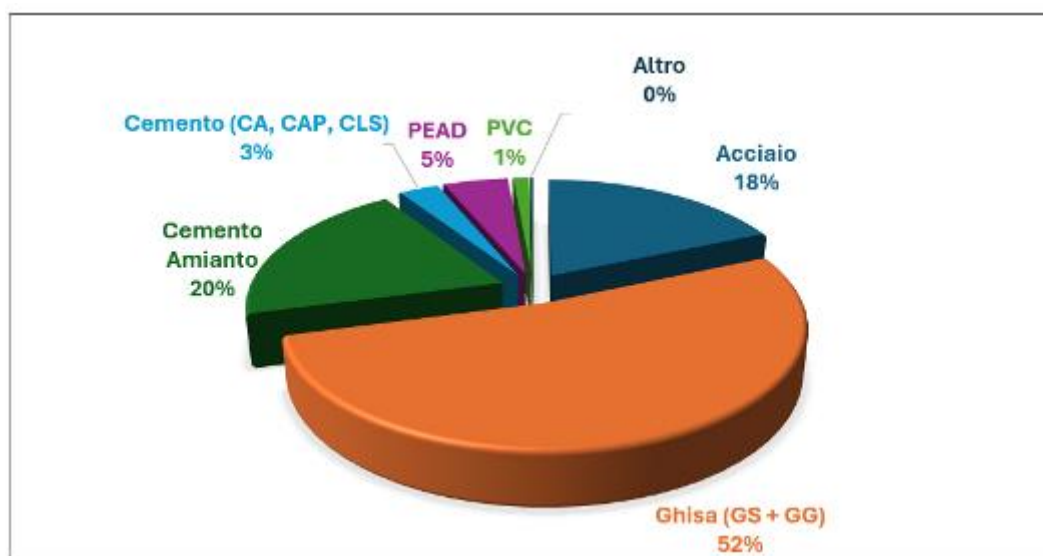


Figura 1. Incidenza percentuale dei materiali delle condotte costituenti il sistema di adduzione del SII dell'ATO della Sardegna gestito da Abbanoa S.p.A. (lunghezza complessiva 3971 km)

Per quanto attiene i diametri, la classe di diametro prevalente è compresa tra il diametro 100 mm e il diametro 200 mm (1276 km). Le classi di diametro < 100 mm e comprese tra 200 e 300 mm hanno un'incidenza, in termini di lunghezza, simili (rispettivamente 690,4 km e 769 km). Nel complesso, le condotte con diametro ≤ 300 mm hanno un'incidenza sul totale del 69%, per complessivi 2.735 km. Condotte con diametro superiore ai 300 mm sono meno presenti negli acquedotti della Sardegna; 122,6 km di condotte sono caratterizzati da diametri maggiori di 800 mm.

Il giudizio sullo stato di conservazione delle condotte è "ottimo" per 1.177 km e buono per 1.425 km. Nel complesso, quindi, per il 65% della lunghezza del sistema acquedottistico regionale affidato al gestore unico d'ambito il giudizio sullo stato di conservazione delle condotte è "buono o ottimo". Il giudizio è invece "scarso" per il 7% dell'estensione delle condotte e "mediocre" per il 25%, per uno sviluppo complessivo di 1.526 km (il giudizio sullo stato di conservazione è stato formulato incrociando le informazioni sui materiali, il periodo di posa e l'esperienza sul campo del gestore).

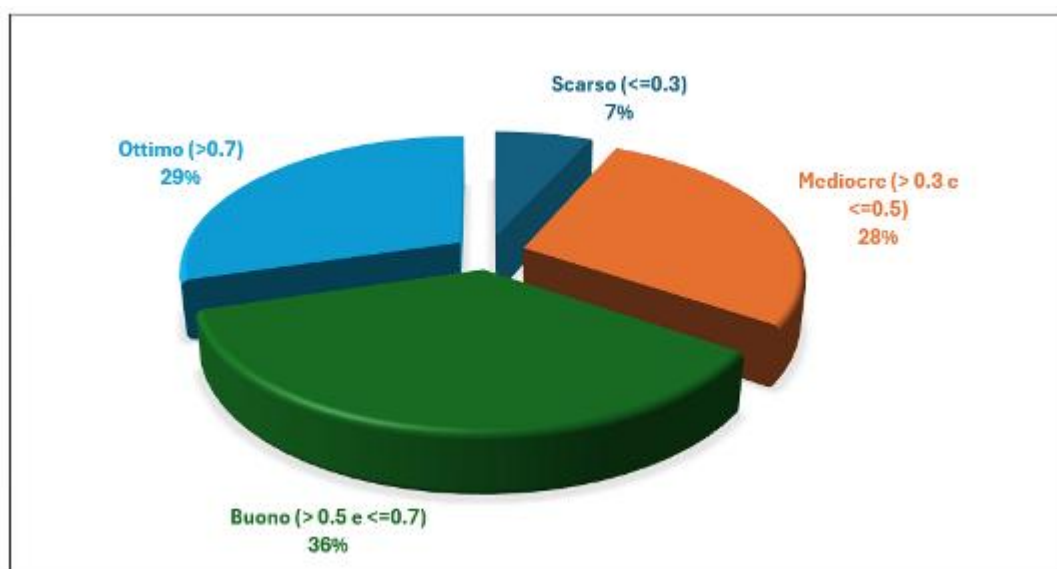


Figura 2. Condotte costituenti il sistema di adduzione del SII dell'ATO della Sardegna gestito da Abbanoa S.p.A. per stato di conservazione (lunghezza complessiva 3971 km)

Infine, con riferimento al periodo di posa, (Figura 18), il 73% delle condotte è stato messo in opera nel trentennio 1970 – 2000, con una ripartizione simile tra i tre decenni. Solo una porzione limitata delle condotte attualmente in esercizio (il 10%) è stata messa in opera prima del 1970 e il 17% dopo l'anno 2000.

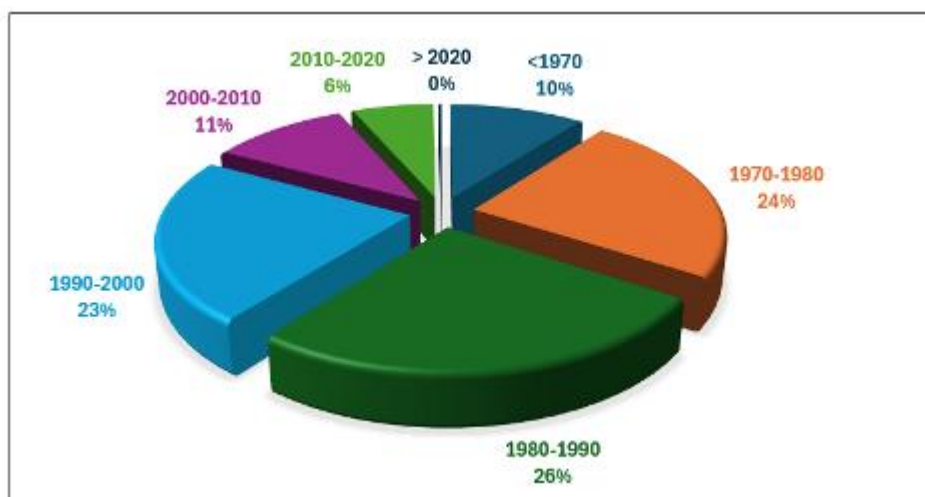


Figura 3. Condotte costituenti il sistema di adduzione del SII dell'ATO della Sardegna gestito da Abbanoa S.p.A. per periodo di posa (lunghezza complessiva 3971 km)

Per quanto attiene alle gestioni comunali riconosciute conformi, le informazioni sono relative ai 157 km di condotte che fanno capo a queste gestioni.

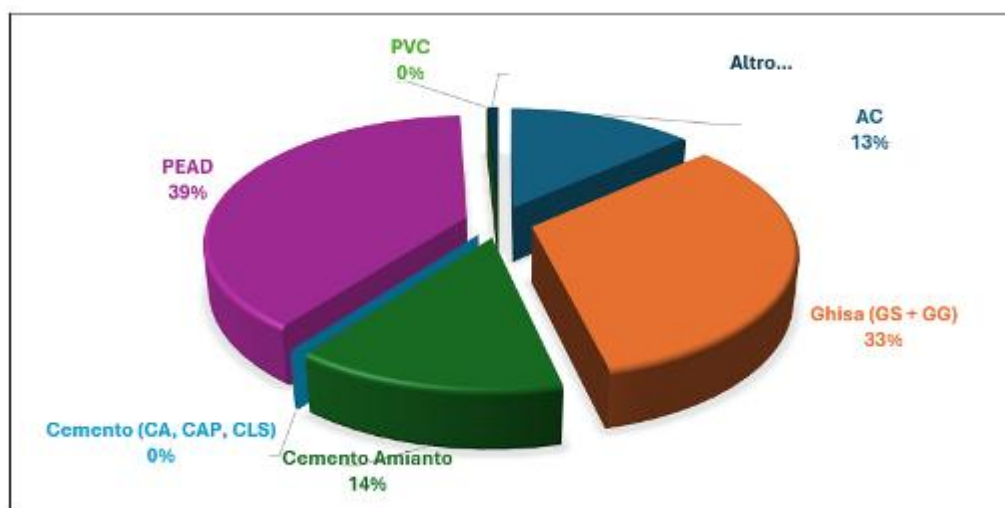


Figura 4. Incidenza percentuale dei materiali delle condotte costituenti il sistema di adduzione del SII dell'ATO della Sardegna gestito dalle gestioni comunali salvaguardate (lunghezza complessiva 157 km)

Dall'analisi si evincono alcune peculiarità delle condotte presenti negli acquedotti gestiti dalle gestioni salvaguardate: una più forte incidenza dei materiali plastici, e segnatamente del PEAD, uno stato di conservazione complessivamente peggiore e una netta prevalenza del decennio 1990-2000 come periodo di posa delle condotte.

I serbatoi a servizio dei centri urbani

Complessivamente nel territorio regionale sono stati censiti 1.112 serbatoi, di cui 1007 risultano in esercizio. La tipologia costruttiva è in prevalenza del tipo seminterrato con vasche realizzate in scavo e camera di manovra fuori terra.

A livello comunale è stata inoltre valutata la capacità complessiva per compenso e riserva esistente e, in base alla popolazione attualmente insediata sia turistica che residente, la capacità di compenso, di riserva e antincendio richiesta dal NPRGA del

2006, utilizzando la metodologia contenuta nello stesso Piano. Tale metodologia è sintetizzabile nella seguente tabella che fornisce il volume complessivo del serbatoio in funzione della popolazione.

Il rapporto tra la capacità esistente e la capacità ottenuta con la metodologia del NPRGA è stato utilizzato come indice di deficit infrastrutturale.

Tabella 1. Legge di variazione del volume complessivo del serbatoio urbano secondo il NPRGA

Popolazione	Volume [mc]
Fino a 286	100
da 287 a 2.000	$100 + (ab - 286) 0,350$ 1,00
da 2.001 a 5.000	$700 + (ab - 2.000) 0,350$ 0,75
da 5.001 a 10.000	$1.500 + (ab - 5.000) 0,400$ 0,75
da 10.001 a 30.000	$3.000 + (ab - 10.000) 0,450$ 0,75
da 30.001 a 100.000	$9.750 + (ab - 30.000) 0,550$ 0,50
oltre 100.000	$29.000 + (ab - 100.000) 0,600$ 0,50
Zone turistiche fino a 10.000 abitanti con raggio di servizio inferiore ai 3 km	50% dotazione turistica

Il piano ha quindi analizzato per ciascun comune, la capacità complessiva dei serbatoi esistenti rilevata attraverso la ricognizione delle infrastrutture, i dati di popolazione necessari per l'applicazione delle formule della Tabella 1. **Legge di variazione del volume complessivo del serbatoio urbano secondo il NPRGA** Tabella 1, il volume richiesto utilizzando la metodologia del NPRGA e il deficit infrastrutturale (in m³).

Ciò che si evince è che la capacità attuale dei serbatoi a servizio dei comuni dell'ATO unico è di 843.256 m³. A fronte di questa capacità attuale, quella derivante dall'applicazione della metodologia contenuta nel NPRGA è di 822.717 m³. Anche se in termini globali la capacità complessiva attuale è maggiore di quella teorica necessaria, localmente si rilevano deficit infrastrutturali che a scala regionale sono stimati in 155.160 m³.

Dalle analisi effettuate si evince che sono 48 i comuni in priorità 1 con un deficit complessivo di 92.214 m³ e che 92 comuni hanno un deficit di capacità dei serbatoi tale da classificarli in priorità 2, con un deficit di 63.396 m³.

Sulla base delle informazioni acquisite dal gestore, sono state infine svolte valutazioni sul livello di infrastrutturazione tecnologica funzionale al telecontrollo e, in particolare, sulla disponibilità degli apparati per la misura dei livelli e delle portate. In particolare, dall'analisi è emerso che sono 294 i serbatoi dove è necessario installare misuratori di livello, che sono 4 i serbatoi non dotati di strumenti di misura di portata né in entrata né in uscita, 39 i serbatoi non dotati di misuratori in entrata e 20 quelli non dotati di misuratori in uscita.

Gli impianti di sollevamento a servizio degli acquedotti

Complessivamente nel territorio regionale sono stati censiti 425 sollevamenti, di cui 321 risultano in esercizio e 104 risultano allo stato attuale non attivi sul SII o dismessi.

Le informazioni raccolte nel geo database per ciascun impianto di sollevamento e per ciascuno schema sono consultabili al seguente link:

https://egasardegna.sharepoint.com/:f:/s/CondivisioniEsterno/EorFKoMYpeNFqv9bvCk4Wq4B5wUGBTivk81yZDlu0yy_aA

Sulla base delle informazioni acquisite dal gestore sono state effettuate le valutazioni sul livello di infrastrutturazione tecnologica funzionale al telecomando e telecontrollo e, in particolare, sulla disponibilità degli apparati per la misura delle portate.

È stata invece accantonata, per le difficoltà riscontrate nel reperimento dei dati, l'analisi dei sollevamenti sotto l'aspetto degli interventi di manutenzione per la sostituzione di apparecchiature elettromeccaniche ed impianti elettrici; è comunque riservata ai finanziamenti da tariffa la copertura delle attività manutentive di carattere edilizio e impiantistico di minor costo.

I pozzi e le sorgenti

Preliminarmente all'esposizione dei risultati dell'aggiornamento sulla conoscenza dello sfruttamento dei pozzi e delle sorgenti a scopo civile, è opportuno evidenziare che nel NPRGA, vigente all'atto dell'affidamento del SII, per la scelta delle fonti locali di cui preservare l'utilizzo in generale si è optato per l'eliminazione delle prese a carattere provvisorio da canali o da tubazioni di acque grezze destinate all'uso irriguo o industriale e per l'esclusione delle fonti (sorgenti e pozzi) di portata trascurabile, il cui mantenimento in esercizio avrebbe rappresentato un aggravio delle spese di manutenzione e gestione. Tale criterio, che rispetta il dettato del D.P.C.M. del 4 marzo 1996 sull'affidabilità delle fonti prescelte e sulla riduzione del rischio di indisponibilità di risorsa in occasione di annate siccitose, lascia alle valutazioni del gestore le scelte circa l'eventuale sfruttamento o meno delle stesse fonti nei soli periodi di morbida ovvero la restituzione ad altri usi.

Tutte le risorse prescelte dal Piano per l'utilizzazione idropotabile e pertanto da sottoporre a vincolo idropotabile, sono riportate nell'All. 8 del NPRGA. Di particolare interesse sotto l'aspetto descritto è l'analisi contenuta nell'"Elenco delle risorse da riservare e dei relativi schemi idrici – Riferimento all'anno 2001" ed il confronto con l'orizzonte del Piano al 2041. Nel primo caso, che può essere assunto come una fotografia dello stato d'uso delle fonti all'atto dell'affidamento, la suddivisione tra risorse superficiali e sotterranee vede l'uso di acque da invaso, intubate o derivate in via diretta, incidere per circa il 70%, l'utilizzo di acque provenienti da pozzi per il 19% e l'uso di acque da sorgente per circa l'11%. La previsione al 2041, seppur superata in termini di volumi totali richiesti, per l'inversione di tendenza della demografia, assegna alle acque intubate e da invaso un valore che supera il 90% dal fabbisogno ed alle risorse sotterranee un valore di poco inferiore al 10% con una decisa riduzione, più drastica per le acque da pozzi. Il Gestore dell'ambito unico regionale ha nel corso degli anni confermato la linea di tendenza stabilita dal Piano, salvaguardando le principali sorgenti, a cui sono storicamente legate le amministrazioni locali e ricorrendo alle derivazioni da pozzi e sorgenti minori per le integrazioni dei fabbisogni non pienamente garantite da acque intubate/invasi.

La sintesi delle analisi effettuate contiene il quadro aggiornato del numero di pozzi e di sorgenti attualmente utilizzati per l'approvvigionamento idrico in ciascuno dei 49

schemi con le relative portate medie captate. I valori riportati relativi al numero di pozzi e sorgenti e le relative portate medie annue comprendono anche le risorse idriche utilizzate per l'approvvigionamento dei comuni con gestioni conformi.

Nel complesso, la portata media prelevata per l'uso civile dai 244 pozzi e dalle 309 sorgenti attualmente in esercizio è stimata in 2,30 m³/s, corrispondenti a 72,6 Mm³/anno (comprensiva di circa 6,5 Mm³ addotti agli impianti di potabilizzazione).

Nel complesso quindi, le risorse superficiali utilizzate per l'approvvigionamento civile in Sardegna sono stimabili in circa 230 Mm³/anno (7,3 Mm³/s) e incidono per il 76% sul totale dei volumi utilizzati; i pozzi incidono sul volume utilizzato per il 11% e le sorgenti per il 13%, confermando la tendenza del Gestore, evidenziata nella premessa a questo paragrafo, a dismettere gradualmente le risorse locali a favore degli impianti di produzione centralizzati che trattano prevalentemente acqua superficiale.

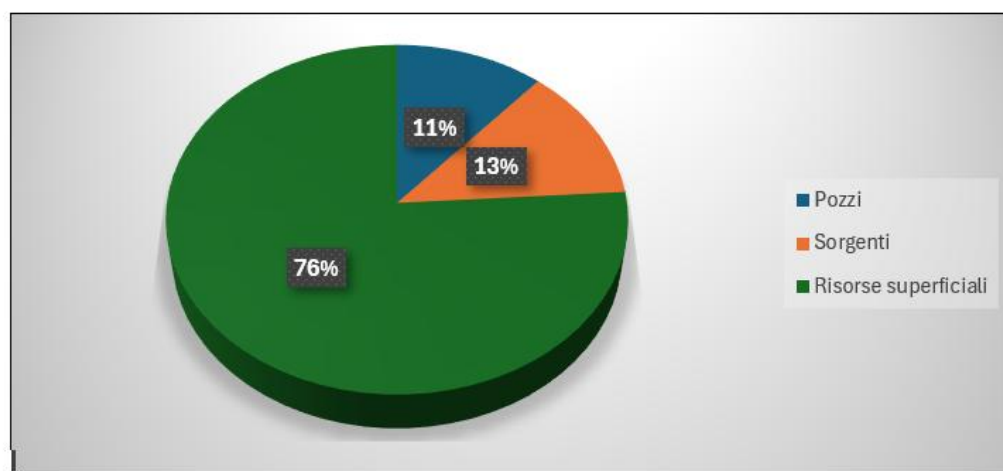


Figura 5. Distribuzione dei volumi medi prelevati per il servizio idrico integrato nell'ATO della Sardegna (302 Mm³/anno) per tipologia di fonte di approvvigionamento

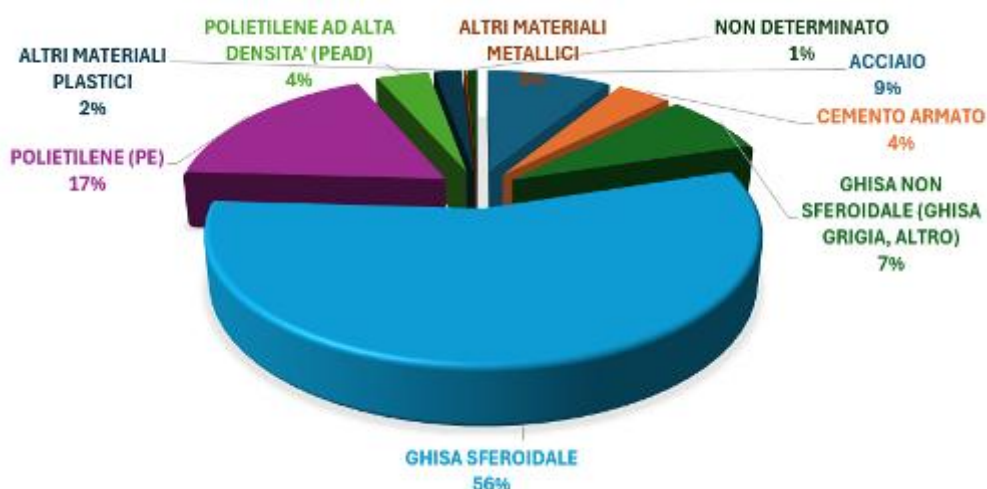
Le reti idriche interne

Nel presente paragrafo è analizzato lo stato di fatto e di consistenza di una parte delle reti idriche di distribuzione del territorio regionale. Complessivamente sono interessati 4.004,7 km di rete - 2798,8 km sulle reti del primo cluster e i restanti 1.205,9 km sulle reti del secondo, cioè circa il 52% dello sviluppo complessivo delle reti idriche distribuite sull'intero territorio regionale, stimato in 7.600 km.

Tabella 2. Lista dei comuni le cui reti di distribuzione ricadono nel primo e secondo appalto del Gestore d'Ambito

Comuni I Cluster (Intervento DI_DID_015, appalto Abbanoa 178/2017)		Comuni II Cluster (Intervento DI_DID_028, appalto Abbanoa 130/2019)	
Alghero	Arzachena	Calasetta	Giba
Assemini	Bosa	Gonnesa	Narcao
Budoni	Cabras	Perdaxius	Portoscuso
Cagliari	Carbonia	San Giovanni Suergiu	Santadi
Galtelli	Iglesias	Villamassargia	Baratili San Pietro
Irgoli	La Maddalena	Bortigali	Cuglieri
Macomer	Muravera	Ghilarza	Magomadas
Nuoro	Olbia	Milis	Narbolia
Oliena	Oristano	Nurachi	Santa Giusta
Orosei	Ozieri	Scano Montiferro	Simaxis
Porto Torres	Quartucciu	Sindia	Solarussa
Quartu Sant'Elena	San Teodoro	Tresnuraghes	Villaurbana
Santa Teresa di Gallura	Sarroch	Bolotana	Bono
Sassari	Selargius	Buddusò	Dorgali
Sestu	Siniscola	Orani	Orgosolo
Sorso	Tempio Pausania	Orotelli	Ottana
Terralba		Posada	Silanus
		Bari Sardo	Baunei
		Tortoli	

Nella figura che segue è riportata la ripartizione della lunghezza complessiva delle condotte in funzione del materiale.

**Figura 6.** Distribuzione percentuale delle lunghezze delle reti idriche di distribuzione di cui è stato acquisito lo stato di fatto nei due appalti del Gestore d'Ambito, per tipologia di materiale

La figura mostra la netta prevalenza dell'uso della ghisa sferoidale, seguita dal polietilene, dall'acciaio, e in misura minore da altri materiali plastici e metallici.

Al seguente link sono consultabili le schematizzazioni delle reti estratte dal GIS:

<https://egasardegna.sharepoint.com/:f:/s/CondivisioniEsterne/Em6ZkA67MSBOmmv8nG3evIYBpHqSbrau50vaKBocsXJDig>

Lo stato di consistenza delle reti acquisito è stato utilizzato per definire il fabbisogno di interventi infrastrutturali, realizzabili sul medio e lungo periodo. La relazione in forma completa può essere consultata al seguente collegamento:

https://egasardegna.sharepoint.com/:f:/s/CondivisioniEsterne/EmtrsjuFNiRPjAAOK-WWjp4BsvTje9260f9J1i_C60Vkwg

I Cluster di Comuni

Gli studi eseguiti hanno messo in luce le criticità delle reti idriche cittadine individuando gli interventi infrastrutturali prioritari, comprendenti la sostituzione di 314,38 km di rete su 2.798,8 km rilevati, pari all'11,2% della lunghezza della rete rilevata.

Parte degli interventi di efficientamento delle reti idriche sono in fase di realizzazione, per gli altri si rimanda la programmazione degli ulteriori interventi di efficientamento a successive fasi future. Per l'intero cluster I la lunghezza dei tratti di rete su cui bisogna ancora intervenire è di 186,72 km. Tale valore non discende dalla semplice sottrazione di quello stimato a valle delle attività di rilievo delle reti (314,38 km) e quello eseguito (192,08 km), perché è il risultato di variazioni in corso d'opera dei tratti su cui intervenire, con riduzioni in alcuni casi e di incrementi in altri evidenziati nella fase di cantiere.

II Cluster di Comuni

In questo secondo appalto, gli interventi infrastrutturali previsti sono classificati in diverse tipologie. In particolare, gli interventi principali riguardano condotte (e allacci) definite "critiche" all'interno della rete idrica, cioè quelle maggiormente predisposte a rottura e perdita. Su 1185,9 km di rete rilevata per il tipo di intervento B, è pianificata la sostituzione di 150,2 km di condotte, corrispondenti al 12,7% della lunghezza della rete.

Gli impianti di potabilizzazione

In questa sezione è analizzato il comparto di potabilizzazione del territorio regionale, affidato al Gestore unico d'ambito, valutandone lo stato attuale e le criticità.

Esso consta di n. 43 impianti in esercizio a servizio degli schemi acquedottistici in uso nel SII come di seguito elencati.

Tabella 3. Elenco degli impianti di potabilizzazione affidati dal Gestore unico d'Ambito, con indicazione della località e dello schema acquedottistico di appartenenza

N.	NOME IMPIANTO	LOCALITÀ IMPIANTO	N. SCHEMA (NPRGA stato attuale)
1	Castelsardo	Castelsardo	1-3-4
2	Sedini	Su Padru	1-3-4
3	Pedra Maggiore	Sedini	1-3-4
4	Agnata Liscia	Arzachena	2
5	Colcò	Colcò	2
6	Pattada	Monte Lerno (Adde Manna)	5
7	Pischinaccia	Pischinaccia	5
8	Truncu Reale	Sassari	6
9	Bidighinzu di Thiesi	Bessude	7
10	Monte Agnese di Alghero	Alghero	9
11	Sos Canales	Buddusò	10
12	Posada (stagionale)	S. Giovanni	11
13	Frunco 'e Oche	Siniscola	11
14	Marfili (stagionale)	S. Giovanni	11
15	Torpè	Bellone	11
16	Budoni	Budoni	11
17	San Teodoro (stagionale)	La Runcina	11
18	San Teodoro (stagionale)	Lu Fraili	11
19	San Teodoro (stagionale)	Campo Sportivo	11
20	Budoni	Ottiolu	11
21	Temo	Villanova Monteleone	12
22	Taddore	Galtelli	13
23	Janna e Ferru	Mamoiada	14
24	Pranu Monteri	Villanovatulo	21
25	Torrei	Tonara	25
26	Tortoli	Monte Attu Tortoli	26
27	Villagrande	Vilagrande Strisaili	28
28	Sili	Oristano	31
29	Is Barroccus	Isili	32
30	Mulargia	Monte Moretta	35
31	Sant'Antonio di Santadi	Marina di Arbus	36
32	Sanluri	Nuragonus	37 38
33	Villacidro	Villacidro	37 38
34	San vito	San vito	39
35	Donori	Piscinalis	40
36	Sestu (ex Quartu)	Cuccuru Biancu	40
37	Corongiu	Sinnai	43
38	Iglesias	Punta Gennarta	44
39	Bau Pressiu	Nuxis	45
40	San Giovanni Suergiu	Is Peis	45
41	Simbirizzi	Loc. Is Forreddus	46
42	San Michele	Cagliari	46
43	Sarroch	La Tavernetta e Saras	47 48

La situazione attuale evidenzia l'esigenza di un'attività manutentiva importante, a causa della elevata età degli impianti, e di un costante rinnovo tecnologico delle sezioni di trattamento.

Negli impianti che presentano situazioni di fuori norma significativi, sono stati pianificati - ed alcuni risultano attualmente in corso - interventi su alcune sezioni di trattamento, che hanno permesso la soluzione temporanea delle problematiche presenti.

Un'analisi puntuale delle criticità è riportata nelle monografie dedicate a ciascun impianto, consultabili al link:

<https://egasardegna.sharepoint.com/:f/s/CondivisioniEsterne/Eu2w38wZgj1LqRFNdzpGLSYBXu0590APOSRI-i5gsWKu3g>

Oltre alle criticità puntualmente indicate nelle schede monografiche, un elemento che appare rilevante nelle considerazioni del Gestore è la necessità di uniformare le modalità gestionali e di riconsiderare i trattamenti anche in termini di economicità dei processi, finalizzati a rendere i costi compatibili con la tariffa applicabile. Nella prospettiva del gestore, la fase di potabilizzazione deve essere infatti considerata come un'unica attività di produzione, costituita da unità produttive dislocate sul territorio, uniformate per modalità operative, macchinari, processi, in modo da semplificare al massimo le esigenze di manutenzione e disponibilità di ricambi. In sostanza l'insieme degli impianti di potabilizzazione deve assumere la configurazione di un'unica ed organica unità produttiva che ha inizio nel punto di prelievo della risorsa e termine nel punto di consegna del prodotto all'utente. Al di là quindi delle peculiarità legate alle caratteristiche delle acque grezze in trattamento nelle singole unità produttive - che devono portare essenzialmente a necessari adattamenti sui dosaggi e su altri parametri di regolazione del processo di trattamento - la progressiva uniformazione delle modalità operative non potrà che portare evidenti benefici in termini di conoscenza dei sistemi di trattamento e quindi della possibilità di incidere sugli stessi da parte degli operatori. L'attuale situazione impiantistica evidenzia situazioni di vario tipo che richiedono un' incisiva azione di ottimizzazione finalizzata alla:

- razionalizzazione di trattamenti finalizzati al mantenimento di costanza dei valori entro i range dei parametri definiti dalle norme vigenti;
- riduzione dei costi di trattamento per unità di prodotto lavorato;
- semplificazione dei processi di trattamento;
- automazione di sistemi di controllo e regolazione.

Una visione razionale del processo di potabilizzazione deve inoltre tener conto che l'acqua deve essere conforme al punto di consegna, e quindi la filiera di trattamento deve essere estesa concettualmente, e ricomprendere in modo organico, anche eventuali trattamenti aggiuntivi effettuati in rete.

Sintesi delle criticità nell'attività di acquedotto

L'attività di acquedotto riveste un ruolo fondamentale nella gestione del Servizio Idrico Integrato, garantendo l'approvvigionamento di acqua potabile in quantità e qualità adeguate alle esigenze dell'utenza. Tuttavia, tale servizio è spesso soggetto a diverse criticità, che possono comprometterne l'efficienza, la sostenibilità e la sicurezza. Tra le principali problematiche si annoverano le perdite idriche in fase di adduzione e di distribuzione in rete, la vetustà delle infrastrutture, la vulnerabilità delle fonti di approvvigionamento, nonché la difficoltà di garantire un controllo capillare della qualità dell'acqua erogata. L'analisi e il superamento di queste criticità rappresentano

un passaggio essenziale per una pianificazione efficace degli interventi e per il raggiungimento degli obiettivi di miglioramento del servizio.

- *Assenza delle infrastrutture di acquedotto*

Il Piano di Ambito si prefigge l'obiettivo di assicurare la piena copertura del servizio con la completa soddisfazione della domanda di risorsa idrica e in condizioni di sicurezza quali-quantitativa anche nei periodi di punta. L'obiettivo da raggiungere è quantificabile nel lungo termine come copertura della domanda in tutti i centri abitati attraverso il potenziamento degli schemi di adduzione.

- *Vetustà delle infrastrutture di acquedotto*

Con tale indicatore si intende rilevare l'inadeguatezza degli impianti e delle reti di acquedotto nel garantire adeguati livelli di servizio. Si tratta di criticità collegate ad obsolescenza sia tecnica che funzionale.

- *Ridotta interconnessione degli schemi di acquedotto*

In talune zone dell'ambito si riscontrano carenze di alimentazione idropotabile dovute alla mancanza di alternative sufficientemente valide a garantire apporti ai bacini di domanda che pur attrezzati per ricevere la quantità di risorsa necessaria non possono accedere a bacini di offerta disponibili a causa dell'assenza di interconnessioni tra gli schemi di acquedotto.

- *Insufficiente capacità e/o scarsa flessibilità delle infrastrutture di adduzione*

In talune zone dell'ambito si riscontrano carenze di alimentazione idropotabile a causa dell'inadeguatezza delle infrastrutture esistenti, in ragione della vetustà di alcuni snodi di rete o infrastrutture non adeguate alle mutate condizioni della domanda, anche a causa di fenomeni socio economici come il turismo che negli ultimi decenni hanno radicalmente mutato le condizioni di contesto dei bacini di domanda.

- *Criticità nelle opere di captazione*

Nel contesto della pianificazione dell'SII, l'analisi delle criticità delle fonti di approvvigionamento, quali pozzi e sorgenti, è essenziale per garantire sicurezza, continuità e qualità dell'acqua captata. In particolare, sono emersi alcuni indicatori di criticità rilevanti: l'assenza di misuratori di portata impedisce un controllo accurato dei prelievi e una corretta gestione delle risorse; lo stato di conservazione spesso carente delle infrastrutture di captazione può compromettere l'efficienza e aumentare il rischio di contaminazioni; infine, l'assenza delle aree di tutela assoluta, previste dal D.Lgs. 152/2006, espone le fonti a potenziali pressioni ambientali e antropiche. Tali criticità evidenziano la necessità di interventi mirati volti a garantire il rispetto delle normative vigenti, la protezione delle fonti e la sostenibilità dell'approvvigionamento idrico nel medio-lungo periodo.

- *Alto livello di perdite*

Il territorio regionale è caratterizzato da un elevato livello di perdite idriche. Dalle più recenti raccolte dati di qualità tecnica del gestore operante nell'ambito unico della Sardegna emergono valori di perdite lineari pari a 34,65 m³/km/gg e valori di perdite

percentuali pari a 61,62% (il livello ottimale per questo indicatore prevede che le perdite lineari siano al massimo pari a 12 mc per chilometro e le percentuali siano al massimo pari al 20% dell'imnesso in rete).

- *Alto tasso di interruzioni impreviste*

Per quanto riguarda le interruzioni del servizio di acquedotto (programmato o meno), dalle più recenti raccolte dati di qualità tecnica del gestore unico operante nell'ambito unico della Sardegna emerge una durata media delle interruzioni di 68,26 ore per utente all'anno.

- *Qualità dell'acqua non conforme agli usi umani*

Per quanto riguarda la qualità dell'acqua erogata che monitora l'incidenza delle ordinanze di non potabilità, il tasso di campioni interni non conformi e di parametri da controlli interni non conformi, dalle più recenti raccolte dati di qualità tecnica del gestore operante nell'ambito unico della Sardegna emergono valori pari rispettivamente a 1,6017% per le ordinanze di non potabilità, del 14,73 % per il tasso di non conformità dei campioni e 0,847% per il tasso di non conformità dei parametri (l'obiettivo normativo stabilisce che non vi siano ordinanze di non potabilità nel corso dell'anno e che i campioni fuori norma siano al massimo lo 0,5% di quelli analizzati e i parametri fuori norma siano invece al massimo lo 0,1% di quelli analizzati).

- *Insufficiente capacità di accumulo nei serbatoi*

In diversi comuni del territorio regionale è stata riscontrata una insufficiente capacità di accumulo dei serbatoi di regolazione; ciò rappresenta una criticità strutturale del sistema acquedottistico che limita la possibilità di garantire un'adeguata riserva di acqua potabile a fronte di variazioni dei consumi, interruzioni dell'approvvigionamento o eventi emergenziali. Tale carenza può compromettere la regolarità del servizio, in particolare nei periodi di maggiore richiesta o in caso di guasti, e riduce la flessibilità operativa della rete. Una capacità di accumulo non adeguata rispetto ai fabbisogni serviti può inoltre ostacolare una corretta gestione delle pressioni e delle portate nella rete di distribuzione, con ripercussioni sull'efficienza complessiva del sistema.

- *Assenza di distrettualizzazione e di regolazione della pressione*

In numerosi centri del territorio regionale, così come si evince dall'attività di ricognizione delle infrastrutture, è stata registrata l'assenza di distrettualizzazione e regolazione della pressione, ossia la mancanza o inadeguatezza di interventi tecnici sulle reti idriche volti alla suddivisione funzionale in distretti idraulici autonomi e alla regolazione delle pressioni idrauliche interne, al fine di ottimizzare la gestione, ridurre le perdite, migliorare la qualità del servizio e prevenire guasti.

- *Assenza WSP*

L'introduzione dei Piani di Sicurezza dell'Acqua rappresenta un obbligo normativo sancito dalla Direttiva (UE) 2020/2184 sulla qualità delle acque destinate al consumo umano, recepita in Italia con il D.Lgs. 18/2023. Tale normativa prevede che entro il 12 gennaio 2029 tutti i gestori adottino un approccio preventivo alla gestione del rischio lungo l'intera filiera idropotabile, attraverso l'implementazione dei Piani di Sicurezza

dell'Acqua (Water Safety Plans, WSP). Tuttavia, scadenze intermedie e raccomandazioni tecniche invitano a completare la pianificazione entro il 2027, in coerenza con la programmazione degli interventi nei cicli di pianificazione strategica.

Nel lungo periodo, dovrà essere garantita l'adozione e l'effettiva attuazione dei Piani di Sicurezza dell'Acqua per tutti i sistemi idrici, al fine di tutelare la salute pubblica e assicurare il rispetto della normativa vigente.

- *Limitato uso della telelettura*

Nel territorio regionale è stato riscontrato un limitato utilizzo della telelettura.

- *Limitato uso del telecontrollo*

Nell'isola è stato riscontrato un limitato uso del telecontrollo. L'installazione di strumenti di telecontrollo costituisce un sicuro elemento di innovazione che consente di migliorare la gestione delle infrastrutture e di individuare in modo tempestivo le necessità di intervento.

3.2.2.2 Le infrastrutture del servizio di fognatura e depurazione

La presente sezione è dedicata alla descrizione sintetica dei risultati delle attività di ricognizione, aggiornamento e sistematizzazione delle informazioni relative alle infrastrutture del servizio di fognatura e depurazione.

Il territorio regionale è suddiviso in 343 schemi fognario-depurativi, in conformità a quanto previsto dal Piano di tutela delle Acque e 228 schemi singoli (a servizio di un solo insediamento).

Le informazioni relative agli schemi fognari depurativi sono disponibili nelle relazioni monografiche consultabili al seguente link:

<https://egasardegna.sharepoint.com/:f:/s/CondivisioniEsterne/EIYhnBooS0lHpD0ldRqVhsMBv-tl7js6hpaOc4fqF03l4w>

di seguito si riporta un quadro riassuntivo delle componenti dei sistemi di fognatura e depurazione in ambito regionale che fanno capo al SII, distinguendole nei seguenti elementi:

- Collettori fognari;
- Impianti di sollevamento;
- Reti fognarie interne;
- Impianti di depurazione.

I collettori fognari extra urbani

La ricognizione della consistenza dei 52 schemi fognari scelti ha portato a quantificare in circa 1.234 km la lunghezza complessiva delle condotte fognarie censite. Di queste, circa 1.154 km sono gestite dalla società Abbanoa, gestore unico del S.I.I., mentre i restanti 80 km circa sono gestiti da altre società (Consorzio Industriale Sulcis-Iglesiente e Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari).

L'incidenza percentuale della tipologia delle condotte fognarie censite, per una lunghezza complessiva di circa 1.234 km, è così ripartita. I collettori a gravità sono la maggioranza delle condotte censite (61%), seguite dai collettori in pressione (31%). Le condotte di scarico dagli impianti di depurazione rappresentano il 2% del totale, mentre le condotte censite come rete fognaria urbana sono il 5%.

La figura sottostante indica la distribuzione percentuale dei materiali costituenti i collettori fognari di schema, su una lunghezza complessiva di circa 1.168 km. Come si può notare, i materiali più rappresentati sono il Gres ceramico (circa 43%), la Ghisa (circa 20%) e i materiali plastici (per un totale di circa il 27%). Gli altri materiali (cls, cementi, acciaio e ferro) hanno un'incidenza di gran lunga minore.

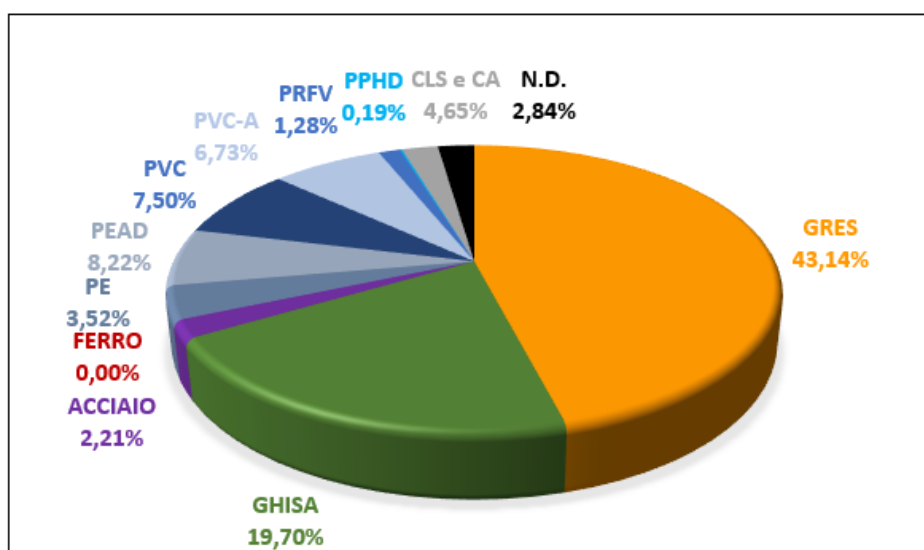


Figura 7. Incidenza percentuale dei materiali costituenti i collettori fognari (lunghezza complessiva collettori di schema 1.168 km)

In merito all'incidenza percentuale dei diametri dei collettori fognari di schema, su una lunghezza complessiva di circa 1.090 km, si evince che i diametri medi, dal DN200 al DN450, rappresentano di gran lunga la maggioranza dei collettori presenti, per un totale di circa il 66%. I collettori con diametri dal DN500 in su, hanno un'incidenza di circa il 13%, mentre quelli con diametri sotto il DN200, rappresentano solo l'8% del totale.

Allo stato attuale, non è stato reso disponibile dal Gestore lo stato di conservazione dei collettori fognari.

Gli impianti di sollevamento dei reflui

Sono stati censiti 898 impianti di sollevamento fognari. Di questi, 601 sono riferibili ai 52 schemi di collettamento e comprendono sia sollevamenti in linea funzionali al sistema di trasporto verso il depuratore centralizzato (indicati come "sollevamenti di schema") che impianti di sollevamento urbani, cioè a servizio del reticolo fognario cittadino.

I restanti 297 impianti sono invece impianti di sollevamento urbani.

Dei 601 impianti, 26 risultano dismessi o non attivi o non in esercizio e 63 ancora da attivare perché in progetto, o completati ma non ancora attivati; 37 impianti, inoltre, sono gestiti attualmente da soggetti diversi dal gestore unico d'ambito.

Dalla ricognizione effettuata sui 898 impianti di sollevamento fognario di cui 872 in esercizio sul territorio regionale, si evince che 360 impianti risultano avere uno stato di conservazione scadente, 418 uno stato di conservazione sufficiente, mentre i restanti 120 presentano uno stato di conservazione buono o ottimo.

Per gli impianti gestiti dal gestore unico è disponibile una valutazione dettagliata del fabbisogno di investimento su ciascun impianto, derivante dall'analisi delle schede di conduzione dei singoli impianti in cui i fabbisogni di adeguamento/manutenzione/sostituzione vengono rappresentati e monitorati secondo le tecniche dell'asset management.

Le reti fognarie interne

Non essendo stati resi disponibili dai Gestori dati informatizzati delle reti di drenaggio urbane, si è optato per una valutazione basata sullo sviluppo delle reti fognarie comunicato dai Gestori e su percentuali parametriche di ripristino delle condotte.

Per quanto riguarda i comuni salvaguardati ai sensi dell'art. 147 comma 2bis lett. a) e b) del D. Lgs. 152/2006, le informazioni sono state reperite dalle schede istruttorie predisposte in sede di concessione della salvaguardia ai sensi di legge comunicato all'EGAS. Lo sviluppo delle reti fognarie urbane sotto gestione Abbanoa S.p.A. è pari complessivamente a 6.719 km e rappresenta circa l'86% dello sviluppo delle reti di distribuzione idrica, pari a 7.780 km.

Nel complesso, si rileva come criticità principale la presenza di condotte deteriorate e/o obsolete, da sostituire.

Nella tabella seguente vengono riepilogati i dati relativi alla lunghezza di rete da sostituire dei centri urbani, suddivisi in centri grandi e medio-piccoli.

Tabella 4. Lunghezza di rete da sostituire dei centri urbani e relativo importo economico stimato dei lavori

	n. comuni	Lunghezza Rete fognaria (km)	km di rete da sostituire (1.5%)	Stima lavori - importo necessario (€)
Grandi centri (popol. ≥ 10.000 ab)	25	2.006,44	30,10	18.251.553,23
Centri medio-piccoli (popol. < 10.000 ab)	321	4.712,10	70,68	28.052.335,66
Gestione autonome	31	569,64	8,54	4.869.277,13
tot.	377	7.288,18	109,32	51.173.166,02

Ai fini della costruzione del quadro conoscitivo in merito alle reti fognarie interne si segnala la scarsa conoscenza del sistema di fognatura (non sono attualmente disponibili basi di dati sullo stato di fatto).

Sintesi delle criticità nell'attività di fognatura

Nel contesto regionale, il servizio di fognatura presenta diverse criticità che incidono sull'efficienza del servizio stesso e sulla tutela ambientale. Tra le principali problematiche si evidenziano la scarsa conoscenza del sistema di fognatura (sia le reti che i sollevamenti fognari), la vetustà di molte reti che comporta frequenti rotture e dispersioni e la presenza di sistemi di fognatura mista che, in occasione di eventi meteorici intensi, determinano il sovraccarico degli impianti e lo sversamento di reflui non trattati nei corpi idrici. Ulteriori criticità riguardano la difficoltà di monitoraggio delle reti esistenti e l'insufficiente integrazione con i sistemi di gestione del territorio, rendendo complessa la pianificazione di interventi mirati. Queste problematiche richiedono un approccio sistemico e investimenti mirati colmare le carenze attualmente presenti e avviare un percorso mirato ad una gestione sostenibile ed efficiente dell'infrastruttura fognaria.

Gli impianti di depurazione

La presente sezione riguarda il comparto di depurazione del territorio regionale, che consta allo stato attuale di 347 impianti di competenza del Gestore unico, di cui 309 singoli e 38 consortili.

Nella tabella seguente è riepilogata la popolazione – residente e fluttuante - servita dai suddetti impianti e il relativo numero di abitanti equivalenti (AE). La popolazione equivalente servita è stata stimata utilizzando i valori ISTAT della popolazione residente aggiornata, i valori stimati dei carichi prodotti dalle attività produttive presenti nel territorio e il valore della popolazione fluttuante indicato dal Piano di Tutela delle Acque.

Tabella 5. Popolazione residente e fluttuante, abitanti equivalenti (AE) industriali e abitanti equivalenti totali per tipologia di impianto di depurazione (singolo/consortile)

Popolazione servita					
Tipologia Impianto	Numero Impianti	Fluttuanti	Equivalenti industriali	Residenti	AE Totali
Impianti Singoli	309	682.145	129.485	711.573	1.523.203
Impianti Consortili	38	95.377	122.894	553.255	771.526
Totale	347	777.522	252.379	1.264.828	2.294.729

Oltre agli impianti di depurazione di competenza del Gestore unico, nel territorio regionale sono presenti diversi impianti gestiti dai consorzi industriali o dai comuni ai quali è stata riconosciuta la gestione autonoma.

Inoltre, sono presenti 3 impianti gestiti dalle società Acquavitana, Domus Acqua e Siel affidatarie, ai sensi dell'articolo 172 del D.Lgs. 152/06, della gestione del SII nei comuni di Sinnai, Domusnovas e Siligo.

Tabella 6. N. impianti singoli per classi di popolazione equivalente ed incidenza sul totale**IMPIANTI SINGOLI**

Classe	N° Impianti	% Impianti	Popolazione	% Popolazione
P < 1000 ab.eq.	144	41,50%	56.473	2,46%
1.001 < P < 2.000 ab.eq.	54	15,56%	77.212	3,36%
2.001 ab.eq. < P < 10.000 ab.eq.	76	21,90%	339.996	14,82%
P > 10.001 ab.eq.	35	10,09%	1.049.522	45,74%
Totale	309	89,05%	1.523.203	66,38%

Tabella 7. N. impianti consortili per classi di popolazione equivalente ed incidenza sul totale**IMPIANTI CONSORTILI**

Classe	N° Impianti	% Impianti	Popolazione	% Popolazione
P <= 1000 ab.eq.	3	0,86%	2.112	0,09%
1.000 < P < 2.000 ab.eq.	1	0,29%	1.116	0,05%
2.001 ab.eq. < P < 10.000 ab.eq.	17	4,90%	83.024	3,62%
P > 10.001 ab.eq.	17	4,90%	685.274	29,86%
Totale	38	10,95%	771.526,00	33,62%

Il carico complessivo non è ripartito omogeneamente fra gli impianti gestiti. Dall'analisi dei dati si evince che il 76% della popolazione è servita tramite impianti di capacità maggiore a 100.00 A.E.; il 18% della popolazione è servito da impianti di classe compresa tra 2000 e 10.000 A.E., mentre il restante 6% è equamente ripartito tra le due classi di popolazione compresa tra 1000 e 2000 e popolazione inferiore a 1000 A.E.

Questo fatto rende chiaro anche il motivo per il quale pur avendo impianti in condizioni critiche, è comunque garantita la depurazione dei reflui per oltre il 90% della popolazione equivalente residente.

Sebbene il numero di impianti che presentano criticità sia numericamente rilevante (43), gli abitanti afferenti a questi impianti costituiscono una minoranza (6,38%) tanto da rendere la Sardegna una regione virtuosa in termini di abitanti serviti da sistemi depurativi efficienti. Occorre rappresentare che la popolazione equivalente servita è stata stimata utilizzando i valori ISTAT della popolazione residente aggiornata, i valori stimati dei carichi prodotti dalle attività produttive presenti nel territorio e il valore PTA della popolazione fluttuante, stante l'estrema variabilità annuale e stagionale del dato.

Le tipologie impiantistiche esistenti sono le più svariate e non riconducibili ad una standardizzazione legata alla tipologia degli scarichi e al numero di abitanti equivalenti.

Questo deriva dal fatto che storicamente, nei 2 decenni successivi al 1976 (emanazione della "Legge Merli" regolante la disciplina autorizzativa nazionale sugli scarichi) i finanziamenti, le progettazioni e le relative realizzazioni erano gestite interamente dai Comuni con l'assenza quindi di un'unica regia in grado di emanare linee guida progettuali e impiantistiche.

Essi spesso sono frutto di un avvicinarsi negli anni di tecnologie ormai divenute obsolete sia in termini di vetustà strutturali e impiantistiche sia di un aggiornamento normativo che ha portato a parametri allo scarico più stringenti (Passaggio dalla Legge Merli del 1976 al D.Lgs. 152/06).

Le attuali criticità, riferibili per quanto detto sopra più all'assetto impiantistico che alla qualità del servizio reso, dipendono da diversi fattori:

1. Frammentazione impiantistica;
2. adeguamento ai parametri normativi;
3. autorizzazioni allo scarico - difformità di applicazione delle norme vigenti;
4. processi differenziati e fattori di produzione complessi.

1. Frammentazione impiantistica

Il principale problema deriva dalla frammentazione impiantistica che deve garantire comunque il medesimo livello di servizio a tutti gli agglomerati presenti nel territorio.

In termini assoluti appare evidente l'estrema frammentazione esistente con 52 impianti sopra la soglia dei 10.000 abitanti equivalenti, a servizio del 75,6% della popolazione equivalente, e ben 202 impianti, il 58,2% delle strutture gestite, che servono il 6% della popolazione equivalente (la capacità media di trattamento di questi impianti è 700 A.E.).

Questa elevata frammentazione, solo in parte riducibile, comporta rilevanti problemi organizzativi e di costo operativo, considerato che si tratta in genere di impianti complessi che richiedono, oltre alle attività di ordinario esercizio, controlli di processo e attività manutentiva essendo rilevante la componente elettromeccanica.

2. Adeguamento ai parametri normativi

Le valutazioni sui limiti parametrici e sui rendimenti differenziati in funzione della dimensione dell'agglomerato, l'incidenza degli scarichi non domestici, costituiscono i principali problemi da affrontare.

3. Autorizzazioni allo scarico – difformità di applicazione delle norme vigenti

Pur avendo superato negli anni numerose criticità derivanti anche dall'interpretazione della normativa, è significativo il permanere di situazioni di rischio in relazione al numero di scarichi non autorizzati.

Risultano ancora privi di autorizzazione espressa 22 impianti, con altri 74 in fase di istruttoria.

Alcuni di questi risultano problematici a causa dello stato dello stato di conservazione e di funzionalità dell'impianto. Gli interventi necessari per la rimessa in efficienza sono ricompresi nei programmi di intervento finanziati e attualmente in fase di realizzazione o progettazione.

4. Processi differenziati e fattori di produzione complessi

La notevole variabilità delle tipologie impiantistiche presenti sul territorio regionale costituisce un'ulteriore difficoltà gestionale in quanto le differenze impiantistiche in termini di tipologia di impianto, macchinari installati, controlli da eseguire, rendono più oneroso l'intero processo produttivo.

Si rende pertanto necessaria una progressiva modifica degli attuali assetti impiantistici definendo, nell'ambito delle progettazioni in corso, linee guida finalizzate all'armonizzazione dei processi e prevedendo, negli impianti di ridotta dimensione e potenzialità, l'applicazione di processi di trattamento non energivori.

Di seguito si riporta il dettaglio della situazione impiantistica con riferimento alle seguenti situazioni:

- a) Impianti con procedura di infrazione
- b) Impianti da dismettere
- c) Impianti con criticità ed esigenze di intervento
- d) impianti con elevata criticità
- e) Piccoli impianti
- f) Impianti con criticità ridotte.

Per l'approfondimento si rimanda al documento di *"Ricognizione delle infrastrutture del Servizio Idrico Integrato"* del redigendo Piano d'Ambito (vedi paragrafo 2.6.3 "Gli impianti di depurazione").

Un'analisi puntuale delle criticità è riportata nelle monografie dedicate a ciascun impianto, consultabili al link:

<https://egasardegna.sharepoint.com/:f/s/CondivisioniEsterno/EjRu-YElgKRLuEpmzPPLFSobnBrbNS6EKiXG6qFxt0CWw>

Sintesi delle criticità nell'attività di depurazione

L'analisi del sistema di depurazione nel territorio regionale ha evidenziato diverse criticità strutturali e gestionali. In primo luogo, si rileva che permane l'insufficienza di misuratori di portata e strumenti di telecontrollo, condizione che limita la capacità di monitorare in tempo reale il funzionamento degli impianti, prevenire anomalie operative e ottimizzare la gestione delle risorse. A ciò si aggiunge il generale stato di conservazione non ottimale degli impianti, con numerosi casi di infrastrutture vetuste, sottoposte a manutenzione solo a seguito del guasto e non preventiva, e quindi soggette a guasti e inefficienze.

Altre criticità generali

Elevati consumi di energia elettrica

L'energia elettrica costituisce un input fondamentale per il funzionamento degli impianti di trattamento e sistemi di sollevamento necessari per l'erogazione del SII. Il costo dell'energia elettrica, nell'ambito unico della Sardegna, costituisce, dopo quello per il personale, il principale costo operativo derivante dalla gestione del servizio idrico integrato. Sebbene nel corso del tempo il consumo sia stato ridotto, visto l'incremento dei prezzi, il costo è cresciuto in modo significativo.

Criticità nella rappresentazione del Bilancio idrico

La disponibilità di un bilancio idrico sufficientemente analitico e tempestivo consente di ottimizzare la scelta degli interventi da inserire nei programmi degli interventi periodici, di migliorare la gestione ordinaria del servizio e rispettare gli obblighi inerenti alle misure di processo e di utenza. Lo strumento attualmente utilizzato non appare in grado di indicare la presenza di deficit idrici per ogni singolo bacino con un monitoraggio costante, mettendo a confronto domanda e offerta, con l'obiettivo di mitigare gli squilibri e ottimizzare i costi.

Criticità nella pianificazione degli interventi e assenza di sistemi per l'asset management

L'evoluzione regolatoria intervenuta negli ultimi anni ha inteso sottolineare, anche attraverso penalità per il mancato rispetto della pianificazione, come la capacità di programmare adeguatamente gli interventi e di rendere operative le azioni previste costituisca un elemento fondamentale per l'ottimizzazione del SII.

Gli incentivi previsti per la promozione dell'innovazione nel vigente periodo regolatorio rivestono una spinta ulteriore per migliorare la capacità programmatica fondata sull'utilizzo consapevole dei dati anche attraverso strumenti informativi di asset management. Il passaggio dalla riparazione emergenziale e a portafoglio all'investimento finalizzato al superamento delle criticità puntualmente rilevate e misurate nel territorio risulta fondamentale.

Criticità sulla gestione contrattuale

Con l'approvazione della delibera ARERA n.655 del 2015 è stato introdotto un sistema di livelli minimi di qualità degli aspetti contrattuali della fornitura dei servizi idrici. La disciplina denominata "Regolazione della qualità contrattuale del servizio idrico integrato ovvero di ciascuno dei singoli servizi che lo compongono" (RQSII) si occupa del rapporto tra il Gestore e l'Utente definendo le misure idonee a valutare la qualità del servizio erogato e introducendo meccanismi di indennizzo per gli utenti e di premi e penalità per il gestore. Vengono stabiliti dei livelli minimi e degli obiettivi di qualità misurati mediante indicatori inerenti a tempi massimi e standard minimi (distinti in standard specifici e standard Generali). Oltre alla regolamentazione riferita specificamente alla qualità commerciale occorre tenere presenti tutti i testi integrati e le norme che in generale afferiscono al rapporto tra il gestore e gli utenti, con

riferimento ad esempio i bonus sociali, alle tutele previste dalla regolazione sulla morosità, alla conciliazione ecc.

3.2.3 Analisi dei fabbisogni del Servizio Idrico Integrato

Di seguito si riportano le informazioni relative al quadro dei fabbisogni del Servizio Idrico Integrato del territorio regionale, elaborata all'interno dei documenti del Piano d'Ambito (vedi allegato "Ricognizione delle infrastrutture del Servizio Idrico Integrato")⁹.

3.2.3.1 L'uso della risorsa (fonte: Piano di Gestione del Distretto Idrografico)

La presente sezione, in coerenza con il vigente Piano di Gestione, fornisce un quadro storico dei consumi per uso civile, irriguo ed industriale in campo regionale.

Il sistema di approvvigionamento idrico della Sardegna per il comparto civile, irriguo ed industriale utilizza, per la maggior parte, acque superficiali immagazzinate e regolate da invasi artificiali (34 dighe e 23 traverse fluviali). Le stesse acque sono utilizzate in alcuni casi anche per la produzione di energia idroelettrica.

La Regione Autonoma della Sardegna ha determinato i fabbisogni attuali (intesi come usi o utilizzi), distinti nei settori principali di utilizzazione, potabile, irriguo ed industriale, considerando un periodo temporale di quindici anni (2008-2022), di cui si riporta una sintesi di seguito.

Nella tabella sottostante viene riportata la domanda e l'origine delle acque utilizzate riferite ai diversi sistemi idrici regionali, con un riferimento temporale corrispondente all'anno 2001.

Tabella 8. Quadro della domanda sistema idropotabile – 2001 (PSURI)

SISTEMI IDRICI	Richiesta residenti [Mm ³ /anno]	Richiesta fluttuanti [Mm ³ /anno]	Richiesta netta da risorse superficiali [Mm ³ /anno]	Richiesta netta da risorse sotterranee [Mm ³ /anno]	Totale richiesta [Mm ³ /anno]
POSADA CEDRINO	5,07	4,13	4,99	4,21	9,20
CIXERRI	6,55	0,00	0,07	6,49	6,55
GALLURA	10,69	6,65	16,18	1,15	17,33
NORD OCCIDENTALE	67,23	11,41	51,69	26,95	78,64
TIRSO	28,19	2,50	15,10	15,59	30,70
SUD SARDEGNA	115,98	8,98	101,06	23,89	124,95
SULCIS	13,67	1,05	7,04	7,69	14,73
TOTALE	247,38	34,72	196,13	85,97	282,10

⁹ Riferimento: paragrafi 2.3.8. "L'uso della risorsa (fonte: Piano di Gestione del Distretto Idrografico)" e il capitolo 2.4. "L'analisi della domanda del SII (Fonte Studio DICAAR estratto dall'aggiornamento del PSURI)".

Da quanto riportato nel Piano Stralcio risulta quindi che il volume complessivo della domanda per uso potabile in Sardegna risulta pari a 282,10 Mm³/anno.

Le richieste idriche dei residenti e dei fluttuanti sono state determinate ipotizzando una percentuale di perdite fisiche pari al 40%.

Il Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Sardegna (NPRGA), approvato con la DGR n. 32/2 del 21 luglio 2006, che aveva come obiettivo prioritario, tra gli altri, quello di riservare le risorse idriche ai fini civili, ha determinato un fabbisogno complessivo idropotabile di circa 225,80 Mm³, suddivisi nei diversi sistemi idrici secondo quanto riportato nella tabella seguente.

Tabella 9. Fabbisogno complessivo idropotabile (NPRGA – 2006)

SISTEMI IDRICI	Richiesta netta da risorse superficiali [Mm ³ /anno]	Richiesta netta da risorse locali (pozzi e sorgenti) [Mm ³ /anno]	Totale richiesta [Mm ³ /anno]
SULCIS	4,16	3,79	7,96
TIRSO	15,24	13,11	28,34
NORD OCCIDENTALE	45,03	15,49	60,51
LISCIA	14,27	0,53	14,80
POSADA-CEDRINO	4,86	3,15	8,01
SUD ORIENTALE	2,81	4,05	6,86
FLUMENDOSA-CAMPIDANO-CIXERRI	82,05	17,26	99,31
TOTALE	168,41	57,38	225,80

I suddetti volumi, che sono stati determinati attribuendo un valore del 10% alle perdite in distribuzione e di un ulteriore 5% per le perdite nella potabilizzazione e nel trasporto, rappresentano le quantità di risorsa da prelevare dall'ambiente per il soddisfacimento dei fabbisogni civili.

La tabella seguente riporta, per Sistema Idrico, i volumi erogati dal Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (SIMR) nel periodo 2008 – 2022 per il settore civile (SII gestito da Abbanoa S.p.A.).

Tabella 10. Volumi di acqua grezza erogati dal SIMR per usi civili nel 2022 e come media del periodo 2008-2022

SISTEMI IDRICI	Volume erogato nel 2022 [Mm ³]	Volume erogato medio annuo periodo 2008-2022 [Mm ³]
SULCIS	6,99	8,11
TIRSO	5,93	5,27
NORD OCCIDENTALE	71,74	73,29
LISCIA	26,70	27,48
POSADA-CEDRINO	12,01	9,66
SUD ORIENTALE	1,71	2,03
FLUMENDOSA-CAMPIDANO-CIXERRI	85,96	93,03
TOTALE	211,04	218,87

Le fonti di approvvigionamento per il settore civile sono completate dai “volumi propri” gestiti direttamente da Abbanoa; si tratta di risorsa idrica proveniente da pozzi, da sorgenti e da acque superficiali immagazzinate nei laghi artificiali di Corongiu, Olai e Govossai.

I suddetti volumi ammontano complessivamente a circa 80 Mm³, di cui l'85% proveniente da pozzi e da sorgenti ed il restante 15% da acque superficiali.

Per quanto riguarda il settore irriguo, in Sardegna l'irrigazione collettiva è gestita da 7 Consorzi di Bonifica caratterizzati da una superficie irrigabile, valutata come media nel periodo 2016-2020, pari a circa 156.000 ettari e da una superficie irrigata, valutata come media nello stesso periodo, di circa 55.000 ettari. Nella tabella seguente sono riportati i volumi di acqua grezza erogati dal SIMR per il settore irriguo nell'anno 2022 e come media del periodo 2008-2022.

Tabella 11. Volumi di acqua grezza erogati per usi irrigui dal SIMR nel 2022 e media del periodo 2008-2022

SISTEMI IDRICI	Volume erogato nel 2022 [Mm ³]	Volume erogato medio annuo periodo 2008-2022 [Mm ³]
SULCIS	12,18	8,60
TIRSO	158,60	145,52
NORD OCCIDENTALE	52,58	51,48
LISCIA	20,27	22,34
POSADA-CEDRINO	43,26	42,42
SUD ORIENTALE	13,41	12,16
FLUMENDOSA-CAMPIDANO-CIXERRI	136,72	125,70
TOTALE USI IRRIGUI	437,02	408,22

Dai dati mostrati in tabella è possibile osservare l'entità dei volumi per l'utilizzo irriguo, che coprono circa il 63% rispetto al volume complessivo utilizzato in base annua dalla Regione. Tali volumi rendono da subito evidente come appaia importante per l'uso irriguo, approfondire gli aspetti connessi ad un uso efficiente della risorsa con riferimento alle dotazioni assegnate, alla tipologia di irrigazione più efficace ed alla riqualificazione funzionale del sistema di trasporto e distribuzione della risorsa.

Relativamente al comparto industriale, la domanda idrica in Sardegna nel settennio 2008-2014 è stata pari a circa 26 Mm³/anno. Nel sessennio 2015-2020 tale valore è diminuito e si è attestato a 21 Mm³/anno. Pertanto, la domanda idrica del comparto industriale nell'intero periodo 2008-2022 ammonta a circa 23 Mm³/anno.

Nella tabella sottostante sono indicati, per Sistema Idrico, i volumi erogati dal SIMR nel periodo 2008-2022 e nell'anno 2022, per usi industriali.

Tabella 12. Volumi di acqua grezza erogati per usi industriali dal SIMR nel 2022 e media del periodo 2008-2022

SISTEMI IDRICI	Volume erogato nel 2022 [Mm ³]	Volume erogato medio annuo [Mm ³]
SULCIS	2,84	3,14
TIRSO	1,87	0,38
NORD OCCIDENTALE	1,84	3,76
LISCIA	0,84	0,59
POSADA-CEDRINO	0,00	0,04
SUD ORIENTALE	0,10	0,14
FLUMENDOSA-CAMPIDANO-CIXERRI	14,33	15,32
TOTALE USI INDUSTRIALI	21,82	23,37

Pertanto, la domanda idrica per gli usi industriali, minoritaria rispetto agli altri usi essendo pari a circa il 3,6% del complesso delle erogazioni, non dovrebbe subire, in un orizzonte temporale di breve periodo, sostanziali modifiche rispetto a quanto indicato precedentemente. Il valore complementare a 100, pari al 33.4% fornito dal SIMR, è pertanto ascrivibile al SII.

3.2.3.2 L'analisi della domanda del SII (Fonte: studio DICAAR estratto dall'aggiornamento del PSURI)

Esistono importanti interconnessioni tra i tre strumenti pianificatori in Sardegna: il PSURI, il NPRGA e il Piano d'Ambito. Poiché il PSURI è stato recentemente oggetto di revisione da parte del Servizio Tutela e Gestione Delle Risorse Idriche, Vigilanza Sui Servizi Idrici e Gestione delle Siccità - Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna, con la collaborazione del DICAAR dell'Università di Cagliari¹⁰, al fine di armonizzare le valutazioni sulla domanda presenti negli strumenti pianificatori e valutare le acque da riservare al comparto del SII.

In questa sezione si riportano le valutazioni effettuate nell'ambito dell'aggiornamento del PSURI, riferite alle richieste idriche delle utenze civili relativamente al solo comparto multisettoriale, al netto cioè delle risorse gestite direttamente dal Gestore d'Ambito, sia per lo stato attuale che per quello futuro.

La domanda attuale del SII

Nell'ambito delle attività propedeutiche alla revisione del PSURI è stata stimata la richiesta idrica per le utenze civili relativa allo stato attuale, cioè per l'anno 2022, utilizzando i dati di erogazioni resi disponibili dall'Enas per Abbona per il triennio 2019-2021. I valori di richiesta per le differenti macro-utenze sono riepilogati di seguito suddivisi per il comparto Nord e Sud Sardegna. D'altra parte, nell'ambito delle attività

¹⁰ Nell'ambito di un accordo di collaborazione finalizzato allo sviluppo di "Attività di Supporto alla Modellazione e Verifica delle potenzialità del Sistema Idrico Multisettoriale, in applicazione della Direttiva 2000/60/CE e del D.Lgs. n. 152/06, secondo quanto previsto dall'aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna".

di predisposizione del Geo-Data base di ciascun schema acquedottistico (si veda il successivo punto 2.6 dedicato alla ricognizione delle infrastrutture) per la stesura del presente Piano sono state valutate le risorse in termini di prelievi e potenzialità degli impianti di potabilizzazione e individuate le fonti da invaso e acque intubate fornite dal SIMR (gestione Enas) e da fonti locali (pozzi e sorgenti). Il confronto tra i dati dello PSURI e quelli del PdA in preparazione, forniti direttamente dall'Ente Gestore Abbanoa S.p.A., ha permesso di consolidare il seguente quadro delle risorse trattate nei potabilizzatori di interesse dello PSURI, con alimentazione dal SIMR (vedi tabella seguente).

Tabella 13. Stima richieste civili 2022 PSURI per gli schemi della Sardegna Sud e Nord e confronto con i dati ricavati in sede di aggiornamento del Piano d'Ambito. La tabella riporta anche le differenti denominazioni utilizzate per lo stesso impianto

SCHEMA PRGA	PSURI		Piano d'Ambito	
	Utenza civile	Stima richiesta 2022 (Mm³/anno)	Potabilizzatore	Volumi Erogati 2022 (Mm³/anno)
45-49	Bau Pressiu	8.3	Bau Pressiu	7.4
14	Janna e Ferru	9.4	Janna e Ferru	11.2
25	Torrei	1.8	Torrei	1.9
28	Tortoli	1.8	Tortoli	1.8
28	Villagrande	1.5	Villagrande	1.2
37	Santu Miali	4.1	Sanluri	4.1
38	Villacidro	2.5	Villacidro	3.9
36	Marina di Arbus	0.3	Sant'Antonio di Santadi	0.2
32	Is Barroccus	6.4	Is Barroccus	6.7
21	Nurri - Orroli	0.5	Pranu Monteri	0.2
40	Donori	17.7	Donori	17.7
46	S.Michele + S.Lorenzo	17.0	San Michele	17.2
46	Settimo San Pietro	37.8	Simbirizzi	36.3
13	Baronia	4.7	Taddore	3.7
35	Gerrei	0.9	Mulargia	0.9
47	Sarroch	3.4	Sarroch	3.0
44	Iglesias	0.4	Iglesias	1.3
	Totale Sud Sardegna	118.5	Totale Sud Sardegna	118.7
2	Agnata	27.2	Agnata Liscia	26.4
2	Colcò	0.6	Colcò	0.4
2	Integrativo CIPNES	0.4		
11	Posada	5.2	Somma 11 impianti	7.8
10	Sos Canales	2.5	Sos Canales	2.4
5	Monte Lerno	6.4	Pattada	6.8
4	Pedra Majore	7.5	Pedra Maggiore	7.8
4	Castelsardo	0.8	Castelsardo	1.1
6	Truncu Reale	22.3	Truncu Reale	22.5
12	Temo	6.3	Temo	5.3
7	Bidighinzu	16.8	Bidighinzu di Thiesi	14.9
9	Monte Agnese	8.5	Monte Agnese di Alghero	7.6
	Totale Nord Sardegna	104.5	Totale Nord Sardegna	103.0
	TOTALE	223.0	TOTALE	221.7

Tali risorse costituiscono la parte di domanda attuale soddisfatta da risorse idriche prevalentemente superficiali, ma in parte anche sotterranee, trattate negli impianti sopra indicati. Sulla base dei dati raccolti durante la ricognizione delle infrastrutture è possibile stimare in 204,9 l/s (circa 6,5 Mm³/anno) la portata media complessivamente derivata da risorse sotterranee e trattata negli impianti Abbanoa. A queste risorse vanno aggiunte:

1. le risorse idriche trattate dagli impianti che non risultano gestiti da Abbanoa;
2. le risorse idriche, estratte da pozzi e sorgenti, non trattate in alcun impianto di potabilizzazione.

In merito al punto 1. dai dati della ricognizione delle infrastrutture, è emerso che sono presenti n. 7 impianti di potabilizzazione oltre quelli gestiti da Abbanoa, indicati di seguito. Di questi, n. 3 sono riferibili a gestioni salvaguardate (Comuni di Cheremule, Fluminimaggiore e Sinnai), mentre i rimanenti sono a servizio di comuni in cui il servizio idrico è gestito dal gestore unico d'Ambito. Si tratta in ogni caso di impianti di piccole dimensioni. La portata media trattata nei 5 impianti per cui sono stati comunicati i dati è di 35,5 l/s (1,12 Mm³/anno).

Schema	Denominazione schema	N° impianti	Denominazione impianti	Potenzialità (l/s)	Portata media trattata (l/s)	Provenienza delle risorse	Note
7	Bidighinzu	1	Cheremule	2.5	2.5	Sorgente Nurighe	
16	Bortigali	1	Pozzo Mulargia	3	3.0	Pozzo Mulargia	
37-38	Santu Miali e Villacidro	1	Sa Zeppera	n.c.	7.01	Pozzo 'Sa Zeppera	Non indicate le potenzialità
41	Fluminimaggiore	1	Pubusinu	15	15	Sorgente Pubusinu	Capacità di trattamento desunta dalla portata captata
40	Campidano	1	Comune di Sinnai	n.c.	n.c.	Invaso Santu Barzolu e pozzo Sa Spragaxia	Dati di potenzialità e portate trattate non comunicati
42	Buggerru	1	San Salvatore	13	8	Sorgente San Salvatore	
44	Iglesias	1	Musei	10	n.c.	Sorgenti San Giovanni e Guttureddu	Portata sorgente San Giovanni non comunicata

Per quanto riguarda il punto 2., al successivo 2.6.1.4 (I pozzi e le sorgenti) la portata media derivata dalle risorse locali in occasione della redazione del Piano è stimata in 2,30 m³/s, (72,53 Mm³/anno) comprensivi delle portate di pozzi e sorgenti trattate negli impianti di potabilizzazione. In definitiva, le risorse prelevate attualmente dall'ambiente, da identificare con la domanda attuale di risorsa idrica del SII, sono stimate in 288,9 Mm³/anno, articolate come segue:

- Risorse superficiali e sotterranee trattate negli impianti di potabilizzazione Abbanoa: 221,7 Mm³;
- Risorse superficiali e sotterranee trattate negli impianti di potabilizzazione non gestiti da Abbanoa 1,12 Mm³;
- Risorse sotterranee (pozzi e sorgenti) prelevati dall'ambiente e immessi nelle reti di distribuzione senza trattamento: 72,53 – 6,5 - 66,00 Mm³/anno.

Questo valore è da confrontare, sostanzialmente confermandolo, con quello ricavabile dalla Tabella 8, tratta dal Piano di gestione del distretto idrografico che usa quelli dello PSURI 2001 (282,10 Mm³/anno).

La domanda futura del SII secondo il PSURI

Nell'aggiornamento del PSURI vengono anche formulate valutazioni in merito alla domanda idrica futura. Occorre specificare che i dati riportati sono stati calcolati considerando come richiesta di stato attuale quella stimata al 2017 in funzione delle erogazioni Enas relative al quinquennio 2011-2016. Per l'aggiornamento del PSURI, la domanda attuale è stata aggiornata al 2022 ed utilizzata come base per la valutazione della domanda futura. A parte il diverso punto di partenza (la domanda 2022 invece di quella 2016), dal punto di vista metodologico, l'aggiornamento del PSURI conferma l'approccio utilizzato nel corso della stesura del primo piano, stabilendo che:

“La richiesta idrica potenziale a medio termine per l'uso civile è stata stimata utilizzando i dati resi disponibili dal “Nuovo Piano Regolatore Generale Acquedotti del 2004” all'interno del quale si trovano le proiezioni sull'andamento della popolazione sia residente che fluttuante, per il periodo 1991-2041 con passo quinquennale, per ciascun comune della Regione Sardegna. Seppure il NPGRA sia oramai piuttosto datato non risultano, ad oggi, disponibili stime complete dell'andamento della popolazione, suddivise nelle diverse fasce, necessarie per la stima dell'andamento della richiesta. In linea di massima, tuttavia, si può ritenere che la stima che sarà fornita dall'utilizzazione dei dati NPGRA per quantificare l'esigenza della domanda civile si potrà considerare “cautelativa”, nel senso che fornirà probabilmente un valore in eccesso rispetto alla reale idro-esigenza prevedibile nel medio termine per tale utenza.

Nella stima della richiesta idrica per lo scenario di medio termine è stata focalizzata l'attenzione sui dati di popolazione riferiti al 2016 e al 2041. Poiché i centri di domanda civili sono schematizzati nei nodi in corrispondenza dei potabilizzatori, accorpendo in un'unica utenza diversi centri urbani, si è reso necessario, in primo luogo, aggregare i dati di popolazione forniti dal NPRGA-2004 considerando i centri serviti da ciascun potabilizzatore.

Utilizzando i dati di popolazione aggregata, per ciascun'utenza civile, è stato calcolato l'incremento sia della sola popolazione residente fino al 2041 sia l'incremento dato dalla somma della popolazione residente più la popolazione fluttuante, sempre fino al 2041.

Determinati i valori di incremento percentuale, la richiesta di ciascun centro urbano collegato al potabilizzatore al 2041 è stata calcolata come segue:

- per i mesi da ottobre a maggio: la richiesta mensile al 2041 è stata stimata moltiplicando per l'incremento percentuale della sola popolazione residente la richiesta mensile utilizzata nello scenario "stato attuale" (stimata al 2017);
- per i mesi da giugno a settembre: la richiesta mensile al 2041 è stata stimata moltiplicando per l'incremento percentuale della somma di popolazione residente e fluttuante la richiesta mensile utilizzata nello scenario "stato attuale" (stimata al 2017).

Infine, dopo aver valutato i valori di richiesta mensile al 2041 per ciascuna centro di utenza civile, è stato possibile calcolare le richieste medie annue e le rispettive ripartizioni medie mensili nel nodo di domanda che compare nello schema SIMR simulato da WARGI-SIM per lo scenario di "medio termine".

Tabella 14. Confronto popolazione 2016-2041

Utenza collegata agli impianti di potabilizzazione	Anno 2016		Anno 2041		Incremento Residenti al 2041	Incremento Residenti + Fluttuanti al 2041
	Totale Residenti	Totale Fluttuanti	Totale Residenti	Totale Fluttuanti		
	[-]	[-]	[-]	[-]	[%]	[%]
Bau Pressiu	103'583	48'853	110'700	63'069	7%	14%
Janna e Ferru	90'836	24'898	97'815	36'451	8%	16%
Torrei	27'750	10'152	28'801	14'703	4%	15%
Tortoli	33'842	28'801	37'706	35'472	11%	17%
Villagrande	22'664	6'889	24'191	8'712	7%	11%
Santu Miali	43'713	5'471	47'079	9'774	8%	16%
Marina di Arbus	486	18'254	514	26'097	6%	42%
Is Barocus	79'412	3'964	84'682	5'923	7%	9%
Nurri-Orroli	7'218	0	7'403	0	3%	3%
Donori	203'135	24'083	229'142	33'756	13%	16%
San Michele + Settimo San Pietro	407'842	110'964	442'997	135'694	9%	12%
Gerrei	9'266	0	9'697	0	5%	5%
Sarroch	23'519	41'310	25'679	48'552	9%	15%
Villacidro	40'439	3'326	43'963	5'528	9%	13%
L'Agnata	93'467	197'959	104'159	226'014	11%	13%
Colcò	-	-	-	-		
Integrativo CIP NES	-	-	-	-		
Posada	29'547	97'245	33'594	114'816	14%	17%
Sos Canales	33'565	4'658	35'039	7'763	4%	12%
Monte Lemo	58'310	10'326	62'101	18'923	7%	18%
Pedra Majore	33'730	73'953	36'382	87'004	8%	15%
Castelsardo	7'099	6'757	7'898	7'699	11%	13%
Truncu Reale	170'711	40'196	182'790	46'884	7%	9%
Temo	45'763	22'673	47'390	28'772	4%	11%
Bidighinzu	86'841	28'113	96'119	36'023	11%	15%
Monte Agnese	48'637	49'969	53'312	56'956	10%	12%

Rispetto ai nodi che compaiono nel grafo dello scenario attuale, sono assenti le utenze di "Colcò" e "Integrativo CIPNES": la loro richiesta per il medio termine sarà calcolata proporzionalmente rispetto a quella valutata per il nodo dell'Agnata, in modo da mantenere coerenza con le utenze civili simulate con lo scenario di stato attuale del sistema. Si evidenzia, osservando la tabella precedente, che la popolazione servita dai potabilizzatori di San Michele e di Settimo San Pietro è stata accorpata come un'unica utenza poiché non è stato possibile distinguere in maniera adeguata la popolazione

servita dai due potabilizzatori. In fase di simulazione si provvederà a scindere le due richieste in misura proporzionale rispetto alla richiesta utilizzata nello stato attuale del sistema.

Nella tabella seguente, dopo aver utilizzato la procedura sopra definita, si riportano i valori di richiesta annuale di medio termine calcolati tramite gli incrementi percentuali della popolazione. Come già detto, questa ipotesi si può ritenere probabilmente sovrastimata (in termini di entità di risorsa vincolata per tale uso prioritario) ma si ritiene possa, comunque, essere assunta in termini cautelativi come riferimento nelle valutazioni di medio termine.

Utenza	Incremento Residenti al 2041	Incremento Residenti + Fluttuanti al 2041	Richiesta al 2041
	[%]	[%]	[Mm ³ /anno]
Bau Pressiu	7%	14%	8.8
Janna e Ferru	8%	16%	10.2
Torrei	4%	15%	1.8
Tortoli	11%	17%	2.4
Villagrande	7%	11%	1.6
Santu Miali	8%	16%	4.4
Marina di Arbus	6%	42%	0.3
Is Barrocos	7%	9%	9.9
Nurri-Orroli	3%	3%	0.7
Donori	13%	16%	20.1
San Michele Settimo San Pietro	9%	12%	64.2
Gerrei	5%	5%	0.8
Sarroch	9%	15%	3.9
Villacidro	9%	13%	3.0
L'Agnata	11%	13%	31.8
Colcò	11%	13%	0.6
Integrativo CIP NES	11%	13%	0.4
Posada	14%	17%	6.2
Sos Canales	4%	12%	2.6
Monte Lerno	7%	18%	8.1
Pedra Majore	8%	15%	8.8
Castelsardo	11%	13%	1.1
Truncu Reale	7%	9%	24.7
Temo	4%	11%	7.2
Bidighinzu	11%	15%	17.1
Monte Agnese	10%	12%	13.1
TOTALE			253.8

In definitiva, secondo le previsioni del PSURI, che vengono confermate in questo piano, i volumi trattati dagli impianti di potabilizzazione del gestore d'Ambito passeranno dagli attuali 223 Mm³/anno a 253.8 Mm³/anno nel 2041, con un incremento del 13.8%. Come detto, queste previsioni sono da considerare come fortemente cautelative dal punto di vista della domanda idrica dato che non tengono conto:

- della riduzione demografica¹¹;

¹¹ P.e. Progetto IDMS – 2013 Comuni in estinzione – scenari di spopolamento in Sardegna, disponibile all'indirizzo https://www.sardegnaprogrammazione.it/documenti/35_84_20140123144449.pdf. Lo scenario del modello demografico sviluppato nel 2013 che fornisce il valore di popolazione residente più vicino alla popolazione registrata dall'ISTAT al 31.12.2022 (1.578.146 residenti) è quello "basso" (cioè pessimistico), con una popolazione al di 1.569.046 residenti al 1° gennaio 2023. La popolazione al 2023 prevista dallo scenario

- della riduzione delle perdite nelle reti di distribuzione.

Le infrastrutture delle grandi lottizzazioni da includere nel perimetro dell'ambito unico regionale

Sono in corso di definizione le iniziative, su istanza dei privati e delle Amministrazioni comunali, finalizzate alla presa in gestione delle infrastrutture del Servizio Idrico Integrato relative a piccole realtà attualmente non ricomprese all'interno del perimetro dell'ambito unico regionale.

Le suddette attività sono disciplinate dall'art. 4 della Convenzione di servizio e avverranno con la predisposizione di un atto di trasferimento a cura dell'EGAS in esito alla stesura, a cura del Comune e di Abbanoa S.p.A., dello stato di consistenza e funzionalità delle infrastrutture, già nella titolarità dell'Amministrazione comunale. La procedura prevede inoltre la predisposizione, a cura del Gestore, del Piano degli interventi necessari a garantire il mantenimento del corretto esercizio delle medesime, con risorse da tariffa.

Comune/località	TIPOLOGIA	Opere da trasferire
Arzachena - Baja Sardinia (Lu Nibaru/Cala dei Ginepri)	Borgate (marine e non) - lottizzazioni	Rete idrica rete fognaria sollevamenti fognari
Arzachena Abbiadori	Borgate (marine e non) - lottizzazioni	Rete idrica rete fognaria sollevamenti fognari
Burcei	Comune	Rete idrica rete fognaria depuratore
Cabras - Funtana Meiga	Borgate (marine e non) - lottizzazioni	Rete idrica rete fognaria
Cagliari - Aree portuali	Altro	Rete idrica rete fognaria sollevamenti fognari
Olbia - Berchideddu (sub-frazioni)	Borgate (marine e non) - lottizzazioni	Rete idrica rete fognaria depuratore
Palau -Porto Raphael/p. Sardegna	Borgate (marine e non) - lottizzazioni	Rete idrica rete fognaria
Perfugas	Comune	Rete idrica rete fognaria sollevamenti fognari depuratore
S. Anna Arresi	Comune	Rete idrica rete fognaria sollevamenti fognari depuratore
Serramanna	Comune	Rete idrica rete fognaria

"centrale" è di 1.597.521 e quella prevista dallo scenario "alto" di 1.649.908 residenti.

Comune/località	TIPOLOGIA	Opere da trasferire
S.Teresa Gallura - Porto Botte	Borgate (marine e non) - lottizzazioni	Rete idrica rete fognaria
S.Teresa Gallura - Porto Quadro	Borgate (marine e non) - lottizzazioni	Rete idrica rete fognaria
S.Teresa Gallura - Villaggio Baia S. Reparata	Borgate (marine e non) - lottizzazioni	Rete idrica rete fognaria sollevamenti fognari
Stintino - Villaggio Cala Lupo	Borgate (marine e non) - lottizzazioni	Rete idrica rete fognaria sollevamenti fognari
Stintino - Villaggio Capo Falcone	Borgate (marine e non) - lottizzazioni	Rete idrica rete fognaria
Trinità d'Agultu - Costa Paradiso	Borgate (marine e non) - lottizzazioni	Rete idrica rete fognaria depuratore

3.3 Gli obiettivi e le azioni del Piano d'Ambito

3.3.1 Gli obiettivi generali

Di seguito si riportano gli obiettivi generali del Piano d'Ambito della Regione Sardegna 2026-2055.

- **Obiettivo Generale 1 – Sicurezza e continuità dell'approvvigionamento idrico (Acquedotti)**
Assicurare la sicurezza, la continuità e l'affidabilità del servizio di approvvigionamento idrico, attraverso il potenziamento e la razionalizzazione delle infrastrutture acquedottistiche e la riduzione delle perdite;
- **Obiettivo Generale 2 - Qualità dell'acqua erogata (Potabilizzatori)**
Garantire il miglioramento della qualità della risorsa erogata, in coerenza con i fabbisogni dell'utenza e con i vincoli di sostenibilità ambientale ed economico-finanziaria.
- **Obiettivo Generale 3 – Efficienza e adeguatezza del servizio di fognatura (Fognature)**
Garantire l'efficienza strutturale e funzionale del sistema fognario regionale, mediante il completamento, l'adeguamento e la riqualificazione delle reti, assicurando il corretto convogliamento dei reflui, la riduzione delle criticità ambientali e il rispetto degli standard di servizio previsti dal quadro normativo e regolatorio.
- **Obiettivo Generale 4 – Qualità del trattamento e tutela ambientale (Depurazione)**
Migliorare in modo progressivo e strutturale le prestazioni del sistema di depurazione delle acque reflue, assicurando la conformità agli obblighi normativi, l'innalzamento degli standard qualitativi degli scarichi e la tutela delle risorse idriche e degli ecosistemi, in un'ottica di efficacia, affidabilità e sostenibilità nel lungo periodo.
- **Obiettivo Generale 5 – Efficienza gestionale e qualità del servizio**
Ottimizzare il modello gestionale e organizzativo del Servizio Idrico Integrato, promuovendo l'efficienza operativa, il miglioramento della qualità del servizio all'utenza e il rafforzamento della capacità di pianificazione e controllo, in coerenza con i principi di sostenibilità economico-finanziaria e di equilibrio della gestione.
- **Obiettivo Generale 6 – Sostenibilità economico-finanziaria e coerenza tariffaria (Obiettivo trasversale)**
Garantire la sostenibilità economico-finanziaria del sistema nel periodo di pianificazione, assicurando la coerenza tra Programma degli Interventi, Piano Economico-Finanziario ed evoluzione tariffaria, nel rispetto dei vincoli regolatori e della capacità di investimento sostenibile del servizio.

3.3.2 Gli obiettivi specifici e le azioni

Di seguito si riporta un quadro sintetico degli obiettivi specifici e delle azioni del Piano d'Ambito della Regione Sardegna 2026-2055.

Obiettivo Generale	Obiettivo Specifico	Azione	Descrizione Azione
ObG.01 – Sicurezza e continuità dell'approvvigionamento idrico (Acquedotti)	Obs.01.01 – Garantire un'adeguata riserva di acqua potabile in funzione alle differenti esigenze	Az.01.01.01 – Adeguamento della capacità di accumulo della risorsa idrica CAPTAZIONE DISTRIBUZIONE	GRANDI DIGHE Interventi sulle dighe relativi alla manutenzione delle infrastrutture esistenti, già finanziati a valere su risorse pubbliche SERBATOI - Costruzione di nuovi serbatoi interrati / pensili - Manutenzione straordinaria dei serbatoi esistenti (pensili o interrati)
	Obs.01.02 – Tutelare le fonti di captazione	Az.01.02.01 – Protezione delle fonti di approvvigionamento idrico da sorgenti e pozzi e manutenzione delle opere annesse CAPTAZIONE	SORGENTI Delimitazione delle zone di tutela con l'installazione di una recinzione e di un cancello ove non presenti, lavori di sistemazione dell'area e manutenzione dei bottini POZZI Delimitazione delle zone di tutela con l'installazione di una recinzione e di un cancello ove non presenti, lavori di sistemazione dell'area e manutenzione delle opere civili (pozzi esistenti - sostituzioni pompe, efficientamento energetico, ...)
	Obs.01.03 – Garantire un servizio acquedottistico efficiente, riducendo le perdite idriche e le interruzioni e adeguando i livelli di pressione idrica	Az.01.03.01 – Potenziamento degli schemi di adduzione e delle reti di distribuzione, per raggiungere tutte le utenze, completare e potenziare le reti esistenti tramite interconnessioni con le risorse disponibili (realizzazione di nuovi tratti di condotte) ADDUZIONE DISTRIBUZIONE	SCHEMI DI ADDUZIONE - POTENZIAMENTO Realizzazione di nuovi tratti di condotte, ed annesse opere d'arte, per il collegamento da nuovi punti di captazione ad impianti di potabilizzazione centralizzati e da questi verso i serbatoi d'accumulo a servizio dei centri abitati. Nel caso di rivisitazione completa dello schema sono inoltre considerate nuove opere di riconnessione funzionate agli acquedotti esistenti attualmente serviti da fonti locali
			SCHEMI DI ADDUZIONE - ESTENDIMENTO Sono incluse le opere finalizzate a sopperire a carenze di alimentazione idropotabile con la realizzazione di nuove condotte e relative opere d'arte con derivazione da schemi di adduzione esistenti o in corso di realizzazione, e utilizzo di fonti di approvvigionamento stabili diverse da quelle in uso che risultano insufficienti a garantire il soddisfacimento dei fabbisogni. Sono incluse inoltre opere di incremento delle dotazioni idriche oggi garantite da collegamenti provvisori che non consentono il raggiungimento di adeguati livelli di servizio
			SCHEMI DI ADDUZIONE - COLLEGAMENTO Realizzazione di nuovi tratti di condotte e di riqualificazione con potenziamento di tratti esistenti per l'interconnessione tra schemi di adduzione serviti da diverse fonti con lo scopo di integrare eventuali fonti che dovessero risultare in carenza di risorsa. Sono inoltre ricomprese opere che consentono l'interconnessione tra invasi al fine di una ottimale e più flessibile gestione delle risorse idriche ritribuiti dai relativi bacini e di una maggiore flessibilità d'uso delle volumetrie disponibili
			RETI DI DISTRIBUZIONE Realizzazione di nuove condotte, impianti ed eventuali allacci per il miglioramento della funzionalità e dell'efficienza della distribuzione o per il completamento della distrettualizzazione della rete e del suo efficientamento
			RETI DI ADDUZIONE Interventi di riqualificazione con ricostruzione/ripristino delle opere. Interventi mirati alla ricostruzione di quelle opere che, per obsolescenza tecnologica, età o cattivo stato di manutenzione, non sono in grado di svolgere il servizio cui sono destinate e necessitano di interventi di ripristino così incisivi da dover assumere qudle onere, quello pari o di poco inferiore al costo di costruzione ex novo.
			RETI DI DISTRIBUZIONE Interventi di manutenzione straordinaria. Gli interventi di manutenzione straordinaria hanno lo scopo di mantenere in stato di efficienza le opere esistenti al fine di estendere la loro vita utile, attraverso un'adeguata programmazione che prevede sostituzioni o miglioramenti di singole componenti delle opere
			IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO E POMPAGGIO DI ACQUEDOTTO Manutenzione straordinaria (Interventi di ingegnerizzazione ed efficientamento). Nello specifico, gli interventi di manutenzione straordinaria riguardano la sostituzione delle opere elettromeccaniche e il parziale rifacimento delle opere civili. Si tratta di interventi strutturali localizzati presso gli impianti di sollevamento e manufatti di accumulo, di cui si riporta una lista a titolo: - impermeabilizzazione vasche; - ripristino condizioni sicurezza impianto; - revamping impianto; - rifacimento del piping nella camera di manovra.
			Az.01.03.02 – Manutenzione dei tratti di condotta vetusti e/o ammalorati delle reti di adduzione e di distribuzione ADDUZIONE DISTRIBUZIONE
Obs.01.03 – Garantire un servizio acquedottistico efficiente, riducendo le perdite idriche e le interruzioni e adeguando i livelli di pressione idrica			

OBIETTIVO GENERALE	OBIETTIVO SPECIFICO	AZIONE	DESCRIZIONE AZIONE (tipologie interventi)
ObG.02 – Qualità dell'acqua erogata (Potabilizzatori) Garantire il miglioramento della qualità della risorsa erogata, in coerenza con i fabbisogni dell'utenza e con i vincoli di sostenibilità ambientale ed economico-finanziaria.	Obs.02.01 – Migliorare ed efficientare gli impianti di potabilizzazione	Az.02.01.01 – Adeguamento e potenziamento degli impianti di potabilizzazione esistenti (obsoleti e sottodimensionati)	Negli impianti che presentano situazioni di fuori norma significativi, sono stati pianificati - ed alcuni risultano attualmente in corso - interventi su alcune sezioni di trattamento, che hanno permesso la soluzione temporanea delle problematiche presenti. In tutti quei casi che necessitano di un adeguamento funzionale per il rispetto della nuova normativa e di una riqualificazione strutturale per risolvere le problematiche legate alla filiera di processo, resta ferma l'esigenza di provvedere con una campagna di specifici interventi. L'attuale situazione impiantistica evidenzia situazioni di vario tipo che richiedono un' incisiva azione di ottimizzazione finalizzata alla: - razionalizzazione di trattamenti finalizzati al mantenimento di costanza dei valori entro i range dei parametri definiti dalle norme vigenti; - riduzione dei costi di trattamento per unità di prodotto lavorato; - semplificazione dei processi di trattamento; - automazione di sistemi di controllo e regolazione. Esempi di intervento: Adeguamento delle fasi di ossidazione e disinfezione Adeguamento della fiocculazione Adeguamento delle sezioni di filtrazione

OBIETTIVO GENERALE	OBIETTIVO SPECIFICO	AZIONE	DESCRIZIONE AZIONE
ObG.03 – Efficienza e adeguatezza del servizio di fognatura (Fognature) Garantire l'efficienza strutturale e funzionale del sistema fognario regionale, mediante il completamento, l'adeguamento e la riqualificazione delle reti, assicurando il corretto convogliamento dei reflui, la riduzione delle criticità ambientali e il rispetto degli standard di servizio previsti dal quadro normativo e regolatorio.	Obs.03.01 – Migliorare la conoscenza delle infrastrutture fognarie	Az.03.01.01 – Ricognizione del sistema fognario e redazione del piano fognario	Progetto di conoscenza delle reti fognarie, degli sfioratori e dei sollevamenti fognari (consistenza e estensione reti) Avvio di un progetto conoscenza con l'obiettivo di costruire una base dati digitalizzata del comparto fognario sia per quanto attiene alla rete, sia per gli sfioratori di piena al fine della loro messa a norma e del loro corretto funzionamento
		Az.03.02.01 – Manutenzione della rete fognaria esistente	Manutenzione straordinaria delle reti fognarie - Sostituzione delle condotte deteriorate e/o obsolete
		Az.03.02.02 – Manutenzione dei collettori fognari vetusti e/o ammalorati	Sostituzione o refilling dei collettori fognari esistenti
		Az.03.02.03 – Manutenzione e potenziamento degli impianti di sollevamento e pompaggio di fognatura	Manutenzione straordinaria degli impianti di sollevamento fognario - fabbisogni di adeguamento / manutenzione / sostituzione apparecchiature / Aggiunta pompe

OBIETTIVO GENERALE	OBIETTIVO SPECIFICO	AZIONE	DESCRIZIONE AZIONE
ObG.04 – Qualità del trattamento e tutela ambientale (Depurazione) Migliorare in modo progressivo e strutturale le prestazioni del sistema di depurazione delle acque reflue, assicurando la conformità agli obblighi normativi, l'innalzamento degli standard qualitativi degli scarichi e la tutela delle risorse idriche e degli ecosistemi, in un'ottica di efficacia, affidabilità e sostenibilità nel lungo periodo.	Obs.04.01 – Migliorare ed efficientare il sistema di depurazione	Az.04.01.01 – Adeguamento e potenziamento degli impianti di depurazione esistenti (obsoleti e sottodimensionati)	Manutenzione straordinaria degli impianti di depurazione (sostituzione apparecchiature e vasche. ...) Si rende necessaria una progressiva modifica degli attuali assetti impiantistici definendo, nell'ambito delle progettazioni in corso, linee guida finalizzate all'armonizzazione dei processi e prevedendo, negli impianti di ridotta dimensione e potenzialità, l'applicazione di processi di trattamento non energivori. Ampliamento e realizzazione di nuove sezioni e vasche (trattamenti sino al secondario)
IMPIANTI DI DEPURAZIONE (trattamenti sino al secondario / trattamenti sino al terziario e terziario)		Az.04.01.02 – Completamento degli impianti di depurazione con sezioni di trattamento terziario, anche per il riutilizzo dei reflui	Realizzazione di nuove sezioni nell'impianto esistente (anche per il riutilizzo agricolo, industriale, ...)

OBIETTIVO GENERALE	OBIETTIVO SPECIFICO	AZIONE	DESCRIZIONE AZIONE
ObG.05 – Efficienza gestionale e qualità del servizio Ottimizzare il modello gestionale e organizzativo del Servizio Idrico Integrato, promuovendo l'efficienza operativa, il miglioramento della qualità del servizio all'utenza e il rafforzamento della capacità di pianificazione e controllo, in coerenza con i principi di sostenibilità economico-finanziaria e di equilibrio della gestione.	Obs.05.01 – Implementare i sistemi di misura per l'acqua prelevata, erogata e depurata, anche ai fini della distrettualizzazione	Az.05.01.01 – Potenziamento dei sistemi di monitoraggio e telecontrollo delle fonti di approvvigionamento idrico, delle reti e degli impianti di potabilizzazione CAPTAZIONE ADDUZIONE DISTRIBUZIONE	Interventi di adeguamento funzionale, pensati per migliorare l'efficienza e la funzionalità delle infrastrutture introducendo soluzioni tecniche innovative (es. installazione di sistemi di telecontrollo, strumentazione di misura avanzata). L'installazione di strumenti di telecontrollo costituisce un sicuro elemento di innovazione che consente di migliorare la gestione delle infrastrutture e di individuare in modo tempestivo le necessità di intervento. Nel lungo periodo tutti i sistemi idrici dovranno essere dotati di strumenti di telecontrollo gestiti con sale presidiate da personale adeguatamente qualificato. SORGENTI Installare o sostituire i misuratori di portata in tutte sorgenti utilizzate (miglioramento del livello di infrastrutturazione tecnologica funzionale al telecontrollo (misura dei livelli e delle portate)) POZZI Installare o sostituire i misuratori di portata in tutti i pozzi utilizzati (miglioramento del livello di infrastrutturazione tecnologica funzionale al telecontrollo) IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO E POMPAAGGIO DI ACQUEDOTTO Installazione di nuovi misuratori di portata negli impianti in esercizio e adeguamento dei sistemi di misura dei sollevamenti idrici SERBATOI Installazione di nuovi misuratori funzionali al telecontrollo per la misura dei livelli e delle portate DISTRIBUZIONE - Telecontrollo e teletrasmissione di acquedotto Potenziamento della telelettura e automatizzazione della fatturazione attraverso la sostituzione dei contatori di utenza nel servizio idrico. L'installazione di contatori smart meter costituirà un sicuro elemento di innovazione che consentirà di migliorare l'acquisizione di dati di lettura con maggiore tempestività riducendo i costi del comparto. Nel lungo periodo tutti i contatori di utenza dovranno essere dotati di telelettura. IMPIANTI DI POTABILIZZAZIONE Monitoraggio e telecontrollo dei parametri qualitativi e quantitativi in ingresso ed in uscita dagli impianti di potabilizzazione - Installazione contatori e pozzetti di controllo automatico / manuale DISTRETTUALIZZAZIONE DELLE RETI IDRICHE (DISTRIBUZIONE) Gli interventi prevedono, ad esempio, l'inserimento di valvole di chiusura della rete al fine di creare ambiti isolati idraulicamente. L'obiettivo di lungo periodo è l'ingegnerizzazione sistematica delle reti idriche, avviata dal gestore unico attraverso un progetto pilota, successivamente esteso a gruppi ristretti di comuni.
		Az.05.01.02 – Potenziamento dei sistemi di monitoraggio e telecontrollo quali-quantitativo dei reflui e del loro trattamento depurativo FOGNATURA DEPURAZIONE	FOGNATURE Monitoraggio permanente quali quantitativo dei reflui (Ricerca delle infiltrazioni di portate parassite, Monitoraggio della qualità dei reflui, Monitoraggio degli inquinanti anomali, ...) IMPIANTI DI DEPURAZIONE Installazione contatori e pozzetti di controllo automatico / manuale per aumentare la capacità di monitorare in tempo reale il funzionamento degli impianti, prevenire anomalie operative e ottimizzare la gestione delle risorse.
	Obs.05.02 – Rafforzare i sistemi informativi-digitali e di asset management del Servizio Idrico Integrato (SII)	Az.05.02.01 – Potenziamento del sistema hardware e software per la gestione degli asset	ALTRE IMMOBILIZZAZIONI MATERIALI E IMMATERIALI Potenziare le dotazioni infrastrutturali immateriali e materiali (hardware e software e sistemi informativi) a supporto della gestione operativa della pianificazione degli interventi e del monitoraggio della performance, attraverso l'adozione di strumenti avanzati di asset management e di analisi dei dati. Esempio FOGNATURA - Asset management Dovranno essere implementati software per la gestione degli Asset per individuare in maniera predittiva le aree a rischio rotture e cedimenti. Il software rappresenta uno strumento di asset management per l'identificazione delle condotte critiche per le quali un programma di sostituzione possa essere conveniente rispetto alla riparazione continua delle rotture. Oltre alle grandezze descritte precedentemente potranno essere integrate sul software altri tipi informazioni, quali: • il monitoraggio continuo dei fenomeni di instabilità che interessano le reti di collettori fognari nelle aree urbane, causate dallo spostamento del terreno (subsidenza) attraverso l'analisi dei dati satellitari rodar, • la ricerca delle perdite per reti fognarie

Obiettivo Generale	Obiettivo Specifico	Azione	Descrizione Azione
ObG.06 – Sostenibilità economico-finanziaria e coerenza tariffaria (Obiettivo trasversale)	Obs.06.01 – Limitare i consumi energetici per l'estrazione e il trattamento della risorsa idrica	Az.06.01.01 – Efficientamento energetico del Servizio Idrico Integrato (SSI)	RINNOVO DI SISTEMI DI RACCOLTA E TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE Un consistente risparmio in termini di consumo è atteso nell'attività di acquedotto dalla riduzione delle perdite, dall'ingegnerizzazione e distrettualizzazione delle reti e dalla riconfigurazione di alcuni schemi di adduzione che possono consentire la dismissione di alcuni importanti sollevamenti idrici e impianti. Nell'attività di fognatura un contributo alla riduzione dei consumi elettrici è atteso nel sollevamenti grazie all'eliminazione di acque intrusive da ottenere con l'adeguamento e l'utilizzo degli sforatori di piena. Nell'attività di depurazione un contributo alla riduzione dei consumi è atteso dalla dismissione di alcuni impianti che saranno sostituiti da collegamenti con impianti consortili e dall'utilizzo di tecniche di depurazione a basso assorbimento energetico negli impianti più piccoli. Per tutte le attività sia attende una riduzione dei consumi derivante dal rinnovo delle apparecchiature da sostituire con macchine a basso assorbimento.
			La disponibilità di un bilancio idrico sufficientemente analitico e tempestivo consente di ottimizzare la scelta degli interventi da inserire nei programmi degli interventi periodici, di migliorare la gestione ordinaria del servizio e rispettare gli obblighi inerenti alle misure di processo e di utenza. Lo strumento attualmente utilizzato non appare in grado di indicare la presenza di deficit idrici per ogni singolo bacino con un monitoraggio costante, mettendo a confronto domanda e offerta, con l'obiettivo di mitigare gli squilibri e ottimizzare i costi. L'evoluzione regolatoria intervenuta negli ultimi anni ha inteso sottolineare, anche attraverso pendilità per il mancato rispetto della pianificazione, come la capacità di programmare adeguatamente gli interventi e di rendere operative le azioni previste costituisca un elemento fondamentale per l'ottimizzazione del SII. Gli incentivi previsti per la promozione dell'innovazione nel vigente periodo regolatorio rivestono una spinta ulteriore per migliorare la capacità programmatica fondata sull'utilizzo consapevole dei dati anche attraverso strumenti informativi di asset management. Il passaggio dalla riparazione emergenziale e a portafoglio all'investimento finalizzato al superamento delle criticità puntualmente rilevate e misurate nel territorio risulta fondamentale.

4 Analisi ambientale del contesto

4.1 Efficacia ed ambito di applicazione

Il D.Lgs. 152/2006, nella Parte terza - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche, identifica l'ambito di applicazione del Piano d'Ambito (art. 141. Sezione III - Gestione delle risorse idriche) e fornisce le disposizioni generali. L'oggetto delle disposizioni è la disciplina della gestione delle risorse idriche e del servizio idrico integrato per i profili che concernono la tutela dell'ambiente e della concorrenza e la determinazione dei livelli essenziali delle prestazioni del servizio idrico integrato e delle relative funzioni fondamentali di comuni, province e città metropolitane.

Il servizio idrico integrato è costituito dall'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili, di fognatura e di depurazione delle acque reflue, e deve essere gestito secondo principi di efficienza, efficacia ed economicità, nel rispetto delle norme nazionali e comunitarie.

Il Piano d'Ambito non si occupa del fabbisogno idrico a scopo irriguo per il settore agricolo.

4.2 Ambito di competenza del Piano d'Ambito

Le norme di riferimento definiscono quindi il quadro delle competenze del PdA, le cui azioni di carattere generale riguardano tre grandi sistemi:

- il **sistema acquedottistico**, che comprende i servizi di captazione (dighe, sorgenti e pozzi, impianti di sollevamento e pompaggio di acquedotto), potabilizzazione (impianti di potabilizzazione), adduzione (reti idriche) e distribuzione (reti idriche e serbatoi) di acqua ad usi civili;
- il **sistema fognario** (condotte fognarie e impianti di sollevamento e pompaggio di fognatura)
- il **sistema depurativo** (impianti di depurazione).

In tale quadro, il Piano d'Ambito ha lo scopo di attivare misure di azione tecniche e finanziarie che si concretizzano in "interventi" classificati in:

- **interventi su infrastrutture esistenti o di manutenzione straordinaria**, di natura strategica, finalizzati al raggiungimento o al miglioramento degli standard qualitativi del servizio mediante riqualificazioni, sostituzioni, aggiornamenti tecnologici e adeguamenti funzionali; essi possono articolarsi, a seconda delle necessità, nelle seguenti tipologie:
 - Interventi di ristrutturazione, mirati a mantenere elevati standard di servizio attraverso attività di ammodernamento e ripristino delle infrastrutture (es. eliminazione di perdite, rifacimento dei rivestimenti dei serbatoi, sostituzione di componenti usurati, ripristino di apparecchiature elettromeccaniche, rimozione di tratti di rete in aree instabili o a rischio);

- Interventi di sostituzione, finalizzati a garantire qualità e continuità del servizio mediante la rimozione di condotte e strutture obsolete (es. sostituzione di tubazioni in cemento amianto, componenti idraulici degradati, impianti di protezione catodica o relative parti);
 - Interventi di adeguamento funzionale, pensati per migliorare l'efficienza e la funzionalità delle infrastrutture introducendo soluzioni tecniche innovative (es. installazione di sistemi di telecontrollo, strumentazione di misura avanzata).
- **interventi per la realizzazione di nuove infrastrutture**, volti ad ampliare la copertura del servizio idrico integrato attraverso la costruzione di nuove infrastrutture idriche, fognarie o di ulteriori infrastrutture connesse;
 - **interventi di carattere gestionale**, che rappresentano investimenti destinati alla gestione operativa del S.I.I., con l'obiettivo di ottimizzare i processi, migliorare il rapporto con l'utenza e garantire il rispetto dei requisiti minimi stabiliti dalla normativa di riferimento (ad esempio: implementazione di sistemi informativi, call center, strumenti di diagnostica, monitoraggio e controllo delle reti).

Tali competenze riferite alla gestione della risorsa idrica regionale, che si confrontano con le esigenze di tutela della risorsa ambientale, guidano l'analisi del contesto, finalizzata a rappresentare da una parte le esigenze del comparto idrico (tutela della risorsa e fabbisogno per usi civili) e dall'altra le sensibilità ambientali del contesto; tale matrice ambientale diventa quindi elemento di pianificazione, costituendo il quadro valutativo di base per garantire la compatibilità delle azioni specifiche di piano in un'ottica di durabilità delle risorse.

Di seguito si presenta un quadro di sintesi che illustra come **le informazioni e le analisi relative alle diverse componenti ambientali**, integrate con gli indirizzi strategici di sviluppo del SII definiti dall'EGAS, costituiscano il riferimento conoscitivo a supporto del quadro valutativo, in coerenza con quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006.¹²

Per una maggiore comprensione del quadro riassuntivo, segue la descrizione di quattro insiemi strutturati di informazioni che, a partire dall'analisi di specifiche componenti ambientali ordinariamente considerate nelle procedure di VAS, organizzano il quadro conoscitivo finalizzato a orientare, valutare e migliorare le scelte di piano secondo i principi di sostenibilità ambientale.

Come si evince dalle tabelle di sintesi riportate di seguito, l'esplorazione delle differenti informazioni avviene per fasi specifiche che, integrandosi in successione, concorrono all'elaborazione delle parti costitutive del Piano. A partire dalla definizione della strategia e seguendo con l'individuazione dei requisiti per l'ammissibilità delle scelte, successivamente vengono definiti gli indirizzi preferenziali per il rafforzamento della sostenibilità del piano:

¹² L'Art. 13, comma 4, del D.Lgs. 152/2006 riporta che "[...] L'allegato VI al presente decreto riporta le informazioni da fornire nel rapporto ambientale a tale scopo, nei limiti in cui possono essere ragionevolmente richieste, tenuto conto del livello delle conoscenze e dei metodi di valutazione correnti, dei contenuti e del livello di dettaglio del piano o del programma."

- **1. La strategia del Piano.** L'analisi di alcune componenti (in particolare *Acqua, Sistema socio-economico produttivo e Dinamiche demografiche*) evidenzia una specifica domanda in termini di esigenze di tutela della risorsa idrica e di soddisfacimento del fabbisogno idrico della popolazione residente e delle attività economiche; le analisi di alcune componenti ne rappresentano le ragioni che lo guidano, all'interno di un quadro di regole definite.
- **2. Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano.** L'insieme degli elementi necessari per valutare l'ammissibilità delle azioni del Piano riguardano, in primis, lo studio delle componenti ambientali *suolo, flora, fauna e biodiversità, paesaggio e assetto storico-culturale e assetto insediativo* (rispetto alla presenza di vincoli). Le analisi si riferiscono a tematismi propri degli strumenti di settore, e delle normative correlate, i cui esiti, pertanto, sono utilizzati per orientare l'ammissibilità delle azioni di piano;
- **3. Indirizzi preferenziali e orientamento per la definizione delle azioni.** Altri aspetti rappresentano fattori di minimizzazione dei potenziali impatti legati all'attuazione delle azioni di Piano, utilizzati per orientare, in maniera non vincolante, la qualificazione delle azioni di piano stesse;
- **4. Rafforzamento della sostenibilità delle scelte di piano.** L'insieme di fattori da considerare che aiutano a rafforzare e migliorare la sostenibilità delle scelte di Piano derivanti dalla sua attuazione, più che le condizioni necessarie per la definizione delle azioni, coerentemente con gli obiettivi di sostenibilità individuati (come ad esempio temi legati al risparmio idrico, consumi energetici, gestione dei rifiuti, contaminazione dei suoli, ...).

LIVELLO STRATEGICO DELLE SCELTE DI PIANO	COMPONENTE AMBIENTALE DI INTERESSE		ESIGENZE CONOSCITIVE E ELEMENTI DI ATTENZIONE		RISULTATO ATTESO/OBIETTIVO SPECIFICO		ORIENTAMENTI PER LA DEFINIZIONE DELLA STRATEGIA	
1. Strategia del Piano d'Ambito*	Acqua e Salute umana		Esigenze di tutela della risorsa idrica in termini di qualità e riduzione degli sprechi		Miglioramento dell'efficienza del Servizio Idrico Integrato (SII) e della qualità della risorsa idrica		Indirizzi e obiettivi dell'Ente (EGAS) anche sulla base delle esigenze territoriali per l'uso e la fornitura della risorsa	
	Dinamiche demografiche		Fabbisogno idrico della popolazione		Miglioramento della disponibilità della risorsa idrica (idropotabile e per altri usi)			
	Sistema socio-economico produttivo (escluso settore agricolo)		Fabbisogno idrico delle attività economiche					

*I contenuti del punto 1 sono rappresentati nei paragrafi 3.2.2 Analisi delle criticità del Servizio Idrico Integrato e 3.2.3 Analisi dei fabbisogni del Servizio Idrico Integrato del presente documento, in quanto parte della Strategia del Piano.

LIVELLI DI ANALISI PER LA RIMODULAZIONE DELLE SCELTE DI PIANO	COMPONENTE AMBIENTALE DI INTERESSE	TEMATISMI DI INTERESSE	INDIRIZZI E ELEMENTI DI ATTENZIONE PER LA VALUTAZIONE DELLE AZIONI DI PIANO ANALIZZATI PER COMPONENTE AMBIENTALE (per tipologie di infrastrutture puntuali e lineari previste dal PdA)	FONTE E CONTENUTI	
2. Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano	Suolo	Pericolosità idraulica	Limitazioni correlate alle classi di pericolosità idraulica	- PAI (NTA e mappa regionale della pericolosità idraulica)	
		Pericolosità da frana	Limitazioni correlate alle classi di pericolosità da frana	- PAI (NTA e mappa regionale della pericolosità da frana)	
		Pericolosità da inondazione costiera	Limitazioni correlate alle classi di inondazione costiera	- PAI (NTA) - PGRA (mappa regionale inondazione costiera)	
		Reticolo idrografico	Limitazioni correlate alla valutazione delle interferenze con il reticolo idrografico	- PAI (NTA) - Geo-Datbase regionale (Deliberazione Comitato Istituzionale n. 3 del 30 luglio 2015) - IGM 1958-1985	
		Vincolo idrogeologico	Limitazioni correlate alla presenza di vincolo idrogeologico	- Regio Decreto n. 3267 del 1923 (Nome) - Geo-Datbase regionale (Carta regionale del vincolo idrogeologico)	
	Flora, fauna e biodiversità	Areie incendiate	Limitazioni correlate alla presenza aree incendiate	- Legge Quadro Nazionale sugli Incendi Boschivi (Legge n. 353/2000) - Geo-Datbase regionale (Carta delle aree percorse dal fuoco)	
		Siti Rete Natura 2000	Limitazioni correlate alle esigenze di tutela di habitat e specie dei siti Rete Natura 2000	- Piani di Gestione ZSC/ZPS (Regolamentazione, misure di conservazione) - Mappa regionale dei siti della Rete Natura 2000	
		Parchi Nazionali / Regionali	Limitazioni correlate alle esigenze di tutela delle aree Parco	- Piani e Regolamento dei Parchi (NTA e zonizzazione) - Mappa regionale dei Parchi Nazionali e Regionali	
		Paesaggio e Assetto Storico-Culturale	Beni paesaggistici e aree vincolate	- PPR (NTA e mappa regionale dei beni paesaggistici)	
		Beni storico-culturali e aree vincolate	Limitazioni correlate alla presenza di beni storico-culturali e aree vincolate	- PPR (NTA e mappa regionale dei beni storico-culturali)	
3. Indirizzi preferenziali e orientamento per la definizione delle azioni	Assetto insediativo	Pianificazione urbanistica	Limitazioni correlate alla disciplina della pianificazione urbanistica vigente	- D.A. 22 dicembre 1983 n. 2266/U "Decreto "Floris" - Disciplina urbanistica (NTA e zonizzazione)	
		Usi civici	Limitazioni correlate alla presenza di usi civici	- Legge n. 1766 del 16 giugno 1927; Legge n. 168 del 20 novembre 2017 e Legge Regionale 14 marzo 1994, n. 12 - Mappa delle terre gravate da uso civico - Piani di valorizzazione e recupero delle terre civiche e Regolamento attuativo	
	Suolo	Uso del suolo	Orientamento delle azioni di Piano in relazione alle categorie di uso del suolo	- Carta regionale dell'uso del suolo	
		Geopedologia (capacità d'uso e suscettività del suolo)	Orientamento delle azioni di Piano in relazione alle capacità d'uso e suscettività del suolo	- Carta regionale delle capacità d'uso e suscettività del suolo	
	Cambiamenti climatici	Innalzamento del livello del mare, erosione e inondazione costiera; aumento delle temperature – siccità	Limitazioni correlate ai pericoli e ai rischi climatici	- Pericolosità connesse ai pericoli e rischi climatici	
		Acqua	Acquiferi sotterranei (salinizzazione e capacità)	- Catasto dei pozzi (Province) - Piano del Distretto Idrografico (mappa regionale classificazione corpi idrici sotterranei)	

LIVELLO DI INDIRIZZO PER IL MIGLIORAMENTO DELLA SOSTENIBILITÀ DELLE SCELTE DI PIANO	COMPONENTE AMBIENTALE DI INTERESSE	TEMATISMI DI INTERESSE	INDIRIZZI PER IL CONTRIBUTO ALLA SOSTENIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO	STRUMENTI CONSIDERATI PER LA DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ CONTESTUALIZZATI
4. Rafforzamento della sostenibilità delle scelte di piano	Acqua e Salute umana	Perdita di risorsa idropotabile	Orientamento delle scelte di Piano verso soluzioni per massimizzare l'efficienza idrica e adeguare i prelievi alla scarsità d'acqua	
		Qualità delle acque e corpi idrici superficiali (lagune e fiumi)	Orientamento delle scelte di Piano verso soluzioni per minimizzare i carichi inquinanti nei corpi idrici superficiali (ad esempio eutrofizzazione dei corsi d'acqua)	
		Qualità delle acque marino-costiere e delle acque di balneazione	Orientamento delle scelte di Piano verso soluzioni per minimizzare i carichi inquinanti nelle acque marino-costiere	
	Salute	Qualità della risorsa idrica per usi umani	Orientamento delle scelte di Piano verso soluzioni per la tutela della qualità della risorsa idrica e della salute umana (diminuzione dell'esposizione della popolazione ai fattori di rischio ambientale e antropico, ad es. sostituzione di condotte in cemento amianto)	
	Suolo	Contaminazione dei suoli	Orientamento delle scelte di Piano verso soluzioni per minimizzare i carichi inquinanti nei suoli (ad esempio sversamenti)	
		Degrado del suolo	Orientamento delle scelte di Piano verso soluzioni per il contenere il degrado del suolo	
	Cambiamenti climatici	Adattamento ai cambiamenti climatici (aumento delle temperature – siccità; innalzamento del livello del mare – salinizzazione folde)	Orientamento delle scelte di Piano verso soluzioni per migliorare l'adattamento ai cambiamenti climatici in relazione ai pericoli climatici esistenti, degli impatti e dei rischi conseguenti (ad esempio, riduzione e gestione del rischio siccità)	
		Mitigazione dei cambiamenti climatici	Orientamento delle scelte di Piano verso soluzioni per implementare la mitigazione dei cambiamenti climatici (riduzione consumi energetici e conseguente riduzione delle emissioni in atmosfera)	
		Rifiuti	Orientamento delle scelte di Piano verso soluzioni per ridurre la produzione di rifiuti (riutilizzo dei fanghi di depurazione e delle terre e rocce da scavo prodotte in fase di cantiere)	
		Energia	Orientamento delle scelte di Piano verso soluzioni per ridurre i consumi energetici (ad esempio, riduzione perdite, rinnovo apparecchiature da sostituire con macchine a basso assorbimento)	
	Flora, fauna e biodiversità	Tutela della biodiversità	Orientamento delle scelte di Piano verso soluzioni per conservare la biodiversità (tutela degli habitat di interesse comunitario e degli habitat di specie di pregio. ...)	
	Paesaggio ed assetto storico-culturale	Impatto paesaggistico	Orientamento delle scelte di Piano verso soluzioni per limitare l'impatto paesaggistico (ad esempio, sostituzione di serbatoi sospesi con serbatoi interrati)	

La tabella identifica le componenti ambientali e gli aspetti specifici di interesse per il progetto di piano, che saranno presi in considerazione nei procedimenti valutativi (VAS e VinCA), individuati in relazione alle competenze generali del Piano d' Ambito e alle azioni specifiche previste dal Piano d' Ambito della Regione Sardegna (vedi paragrafo 3.3.2 “Gli obiettivi specifici e le azioni del Piano d' Ambito”).

Alcune componenti ambientali, e relativi aspetti associati, non sono trattate all'interno del quadro conoscitivo della VAS (paragrafo successivo 4.3 “Componenti ambientali di interesse”) in quanto ritenute non significative rispetto alla valutazione del Piano. Alcune di queste sono però state considerate in riferimento al rafforzamento della sostenibilità delle scelte di piano.

Tale approccio orienta l'individuazione e la contestualizzazione degli obiettivi di sostenibilità ambientale, coerentemente con le competenze e i limiti del Piano d' Ambito.

Di seguito si riporta il quadro di sintesi dei tematismi di interesse per componente ambientale, in relazione all'ambito di azione del Piano d'Ambito della Regione Sardegna, con riferimento ai diversi livelli di approfondimento e valutazione.

COMPONENTI AMBIENTALI DI INTERESSE	TEMATISMO DI INTERESSE / ASPETTI DA APPROFONDIRE	LIVELLI DI APPROFONDIMENTO E VALUTAZIONE
Acqua e Salute umana	Criticità e fabbisogni del Servizio Idrico Integrato (attività di acquedotto (captazione, potabilizzazione, adduzione e distribuzione), fognatura e depurazione)*	1. <i>Strategia del Piano d'Ambito</i>
	Acquiferi sotterranei (salinizzazione e capacità)	3. <i>Indirizzi preferenziali e orientamento per la definizione delle azioni</i>
	Perdita di risorsa idropotabile	4. <i>Rafforzamento della sostenibilità delle scelte di piano</i>
	Qualità delle acque e corpi idrici superficiali (lagune e fiumi)	
	Qualità delle acque marino-costiere e delle acque di balneazione	1. <i>Strategia del Piano d'Ambito</i>
	Qualità della risorsa idrica per usi umani	
Dinamiche demografiche*	Fabbisogno idrico della popolazione residente	1. <i>Strategia del Piano d'Ambito</i>
Sistema socio-economico produttivo (escluso settore agricolo)*	Fabbisogno idrico delle attività economiche	1. <i>Strategia del Piano d'Ambito</i>
	Pericolosità idrogeologica (idraulica e da frana)	2. <i>Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano</i>
	Pericolosità da inondazione costiera	
	Reticolo idrografico	
	Vincolo idrogeologico	
	Aree incendiate	3. <i>Indirizzi preferenziali e orientamento per la definizione delle azioni</i>
Suolo	Uso del suolo	
	Geopedologia (capacità d'uso e suscettività del suolo)	
	Contaminazione dei suoli	4. <i>Rafforzamento della sostenibilità delle scelte di piano</i>
	Degrado del suolo	3. <i>Indirizzi preferenziali e orientamento per la definizione delle azioni</i>
Cambiamenti climatici	Erosione e inondazione costiera (innalzamento del livello del mare)	4. <i>Rafforzamento della sostenibilità delle scelte di piano</i>
	Adattamento ai cambiamenti climatici (aumento delle temperature – siccità; innalzamento del livello del mare – salinizzazione falde)	4. <i>Rafforzamento della sostenibilità delle scelte di piano</i>
	Mitigazione dei cambiamenti climatici	4. <i>Rafforzamento della sostenibilità delle scelte di piano</i>
Flora, fauna e biodiversità	Siti Rete Natura 2000 (Piani di gestione e Misure di conservazione)	2. <i>Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano</i>
	Parchi Nazionali / Regionali	4. <i>Rafforzamento della sostenibilità delle scelte di piano</i>
Paesaggio e Assetto Storico-Culturale	Tutela della biodiversità	2. <i>Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano</i>
	Beni paesaggistici e aree vincolate	4. <i>Rafforzamento della sostenibilità delle scelte di piano</i>
	Beni storico-culturali e aree vincolate	4. <i>Rafforzamento della sostenibilità delle scelte di piano</i>
Assetto insediativo	Impatto paesaggistico	2. <i>Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano</i>
	Pianificazione urbanistica	4. <i>Rafforzamento della sostenibilità delle scelte di piano</i>
Energia	Usi civici	4. <i>Rafforzamento della sostenibilità delle scelte di piano</i>
	Consumi energetici	4. <i>Rafforzamento della sostenibilità delle scelte di piano</i>
Rifiuti	Produzione di rifiuti	4. <i>Rafforzamento della sostenibilità delle scelte di piano</i>

A partire dal quadro di approfondimento precedentemente esposto e al fine di correlarlo agli aspetti valutativi, di seguito si riporta un primo quadro riassuntivo dei potenziali effetti di impatto derivanti dall'attuazione del Piano. In relazione alle diverse categorie di intervento previste dalle azioni del Piano sono individuati i principali potenziali effetti di impatto per componente ambientale, considerando sia la fase di pianificazione/progettazione che quella di realizzazione/cantiere. In rosso sono riportati i potenziali effetti negativi, in verde quelli positivi.

La valutazione approfondita sui potenziali effetti di impatto ambientale sarà riportata all'interno del Rapporto Ambientale.

CATEGORIA DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO (SII)	AZIONE/I DEL PIANO D'AMBITO	CATEGORIA DI INTERVENTO	DESCRIZIONE INTERVENTI	COMPONENTE AMBIENTALE INTERESSATA	POTENZIALI EFFETTI DI IMPATTO AMBIENTALE		
					Fase di pianificazione/progettazione	Fase di realizzazione/cantiere	
ACQUEDOTTI CAPTAZIONE ADDUZIONE DISTRIBUZIONE	Az.01.01.01 – Adegguamento della capacità di accumulo della risorsa idrica	Manutenzione delle grandi dighe esistenti	Risanamento calcestruzzo (organi di manovra e scarico)	Acqua	Efficienza funzionale	/	
		Costruzione di nuovi serbatoi interrati	Scavi Posa Rinterri Ripristini (Terreni naturali)	Acqua	Adeguatea dotazione di risorsa idrica	/	
				Sistema socio-economico produttivo / Dinamiche demografiche	Soddisfacimento fabbisogno idrico	/	
				Suolo	Trasformazione e consumo del suolo	Degrado e contaminazione del suolo	
				Flora, fauna e biodiversità	Sottifrazione/frammentazione componente biotica (habitat e specie floristiche)	Degrado componente biotica (habitat e specie floristiche)	
				Rifiuti	Disturbo/allontanamento specie faunistiche	Disturbo/allontanamento specie faunistiche	
		Costruzione di nuovi serbatoi pensili	Scavi Posa Rinterri Ripristini (Terreni naturali)	/	Adeguatea dotazione di risorsa idrica	/	
				Sistema socio-economico produttivo / Dinamiche demografiche	Soddisfacimento fabbisogno idrico	/	
				Suolo	Trasformazione e consumo del suolo	Degrado e contaminazione del suolo	
				Flora, fauna e biodiversità	Sottifrazione/frammentazione componente biotica (habitat e specie floristiche)	Degrado componente biotica (habitat e specie floristiche)	
				Rifiuti	Disturbo/allontanamento specie faunistiche	Disturbo/allontanamento specie faunistiche	
		Manutenzione dei serbatoi esistenti (pensili o interrati)	Risanamento (manutenzioni)	Paesaggio e assetto storico-culturale	Impatto paesaggistico	/	
				Acqua	Efficienza funzionale	/	
				Acqua	Tutela risorsa idrica (qualità)	/	
					Tutela risorsa idrica (qualità)	/	
					Efficienza funzionale	/	
	Az.01.02.01 – Protezione delle fonti di approvvigionamento idrico da sorgenti e pozzi e manutenzione delle opere annesse	Protezione e manutenzione delle sorgenti esistenti	Recinzioni Risanamento manufatti, pulizia / rimozione sedimenti (bottini)		Riduzione consumi energetici	/	
					Riduzione emissioni atmosferiche	/	
					/	Produzione di rifiuti	
					/	Produzione di rifiuti	
					/	Degrado componente biotica (habitat e specie floristiche)	
		Protezione e manutenzione dei pozzi esistenti	Recinzioni Risanamento manufatti Sostituzione apparecchiature idrauliche (opere civili ed elettromeccaniche dei pozzi)	Acqua	Tutela risorsa idrica (qualità)	/	
				Acqua	Tutela risorsa idrica (qualità)	/	
				Energia	Efficienza funzionale	/	
				Rifiuti	Riduzione emissioni atmosferiche	/	
				Rifiuti	/	Produzione di rifiuti	
Az.01.03.01 – Potenziamento degli schemi di adduzione e delle reti di distribuzione, per raggiungere tutte le utenze, completare e potenziare le reti esistenti tramite interconnessioni con le risorse disponibili		Realizzazione di nuovi tratti di condotte di adduzione e distribuzione, ed annesse opere d'arte	Demolizioni Scavi Posa Rinterri Ripristini (Infrastrutture esistenti)	Rifiuti	/	Produzione di rifiuti	
				Flora, fauna e biodiversità	Sottifrazione/frammentazione componente biotica (habitat e specie floristiche)	Degrado componente biotica (habitat e specie floristiche)	
				Acqua	Disturbo/allontanamento specie faunistiche	Disturbo/allontanamento specie faunistiche	
				Acqua	Efficienza funzionale	/	
					Soddisfacimento fabbisogno idrico	/	
					Soddisfacimento fabbisogno idrico	/	

CATEGORIA DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO (SII)	AZIONE/I DEL PIANO D'AMBITO	CATEGORIA DI INTERVENTO	DESCRIZIONE INTERVENTI	COMPONENTE AMBIENTALE INTERESSATA	POTENZIALI EFFETTI DI IMPATTO AMBIENTALE		
					Fase di pianificazione/progettazione	Fase di realizzazione/cantiere	
ACQUEDOTTI	Az.01.03.01 – Potenziamento degli schemi di adduzione e delle reti di distribuzione, per raggiungere tutte le utenze, completare e potenziare le reti esistenti tramite interconnessioni con le risorse disponibili	Realizzazione di nuovi tratti di condotte di adduzione e distribuzione, ed annesse opere d'arte	Scavi Posa Ripristini Ripristini (Terreni naturali)	Suolo	Trasformazione e consumo del suolo	Degrado e contaminazione del suolo	
				Flora, fauna e biodiversità	Sottotrazione/frammentazione componente biotica (habitat e specie floristiche)	Degrado componente biotica (habitat e specie floristiche)	
				Rifiuti	Disturbo/allontanamento specie faunistiche	Disturbo/allontanamento specie faunistiche	
	Az.01.03.02 – Manutenzione dei tratti di condotta vetusti e/o ammodernati delle reti di adduzione e di distribuzione	Sostituzione di tratti di condotte delle reti di adduzione e distribuzione esistenti (ricostruzione e ripristino, ...), con particolare riferimento alle condotte in cemento armato	Realizzazione di piccoli manufatti in calcestruzzo (pozzetti di ispezione, organi di scarico, organi di sfido, pozzetti di allaccio)	Acqua	Efficienza funzionale	/	
				Sistema socio-economico produttivo / Dinamiche demografiche	Soddisfacimento fabbisogno idrico	/	
				Rifiuti	/	Produzione di rifiuti	
				Suolo	/	Degrado e contaminazione del suolo	
				Flora, fauna e biodiversità	/	Disturbo/allontanamento specie faunistiche	
				Salute	Riduzione esposizioni ambientali potenzialmente dannose per la salute	/	
				Acqua	Efficienza funzionale	/	
CAPTAZIONE ADDUZIONE DISTRIBUZIONE	Az.01.03.03 – Manutenzione e potenziamento degli impianti di sollevamento e pompaggio di acquedotto	Sostituzione delle opere elettromeccaniche e rifacimento delle opere civili degli impianti di sollevamento e pompaggio di acquedotto esistenti	Risanamento (manutenzioni - ad esempio: - impermeabilizzazione vasche - ripristino condizioni sicurezza impianto - revamping impianto - rifacimento del piping nella camera di manovra) Ripristini	Rifiuti	/	Produzione di rifiuti	
				Acqua	Efficienza funzionale	/	
				Tutela risorsa idrica (qualità)	/		
	Az.02.01.01 – Adeguamento e potenziamento degli impianti di potabilizzazione esistenti (obsoleti e sottodimensionati)	Adeguamento degli impianti di potabilizzazione esistenti obsoleti	Scavi Realizzazione manufatti in calcestruzzo. ... Ripristino (Infrastrutture esistenti)	Sostituzione moduli (infrastrutture esistenti)	Salute	Riduzione consumi energetici	/
					Energia	Riduzione emissioni atmosferiche	/
					Rifiuti	/	Produzione di rifiuti
					Suolo	Trasformazione e consumo del suolo	Degrado e contaminazione del suolo
					Flora, fauna e biodiversità	/	Degrado componente biotica (habitat e specie floristiche)
					Acqua	Efficienza funzionale	/
					Tutela risorsa idrica (qualità)	/	
POTABILIZZATORI	Az.02.01.01 – Adeguamento e potenziamento degli impianti di potabilizzazione esistenti (obsoleti e sottodimensionati)	Adeguamento degli impianti di potabilizzazione esistenti obsoleti	Scavi Realizzazione manufatti in calcestruzzo. ... Ripristino (Infrastrutture esistenti)	Sostituzione moduli (infrastrutture esistenti)	Salute	Riduzione esposizioni ambientali potenzialmente dannose per la salute	/
					Energia	Riduzione / Aumento consumi energetici	/
					Sistema socio-economico produttivo / Dinamiche demografiche	Riduzione / Aumento emissioni atmosferiche	/
	Az.02.01.01 – Adeguamento e potenziamento degli impianti di potabilizzazione esistenti (obsoleti e sottodimensionati)	Adeguamento degli impianti di potabilizzazione esistenti obsoleti	Scavi Realizzazione manufatti in calcestruzzo. ... Ripristino (Infrastrutture esistenti)	Sostituzione moduli (infrastrutture esistenti)	Acqua	Efficienza funzionale	/
					Tutela risorsa idrica (qualità)	/	
					Riduzione consumi energetici	/	
					Riduzione emissioni atmosferiche	/	
					Rifiuti	/	Produzione di rifiuti
					Suolo	Trasformazione e consumo del suolo	Degrado e contaminazione del suolo
					Flora, fauna e biodiversità	/	Degrado componente biotica (habitat e specie floristiche)

CATEGORIA DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO (SII)	AZIONE/I DEL PIANO D'AMBITO	CATEGORIA DI INTERVENTO	DESCRIZIONE INTERVENTI	COMPONENTE AMBIENTALE INTERESSATA	POTENZIALI EFFETTI DI IMPATTO AMBIENTALE	
					Fase di pianificazione/progettazione	Fase di realizzazione/confitene
FOGNATURE	Az.03.01.01 – Ricognizione del sistema fognario e redazione del piano fognario	Progetto di conoscenza delle reti fognarie, degli sfioratori e dei sollevamenti fognari (consistenza e estensione reti)	Ispezioni sul campo Digitalizzazione	/	/	
	Az.03.02.01 – Manutenzione della rete fognaria esistente	Sostituzione delle condotte deteriorate e/o obsolete esistenti	Demolizioni con conferimento in discarica vecchie tubazioni Scavi Posca Rinterri Ripristini (infrastrutture esistenti)	Rifiuti Flora, fauna e biodiversità Suolo Suolo / Acqua Acqua Energia	/	
	Az.03.02.02 – Manutenzione dei collettori fognari vetusti e/o ammodernati	Sostituzione o <i>refilling</i> dei collettori fognari esistenti	Demolizioni con conferimento in discarica vecchie tubazioni Scavi Posca Rinterri Ripristini (infrastrutture esistenti - Terreni naturali)	Rifiuti Flora, fauna e biodiversità Suolo Suolo / acqua Acqua Energia	/	
	Az.03.02.03 – Manutenzione e potenziamento degli impianti di sollevamento e pompaggio di fognatura	Manutenzione straordinaria degli impianti di sollevamento fognario esistenti	Risanamento (manutenzioni - ad esempio: - sostituzione apparecchiature - aggiunta pompe Ripristini (infrastrutture esistenti))	Rifiuti Suolo Flora, fauna e biodiversità Acqua Salute Energia	/	
	Az.04.01.01 – Adeguamento e potenziamento degli impianti di depurazione esistenti (obsoleti e sottodimensionati)	Ampliamento e realizzazione di nuove sezioni e vasche negli impianti di depurazione esistenti (trattamenti sino al secondario)	Risanamento manufatti Sostituzione apparecchiature (infrastrutture esistenti) Scavi Posca – realizzazione nuovi manufatti Rinterri Ripristini (infrastrutture esistenti)	Rifiuti Suolo Flora, fauna e biodiversità Acqua Salute Energia	/	
DEPURAZIONE	Az.04.01.02 – Completamento degli impianti di depurazione con sezioni di trattamento terziario, anche per il riutilizzo dei reflui	Realizzazione di nuove sezioni negli impianti di depurazione esistenti (anche per il riutilizzo agricolo, industriale,...)	Scavi Posca – realizzazione nuovi manufatti Rinterri Ripristini (infrastrutture esistenti)	Suolo Flora, fauna e biodiversità Acqua Salute Energia	Trasformazione e consumo del suolo Sottotraccione/frammentazione componente biotica (habitat e specie floristiche) Disturbo/allontanamento specie faunistiche Efficienza funzionale Tutela risorsa idrica (qualità recettore) Riduzione esposizioni ambientali potenzialmente dannose per la salute Aumento dei consumi energetici Aumento delle emissioni atmosferiche Risparmio idrico Minore prelievo di risorsa idrica (salinizzazione falde) Soddisfaccimento fabbisogno idrico	Degrado e contaminazione del suolo Degrado componente biotica (habitat e specie floristiche) Disturbo/allontanamento specie faunistiche /

CATEGORIA DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO (SII)	AZIONE/I DEL PIANO D'AMBITO	CATEGORIA DI INTERVENTO	DESCRIZIONE INTERVENTI	COMPONENTE AMBIENTALE INTERESSATA	POTENZIALI EFFETTI DI IMPATTO AMBIENTALE	
					Fase di pianificazione/progettazione	Fase di realizzazione/cantiere
GENERALE - TRASVERSALE	Az.05.01.01 – Potenziamento dei sistemi di monitoraggio e telecontrollo delle fonti di approvvigionamento idrico, delle reti e degli impianti di potabilizzazione	Sostituzione di sistemi di monitoraggio e telecontrollo esistenti	Installazione di misuratori e pozzetti	/	/	
		Installazione di nuovi sistemi di monitoraggio e telecontrollo	Installazione di misuratori e pozzetti	/	/	
		Sostituzione dei contatori di utenza nel servizio idrico	Installazione contatori	/	/	
		Distrettualizzazione delle reti di distribuzione	Inserimento di valvole di chiusura delle reti di distribuzione	/	/	
	Az.05.01.02 – Potenziamento dei sistemi di monitoraggio e telecontrollo quali-quantitativo dei reflui e del loro trattamento depurativo	Installazione di nuovi sistemi di monitoraggio e telecontrollo	Installazione contatori e pozzetti	/	/	
	Az.05.02.01 – Potenziamento del sistema hardware e software per la gestione degli asset	Installazione di sistemi hardware e software per la gestione del SII	/	/	/	
		Riconfigurazione di alcuni schemi di adduzione	/	Energia	Riduzione consumi energetici Riduzione emissioni atmosferiche	/
		Rinnovo del sistema delle reti di adduzione e distribuzione	/			
		Ingegnierizzazione e distrettualizzazione delle reti di distribuzione	/			
Rinnovo dei sistemi di raccolta e trattamento delle acque reflue		/				
Az.06.01.01 – Efficientamento energetico del Sistema Idrico Integrato (SII)	Rinnovo generale delle apparecchiature da sostituire con macchine a basso assorbimento	/				
	Az.06.02.01 – Analisi continuativa del bilancio idrico	Analisi delle informazioni e dei dati sullo stato di funzionamento del SII	/	/		

*Si specifica che, per quanto riguarda la valutazione preliminare sulla sensibilità ai pericoli climatici la tabella sopra riportata tiene conto dell'analisi preliminare di contesto in riferimento alle componenti ambientali "Acqua e Salute umana" e "Cambiamenti climatici ed Energia" (vedi paragrafi 4.3.1 e 4.3.2). In particolare, a partire dai pericoli climatici individuati per la regione Sardegna e tenendo conto del territorio di riferimento e delle tipologie di progetti e attività previsti dal Piano d'Ambito, sono stati considerati come pertinenti i seguenti pericoli con i rischi associati:

- aumento delle temperature, riduzione della quantità di precipitazione – siccità;
- innalzamento del livello del mare, erosione e inondazione costiera – salinizzazione delle falde.

4.3 Componenti ambientali di interesse

In linea con finalità e le competenze del Piano d'Ambito, per l'esame dello stato dell'ambiente nel territorio regionale oggetto del Piano, sono state analizzate le seguenti tematiche ambientali:

- Acqua e Salute umana;
- Cambiamenti climatici ed Energia;
- Rifiuti;
- Suolo;
- Flora, fauna e biodiversità;
- Paesaggio ed assetto storico-culturale;
- Assetto insediativo.

L'analisi ambientale condotta sul territorio regionale, oltre a definire quale sia lo stato attuale del territorio, è finalizzata ad indicare le possibili tra le componenti ambientali.

Tale studio costituisce un riferimento per:

- l'individuazione degli obiettivi di sostenibilità del Piano;
- per la valutazione degli impatti diretti ed indiretti del Piano sulle componenti ambientali.

È stata quindi eseguita una schematizzazione dello stato delle componenti ambientali sopra individuate, in termini di valenze e criticità, e degli aspetti rilevanti cui il Piano, in relazione alle proprie competenze, deve prendere in considerazione, anche con riferimento agli indirizzi e prescrizioni degli strumenti di programmazione e pianificazione sovraordinati.

4.3.1 *Acqua e Salute umana*

4.3.1.1 Il Servizio Idrico Integrato della Sardegna

Il Servizio Idrico Integrato (SII) della Sardegna è costituito da 49 schemi acquedottistici, composti dai seguenti elementi principali:

- Condotte (Acquedotti);
- Serbatoi;
- Impianti di sollevamento;
- Risorse Idriche (pozzi e sorgenti);
- Reti idriche interne;
- Impianti di potabilizzazione.

Per quanto riguarda invece il sistema depurativo, l'SII della Sardegna è costituito da 347 impianti di depurazione di competenza del Gestore unico, di cui 309 singoli e 38 consortili. Oltre questi esistono altri impianti la cui competenza è affidata ai comuni o ad altre società.

Per informazioni dettagliate sullo stato di fatto del sistema acquedottistico e del sistema di depurazione regionale si rimanda al paragrafo 3.2.2 "Analisi delle criticità " del presente documento, dove sono riportate le informazioni principali e le criticità del sistema per ciascun elemento che lo compone.

Di seguito si riportano la mappa della ricognizione dello stato attuale degli schemi acquedottistici e la mappa degli schemi depurativi esistenti e previsti nel Piano d'Ambito vigente. Nella seconda sono rappresentati anche gli scarichi, gli insediamenti collettati e non ancora collettati a impianti consortili.

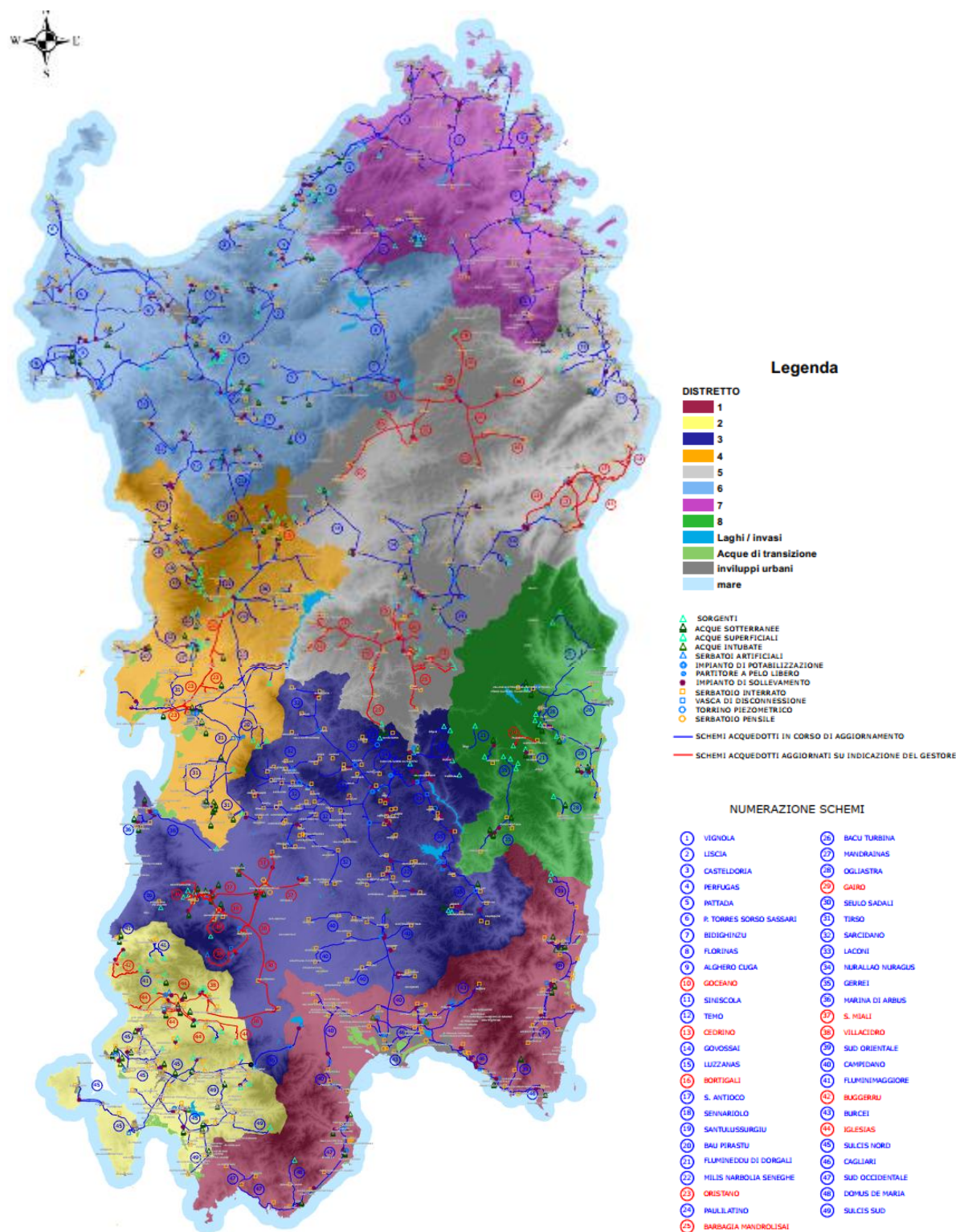


Figure 1. Ricognizione stato attuale degli schemi acquedottistici NPGRA (Allegato n. 4 – Tavola 1 del PGDIR)

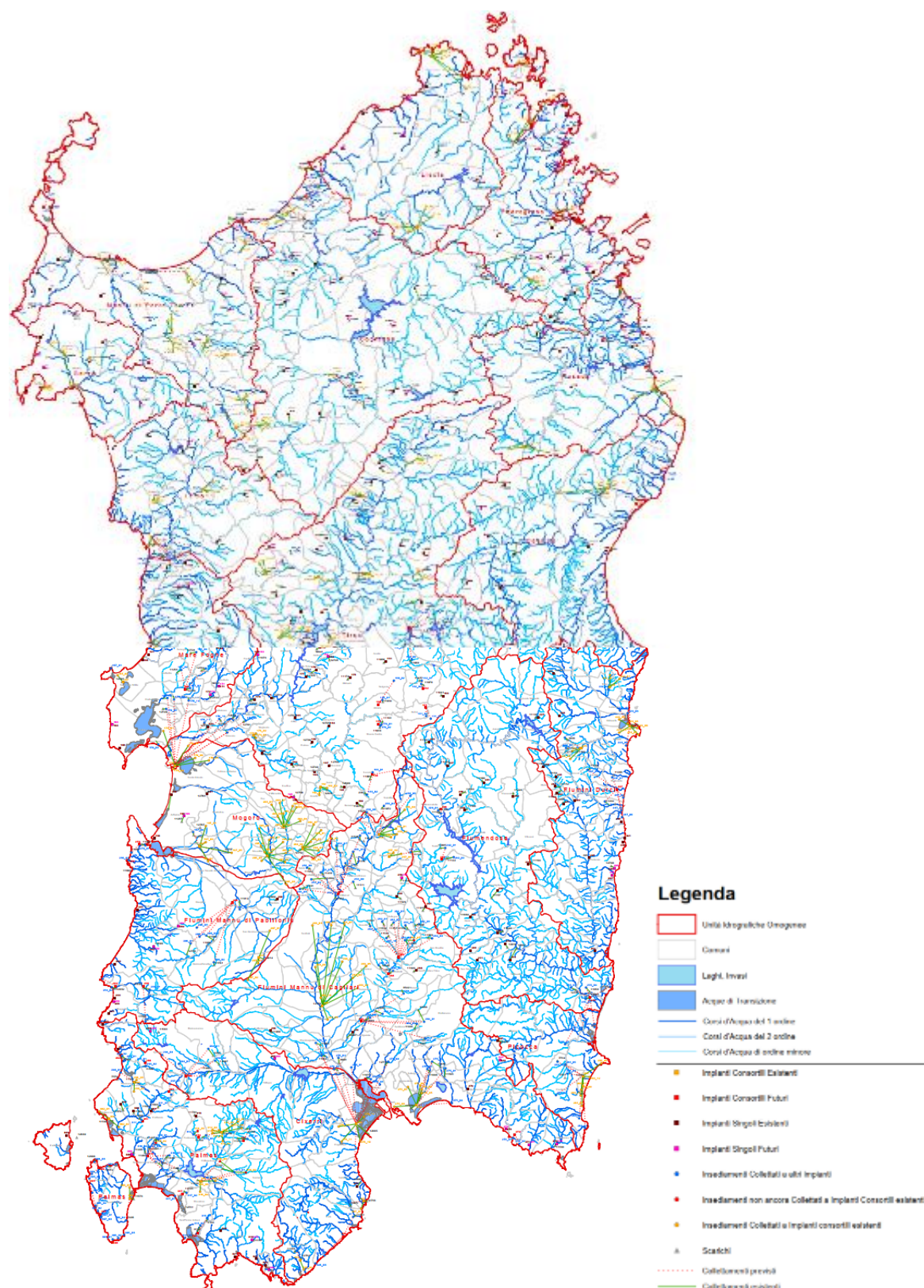


Figure 2. Schemi depurativi esistenti e previsti nel Piano d'Ambito (estratto da Schemi depurativi Tav. 13 - PTA - RAS Sardegna)

4.3.1.2 Stato qualitativo del sistema delle acque

Il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna (PGDIR) rappresenta lo strumento operativo attraverso il quale si devono pianificare, attuare e monitorare le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei. La Direttiva ha previsto per il Piano di Gestione un processo di revisione continua e, in particolare, ha stabilito che lo stesso venga sottoposto a riesame e aggiornamento ogni sei anni.

L'ultimo aggiornamento è relativo al 3° Ciclo di Pianificazione 2021-2027, approvato mediante Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 7 giugno 2023 (Gazzetta Ufficiale, serie generale, n.214 del 13 settembre 2023).¹³

Il PDGIR individua le pressioni antropiche significative per garantire il buono stato delle acque, distinguendole tra puntuali, diffuse, prelievi e alterazioni idromorfologiche.

Tabella 15. Tipologie di pressioni per le acque (fonte: PDGIR)

PRESSIONI PUNTUALI	
1.1	puntuali - depuratori acque reflue urbane
1.2	puntuali - sfioratori di piena
1.3	puntuali - impianti IPPC (EPRTR)
1.4	puntuali - industrie non IPPC
1.5	puntuali - siti contaminati/siti industriali abbandonati
1.6	puntuali - discariche
1.7	puntuali - acque di miniera
1.8	puntuali - acquacoltura
1.9	puntuali - altre
PRESSIONI DIFFUSE	
2.1	diffuse - dilavamento urbano
2.2	diffuse - agricoltura e zootecnia
2.3	diffuse - silvicoltura
2.4	diffuse - trasporti
2.5	diffuse - siti contaminati/siti industriali abbandonati
2.6	diffuse - scarichi non allacciati alla fognatura
2.7	diffuse - deposizione atmosferica
2.8	diffuse - miniere
2.9	diffuse - acquacoltura
2.10	diffuse - altre

¹³ Tutte le informazioni relative allo stato qualitativo delle acque riportate nel presente paragrafo sono estratte dai diversi elaborati che compongono il PGDIR. In particolare la Relazione generale, l'Allegato n. 3.1 "Analisi delle pressioni corpi idrici superficiali" e relative Tavole, l'Allegato 5.1 - Appendice - Cap.7 - Elenco acque di balneazione e classificazioni 2016-2021 e gli Allegati 6 sulla "Classificazione dei corpi idrici" (Relazioni e Tavole).

PRELIEVI
3.1 prelievi - agricoltura
3.2 prelievi - uso potabile
3.3 prelievi - industriale
3.4 prelievi - acque di raffreddamento
3.5 prelievi - idroelettrico
3.6 prelievi - piscicoltura
3.7 prelievi - altre
ALTERAZIONI IDROMORFOLOGICHE
4.1 alterazioni morfologiche - alterazioni fisiche dell'alveo/letto/area riparia/costa del corpo idrico
4.1.1 alterazioni morfologiche - alterazioni fisiche dell'alveo/letto/area riparia/costa del corpo idrico - difesa dalle alluvioni
4.1.2 alterazioni morfologiche - alterazioni fisiche dell'alveo/letto/area riparia/costa del corpo idrico - agricoltura
4.1.3 alterazioni morfologiche - alterazioni fisiche dell'alveo/letto/area riparia/costa del corpo idrico - navigazione
4.1.4 alterazioni morfologiche - alterazioni fisiche dell'alveo/letto/area riparia/costa del corpo idrico - altro
4.1.5 alterazioni fisiche dell'alveo/letto/area riparia/costa del corpo idrico - dovute a determinanti sconosciute
4.2 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse
4.2.1 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse - idroelettrico
4.2.2 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse - difesa dalle alluvioni
4.2.3 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse - acqua potabile
4.2.4 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse - irrigazione
4.2.5 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse - attività ricreative
4.2.6 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse - industria
4.2.7 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse - navigazione
4.2.8 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse - altro
4.2.9 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse - sconosciuto o obsoleto
4.3 alterazione idrologica
4.3.1 alterazione idrologica - agricoltura
4.3.2 alterazione idrologica - trasporti
4.3.3 alterazione idrologica - energia idroelettrica
4.3.4 alterazione idrologica - approvvigionamento idropotabile
4.3.5 alterazione idrologica - acquacoltura
4.3.6 alterazione idrologica - altro
4.4 perdita fisica del corpo idrico (o di parti di esso)
4.5 altre alterazioni idromorfologiche
5.1 introduzioni di specie e malattie
5.2 sfruttamento/rimozione di piante e animali
5.3 discariche abusive
6.1 ricarica delle falde
6.2 falde - alterazioni del livello d'acqua e del volume
7 altre pressioni antropiche
8 pressioni sconosciute
9 inquinamento storico

Rispetto al Piano d'Ambito e al suo ambito operativo le pressioni significative di cui tener conto sono le seguenti.

Tra le pressioni puntuali:

1.1 Depuratori di acque reflue urbane, suddivisi in:

- scarichi derivanti da agglomerati con carico generato inferiore a 2000 a.e.
- scarichi derivanti da agglomerati con carico generato maggiore di 2000 a.e.

1.2 Sfiatori di piena

Tra le pressioni diffuse:

2.6 Scarichi non allacciati alla fognatura.

Tra i prelievi:

3.2 Uso potabile

La Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE ed il D.Lgs. 152/06 prevedono per ogni distretto idrografico l'individuazione dei corpi idrici come unità fisiche di riferimento, per le quali definire gli obiettivi di qualità ambientale e verificarne il raggiungimento. Tale attività è stata condotta dall'Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna secondo quanto definito dal D.M. 131/2008 per le acque superficiali e dal D.Lgs. 30/2009 per le acque sotterranee, così come descritto nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna (PGDIR).

Nel presente paragrafo, sono messi in evidenza i dati e le informazioni salienti delle analisi di livello regionale in merito allo stato qualitativo del sistema delle acque, così suddiviso:

- Corpi idrici superficiali;
- Acquiferi sotterranei;
- Acque marino-costiere e acque di balneazione.

Stato qualitativo dei corpi idrici superficiali

Nella presente sezione, in coerenza con il vigente PGDIR, vengono illustrati i dati e le informazioni salienti relative ai corpi idrici superficiali, con riferimento al loro stato ecologico e chimico. I corpi idrici superficiali includono: corpi idrici fluviali, corpi idrici lacustri e acque di transizione.

Lo stato di qualità delle acque superficiali viene valutato nel PGDIR in funzione dello stato ecologico (SE) e dello stato chimico (SC).

La valutazione del raggiungimento del buono stato ecologico e chimico è effettuata considerando i dati acquisiti col monitoraggio di sorveglianza e operativo secondo i criteri previsti dalla Direttiva Quadro Acque, Dir. 2000/60/CE (DQA) e dal D.Lgs. 152/2006.

D.Lgs 152/2006 articolo 120 e Allegato I, (modificato dal D.M.260/10) Monitoraggio di sorveglianza È previsto il monitoraggio per almeno 1 anno ogni sei anni (periodo di validità di un piano di gestione del bacino idrografico). Nell'anno di monitoraggio devono essere monitorati <u>tutti</u> gli EQ biologici, fisico-chimici, idromorfologici e le sostanze prioritarie e non prioritarie (queste ultime solo se in quantità significativa) selezionate sulla base dell'analisi pressioni-impatti nel bacino idrografico o sottobacino.	D.Lgs 152/2006 articolo 120 e Allegato I, (modificato dal D.M.260/10) Monitoraggio operativo Ha una durata di 3 anni, prevede il monitoraggio solo degli EQ biologici, fisico-chimici, idromorfologici che risultano più sensibili alle pressioni e delle sostanze prioritarie e non prioritarie (queste ultime solo se in quantità significativa) selezionate nel corpo idrico sulla base dell'analisi pressioni-impatti effettuata sul corpo idrico. Le componenti biologiche vengono campionate in uno solo dei 3 anni (ad eccezione del fitoplancton, monitorato per tutti i tre anni), mentre il monitoraggio chimico è effettuato in ognuno dei 3 anni.
---	--

Figura 8. Criteri per il monitoraggio di Sorveglianza e Operativo

Corpi idrici fluviali

Nel caso dei corpi idrici superficiali il monitoraggio di sorveglianza è stato effettuato su 25 corpi idrici, mentre il monitoraggio operativo ha riguardato 92 corpi idrici. Nello specifico, corpi idrici fluviali monitorati per la valutazione dello stato ecologico, sono in totale 119 per un numero di stazioni pari a 120, in seguito all'aggiornamento della caratterizzazione e ridefinizione di nuovi corpi idrici in totale la valutazione dello stato ecologico tra monitorati e raggruppati è effettuata per 518 corpi idrici fluviali.

Nella tabella sottostante si riporta la sintesi dei risultati della classificazione per lo stato ecologico effettuata per il sessennio 2016-2021.

Tabella 16. Sintesi della classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali per il sessennio 2016-2021

TIPO VALUTAZIONE	STATO ECOLOGIO	N° DI STAZIONI MONITORATE	N° CI MONITORATI
Monitoraggio	ELEVATO	2	2
	BUONO	52	51
	SUFFICIENTE	31	31
	SCARSO	34	34
	N.C.	1	1
	Totale	120	118
Accorpamento	ELEVATO		8
	BUONO		322
	SUFFICIENTE		14
	SCARSO		33
	N.C.		1
	Totale		377
TOTALE CI CLASSIFICATI 2016-2021		495	

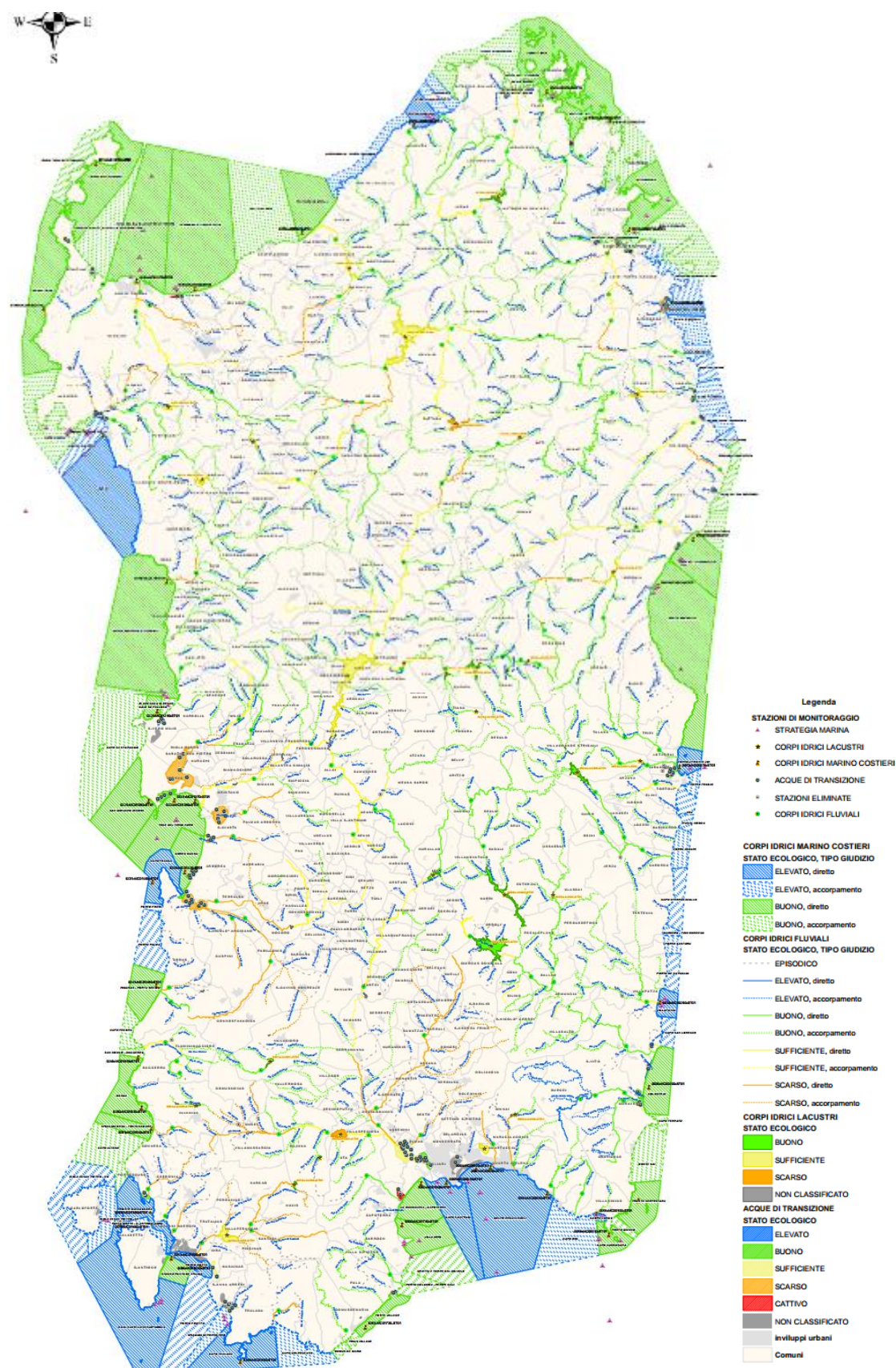


Figura 9. Allegato n.6 - Tavola n.1 "Classificazione corpi idrici superficiali – Stato ecologico" (Riesame e aggiornamento del PGDIR 3° Ciclo di Pianificazione 2021-2027)

Di seguito si riportano le mappe regionali che rappresentano le pressioni significative da scarichi puntuali e diffuse da carichi agricoli e zootecnici.



Figura 10. Allegato n. 3 - Tavola n. 1 "Corpi idrici fluviali soggetti a pressioni significative da scarichi puntuali" (Fonte: PGDIR)

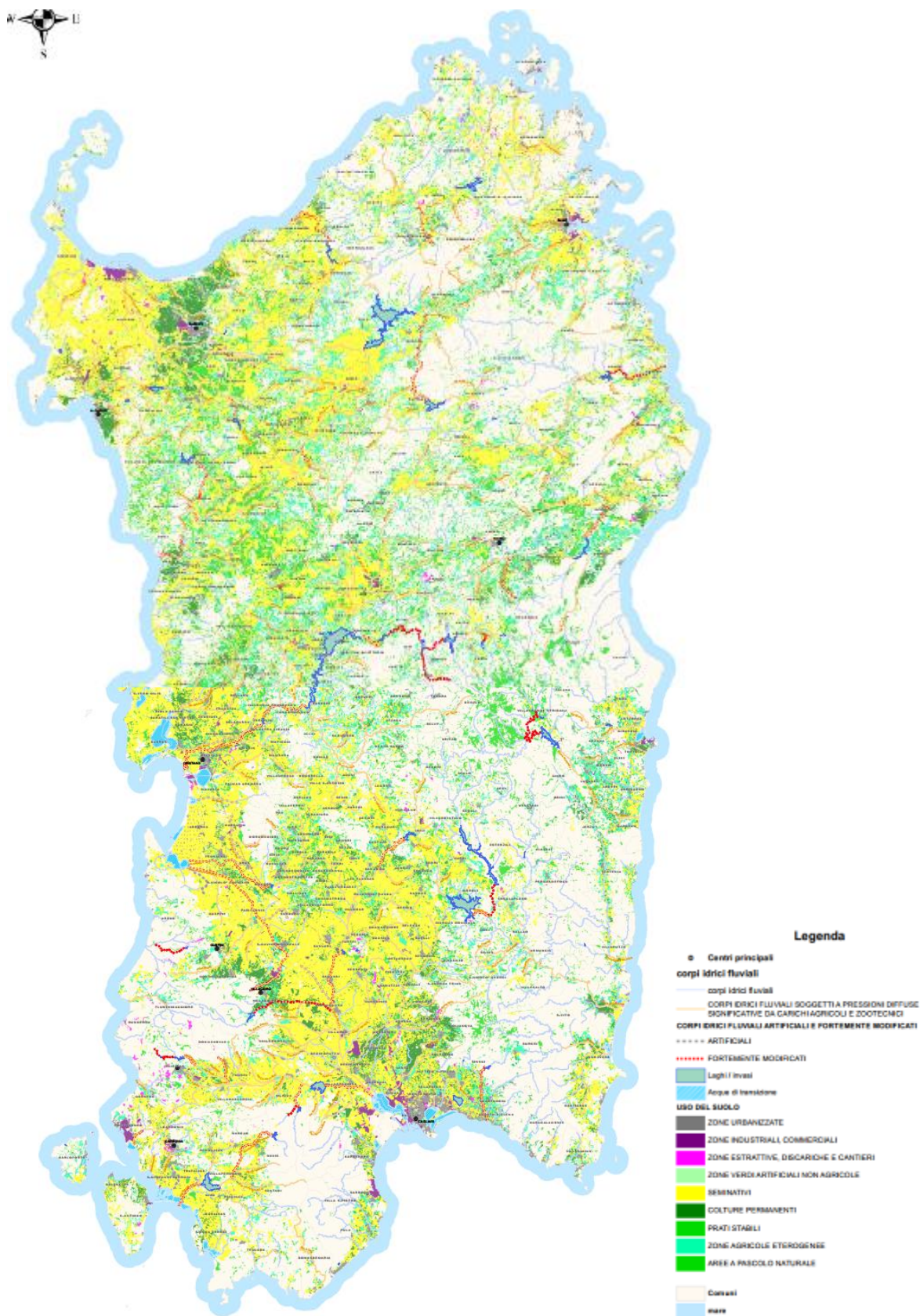


Figura 11. Allegato n. 3 - Tavola n. 2 "Corpi idrici fluviali soggetti a pressioni diffuse significative da carichi agricoli e zootecnici" (Fonte: PGDIR)

Per un'alta percentuale dei corpi idrici fluviali monitorati lo stato ecologico risulta scarso o sufficiente.

Ciò che si evince dalle analisi è che i corpi idrici fluviali sono soggetti a pressioni significative da scarichi puntuali e contemporaneamente da pressioni diffuse derivanti da carichi agricoli e zootecnici. Tale situazione è evidente per i territori regionali interessati da urbanizzazione e attività produttive (ad esempio il Campidano e la Nurra).

Questa dinamica assume caratteri più significativi laddove i corpi idrici sono stati fortemente modificati e i processi auto-depurativi risultano compromessi.

Per quanto riguarda la classificazione dello stato chimico, questa viene effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel D.Lgs. 152/06 come modificato dai decreti D.M. 260/2010, D.Lgs. 219/2010 e D.Lgs. 172/2015, tramite l'applicazione degli Standard di Qualità Ambientale – media annua (SQA-MA) e degli Standard di Qualità Ambientale – Concentrazione massime ammissibili (SQA-CMA) specifici per ogni categoria di acqua superficiale.

I corpi idrici fluviali monitorati per la valutazione dello stato chimico sono in totale 120 per un numero di stazioni pari a 121, in seguito all'aggiornamento della caratterizzazione e ridefinizione di nuovi corpi idrici in totale la valutazione dello stato chimico tra monitorati e raggruppati è stata effettuata per 499 corpi idrici fluviali (vedi tabella sottostante).

Tabella 17. Sintesi della classificazione dello stato chimico per i corpi idrici fluviali – periodo 2016-2021

TIPO VALUTAZIONE	STATO ECOLOGIO	N° DI STAZIONI MONITORATE	N° CI MONITORATI
Monitoraggio	BUONO	96	95
	NON BUONO	25	25
	Totale	121	120
Accorpamento	BUONO		358
	NON BUONO		20
	Totale		378
TOTALE COMPLESSIVO			499

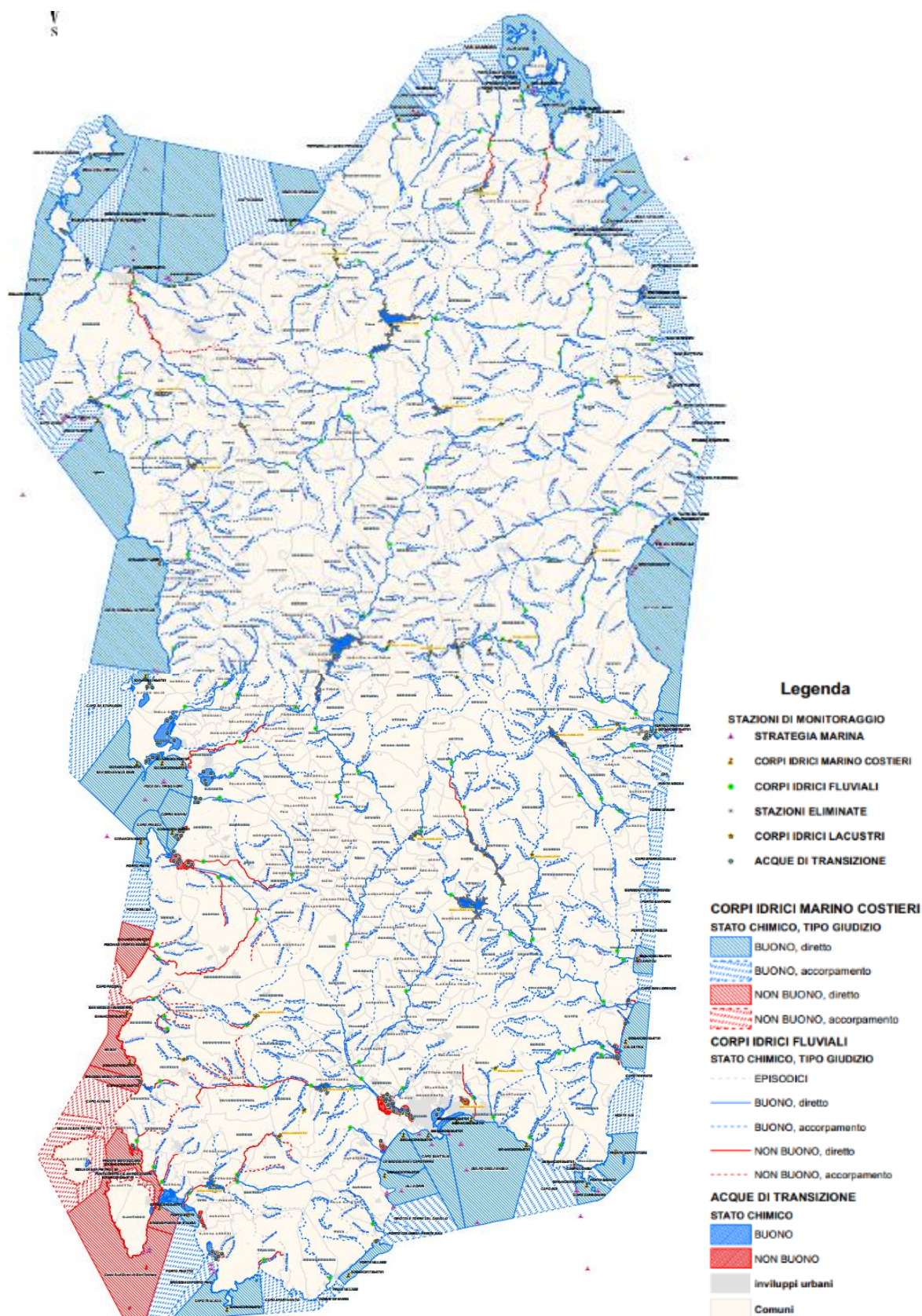


Figura 12. Allegato n.6 - Tavola n.2 "Classificazione corpi idrici superficiali – Stato chimico" (Riesame e aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna 3° Ciclo di Pianificazione 2021-2027)

Per quanto concerne lo stato chimico dei corpi fluviali le attività minerarie hanno interessato per molti anni il settore della Sardegna sud-occidentale contribuendo

ad alterarne lo stato qualitativo. Allo stesso modo, le pressioni diffuse derivanti dalle attività agricole e zootecniche nell'area di Arborea e dall'attività industriale, in particolare nell'area di Macchiareddu, Portovesme e Porto Torres, hanno contribuito al declassamento dello stato chimico delle acque fluviali.

Corpi idrici lacustri e acque di transizione

I corpi idrici lacustri sono stati sottoposti al solo monitoraggio operativo in quanto identificati come aree sensibili ai sensi della Direttiva 271/91/CEE e per la loro peculiarità, in particolare per le variazioni della qualità annuali legate ad eventi meteorologici e all'utilizzo della risorsa, si è deciso di mantenere il solo monitoraggio operativo anche per il ciclo 2016-2021 che consente di monitorare gli invasi con maggiore frequenza.

La classificazione dello stato ecologico degli invasi è stata effettuata: per 22 corpi idrici su un intervallo temporale di 5 anni, il primo triennio 2016-2018 e un biennio 2019 -2020; per 8 sui dati del triennio 2019-2021; per uno considerando i dati del triennio 2018-2020, in quanto era stato oggetto di operazioni di svasso negli anni 2016 e 2017.

La classificazione dello stato chimico degli invasi è stata effettuata: per 15 corpi idrici su un intervallo temporale di 3 o più anni, per 13 su due anni, per 3 sono state effettuate solo attività di screening con un unico campionamento annuale e pertanto non sono classificabili.

Per il sistema dei laghi Flumendosa, Flumineddu e Mulargia ed alcuni altri laghi minori lo stato ecologico risulta buono, mentre per i laghi Omodeo e Coghinas lo stato ecologico risulta sufficiente e, per altri laghi minori, come il Cixerri e il Lerno, risulta scarso.

Lo stato chimico dei corpi idrici lacustri risulta in tutti i casi buono; fa eccezione il Simbirizzi il cui stato risulta non buono a causa delle pressioni derivanti dalle attività agricole e zootecniche.

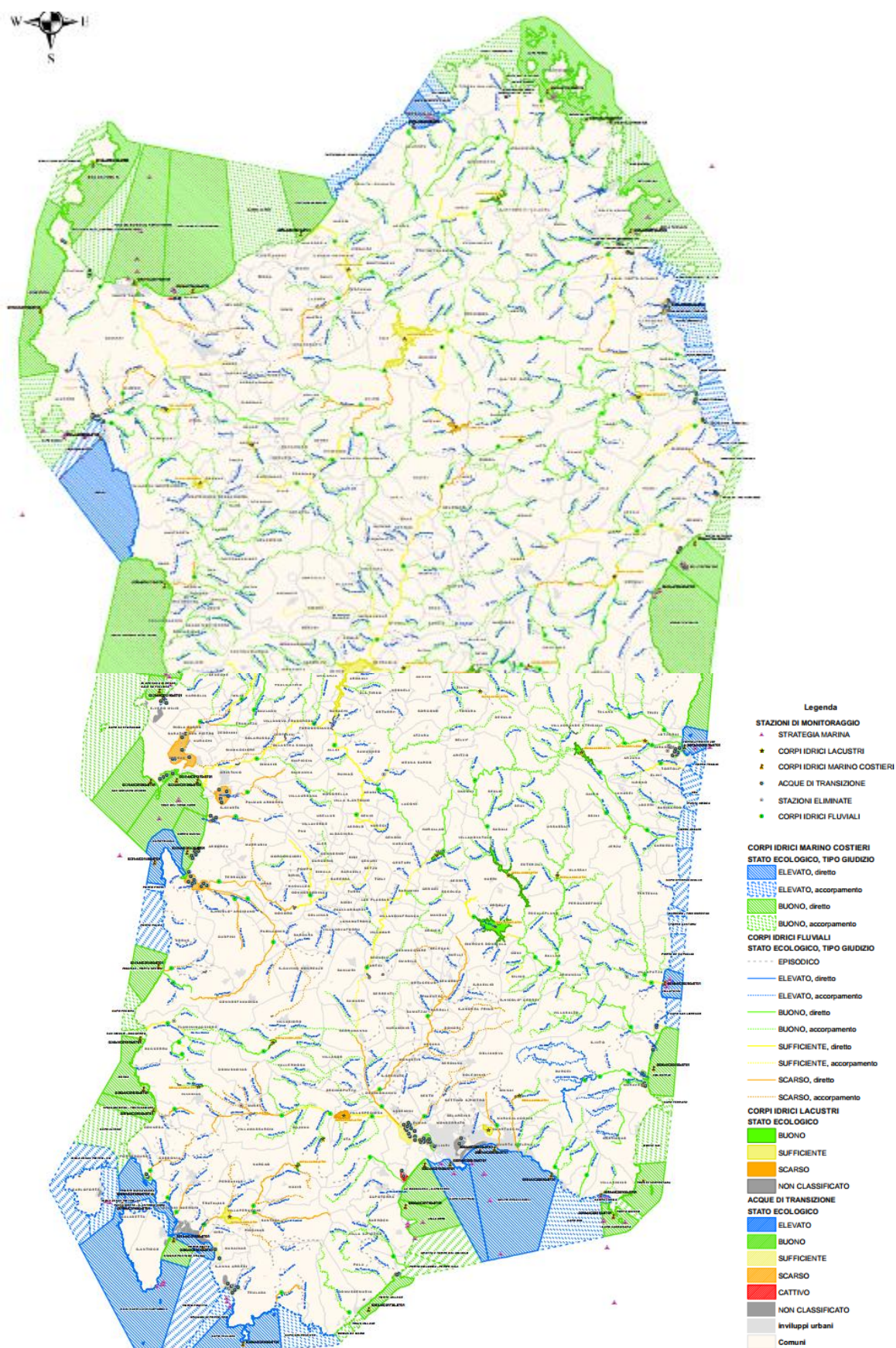


Figura 13. Allegato n.6 - Tavola n.1 "Classificazione corpi idrici superficiali – Stato ecologico" (Riesame e aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna 3° Ciclo di Pianificazione 2021-2027)

Le acque di transizione sono anch'esse sottoposte al solo monitoraggio operativo in quanto identificate come aree sensibili ai sensi della Direttiva 271/91/CEE e per la loro peculiarità si è deciso di mantenere il solo monitoraggio operativo anche per il ciclo 2016-2021.

Come per la valutazione dello stato ecologico, anche per lo stato chimico gli invasi e le acque di transizione sono stati sottoposti al solo monitoraggio operativo in quanto identificati come aree sensibili ai sensi della Direttiva 271/91/CEE.

Per le acque di transizione sotto il profilo ecologico la maggior parte risulta non classificato; quelle classificate, come ad esempio gli stagni dell'oristanese, risultano di qualità scarsa. Sotto il profilo chimico la qualità delle acque risulta per lo più non buona.

Le criticità che interessano le acque di transizione sono molteplici. La presenza delle attività produttive nella realtà urbana isolana non è omogenea e spesso porta a situazioni di difficile gestione. Le dimensioni medie degli agglomerati isolani sono tali che, quando sono presenti importanti realtà produttive (caseifici, oleifici, cantine vinicole), l'impatto dello scarico può risultare significativo sulla qualità del servizio.

A queste criticità di carattere generale si aggiunge il fatto che lo stato di sofferenza di alcuni impianti di depurazione, e del sistema fognario afferente, è in taluni casi associato a situazioni di emergenza ambientale, aggravata da situazioni locali. In tal senso, possono essere individuate due diverse tipologie di problemi:

1. corpo idrico ricettore con presenza di invasi eutrofici: l'ubicazione dello scarico principale o degli scarichi di sicurezza (sfioratori di piena o sfioratori di sicurezza) si trova su corpi idrici o comunque siti di particolare valenza ambientale;
2. sistemi di collettamento verso impianti centralizzati che insistono su aree di particolare valenza ambientale e turistica: in questi casi anche la minima fuoriuscita di liquame grezzo produce evidenti problemi ambientali.

Il numero elevato di siti che potenzialmente possono produrre tale tipo di pressione, l'assenza in molti casi di sistemi di sicurezza adeguati (sistemi di soccorso, telecontrolli, etc.) e la vetustà di numerose reti, spesso non dimensionate correttamente per far fronte ai carichi di punta, rende evidente la complessità e l'importanza di un'azione specifica che, anche in modo graduale, possa fornire risposte per la messa in sicurezza dei sistemi fognari potenzialmente critici.

Come accennato nel quadro normativo del presente documento (vedi paragrafo 3.1.1.2 "Altre norme europee rilevanti per la Pianificazione d'Ambito"), per la Sardegna sono attive due procedure d'infrazione, la 2014/2059 (con ricorso alla Corte di giustizia con la causa 668/2019) e la procedura di infrazione 2017/2181. Per la prima delle due procedure, attivata per mancato rispetto da

parte dell'Italia degli articoli 3, 4, 5¹⁴ e 10¹⁵ della Direttiva 91/271/CEE, è intervenuta una sentenza di condanna il 6 ottobre del 2021, mentre la 2017/2181 si trova in fase istruttoria e riguarda violazioni della direttiva 1991/271 in merito agli artt. 3, 4, 5, 10 e 15.¹⁶

Per quanto riguarda la Procedura di infrazione 2017/2181 – in fase di precontenzioso con Parere Motivato ai sensi dell'art. 258 del Trattato di Funzionamento dell'Unione Europea (TFUE), la Sardegna, interessata dal precedente provvedimento di costituzione in mora del 19/07/2018 per alcune situazioni di non conformità, resta coinvolta dal suddetto Parere Motivato.

Di seguito si riporta la mappa nazionale con indicati tutti gli agglomerati presenti in Italia e attivi con carico generato ≥ 2000 A.E. e gli agglomerati in infrazione.

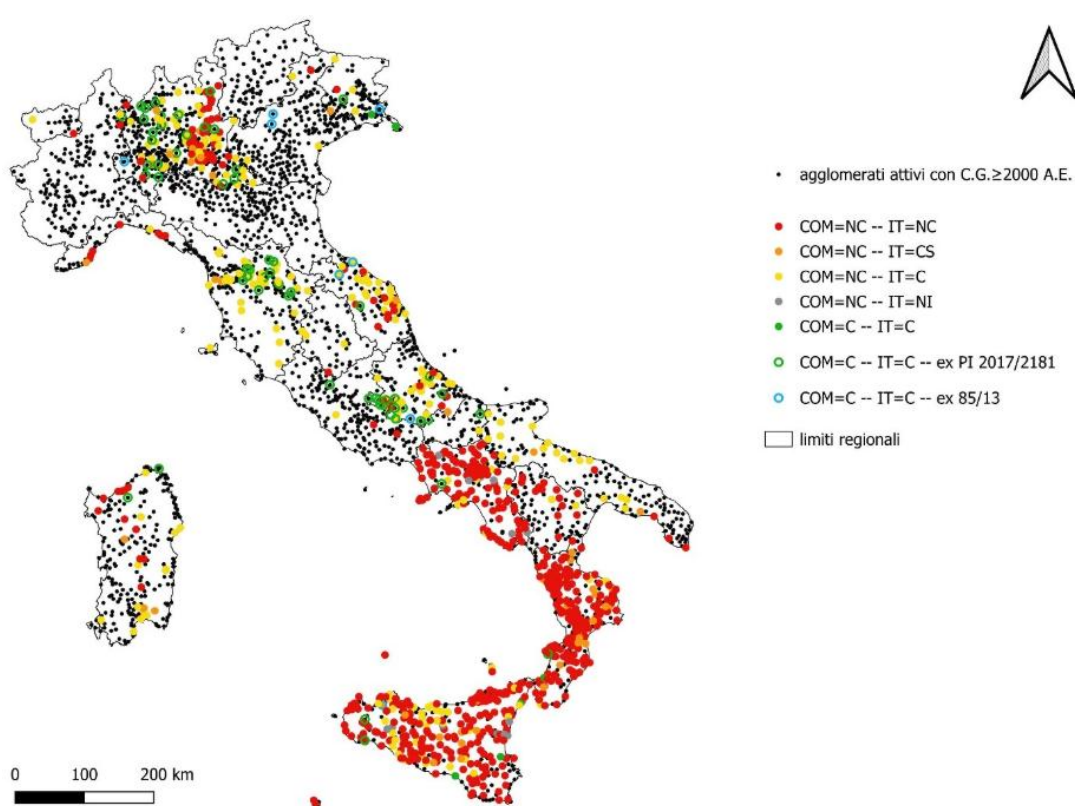


Figura 14. Mappa degli agglomerati presenti in Italia e attivi con carico generato ≥ 2000 A.E. (in nero) e degli agglomerati in infrazione. In rosso sono indicati gli agglomerati dichiarati non conformi (NC) sia dalla Commissione (COM) sia nelle ultime comunicazioni effettuate dall'Italia (IT) nel 2024, in arancione quelli dichiarati NC dalla COM e con conformità strutturale raggiunta (CS) dall'IT, in giallo

¹⁴ L'art. 5 disciplina lo scarico in aree sensibili.

¹⁵ "Gli Stati membri provvedono affinché la progettazione, la costruzione, la gestione e la manutenzione degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane realizzati per ottemperare ai requisiti fissati agli articoli da 4 a 7 siano condotte in modo da garantire prestazioni sufficienti nelle normali condizioni climatiche locali. La progettazione degli impianti deve tener conto delle variazioni stagionali di carico".

¹⁶ L'art. 15 disciplina le caratteristiche e obblighi di controllo e comunicazione della conformità degli scarichi e della qualità e composizione dei fanghi immessi nelle acque superficiali.

quelli dichiarati NC dalla COM e conformi (C) dall'IT, in grigio quelli dichiarati NC dalla COM e non in infrazione (NI) dall'IT (perché il carico generato è inferiore alla soglia o perché agglomerato unito ad altri agglomerati), in verde quelli dichiarati C sia dalla COM che dall'IT, con il cerchio verde vuoto sono indicati gli agglomerati dichiarati conformi sia dalla COM che dall'IT ma precedentemente inclusi nella procedura d'infrazione PI 2017/2181, con il cerchio azzurro vuoto sono indicati gli agglomerati dichiarati conformi sia dalla COM che dall'IT ma precedentemente inclusi nella causa C85/13

Stato qualitativo degli acquiferi sotterranei

Nella presente sezione, in coerenza con il vigente PGDIR, vengono illustrati i dati e le informazioni salienti relative ai corpi idrici sotterranei, con riferimento alla quantità e qualità delle acque sotterranee.

Di seguito si riportano le mappe della classificazione dei corpi idrici sotterranei degli acquiferi sedimentari e vulcanici, per quanto riguarda stato chimico e quantitativo, e la mappa regionale dei punti di prelievo da acque sotterranee e superficiali. La maggior parte sono della seconda tipologia.

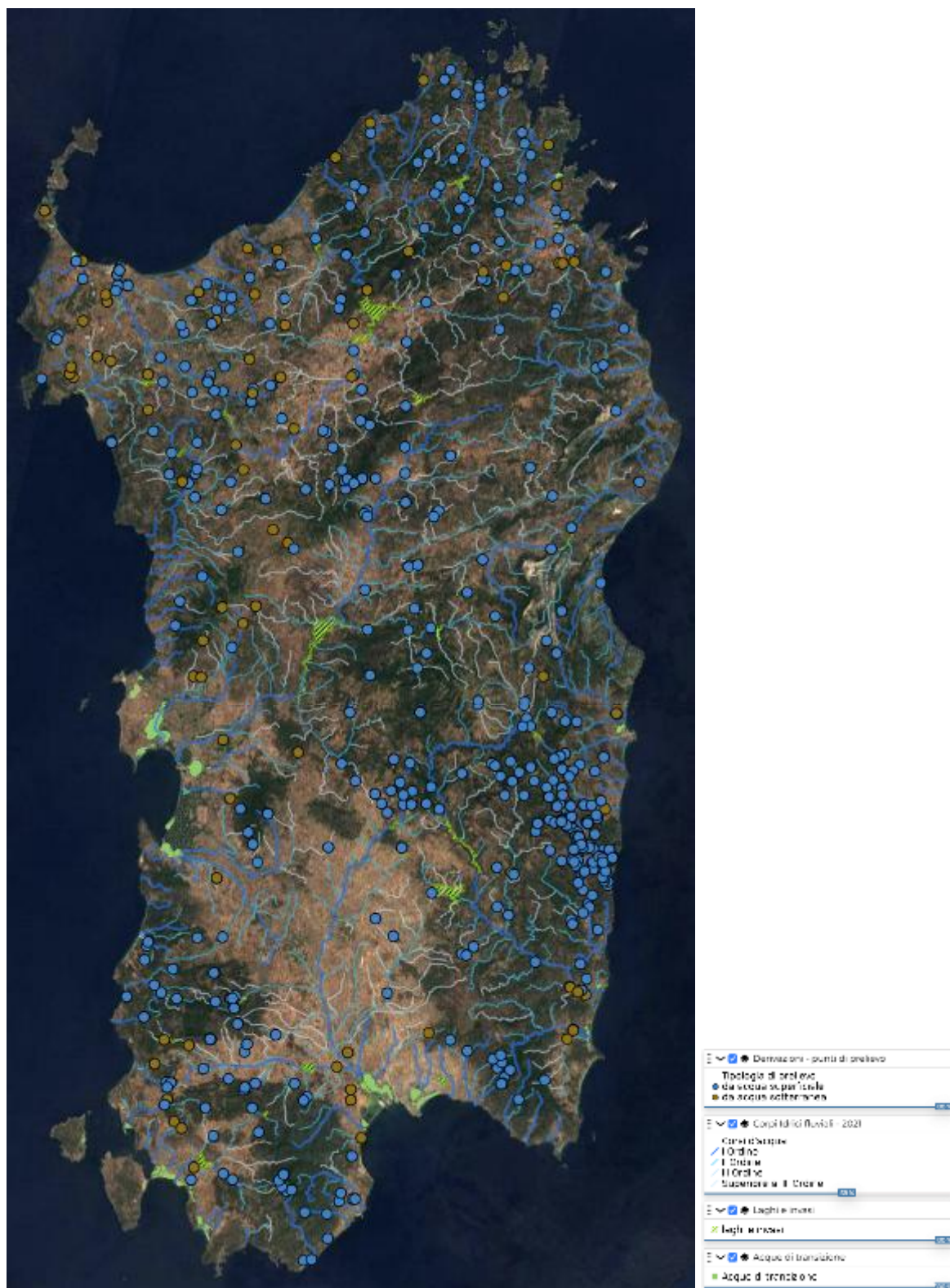


Figura 15. Mappa regionale dei punti di prelievo da acque sotterranee e superficiali (Fonte: <https://cedoc-webgis.regione.sardegna.it/catalogue/#/map/306>)

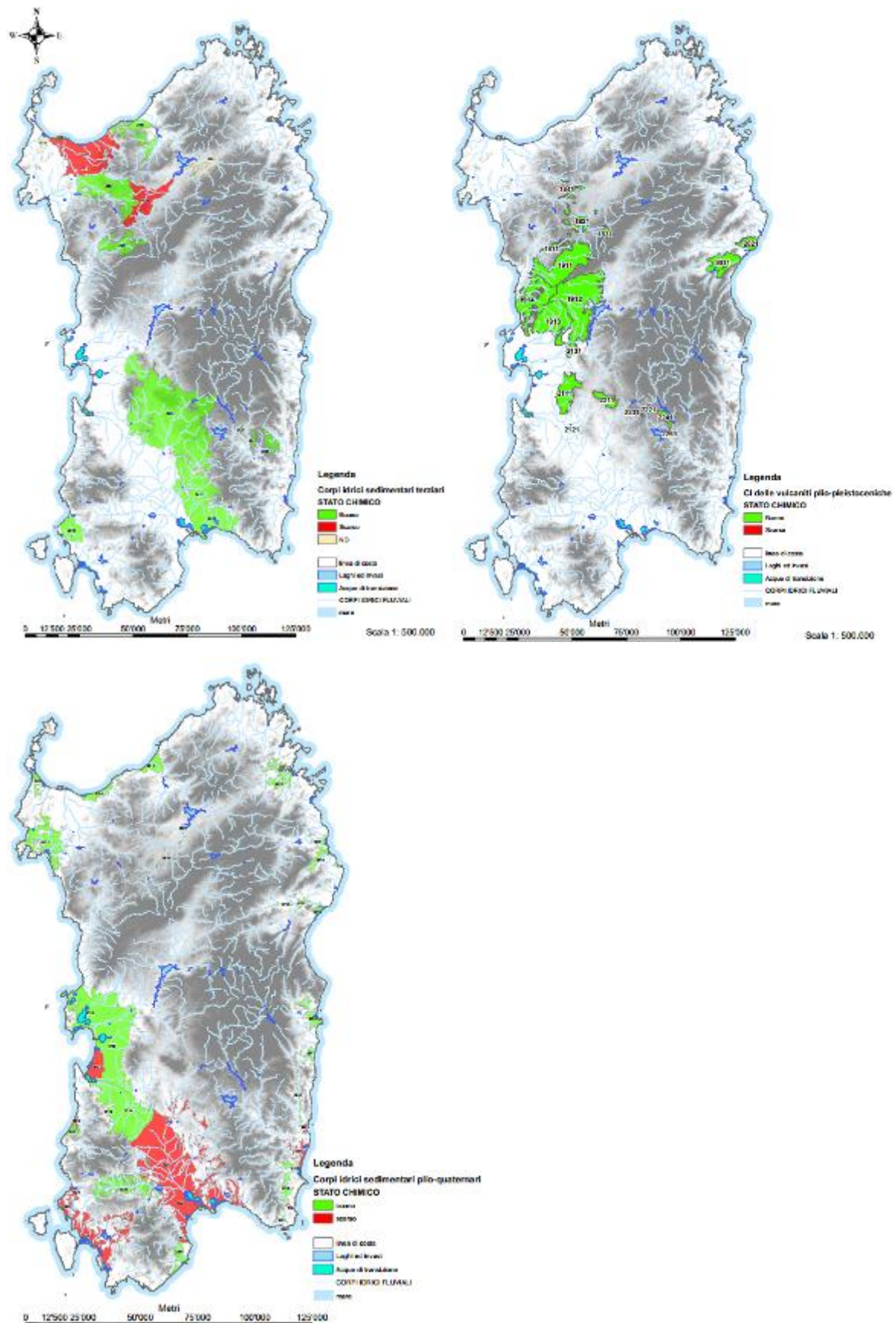


Figura 16. Allegato n. 6 - Tavola n. 3 "Classificazione corpi idrici sotterranei degli acquiferi sedimentari plio-quaternari, vulcanici plio-quaternari e sedimentari terziari: Stato Chimico (fonte: PGDIR)

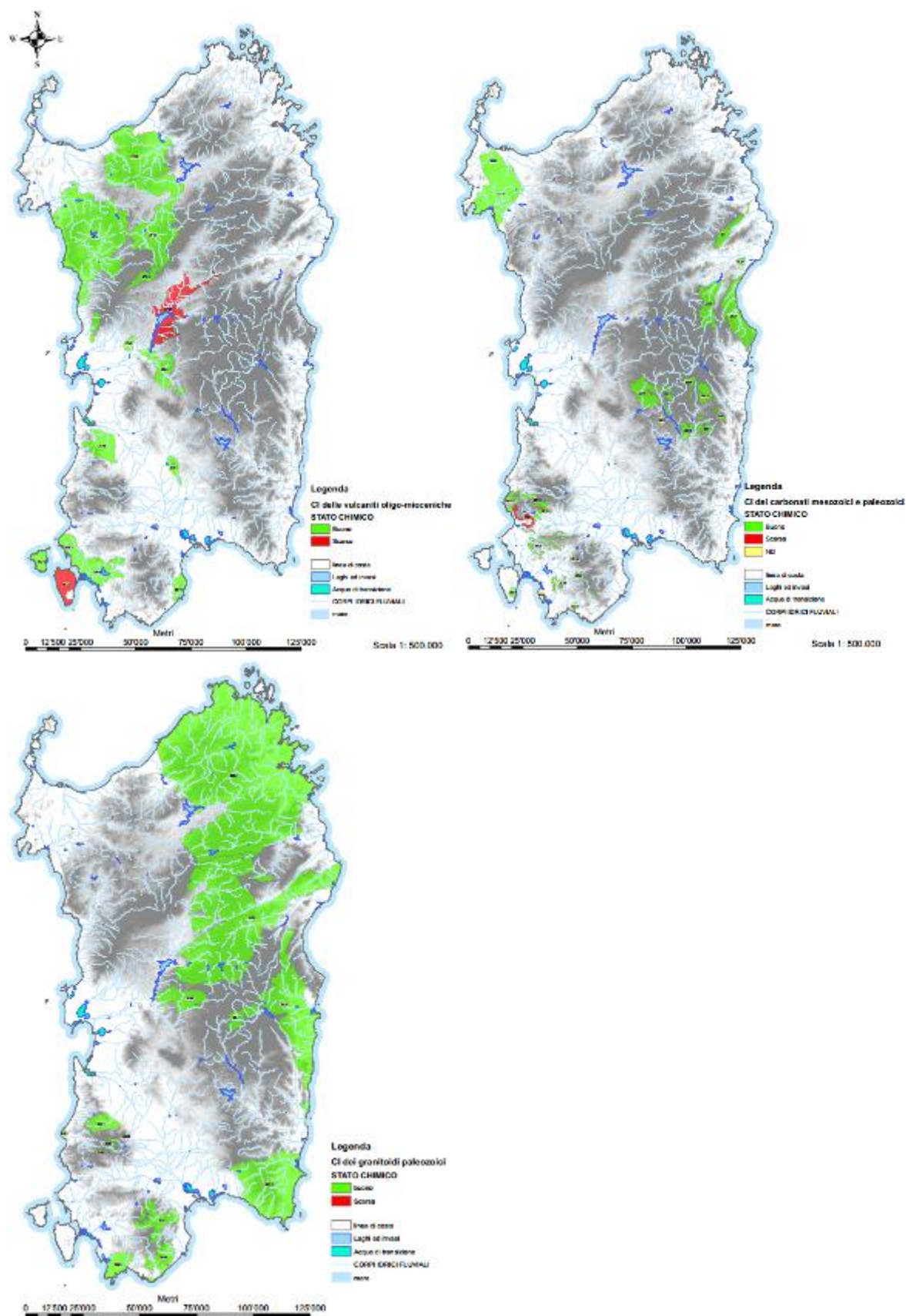


Figura 17. Allegato n. 6 - Tavola n. 4 "Classificazione corpi idrici sotterranei degli acquiferi vulcanici terziari, carbonatici mesozoici e paleozoici e granitoidi paleozoici: Stato Chimico (fonte: PGDIR)

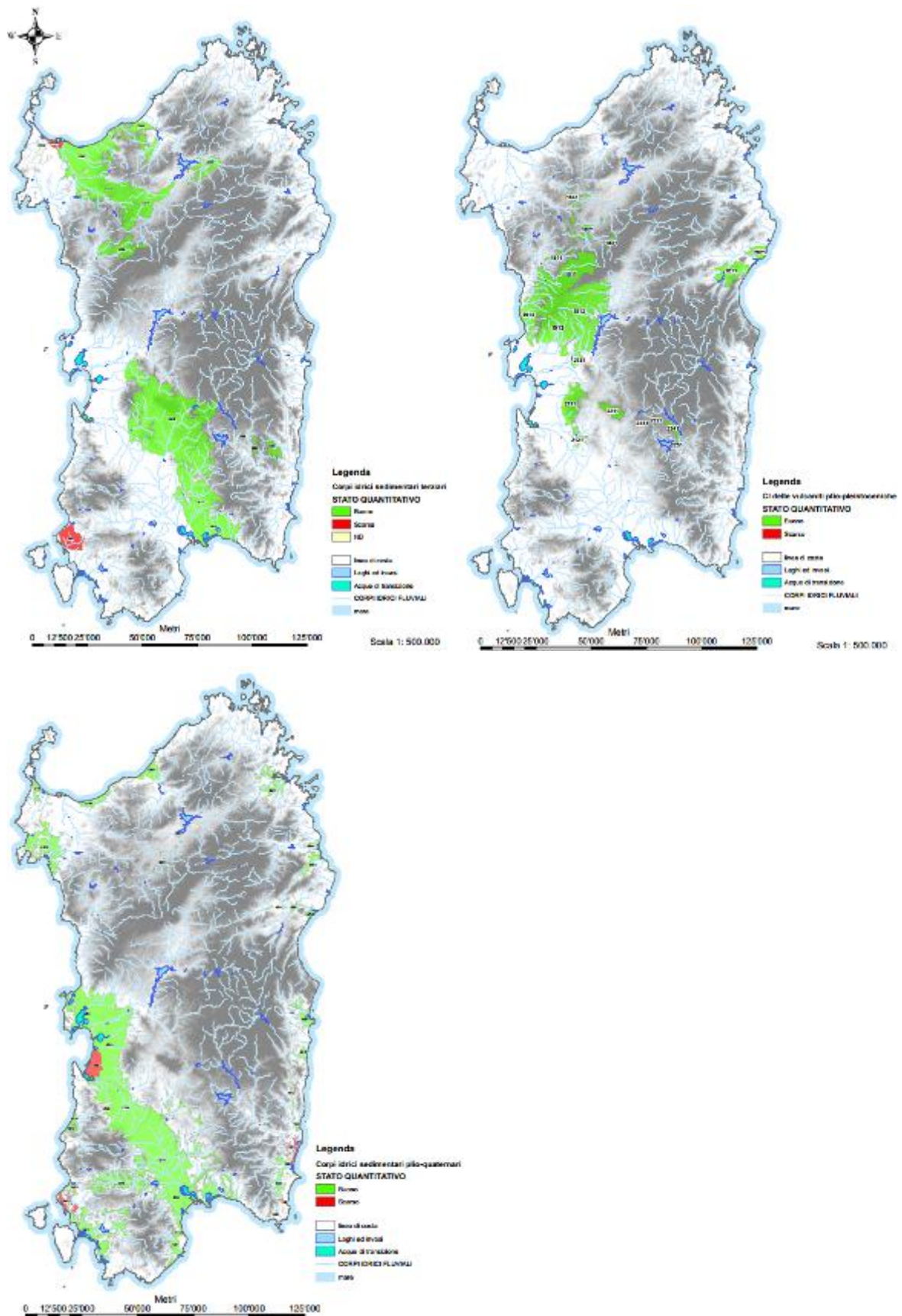


Figura 18. Allegato n. 6 - Tavola n. 5 "Classificazione corpi idrici sotterranei degli acquiferi sedimentari plio-quaternari, vulcanici plio-quaternari e sedimentari terziari: Stato Quantitativo (fonte: PGDIR)

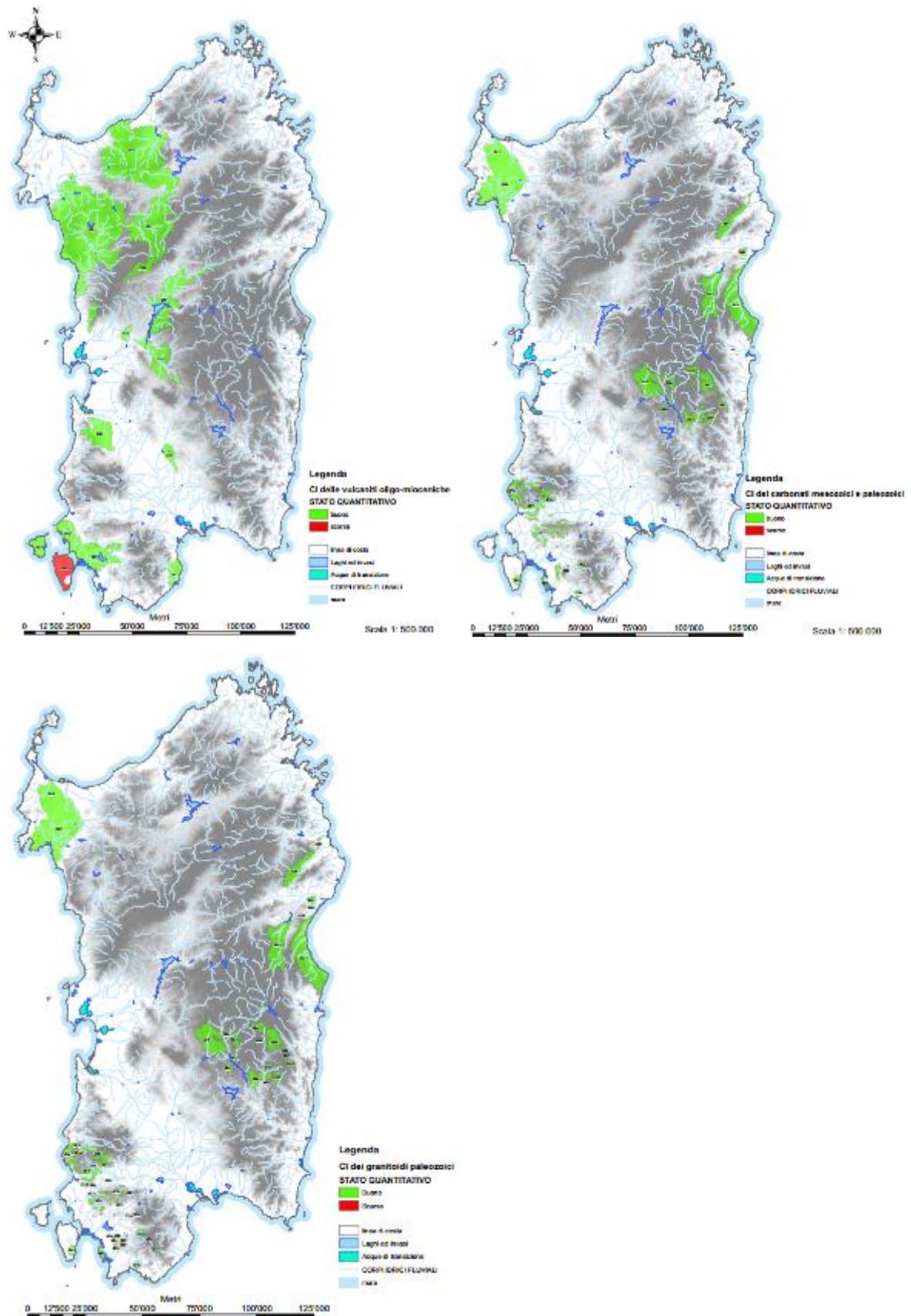


Figura 19. Allegato n. 6 - Tavola n. 6 "Classificazione corpi idrici sotterranei degli acquiferi vulcanici terziari, carbonatici mesozoici e paleozoici e granitoidi paleozoici: Stato Quantitativo (fonte: PGDIR)

La valutazione dello stato qualitativo e quantitativo delle acque sotterranee è

stata effettuata nell'ambito del PGDIR in collaborazione con l'ARPAS, sulla base dei dati forniti dalla rete di monitoraggio delle acque sotterranee composta da 595 siti per il monitoraggio chimico e 538 per il monitoraggio quantitativo, per un totale di 607 stazioni, comprendendo anche le 44 stazioni della rete della Zona Vulnerabile da Nitrati di Arborea (vedi figura sottostante).

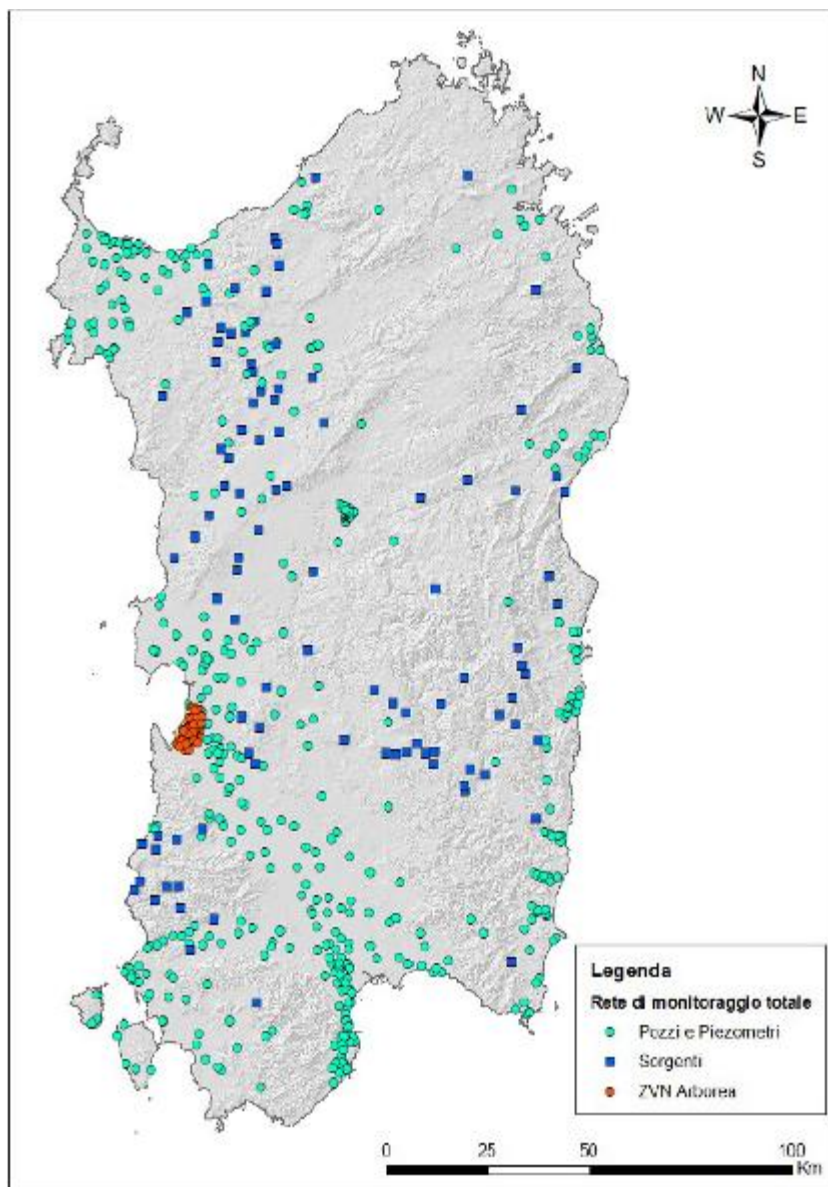


Figura 20. Ubicazione dei punti della rete di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei (fonte: PGDIR)

Nella tabella seguente è riportata una sintesi dello stato chimico e quantitativo delle acque sotterranee derivante dalle attività di monitoraggio. I dati sui quali è basata la classificazione 2021 sono quelli relativi al quadriennio 2015-2020 nonché quelli relativi al I semestre 2021 per 28 corpi idrici di sorveglianza.

Tabella 18. Sintesi della classificazione dei corpi idrici sotterranei 2021

	STATO CHIMICO			STATO QUANTITATIVO			STATO COMPLESSIVO		
	N° CORPI IDRICI	LIVELLO DI CONFIDENZA N°		N° CORPI IDRICI	LIVELLO DI CONFIDENZA N°		N° CORPI IDRICI	LIVELLO DI CONFIDENZA N°	
BUONO	91	alto	15	105	alto	23	90	alto	7
		medio	71		medio	81		medio	78
		basso	5		basso	1		basso	5
SCARSO	18	alto	7	8	alto	1	19	alto	7
		medio	10		medio	6		medio	11
		basso	1		basso	1		basso	1
ND	5	alto	-	1	alto	-	5	alto	-
		medio	-		medio	-		medio	-
		basso	-		basso	-		basso	-

Per quanto riguarda lo stato chimico dei corpi idrici sotterranei degli acquiferi le pressioni principali rilevate sono riferibili alle attività agricole e zooteniche, ai prelievi per i diversi usi (agricolo, industriale, potabile, ...) e, in maniera puntuale, alla presenza di aree industriali.

Tra le zone particolarmente significative, anche sotto il profilo quantitativo, si evidenziano ad esempio l'ambito di Muravera, con fenomeni di salinizzazione delle falde dovuti all'eccessivo emungimento, e l'area di Arborea, dove si rileva un'elevata presenza di nitrati per via della presenza di attività produttive intensive.

In merito al tema del prelievo delle acque, è opportuno evidenziare che nel NPRGA vigente, per la scelta delle fonti locali di cui preservare l'utilizzo in generale, si è optato per l'eliminazione delle prese a carattere provvisorio da canali o da tubazioni di acque grezze destinate all'uso irriguo o industriale e per l'esclusione delle fonti (sorgenti e pozzi) di portata trascurabile, il cui mantenimento in esercizio avrebbe rappresentato un aggravio delle spese di manutenzione e gestione.

Tale criterio, che rispetta il dettato del D.P.C.M. del 4 marzo 1996 sull'affidabilità delle fonti prescelte e sulla riduzione del rischio di indisponibilità di risorsa in occasione di annate siccitose, lascia alle valutazioni del gestore le scelte circa l'eventuale sfruttamento o meno delle stesse fonti nei soli periodi di morbida ovvero la restituzione ad altri usi.

Tutte le risorse prescelte per l'utilizzazione idropotabile e pertanto da sottoporre a vincolo idropotabile, sono riportate nell'All. 8 del NPRGA. Di particolare interesse sotto l'aspetto descritto è l'analisi contenuta nell'"Elenco delle risorse da riservare

e dei relativi schemi idrici – Riferimento all'anno 2001" ed il confronto con l'orizzonte del NPRGA al 2041. Nel primo caso, che può essere assunto come una fotografia dello stato d'uso delle fonti all'atto dell'affidamento, la suddivisione tra risorse superficiali e sotterranee vede l'uso di acque da invaso, intubate o derivate in via diretta, incidere per circa il 70%, l'utilizzo di acque provenienti da pozzi per il 19% e l'uso di acque da sorgente per circa l'11%.

La previsione al 2041, seppur superata in termini di volumi totali richiesti, per l'inversione di tendenza della demografia, assegna alle acque intubate e da invaso un valore che supera il 90% dal fabbisogno ed alle risorse sotterranee un valore di poco inferiore al 10% con una decisa riduzione, più drastica per le acque da pozzi.

Il Gestore dell'Ambito Unico regionale ha nel corso degli anni confermato la linea di tendenza stabilita dal NPRGA, salvaguardando le principali sorgenti, a cui sono storicamente legate le amministrazioni locali e ricorrendo alle derivazioni da pozzi e sorgenti minori per le integrazioni dei fabbisogni non pienamente garantite da acque intubate/invasi.

Stato qualitativo delle acque marino-costiere

Per quanto riguarda le acque marino-costiere, il monitoraggio per lo stato ecologico e per lo stato chimico è stato effettuato su un totale di 43 stazioni, di cui 12 per il monitoraggio di sorveglianza e 31 per quello operativo.

Nelle tabelle sottostanti si riporta una sintesi dei risultati della classificazione dello stato ecologico e chimico per i 95 corpi idrici individuati nel PGDIR 2021.

Tabella 19. Sintesi della classificazione dello stato ecologico per i corpi idrici marino costieri

TIPO GIUDIZIO	STATO ECOLOGICO	N° DI STAZIONI MONITORATE	N° CI MONITORATI
Diretto	ELEVATO	12	13
	BUONO	31	25
	Totale monitorati	43	38
Raggruppamento	ELEVATO		29
	BUONO		28
	Accorpamento Totale		57
TOTALE COMPLESSIVO			95

Tabella 20. Sintesi della classificazione dello stato chimico per i corpi idrici marino costieri

TIPO GIUDIZIO	STATO CHIMICO	N° DI STAZIONI MONITORATE	N° CI MONITORATI
Diretto	BUONO	37	32
	NON BUONO	6	6
	Totale monitorati	43	38
Raggruppamento	BUONO		51
	NON BUONO		6
	Accorpamento Totale		57
TOTALE COMPLESSIVO		95	

Dalle analisi effettuate nel corso dei monitoraggi periodici¹⁷ in attuazione della Direttiva 2000/60/CE recepita con il D.Lgs 152/2006, lo stato chimico dei corpi idrici marino-costieri a livello regionale è generalmente buono. Fa eccezione il settore del Sulcis-Iglesiente, dove risulta non buono e, in merito alla valutazione delle classi di rischio, è classificato come settore a rischio (fonte PGDIR: Allegato 7.1 - Classe di rischio dei corpi idrici superficiali).

Ciò che si evince dall'analisi delle pressioni (vedi PGDIR, Allegato 3.1 Analisi delle pressioni corpi idrici superficiali) è che i fattori di pressione principali sono correlati alla presenza di pressioni diffuse quali *Miniere* e *Siti contaminati/siti industriali abbandonati* oltre che, in qualche caso, ad *Agricoltura* e *zootecnia* e, pertanto, non riconducibili all'ambito operativo del SII.

Inoltre, a livello regionale si segnalano pressioni puntuali legate a *Depuratori di acque reflue urbane* e *scarichi puntuali provenienti da industrie non IPPC*, che considerano il carico inquinante totale generato dagli scarichi di acque reflue urbane provenienti da agglomerati urbani calcolato in base al numero di a.e.

Per quanto riguarda lo stato ecologico dei corpi idrici marino-costieri a livello regionale è generalmente buono o elevato.

¹⁷ Allegato 6.1 Parte D – “Acque marino-costiere” - Riesame e aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna - Terzo ciclo di pianificazione 2021 – 2027.

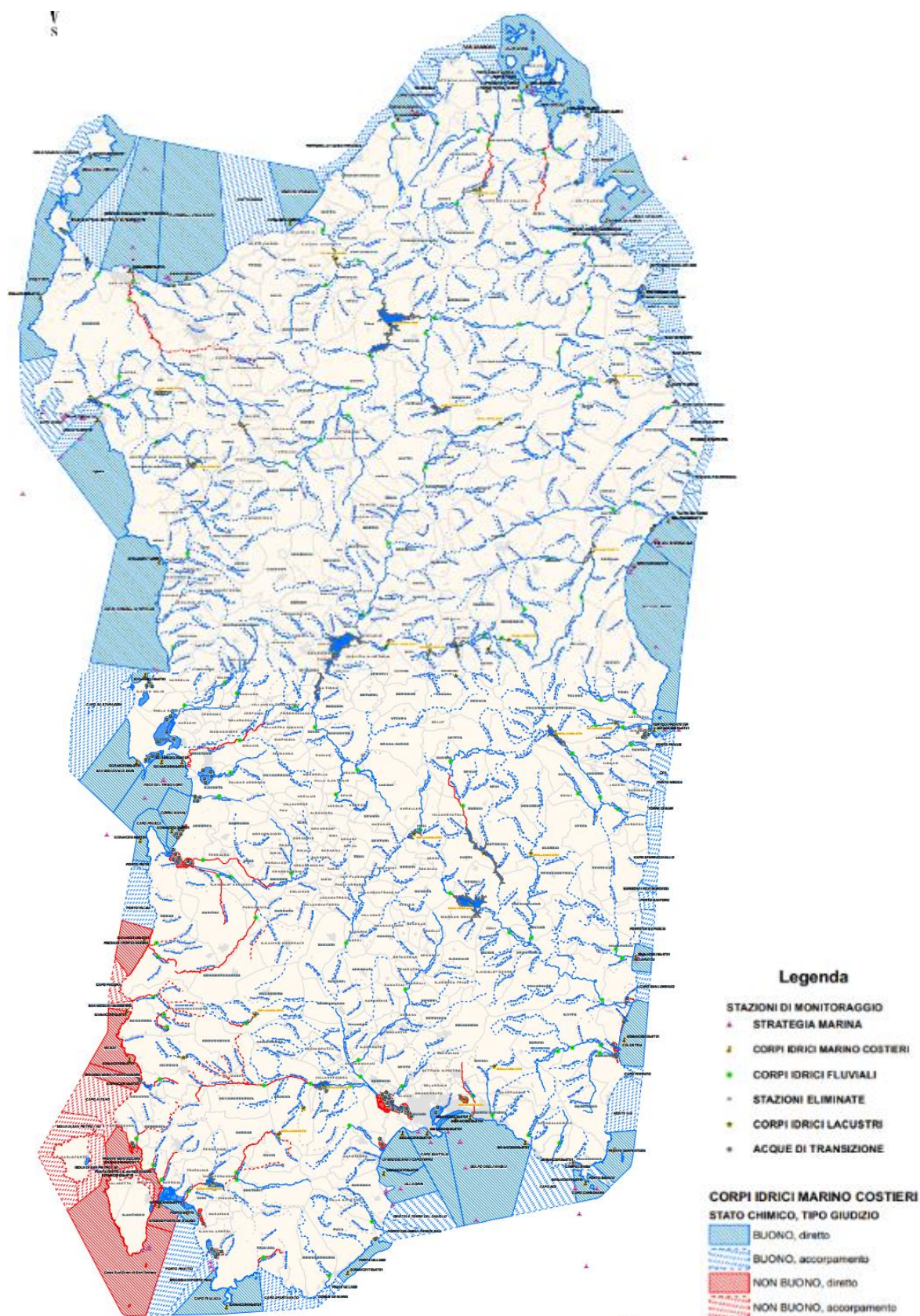


Figura 21. Allegato n.6 - Tavola n.2 "Classificazione corpi idrici superficiali – Stato chimico" (Riesame e aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna 3° Ciclo di Pianificazione 2021-2027)

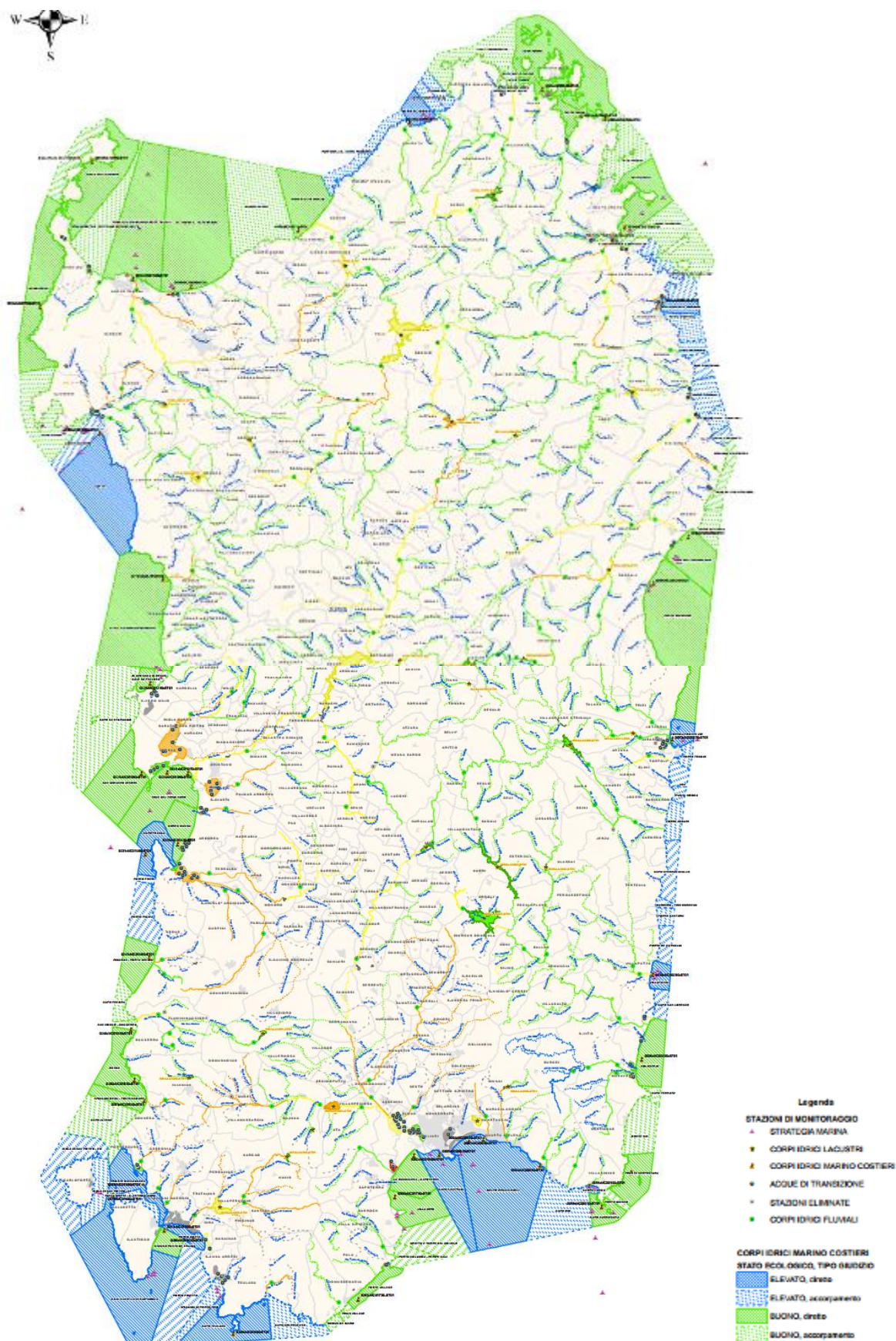


Figura 22. Allegato n.6 - Tavola n.1 "Classificazione corpi idrici superficiali – Stato ecologico" (Riesame e aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna 3° Ciclo di Pianificazione 2021-2027)

Stato qualitativo delle acque di balneazione

Le acque di balneazione sono regolamentate dalla Direttiva 2006/7/CE, dal D.Lgs. 116/08 e dal D.M. 30 marzo 2010, finalizzati a proteggere la salute umana dai rischi derivanti dalla scarsa qualità delle acque di balneazione anche attraverso la protezione ed il miglioramento ambientale.

La rete di monitoraggio delle acque destinate alla balneazione è attiva dal 1985 e, a partire dalla stagione balneare 2011, si è proceduto con la ridefinizione della linea di costa delle "acque adibite alla balneazione", delle "acque non controllate" e di quelle "non adibite alla balneazione".

Nell'ambito del PGDIR 2021 è stata individuata una linea di costa di poco più di 2.000 km (escluse le isolette minore, con le quali si arriverebbe a circa 2.250 km) e sono stati definiti i tratti omogenei. La rete di monitoraggio delle acque adibite alla balneazione comprende 600 siti di monitoraggio per il controllo di circa 1.400 km di costa. I 2.000 km di costa totali vengono così suddivisi:

- Acque adibite alla balneazione. Circa 1.400 km di costa controllati ai sensi del D.Lgs. n. 116/08;
- Acque non controllate. Tratti di costa (in totale circa 164 km) potenzialmente balneabili perché privi di pressioni, ma non controllati perché difficilmente raggiungibili (es. costa a picco sul mare, isolette, ecc.);
- Acque non adibite alla balneazione. In totale circa 437 km di costa suddivisi comprendenti:
 - Zone di riserva integrale: zone A, "riserva integrale", Arre Marine Protette (circa 35 km);
 - Aree di foce: tratti di costa prossimi a foci di corsi d'acqua e/o sbocchi a mare di altri corpi idrici, che per le pressioni esistenti su questi ultimi, sono vietate alla balneazione (circa 37,5 km);
 - Zone portuali: tratti di costa in corrispondenza delle aree portuali e prossimi a queste, in cui sia per questioni igienico-sanitarie che per la sicurezza dei bagnanti, è vietata la balneazione (circa 162 km);
 - Zone interdette per scarico: tratti di costa interdetti alla balneazione per motivi igienico-sanitari, perché prossimi a punti di scarico a mare di impianti di trattamento dei reflui, del tipo a cielo aperto, in condotta sottomarina, etc. (circa 33 km);
 - Zone interdette permanentemente per altri motivi: tratti di costa vietati alla balneazione per motivi diversi da quelli sopra elencati, come aree militari, zone industriali, aree pericolose per la presenza di frane, etc. (circa 170 km).

Di seguito vengono rappresentati i punti di campionamento e i diversi tratti afferenti ad ognuno di essi (vedi Allegato 5 - Tav 8 "Aree protette - Acque di balneazione" del PGDIR).¹⁸

¹⁸ Le mappe riportate di seguito sono estratte dal sito <https://cedoc-webgis.regione.sardegna.it/>.

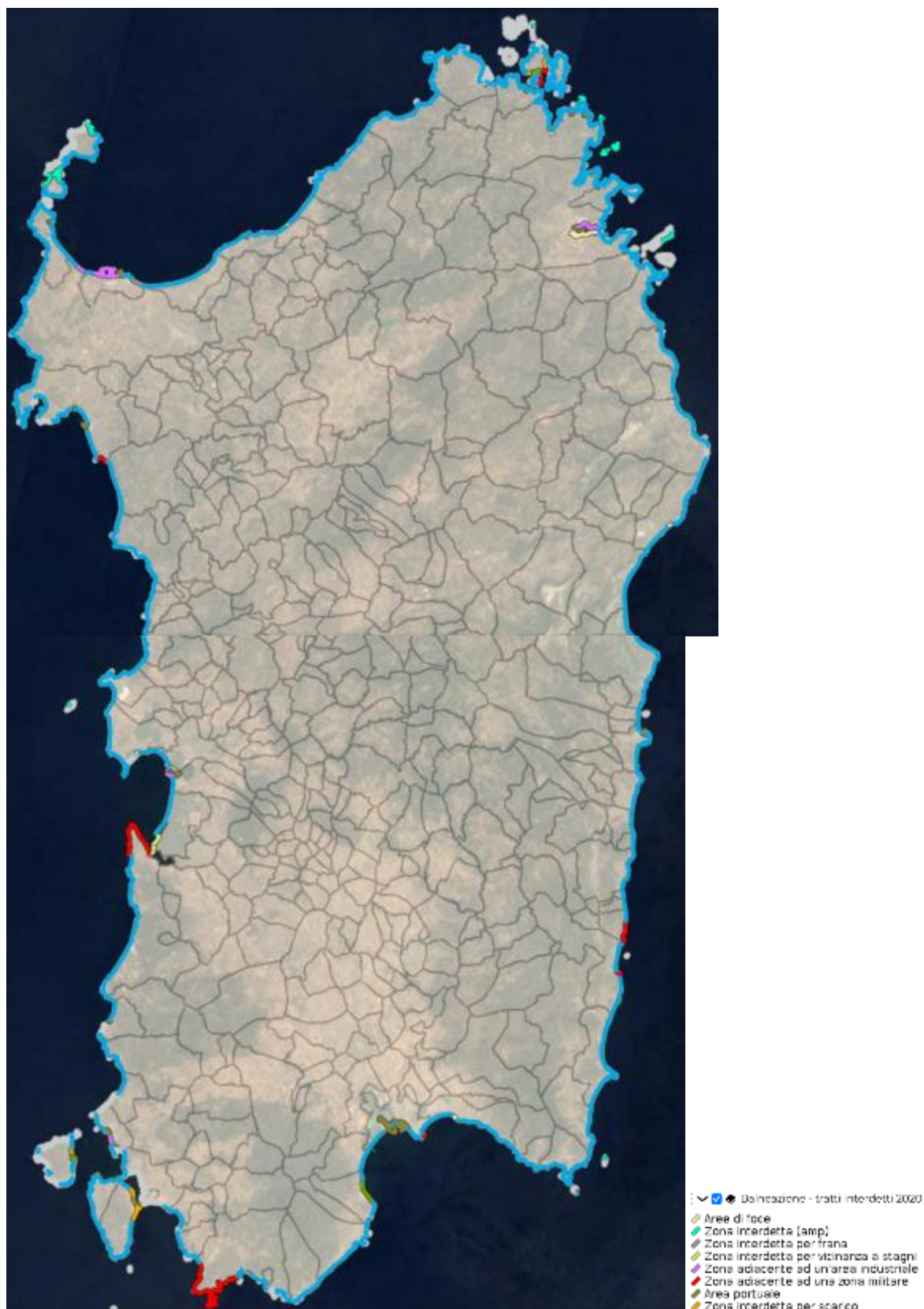


Figura 23. Quadro della balneabilità: Tratti balneabili e tratti interdetti alla balneazione (Fonte: <https://cedoc-webgis.regione.sardegna.it/catalogue/#/map/243>)



Figura 24. Giudizio sulla qualità delle acque di balneazione per la stagione 2025 (Fonte: <https://cedoc-webgis.regione.sardegna.it/catalogue/#!/map/243>)

Dall'analisi del sopracitato PGDIR (vedi Allegato 5.1 - Appendice - Cap.7 - Elenco acque di balneazione e classificazioni 2016-2021) si evince che, nelle stagioni passate, le acque di balneazione sono risultate per la maggior parte dei casi balneabili e di qualità eccellente sotto il profilo igienico sanitario.

Alcune situazioni sono caratterizzate da un'evoluzione positiva, con la qualità

delle acque rilevata in passato sufficiente che oggi risulta eccellente (es. Sassari – Porto Torres – zona Fiume Santo, Alghero, ...).

Esistono poi alcuni tratti la cui qualità delle acque risulta sufficiente o scarsa. In particolare, nelle ultime stagioni i casi critici riguardano Quartu Sant'Elena (in cui si rileva un peggioramento della qualità delle acque di balneazione in località S'Oru E Mari – qualità sufficiente), Golfo Aranci, dove in località Prima Spiaggia la qualità delle acque risulta scarsa per le ultime due stagioni (2024-2025) e Alghero dove, seppure in generale si assiste ad un miglioramento delle situazioni critiche, la zona del lido San Giovanni risulta ancora con una qualità sufficiente (stagione 2025).

Per quanto riguarda la zona costiera del litorale quartese si sottolinea che stanno per essere dismessi i piccoli impianti di depurazione presenti nel territorio per essere collegati all'impianto consortile di Is Arenas, contribuendo a migliorare la condizione di criticità esistente. I depuratori dismessi saranno convertiti in stazioni di pompaggio verso il collettore.

4.3.1.3 Salute

Le tematiche sinora esposte mettono in evidenza la stretta correlazione tra qualità delle acque e salute pubblica in relazione all'intero ciclo idrico integrato, dal prelievo della risorsa, alla sua resa potabile e alla conseguente distribuzione alle utenze, per poi poter essere raccolta tramite le fognature, depurata e, infine, reimpressa nell'ambiente.¹⁹

Dall'analisi dello stato ambientale della risorsa idrica, sia superficiale che profonda, emergono criticità legate alla qualità della risorsa stessa, legato alle pressioni delle attività umane esistenti. Questo fa sì che l'acqua da potabilizzare necessiti, in taluni casi, di trattamenti più o meno spinti. Parallelamente, l'acqua trattata dagli impianti di potabilizzazione talora non risulta conforme agli usi umani, per via del superamento di alcuni parametri.

Tra i vari fattori di criticità, anche la vetustà delle infrastrutture, spesso legata all'utilizzo di materiali in cemento amianto, espone la popolazione a fattori di rischio per la salute.

Un discorso a parte merita, invece, il sistema di depurazione, ed il servizio di fognatura afferente, le cui criticità incidono in generale sulla tutela ambientale. In generale, le principali criticità sono attribuibili ad una inefficienza strutturale, ad uno stato di conservazione non ottimale, ecc. con ripercussioni anche sotto il profilo igienico-ambientale delle acque fluviali, di transizione e marino-costiere, ad esempio determinando, seppur temporaneamente, il divieto alla balneazione di alcuni tratti di costa in base al superamento di alcuni parametri microbiologici;

¹⁹ Le argomentazioni in merito sono contenute, oltre che nel paragrafo stesso 4.3.1 "Acqua e Salute" riferito all'analisi della qualità delle acque, nel paragrafo 3.2.2 "Analisi delle criticità del Servizio Idrico Integrato" del presente documento, in cui è riportato il quadro dello stato attuale dell'SII (ricognizione e criticità per le diverse fasi di processo dell'SII).

un altro caso può interessare la qualità delle acque dei sistemi delle aree umide e le ripercussioni sulle qualità del prodotto alimentare destinato all'uso umano.

Nell'ambito del campo della salute pubblica, il Piano Regionale di Prevenzione (PRP) 2020 – 2025 della Regione Sardegna rappresenta la cornice comune degli obiettivi di molte delle aree rilevanti per la Sanità Pubblica e tratta alcuni aspetti che presentano correlazioni con l'ambito operativo del Piano d'Ambito, legati in particolare alle esposizioni ambientali potenzialmente dannose per la salute.

Il PRP si articola in diversi Programmi (PP) per assicurare il pieno compimento delle azioni avviate e per la loro ulteriore implementazione. In particolare, il PP06 "Piano mirato di prevenzione" e il PP09 "Ambiente, clima e salute" approfondiscono aspetti legati a:

- Piano mirato di prevenzione per il rischio da esposizione ad amianto nell'ambito della rimozione delle tubazioni interrate in cemento amianto (PP06);
- Tutela dal rischio amianto e materia delle acque destinate al consumo umano (PP09).

In merito al tema dell'amianto, è noto come l'inalazione di fibre di amianto rappresenti un grave fattore di rischio per la salute umana, con effetti strettamente correlati alla dose cumulativa (ovvero all'intensità e alla durata dell'esposizione nel tempo).

Le evidenze scientifiche e i dati IARC confermano che l'esposizione a questa sostanza può causare diverse patologie tumorali e non, pertanto l'amianto è considerato un rilevante problema sanitario.

Numerose sono le attività di bonifica e smaltimento amianto da effettuare in Sardegna e, tra queste, parecchie riguardano la rimozione e la manutenzione di tubazioni interrate in cemento amianto.

Si sottolinea che le tubazioni in cemento amianto possono generare situazioni di rischio se oggetto, soprattutto in situazioni di emergenza, di interventi di rimozione o manutenzione che portano all'esposizione parziale o totale all'aria ambiente del manufatto con possibile aerodispersione di fibre. Si possono pertanto creare condizioni di rischio per i lavoratori addetti a tali operazioni e per gli ambienti di vita limitrofi alle aree d'intervento, qualora non vengano adottate specifiche misure di prevenzione e sicurezza.

Nella Regione Sardegna i sistemi di distribuzione idrica sono gestiti dai Consorzi di Bonifica (gestori della distribuzione della risorsa idrica nei distretti irrigui), da ABBANOA (gestore unico del Servizio Idrico Integrato costituito dall'ex ESAF e comprendente 342 comuni della Sardegna), dai Comuni non gestiti da ABBANOA, dall'Ente Acque della Sardegna ENAS (gestore del sistema idrico multisettoriale, ex EAF - Ente Autonomo del Flumendosa).

Nell'evidenziare che sono stati censiti oltre 9.000 km di condotte idriche in cemento-amianto distribuite in tutta la regione, si sottolinea che i suddetti Enti

stanno procedendo alle attività di smaltimento o di bonifica delle condotte in cemento-amianto.

Per quanto riguarda la materia delle acque destinate al consumo umano, il Decreto ministeriale 14 giugno 2017 ha introdotto in Italia i piani di sicurezza delle acque (PSA, *Water Safety Plans*) con il fine di introdurre l'analisi di rischio alla filiera idro-potabile mediante i criteri dei Water Safety Plans (WSP) dell'OMS. I Piani di sicurezza dell'acqua costituiscono un sistema integrato di prevenzione e controllo basato sull'analisi di rischio sito-specifica estesa all'intera filiera idro-potabile, che, formulato dall'OMS nel 2004 e trasposto in seguito sul piano normativo, segna un passo fondamentale per rafforzare la qualità delle acque a tutela della salute umana. L'introduzione dei PSA, secondo le linee guida dell'ISS-Ministero della Salute, persegue importanti obiettivi tra cui:

- descrivere sinteticamente e analizzare la filiera idrica (captazione – trattamento – distribuzione – consumo), fornendo un quadro relativo allo status attuale del sistema idrico tramite l'utilizzo di un database strutturato;
- prevenire efficacemente le emergenze idro-potabili, prendendo in considerazione i possibili eventi pericolosi lungo l'intera filiera idro-potabile, identificandone le cause e intervenendo su di esse in maniera preventiva;
- aumentare la capacità di intercettare precocemente possibili eventi di contaminazione grazie a sistemi on-line di early-warning;
- ridefinire le zone di protezione delle aree di captazione delle acque;
- potenziare la condivisione d'informazioni e di dati tra gestori, Enti ed Istituzioni che si occupano di monitoraggio e protezione del territorio e della salute;
- favorire una partecipazione dei cittadini più attiva e consapevole all'uso responsabile della risorsa acqua, migliorando la comunicazione.

L'adozione di analisi di rischio, secondo il modello dei PSA, rappresenta la scelta strategica per superare i limiti dell'attuale sistema di controllo sulle acque destinate al consumo umano, nel quale non è sempre disponibile una adeguata integrazione delle informazioni prodotte dai sistemi di controllo. È necessario attuare azioni di sviluppo dei sistemi informativi a livello territoriale per consentire lo scambio delle informazioni tra le autorità e gli enti coinvolti sia per un'appropriata elaborazione ed attuazione dei PSA sia una nuova programmazione dei controlli.

Il PSP si pone tra i vari obiettivi strategici, quello di potenziare le azioni di prevenzione e sanità pubblica nel settore delle acque attraverso l'adozione dei PSA.

4.3.2 Cambiamenti climatici ed Energia

Il presente paragrafo sintetizza le informazioni relative alle componenti cambiamenti climatici ed energia, in riferimento ai temi legati alla mitigazione dei cambiamenti climatici e all'adattamento e, quindi, tenendo conto delle correlazioni tra le due componenti.

Infatti la mitigazione dei cambiamenti climatici consiste nell'insieme di azioni finalizzate a ridurre le emissioni di gas a effetto serra o ad aumentare la capacità di assorbimento del carbonio da parte degli ecosistemi, intervenendo quindi sulle cause del cambiamento climatico. L'adattamento, invece, riguarda le misure volte a ridurre la vulnerabilità dei sistemi naturali e antropici agli impatti già in atto o attesi, agendo sugli effetti del fenomeno.

Nel settore energetico, la mitigazione assume un ruolo centrale, poiché la produzione e il consumo di energia rappresentano una delle principali fonti di emissioni climalteranti.

4.3.2.1 Adattamento ai cambiamenti climatici

Gli effetti del cambiamento climatico sono già ben visibili con l'aumento delle temperature dell'aria, lo scioglimento dei ghiacciai e la diminuzione delle calotte polari, l'aumento del livello del mare, l'aumento della desertificazione, così come la maggiore frequenza di eventi meteorologici estremi come ondate di calore, siccità, inondazioni e tempeste. Il cambiamento climatico non è uniforme a livello globale e colpisce alcune regioni più di altre.

Di seguito si riporta la tabella che riassume la *Classificazione dei pericoli legati al clima* contenuta nel Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021.

Categoria	Temperatura	Venti	Acque	Massa solida
Cronici	Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine)	Cambiamento del regime dei venti	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Erosione costiera
	Stress termico		Variabilità idrologica o delle precipitazioni	Degradazione del suolo
	Variabilità della temperatura		Acidificazione degli oceani	Erosione del suolo
	Scongellamento del permafrost		Intrusione salina	Soliflusso
			Innalzamento del livello del mare	
			Stress idrico	

Categoria	Temperatura	Venti	Acque	Massa solida
Acuti	Ondata di calore	Ciclone, uragano, tifone	Siccità	Valanga
	Ondata di freddo/gelata	Tempesta (comprese quelle di neve, polvere o sabbia)	Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Frana
	Incendio di incolto	Tromba d'aria	Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)	Subsidenza
			Collasso di laghi glaciali	

Per quanto riguarda le acque, di particolare rilievo per l'ambito del presente Piano risultano:

- Intrusione salina;
- Innalzamento del livello del mare;
- Stress idrico;
- Siccità.

Analisi climatica della Sardegna

La Regione Sardegna si è dotata della Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC), approvata nel 2019 con la Delibera della Giunta Regionale n. 6/50 del 5 febbraio 2019, e successivamente aggiornata e ampliata nel 2024. Questa ha l'obiettivo di affrontare la sfida climatica anticipando gli scenari attesi, mitigare gli effetti e attuare misure di adattamento calibrate sulle specifiche esigenze dei territori, in coerenza e in attuazione della Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (Delibera della Giunta Regionale n. 39/56 del 8 ottobre 2021).

La SRACC fornisce informazioni sul profilo climatico della Sardegna a partire da un'analisi climatologica del passato, realizzata elaborando e controllando le serie storiche di temperatura e precipitazione registrate dalle stazioni ARPAS sull'isola nel periodo 1981-2010. Inoltre, ha costruito le proiezioni climatiche che inquadrano gli scenari futuri fino al 2050.

Nell'ambito della SRACC,²⁰ sono state fatte elaborazioni sui pericoli climatici, che rappresentano il potenziale verificarsi di un evento associato al clima che potrebbe causare perdite di vite umane, feriti, o altri impatti sulla salute, così come danni o perdite di proprietà, infrastrutture, mezzi di sussistenza, fornitura di servizi, ecosistemi, e risorse ambientali. Il pericolo o hazard climatico prende in considerazione il pericolo climatico propriamente detto (segnale climatico, ad es.

²⁰ Fonte: <https://portal.sardegna.sira.it/web/sardegnaambiente/pericolo>

elevate temperature) e i fattori strettamente collegati (impatti diretti, ad es. siccità). Tali pericoli sono stati stimati in modo qualitativo considerando le aree più fragili del territorio regionale sulla base dell'analisi climatica del passato e le corrispondenti proiezioni climatiche dello scenario futuro.

L'analisi dei dati climatici degli eventi meteorologici estremi per il periodo di riferimento 1981-2010 ha evidenziato un trend generalmente positivo per le temperature, sia nei valori massimi che in quelli minimi, e una leggera o complessiva diminuzione della precipitazione media annua totale, sebbene questo fenomeno non sia osservabile in tutte le aree della regione. Tali tendenze sono state rappresentate attraverso il calcolo di specifici indicatori di estremi climatici, che hanno permesso di illustrare l'andamento delle ondate di calore, dei periodi di siccità (frequenza e durata) e degli eventi di precipitazione intensa.

Gli scenari futuri per la Sardegna possono essere illustrati attraverso rappresentazioni spaziali dei principali indicatori del cambiamento climatico (fonte SRACC). A sinistra è rappresentato l'indicatore climatico per il trentennio 1981-2010, mentre a destra è rappresentato lo scenario climatico che mette in evidenza le anomalie rispetto all'indicatore calcolato.

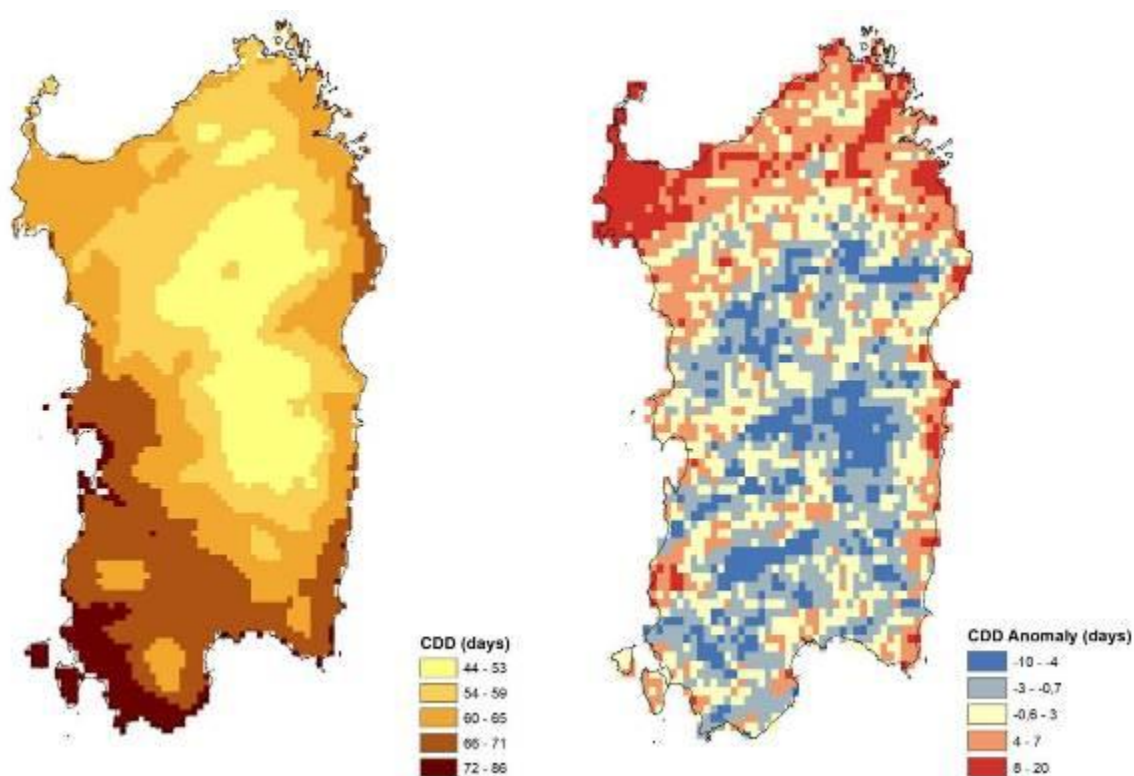


Figura 25. A sinistra: Giorni consecutivi senza precipitazioni (1981–2010); a destra: Anomalia al 2050 nello scenario RCP 4.5 (Fonte: SRACC)

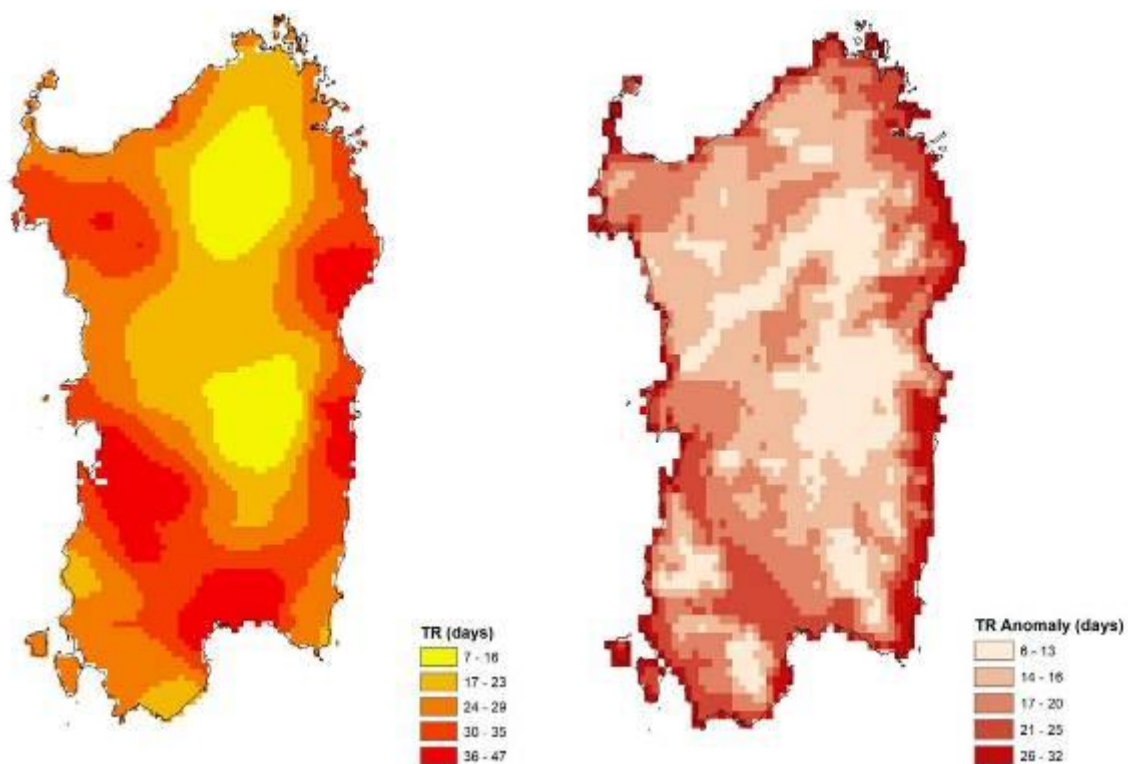


Figura 26. A sinistra: Notti tropicali (1981–2010); a destra: Anomalia al 2050 nello scenario RCP 4.5 (Fonte: SRACC)

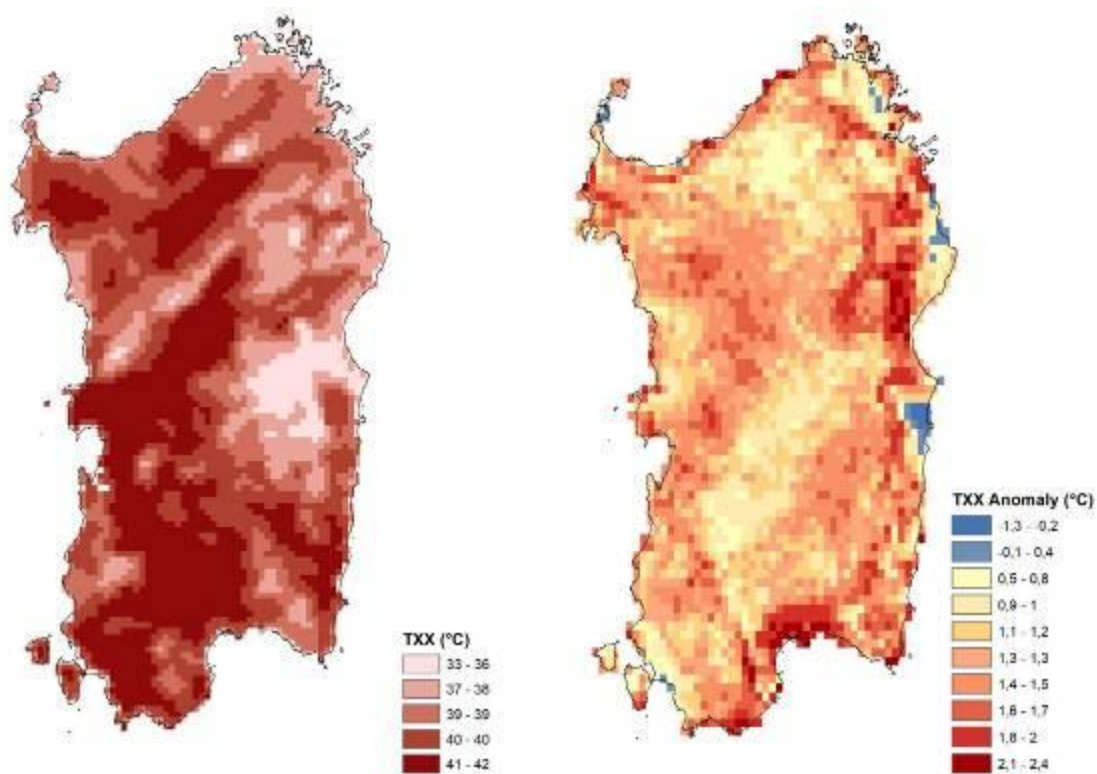


Figura 27. A sinistra: Massimo delle temperature massime (1981–2010); a destra: Anomalia al 2050 nello scenario RCP 4.5 (Fonte: SRACC)

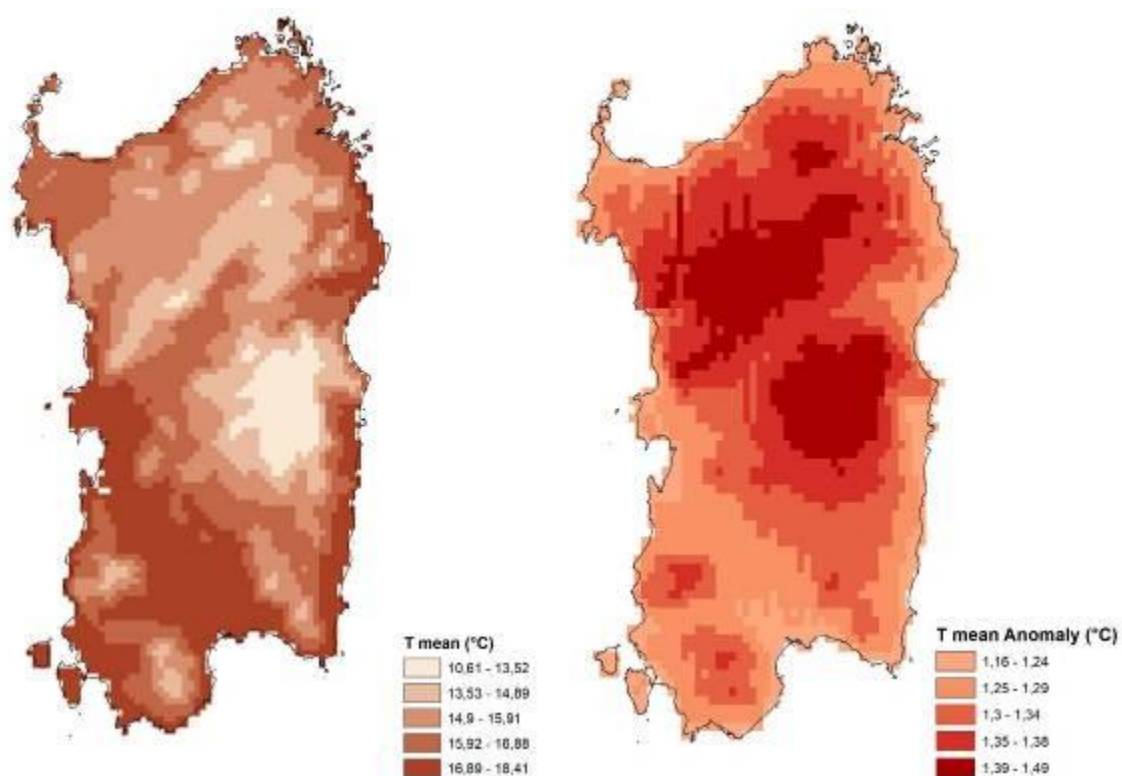


Figura 28. A sinistra: Temperatura massima (1981–2010); a destra: Anomalia della temperatura media (T media) al 2050 nello scenario RCP 4.5 (Fonte: SRACC)

Per l'analisi spaziale delle informazioni climatiche relative alla precipitazione sono analizzati gli indicatori relativi al numero di giorni consecutivi senza pioggia (CDD) e ai giorni con precipitazioni intense (R20).

Per quanto riguarda le precipitazioni, la Sardegna presenta un valore climatico minimo nel sud-ovest dell'isola, mentre la zona più piovosa è quella del Gennargentu.

In riferimento agli estremi climatici, l'indicatore relativo alle notti tropicali (TN) mostra valori più elevati nell'area vasta di Cagliari, nell'Ogliastra e nell'Alto Campidano.

Dall'analisi emerge come i valori più alti di temperatura media si registrano soprattutto nella zona del Campidano, del Sulcis-Iglesiente e della fascia costiera.

Per quanto riguarda i valori massimi di temperatura, la regione è caratterizzata da un numero elevato di ondate di calore soprattutto nel Medio Campidano, in Marmilla e in gran parte del Sulcis.

I periodi maggiormente siccitosi durante l'anno si registrano soprattutto nella zona del Sulcis-Iglesiente, che risulta la zona più arida dell'isola, mentre i valori più bassi si registrano sul Gennargentu e lungo le catene montuose del Limbara e del Marghine.

Per quanto riguarda l'impatto dei cambiamenti climatici sulla variazione del livello del mare, la figura di seguito riportata mostra l'anomalia media del livello del mare in Sardegna, relativa al periodo compreso tra il 1999-2000 e il 2022-2023,

misurata dai mareografi della Rete Mareografica Nazionale.

In tale periodo si registra un aumento del livello medio del mare rispetto al riferimento nazionale molto più marcato negli ultimi anni. Nel periodo riportato in figura il livello medio del mare è in anomalia positiva rispetto al riferimento nazionale. L'andamento di tale indice climatologico ha subito tuttavia variazioni di anno in anno. La tendenza sul lungo periodo segnala comunque un generale aumento dell'anomalia. Dopo la tendenza positiva dal 2014-2015 al 2020-2021, le ultime due annate hanno registrato valori decrescenti un'anomalia più bassa, pari a 17 cm, tornando sui livelli antecedenti il 2016.

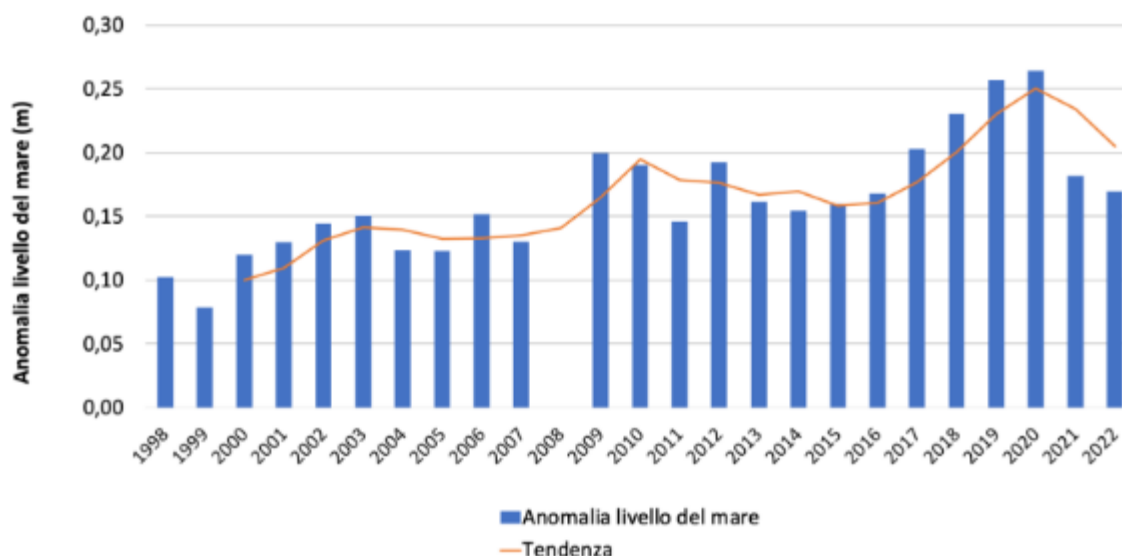


Figura 29. Anomalia media annuale del livello del mare in Sardegna

Riutilizzo delle acque reflue

In merito a quanto esposto sinora sul tema dell'adattamento e della mitigazione dei cambiamenti climatici, occorre fare un approfondimento sul tema del riutilizzo delle acque reflue.

Anche per via della ricorrenza ormai ciclica di periodi siccitosi, la Regione è giunta alla definizione della norma di attuazione del DM 185/03 che vincola il Gestore all'attivazione dei diversi impianti di affinamento già realizzati. La recente emanazione del Regolamento UE in materia di riuso irriguo porterà alla esigenza di ulteriori interventi sui comparti di riutilizzo. Infatti, a livello europeo, il Regolamento EU n.2020/741 (Prescrizioni minime sul riutilizzo dell'acqua), che è entrato in vigore nel giugno del 2023, intende imprimere una forte accelerazione nei processi di economia circolare e di riuso delle risorse naturali a scala europea. Con tale regolamento il riuso delle acque diventa l'opzione di default a monte dello scarico nei corpi idrici ricettori ed è compito degli Stati Membri (tramite le Autorità di Distretto) giustificare eventuali esenzioni (art. 2, comma 2).

L'indirizzo assunto dalla Regione prevede che le acque affinate siano parte integrante delle acque primarie e gestite quindi dall'ENAS nella fase di distribuzione, nei casi in cui i recettori siano sistemi di distribuzione irrigua,

industriale e ambientale. Al contrario, quando la restituzione finale fosse localizzata dovrà essere il gestore a farsi carico del sistema, predisponendo quanto necessario per l'attuazione dei piani.

Il fatto che il riutilizzo sia comunque un obbligo porta all'esigenza di definire i piani di riutilizzo (e valutazione del rischio) in tutti quei sistemi ormai realizzati, in modo che la distribuzione ad utenze qualificate permetta comunque un rientro dei costi sia in termini diretti (tariffe di distribuzione da definire), che indiretti tramite il risparmio di acque potabili che oggi vengono destinate ad uso irriguo (verde pubblico e privato).

In tale casistica ricadono importanti realtà ormai realizzate quali Stintino, Arzachena, Golfo Aranci e Santa Teresa di Gallura, realtà da riconsiderare quali San Teodoro, e impianti di futura progettazione per i quali il riutilizzo è ormai definito nella programmazione degli interventi, ad esempio Pula, Muravera e Castelsardo.

La capacità di recupero oggi presente è potenzialmente rilevante ma va osservato che:

- alcuni degli impianti realizzati sono relativi a Comuni con forte escursione dei carichi (Arzachena, Stintino, Santa Teresa di Gallura, Villasimius) ed i volumi stimati sono sicuramente eccessivi;
- altri impianti necessitano di interventi di adeguamento e non sono immediatamente utilizzabili (Olbia);
- per l'avvio di alcuni impianti, con acque non conformi per parametri non correggibili dall'impianto (Cloruri) occorre riconsiderare la possibilità di riutilizzo (Cagliari).

Si devono quindi scontare situazioni impiantistiche complesse, valutazioni eccessive basate sulla potenzialità dell'impianto e non sul carico reale presente, qualità di base dell'acqua non idonea per alcuni utilizzi.

Su questi aspetti occorre lavorare per permettere al gestore di avere all'origine acque non alterate, ad esempio, dagli scarichi di acque salate utilizzate per le piscine o, come in altri casi accertati, importanti ingressioni di acque salate nei sistemi di collettamento fronte mare (ad esempio, aree portuali di Santa Teresa di Gallura, Olbia e La Maddalena).

Sintesi degli elementi di attenzione per l'adattamento ai cambiamenti climatici

Quanto rappresentato sinora evidenzia come la Sardegna sarà caratterizzata in futuro da un generale incremento delle temperature (sia nei valori medi che nei valori estremi), da una generale riduzione della quantità di precipitazione a scala annuale e da una elevata intensità e frequenza di eventi meteorologici estremi (ondate di calore con conseguenti fenomeni a carattere siccitoso ed eventi di precipitazioni intense).

Questi fenomeni producono effetti sui sistemi naturali e umani; in particolare per quanto riguarda le risorse idriche i cambiamenti nel ciclo dell'acqua comportano il rischio di significative variazioni quantitative e qualitative delle risorse idriche, una

riduzione della disponibilità d'acqua durante il periodo estivo e alterazioni dei parametri chimico-fisici, biologici ed ecologici.

Tali fattori contribuiscono a un calo della qualità della vita della popolazione, a un aumento dei rischi per la salute dei cittadini (eccesso di mortalità e morbidità, patologie, impatto delle malattie infettive) e a una maggiore esposizione a fattori di rischio quali frane, alluvioni, inondazioni e incendi. Infine, l'aumento del fabbisogno energetico e i potenziali impatti sulle attività economiche rappresentano una fonte di stress per le infrastrutture e i sistemi di rete.

Sono attesi impatti anche sull'erosione costiera, sull'intrusione salina e sui processi di salinizzazione dei bacini idrografici, con conseguente perdita di biodiversità e riduzione della produzione agricola.

4.3.2.2 Energia

L'energia elettrica costituisce un input fondamentale per il funzionamento degli impianti di trattamento e sistemi di sollevamento necessari per l'erogazione del SII. Il costo dell'energia elettrica, nell'ambito unico della Sardegna, costituisce, dopo quello per il personale, il principale costo operativo derivante dalla gestione del servizio idrico integrato. Sebbene nel corso del tempo il consumo sia stato ridotto, visto l'incremento dei prezzi, il costo è cresciuto in modo significativo.

Di seguito si riporta la caratterizzazione energetica dell'Azienda Abbanoa SpA, attraverso l'analisi dei vettori energetici impiegati, del loro utilizzo nelle specifiche aree logistiche e funzionali della struttura aziendale e dei loro relativi costi. Questa fornisce un quadro di insieme relativamente alla situazione energetica complessiva dell'azienda, distinguendo principalmente tra uso dell'energia elettrica quale vettore esclusivo delle singole utenze e dei combustibili fossili per l'alimentazione del parco veicoli aziendale.²¹

Consumi aziendali 2025

All'interno dell'azienda è possibile individuare due principali vettori energetici, coincidenti con i due principali usi dell'energia effettuati all'interno dei processi aziendali:

- Energia elettrica per l'esercizio degli impianti aziendali e per l'azionamento di apparecchiature elettromeccaniche, in larga parte prelevata dalla rete elettrica, tramite contratti di fornitura in bassa e media tensione. La quota di autoproduzione risulta al momento marginale.
- Carburanti per autotrazione, ovvero gasolio e benzina senza piombo, approvvigionati direttamente da stazioni di servizio private.

I consumi e i costi del 2025 relativi a tali vettori energetici sono dettagliati nella successiva tabella.

²¹ I dati e le informazioni riportate di seguito sono relative agli impianti attivi nella titolarità di Abbanoa alla fine dell'anno 2025 (dati forniti dall'Ente).

Tabella 21. Consumi energetici aziendali e relativi costi ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo				Emissioni	Imponibile	
	[kWh]	[MWh]	[%]	[tep]	[t CO ₂ eq.]	[€]	[%]
Energia Elettrica	212.885.643	212.886	97,0%	39.810	85.479	€ 46.532.338,12	98,0%
- acquistata da rete	210.027.207	210.027	95,7%	39.275	85.479	€ 46.532.338,12	98,0%
- autoprodotta FER	2.858.436	2.858	1,3%	535	0	€ 0,00	0,0%
Carburanti	6.646.657	6.647	3,0%	572	1.757	€ 933.236,31	2,0%
Totale	219.532.300	219.532		40.381	87.236	€ 47.465.574,43	

I costi totali per la fornitura di energia incidono, nel bilancio aziendale, per circa il 15-20% dei costi operativi annuali.

Sistemi di autoproduzione elettrica da fonti rinnovabili

In azienda sono presenti 37 impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (FER), di cui 2 impianti eolici e 35 impianti fotovoltaici. Tali impianti sono installati presso le utenze maggiormente energivore, prevalentemente grandi impianti di potabilizzazione e depurazione, la cui energia prodotta è destinata quasi esclusivamente per l'autoconsumo.

Tabella 22. Produzione degli impianti ad energia FER, anno 2025

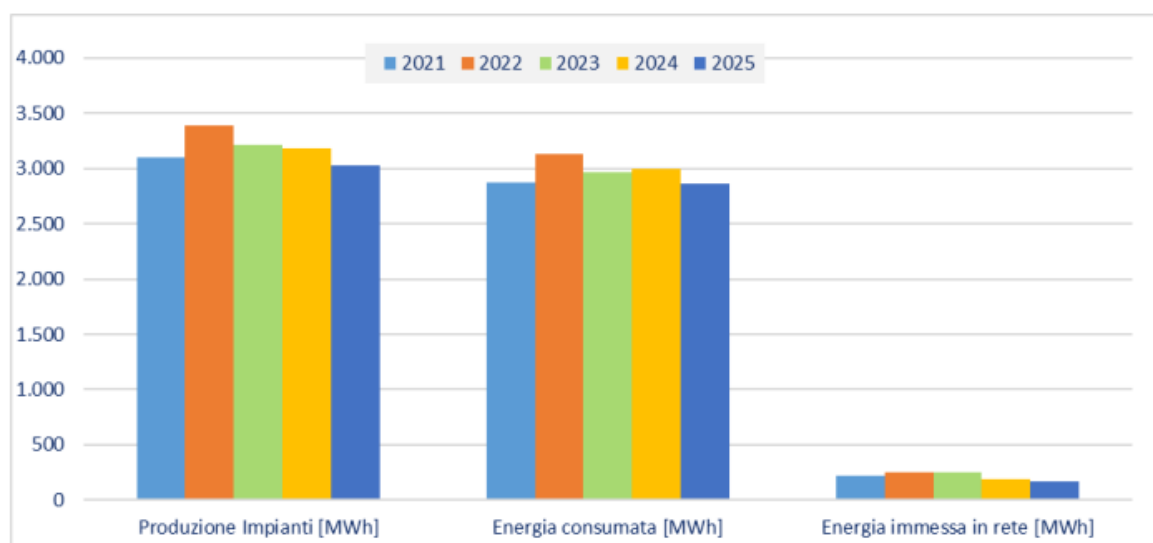
S.C.	Tipologia Impianto	Nr. Impianti	Energia Acquistata da rete [kWh]	Energia autoprodotta da FER [kWh]	Incidenza autoproduzione
DEP	Depuratore biorulli	2	946.213	65.808	6,5%
	Depuratore ossidazione	16	18.936.434	417.016	2,2%
	Sollevamento fognario in rete	1	16.157	13.996	46,4%
POT	Potabilizzatore	5	1.583.649	239.914	13,2%
	Potabilizzatore con rilancio	13	32.577.819	2.121.702	6,1%
	Totale complessivo	37	54.060.272	2.858.436	5,0%

I dati, relativi all'anno 2025, evidenziano un contributo complessivo dell'autoproduzione da fonti rinnovabili, per le utenze presso le quali risultano installati, pari al 5%, corrispondente a un risparmio energetico di 535 tep (tonnellate equivalenti di petrolio), e la mancata emissione in atmosfera di gas climalteranti per un ammontare stimato in circa 1.163 tonnellate equivalenti di CO₂. Dal punto di vista economico, il mancato acquisto dei 2.858 MWh di energia elettrica autoprodotta, ha consentito un risparmio per l'azienda quantificabile in 633.297 € nel 2025.

Nella tabella e figura seguenti sono riportati i dati storici dell'ultimo quinquennio relativi alla produzione di energia da FER, la relativa quota di autoconsumo e l'ammontare di energia immessa in rete.

Tabella 23. Andamento della produzione e consumo degli impianti FER [MWh]

	2021	2022	2023	2024	2025
N° impianti	25	25	25	37	37
Potenza FER [kWp]	2.617	2.617	2.617	2.790	2.790
Produzione Impianti [MWh]	3.100	3.389	3.217	3.180	3.030
- di cui Fotovoltaico	2.976	3.257	3.083	3.058	2.919
- di cui Eolico	123	132	135	122	112
Incidenza su consumo tot.	1,30%	1,45%	1,39%	1,41%	1,34%
Energia consumata [MWh]	2.878	3.136	2.967	2.993	2.858
Energia immessa in rete [MWh]	222	252	250	188	172
Autoconsumo/Produzione FER	92,9%	92,6%	92,2%	94,1%	94,3%

**Figura 30.** Andamento della produzione e consumo degli impianti FER [MWh]

Il numero di impianti è rimasto costante a 25 unità dal 2021 al 2023, mentre nel 2024 si registra un incremento a 37 impianti, seppur di potenza nominale molto ridotta (circa 11 kWp ciascuno). Tale aumento si riflette in una lieve crescita della potenza installata (+7%), che passa da 2.617 kWp nel triennio 2021–2023 a 2.790 kWp negli ultimi due anni.

L'incidenza della produzione FER sui consumi totali si mantiene sempre superiore all'1,3%, con un valore massimo nel 2022 (1,45%) e una leggera flessione nel 2025 (1,34%), coerente con la riduzione della produzione annua.

Dal punto di vista dei flussi energetici, l'energia autoconsumata rimane sempre molto elevata, superiore al 92% della produzione in tutto il periodo e in crescita negli ultimi due anni, fino a raggiungere il 94,3% nel 2025. Di conseguenza, l'energia immessa in rete diminuisce progressivamente, passando da 252 MWh nel 2022 a 172 MWh nel 2025, evidenziando un miglior allineamento tra produzione e profilo di consumo.

I consumi di energia elettrica

I consumi di energia elettrica di Abbanoa SpA fanno riferimento ai consumi di ciascun POD intestato all'azienda, considerando sia l'elettricità acquistata dalla rete sia la quota di energia elettrica prodotta dagli impianti da fonte rinnovabile di proprietà aziendale e interamente consumata.

I consumi per fasi di ciclo tecnologico e di processo

I consumi energetici e i relativi costi, raggruppati per macro-fase del ciclo tecnologico sono riportati nelle seguenti tabelle e grafici.

Tabella 24. Consumi energetici e costi per macro-fase di processo

Macro-Fase	Numero Impianti	Consumi Energetici			Autoproduzione da FER	Imponibile	
		kWh	tep	%		€	%
Produzione	164	61.434.673	11.488	28,9%	3,8%	12.781.362 €	27,5%
Approvvigionamento, distribuzione, raccolta	897	71.489.527	13.369	33,6%	0,0%	15.576.636 €	33,5%
Depurazione, riuso	1.380	79.212.031	14.813	37,2%	0,6%	17.995.078 €	38,7%
Generali	29	749.412	140	0,4%	0,0%	179.262 €	0,4%
Totale	2.470	212.885.643	39.810	100,0%	1,3%	46.532.338 €	100,0%

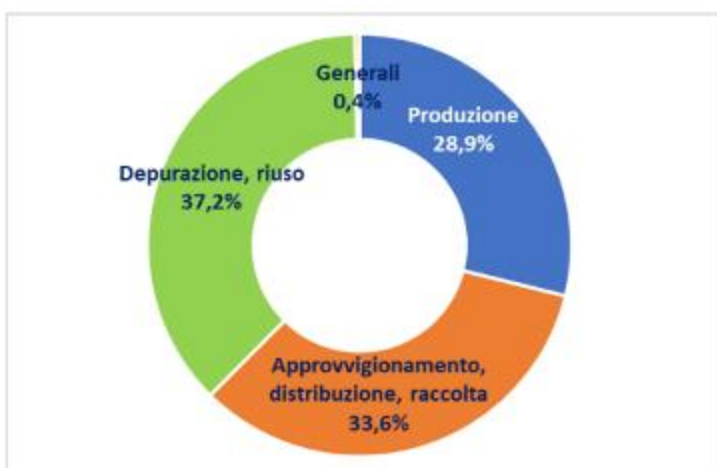
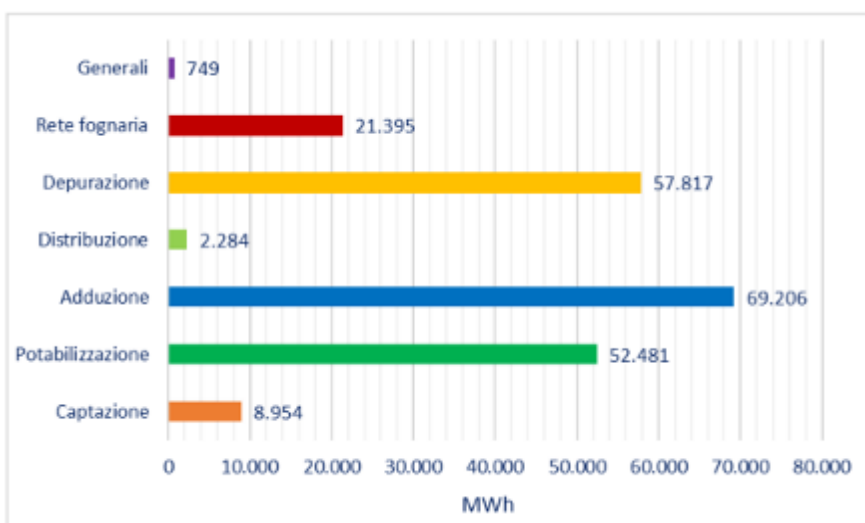
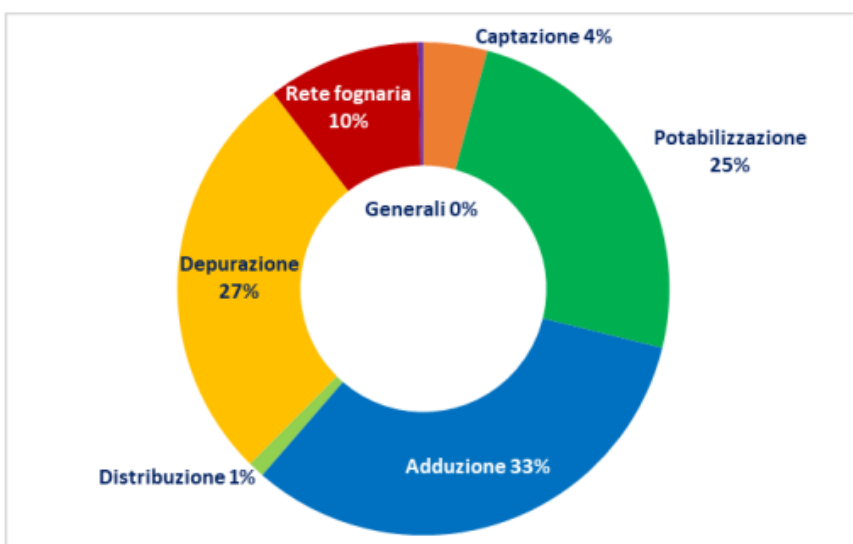


Figura 31. Ripartizione dei consumi per macro-fase di processo

Le fasi di processo restringono ulteriormente il campo a specifici elementi della rete e/o del processo di trasformazione con peculiari funzioni all'interno delle macro-fasi di processo. Queste sono la captazione, l'adduzione, la distribuzione, la potabilizzazione, la depurazione, la rete fognaria e le utenze definite "generali", uffici e sedi che si distinguono ulteriormente in utenze di distretto e sede centrale. I consumi energetici e i relativi costi, raggruppati per fase specifica di processo sono riportati nelle seguenti tabelle e grafici.

Tabella 25. Consumi energetici suddivisi per fase di processo

Fase Processo	Numero Impianti	Consumi Energetici			Autoproduzione da FER	Imponibile	
		kWh	Mwh	%		€	%
Captazione	117	8.953.841	8.954	4,2%	0,0%	1.930.728 €	4,1%
Potabilizzazione	47	52.480.832	52.481	24,7%	4,5%	10.850.634 €	23,3%
Adduzione	392	69.205.609	69.206	32,5%	0,0%	14.981.137 €	32,2%
Distribuzione	505	2.283.918	2.284	1,1%	0,0%	595.499 €	1,3%
Depurazione	406	57.816.575	57.817	27,2%	0,8%	12.661.075 €	27,2%
Rete fognaria	974	21.395.456	21.395	10,1%	0,1%	5.334.003 €	11,5%
Generali	29	749.412	749	0,4%	0,0%	179.262 €	0,4%
Totale	2.470	212.885.643	212.886	100,0%	1,3%	46.532.338 €	100,0%

**Figura 32.** Consumi di energia elettrica per fase di processo**Figura 33.** Ripartizione dei consumi di energia elettrica per fase di processo

Come si può osservare nei grafici precedenti, i consumi energetici complessivi ammontano a circa 213 GWh, concentrati principalmente nelle fasi di adduzione (33%), depurazione (27%) e potabilizzazione (25%), che rappresentano oltre l'80%

del totale. La distribuzione e i servizi generali incidono in maniera marginale, mentre l'autoproduzione da fonti rinnovabili risulta ancora limitata (1,3%). L'andamento dei costi energetici riflette fedelmente la ripartizione dei consumi tra le diverse fasi del processo.

I consumi di energia elettrica nei singoli Settori Complessi

La struttura organizzativa di Abbanoa prevede la suddivisione in Settori Complessi, i quali raggruppano la responsabilità di più settori e/o più unità organizzative nei quali ricorrono particolari esigenze di coordinamento per la realizzazione di specifici output e livelli di servizio. Nello specifico del ciclo tecnologico dell'acqua, i Settori Complessi direttamente coinvolti sono quelli di Distribuzione, Potabilizzazione e Depurazione. Le loro funzioni sono riassunte di seguito:

- Il S.C. Distribuzione copre le fasi di captazione, adduzione e distribuzione dell'acqua. Sotto la sua competenza ricadono pertanto tutti gli impianti legati alla movimentazione dell'acqua a partire dalla sua captazione fino alla erogazione alle utenze finali, come partitori, pozzi, sorgenti, camere di manovra, serbatoi, sollevamenti idrici, ecc. Il S.C. conta al suo interno un totale di 1.014 impianti e assorbe il 37,8% dei consumi aziendali, risultando il Settore Complesso più energivoro.
- Il S.C. Potabilizzazione sovrintende a tutte le strutture deputate ai processi finalizzati alla potabilizzazione dell'acqua, ricomprendendo tra queste anche quelle dotate di sistemi per il rilancio dell'acqua lavorata, che spesso hanno un'incidenza molto maggiore in termini di consumi energetici rispetto alle sole fasi di potabilizzazione. Conta al suo interno un totale di 47 impianti di potabilizzazione che coprono il 24,7% dei consumi aziendali.
- Il S.C. Depurazione sovrintende alle fasi di distribuzione e trattamento delle acque nere, annoverando al suo interno tutti gli impianti di depurazione (anaerobici, a biorulli, combinati, a ossidazione, percolatori), gli impianti di pretrattamento e i sollevamenti fognari, per un totale di 1.380 impianti sparsi su tutto il territorio regionale, i cui consumi rappresentano il 37,2% dei consumi aziendali.

Escludendo i servizi generali, che comprendono i consumi elettrici delle sedi centrali e di quelle di distretto, e ripartendo ulteriormente in base al Settore Complesso di competenza (POT, DIS e DEP), abbiamo la seguente suddivisione.

Tabella 26. Consumi energetici suddivisi per Servizio Complesso

Settore Complesso	Numero Impianti	Consumi Energetici			Autoproduzione da FER	Imponibile	
		kWh	tep	%		€	%
POT	47	52.480.832	9.814	24,7%	4,5%	10.850.634 €	23,3%
DIS	1.014	80.443.368	15.043	37,8%	0,0%	17.507.364 €	37,6%
DEP	1.380	79.212.031	14.813	37,2%	0,6%	17.995.078 €	38,7%
Totale	2.441	212.136.231	39.669	99,6%	1,3%	46.353.076 €	99,6%

L'analisi per Settore Complesso conferma che i consumi energetici sono

principalmente concentrati nei settori DIS (37,8%) e DEP (37,2%), che insieme assorbono circa i tre quarti dell'energia complessiva, pur presentando caratteristiche operative differenti in termini di numerosità e tipologia degli impianti. Il settore POT, pur rappresentando una quota limitata del numero di impianti (47, pari a circa il 2%), evidenzia un'elevata incidenza sui consumi (24,7%) e sui costi energetici, distinguendosi inoltre per la maggiore quota di autoproduzione da fonti rinnovabili (4,5%), a fronte di un contributo complessivo ancora contenuto (1,3% sul totale).

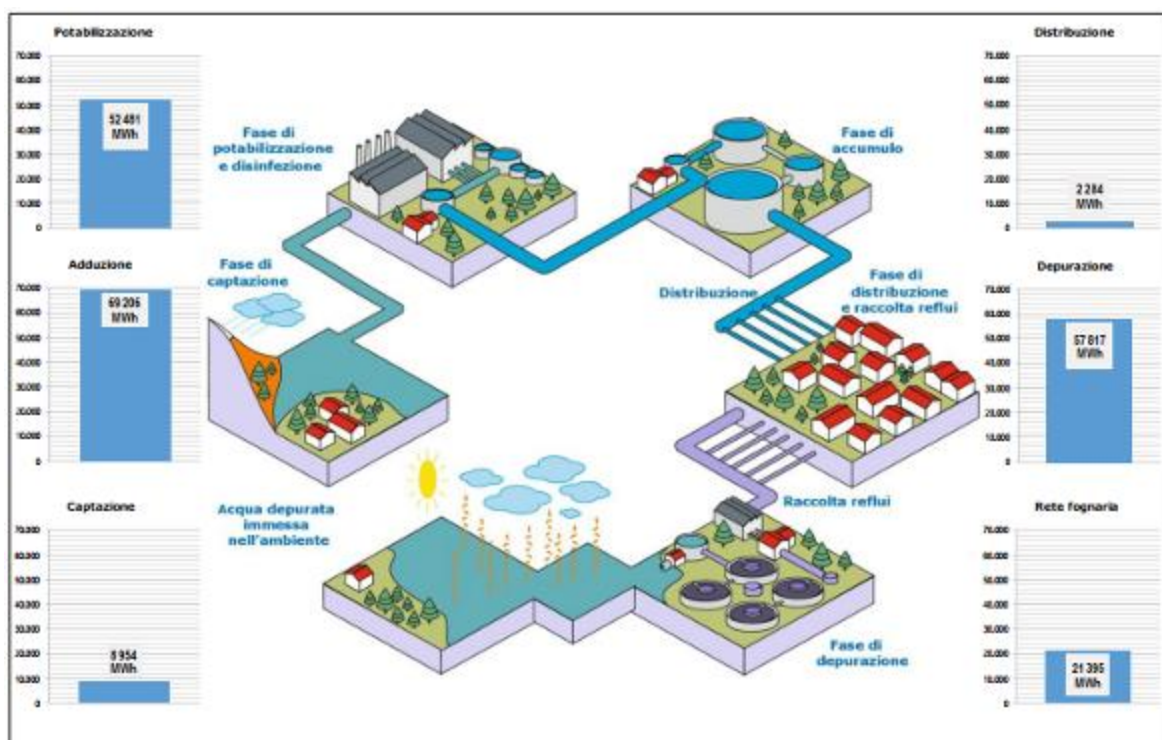


Figura 34. Ciclo dell'acqua e consumi per fase e settore complesso

Andamento storico consumi (quinquennio 2021-2025)

Nel periodo 2021–2025 si osserva una progressiva riduzione dei consumi di energia elettrica, che passano da 221.566 a circa 212.886 MWh, con una lieve stabilizzazione nell'ultimo anno. La quota di energia autoprodotta da fonti rinnovabili resta sostanzialmente stabile attorno ai 3 GWh annui. I consumi di carburanti mostrano invece un'inversione di tendenza dal 2024, con un aumento significativo nel 2025, trainato sia dal diesel sia da un forte incremento della benzina. Complessivamente, i consumi energetici totali (TEP) risultano in leggera diminuzione nel periodo, mentre le emissioni di CO₂ seguono un andamento analogo con una riduzione complessiva e una lieve risalita nell'ultimo anno.

Tabella 27. Andamento dei consumi energetici totali di Abbanoa nell'ultimo quinquennio

Vettore energetico	Anno				
	2021	2022	2023	2024	2025
Energia Elettrica [MWh]	221.566	216.508	213.936	212.572	212.886
- acquistata da rete	218.688	213.372	210.969	209.579	210.027
- autoprodotta FER	2.878	3.136	2.967	2.993	2.858
Carburanti [litri]	541.332	530.135	514.417	586.643	676.616
- benzina	462	229	187	71.554	109.261
- diesel	540.870	529.907	514.230	515.089	567.354
TOTALE ENERGIA [TEP]	41.898	40.943	40.448	40.249	40.381
- energia elettrica	41.433	40.487	40.006	39.751	39.810
- carburanti	466	456	442	498	572
Emissioni [t CO₂eq]	89.004	86.840	85.862	85.297	85.479

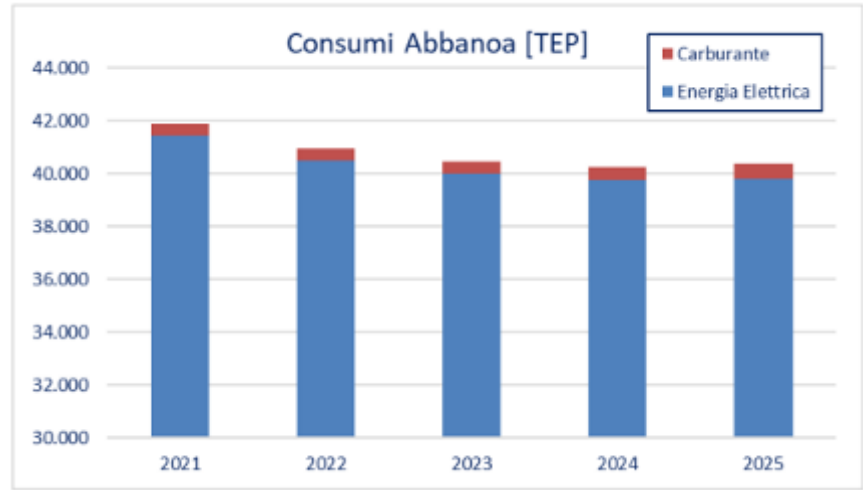


Figura 35. Andamento dei consumi energetici totali di Abbanoa nell'ultimo quinquennio

Storico consumi per Settore complesso

Il settore Distribuzione registra un progressivo aumento dei consumi, che passano da 78.415 MWh nel 2021 a 80.443 MWh nel 2025, con un incremento complessivo di circa il 3%. Tale andamento suggerisce un aumento delle attività o dei carichi elettrici associati al settore, parzialmente controbilanciato dalle riduzioni osservate negli altri comparti.

Il settore Potabilizzazione mostra un andamento altalenante ma complessivamente decrescente, con una riduzione dei consumi da 53.582 MWh nel 2021 a 52.481 MWh nel 2025 (-2%). Le variazioni annuali contenute indicano una relativa stabilità operativa, seppur con un leggero trend di efficientamento o riduzione dei carichi.

Il settore Depurazione evidenzia la maggiore riduzione dei consumi elettrici, passando da 88.699 MWh nel 2021 a 79.212 MWh nel 2025, con una diminuzione complessiva di circa il 12%. La riduzione risulta particolarmente significativa tra il 2021 e il 2023, mentre negli ultimi due anni il valore si stabilizza, suggerendo il

raggiungimento di un nuovo regime operativo più efficiente.

Nel complesso, analizzando l'effetto congiunto dei tre settori complessi, il consumo totale di energia elettrica mostra una riduzione progressiva nel quinquennio, passando da 220.696 MWh nel 2021 a 212.136 MWh nel 2025, con una diminuzione complessiva del 4%. La contrazione risulta più marcata nel primo triennio (2021-2023), mentre nel biennio 2024-2025 il dato complessivo appare sostanzialmente stabile, indicando una fase di assestamento dei consumi.

Tabella 28. Andamento dei consumi di energia elettrica nel quinquennio, per Settore Complesso [MWh]

S.C.	2021	2022	2023	2024	2025	Δ 2021	Δ 2022	Δ 2023	Δ 2024
DIS	78.415	79.325	79.152	79.245	80.443	3%	1%	2%	1%
POT	53.582	52.987	54.117	53.265	52.481	-2%	-1%	-3%	-1%
DEP	88.699	83.360	79.820	79.242	79.212	-12%	-5%	-1%	0%
Totale	220.696	215.673	213.089	211.752	212.136	-4%	-2%	0%	0%

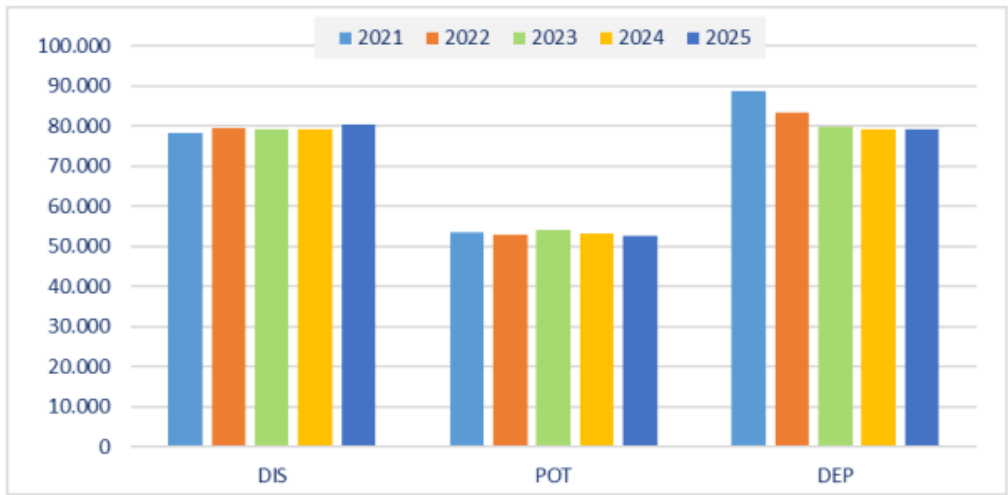


Figura 36. Andamento dei consumi di energia elettrica nel quinquennio, per Settore Complesso [MWh]

Storico consumi per Fase di processo

Entrando nel dettaglio delle varie fasi di processo, si evidenziano le seguenti dinamiche.

La Captazione presenta un andamento variabile ma complessivamente in crescita nel quinquennio (+15% rispetto al 2021). Dopo un incremento marcato nel 2024, il consumo si riduce nel 2025 (-9%), pur rimanendo su livelli superiori a quelli iniziali. Tale andamento può essere correlato a variazioni nelle condizioni di disponibilità della risorsa idrica e nei regimi di esercizio degli impianti di prelievo.

La fase di Adduzione rappresenta una delle fasi a maggiore incidenza energetica e mostra una sostanziale stabilità nel quinquennio. I consumi oscillano attorno a valori prossimi ai 69 GWh/anno, con variazioni annuali contenute (tra -1% e +3%), indicando un profilo operativo consolidato.

La Distribuzione evidenzia una riduzione progressiva dei consumi, che passano da

2.300 MWh nel 2021 a 2.284 MWh nel 2025 (-1% complessivo), con una flessione più marcata nel triennio 2022-2024.

La Potabilizzazione mostra un andamento analogo a quello già rilevato nell'analisi per Settore Complesso, con una lieve riduzione complessiva (-2% nel quinquennio) e oscillazioni annuali contenute, indice di una gestione relativamente stabile dei processi di trattamento.

La Depurazione registra una riduzione significativa dei consumi elettrici, pari a circa -11% rispetto al 2021. La contrazione è più evidente nel periodo 2021-2023, mentre negli ultimi due anni il consumo tende a stabilizzarsi. La Rete Fognaria evidenzia una delle riduzioni più rilevanti nel quinquennio (-15% rispetto al 2021), pur con una lieve ripresa nel 2025 (+3% rispetto al 2024). Anche in questo caso, la dinamica suggerisce un miglioramento complessivo della gestione delle infrastrutture di sollevamento.

Tabella 29. Andamento dei consumi di energia elettrica nel quinquennio, per fase di processo [MWh]

Fase processo	2021	2022	2023	2024	2025	Δ 2021	Δ 2022	Δ 2023	Δ 2024
Captazione	7.631	7.089	7.651	9.782	8.954	15%	21%	15%	-9%
Adduzione	68.484	69.788	68.949	67.128	69.206	1%	-1%	0%	3%
Distribuzione	2.300	2.449	2.552	2.334	2.284	-1%	-7%	-12%	-2%
Potabilizzazione	53.582	52.987	54.117	53.265	52.481	-2%	-1%	-3%	-1%
Depurazione	64.014	61.699	57.742	58.429	57.817	-11%	-7%	0%	-1%
Rete fognaria	24.685	21.661	22.079	20.814	21.395	-15%	-1%	-3%	3%
Totale	220.696	215.673	213.089	211.752	212.136	-4%	-2%	0%	0%

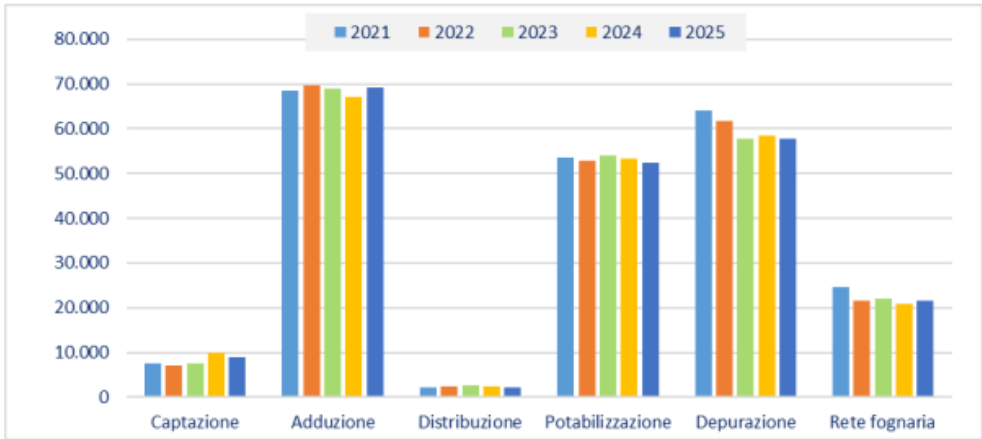


Figura 37. Andamento dei consumi di energia elettrica nel quinquennio, per fase di processo [MWh]

Nel complesso, la riduzione dei consumi totali risulta principalmente imputabile alle fasi di depurazione e rete fognaria, solo parzialmente compensata dagli incrementi registrati nella captazione e, in misura minore, nell'adduzione. Nel biennio finale del periodo analizzato, le curve relative alle diverse fasi mostrano andamenti più regolari e meno variabili, indicando una stabilizzazione dei consumi energetici complessivi e una minore volatilità operativa. Nel complesso, l'evoluzione dei consumi risulta fortemente influenzata dalle fasi più energivore del ciclo idrico.

Elementi di indirizzo per l'attuazione delle azioni di Piano

Sempre tenendo il focus sul tema adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici e guardando ai possibili elementi di attenzione per il Piano d'Ambito, è opportuno riportare informazioni sulla normativa della Commissione Europea destinata ad avere un impatto sul Servizio Idrico Integrato: il Regolamento UE 2020/852 (Regolamento sulla tassonomia), integrato dal Regolamento Delegato 2021/2139, in vigore dal 1° gennaio 2022, e dal Regolamento Delegato 2023/2485, che si applica dal 1° gennaio 2024. Il Regolamento UE (2020/852) "relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili" stabilisce le condizioni generali che un'attività economica deve soddisfare per qualificarsi come sostenibile dal punto di vista ambientale.

All'articolo 3 il citato Regolamento definisce quattro criteri per stabilire il grado di sostenibilità ambientale di un investimento. Un'attività economica è considerata sostenibile dal punto di vista ambientale se:

- contribuisce in modo sostanziale al raggiungimento di uno o più degli obiettivi ambientali definiti dal Regolamento stesso all'art. 9 (criterio del "*Substantially Contribute*");
- non arreca un danno significativo a nessuno degli obiettivi ambientali definiti nel Regolamento (criterio del "*Do No Significant Harm*", anche indicato come DNSH);
- è svolta nel rispetto delle garanzie minime di salvaguardia previste, in particolare di natura sociale;
- è conforme ai criteri di vaglio tecnico ulteriormente fissati dalla CE.

I sei obiettivi ambientali a cui si fa riferimento sono i seguenti (art. 9):

1. la mitigazione dei cambiamenti climatici;
2. l'adattamento ai cambiamenti climatici;
3. l'uso sostenibile e la protezione delle risorse idriche e marine;
4. la transizione verso un'economia circolare;
5. la prevenzione e il controllo dell'inquinamento;
6. la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.

In sintesi, la valutazione della sostenibilità ambientale di un'attività avviene attraverso i criteri di vaglio tecnico che indicano le condizioni per le quali si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale agli obiettivi 1. e 2. (rispettivamente, mitigazione e adattamento dei cambiamenti climatici) e che non arreca un danno significativo a nessuno dei sei obiettivi ambientali.

Di seguito viene fornita una descrizione dei criteri "*Substantially contribute*" alla mitigazione e, indirettamente, all'adattamento nell'ambito della "5. Fornitura di

acqua, reti fognarie, trattamento dei rifiuti e decontaminazione".²²

5.1. Costruzione, espansione e gestione di sistemi di raccolta, trattamento e fornitura di acqua

Affinché un sistema per la fornitura di acqua fornisca un contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici deve soddisfare uno dei seguenti criteri:

- a) il consumo medio netto di energia per l'estrazione e il trattamento è pari o inferiore a 0,5 kWh per metro cubo di acqua pronta per essere fornita. Il consumo netto di energia può tener conto delle misure che riducono il consumo energetico, come il controllo della fonte (apporto di sostanze inquinanti), e, se del caso, della produzione di energia (ad esempio energia idraulica, solare ed eolica);
- b) il livello di perdita è calcolato utilizzando il metodo di valutazione dell'indice di perdita dell'infrastruttura (ILI, Infrastructure Leakage Index) e il valore soglia è pari o inferiore a 1,5, oppure è calcolato utilizzando un altro metodo appropriato e il valore soglia è stabilito conformemente all'articolo 4 della Direttiva (UE) 2020/2184 del Parlamento europeo e del Consiglio (vedasi il precedente punto 2.1.1.3). Questo calcolo deve essere applicato alla porzione della rete di approvvigionamento idrico (distribuzione) in cui sono eseguiti i lavori, vale a dire a livello di zona di approvvigionamento idrico, distretto di misura (DMA, District Metered Area) o area a pressione controllata (PMA, Pressure Managed Area).

5.2 Rinnovo di sistemi di raccolta, trattamento e fornitura di acqua

Il rinnovo del sistema per la fornitura di acqua consente di migliorare l'efficienza energetica in uno dei modi seguenti:

- a) riducendo il consumo medio netto di energia del sistema di almeno il 20% rispetto alla media delle prestazioni di riferimento nell'arco di tre anni, compresi l'estrazione e il trattamento, misurato in kWh per metro cubo acqua pronta per essere fornita;
- b) colmando di almeno il 20% il divario tra l'attuale livello medio di perdita nell'arco tre anni, calcolato utilizzando il metodo di valutazione dell'indice di perdita dell'infrastruttura (ILI) e un ILI di 1,5, oppure tra l'attuale livello medio di perdita nell'arco di tre anni, calcolato utilizzando un altro metodo appropriato, e il valore soglia stabilito conformemente all'articolo 4 della Direttiva 2020/2184. L'attuale livello medio di perdita nell'arco di tre anni è calcolato sulla porzione della rete di approvvigionamento idrico (distribuzione) in cui sono eseguiti i lavori, ossia per la rete di approvvigionamento idrico (distribuzione) rinnovata nei distretti di misura (DMA) o nelle aree a pressione controllata (PMA).

²² Fonte: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=OJ:L:2021:442:FULL>.

5.3 Costruzione, espansione e gestione di sistemi di raccolta e trattamento delle acque reflue

La costruzione, espansione e gestione dei sistemi delle acque reflue centralizzati, comprensivi di raccolta (rete fognaria) e trattamento, contribuisce alla mitigazione dei cambiamenti climatici se il consumo netto di energia dell'impianto di trattamento delle acque reflue è pari o inferiore a:

- a) 35 kWh per abitante equivalente (A.E.) all'anno se la capacità dell'impianto di trattamento è inferiore a 10.000 A.E.;
- b) 25 kWh per abitante equivalente all'anno se la capacità dell'impianto di trattamento è compresa tra 10.000 e 100.000 A.E.;
- c) 20 kWh per abitante equivalente all'anno se la capacità dell'impianto di trattamento è superiore a 100.000 A.E..

5.4 Rinnovo di sistemi di raccolta e trattamento delle acque reflue

Il rinnovo dei sistemi delle acque reflue centralizzati, comprensivi di raccolta (rete fognaria) e trattamento contribuisce alla mitigazione dei cambiamenti climatici nei seguenti casi:

1. Il rinnovo di un sistema di raccolta migliora l'efficienza energetica riducendo il consumo medio di energia del 20% rispetto alla media delle prestazioni di riferimento nell'arco di tre anni, dimostrate su base annua. Questa riduzione del consumo di energia può essere conteggiata a livello del progetto (ossia il rinnovo del sistema di raccolta) oppure a livello dell'intero agglomerato delle acque reflue a valle (ossia includendo il sistema di raccolta a valle, l'impianto di trattamento o lo scarico di acque reflue);
2. Il rinnovo di un impianto di trattamento delle acque reflue migliora l'efficienza energetica riducendo il consumo medio di energia del sistema di almeno il 20% rispetto alla media delle prestazioni di riferimento nell'arco di tre anni, dimostrate su base annua;
3. Ai fini dei punti 1. e 2. il consumo netto di energia del sistema è calcolato in kWh per abitante equivalente all'anno delle acque reflue raccolte o degli effluenti trattati, tenendo conto delle misure che riducono il consumo energetico come il controllo della fonte (riduzione dell'apporto di acque meteoriche o di sostanze inquinanti), e, se del caso, della produzione di energia all'interno del sistema (ad esempio energia idraulica, solare, termica ed eolica);
4. Ai fini dei punti 1. e 2. il Gestore dimostra che non vi sono cambiamenti sostanziali relativi alle condizioni esterne, comprese modifiche alle autorizzazioni di scarico o modifiche dell'afflusso nell'agglomerato, tali da comportare una riduzione del consumo energetico indipendentemente dalle misure di efficienza adottate.

5.6 Digestione anaerobica di fanghi di depurazione

La costruzione e gestione di impianti per il trattamento dei fanghi di depurazione mediante digestione anaerobica, con conseguente produzione e utilizzo di biogas e prodotti chimici, contribuisce alla mitigazione dei cambiamenti climatici nei seguenti casi:

1. È in atto un piano di monitoraggio e di emergenza per ridurre al minimo le perdite di metano nell'impianto;
2. Il biogas prodotto è utilizzato direttamente per la produzione di energia elettrica o di calore, è trasformato in biometano da iniettare nella rete del gas naturale o è utilizzato come carburante per veicoli o come materia prima nell'industria chimica.

5.13 Desalinizzazione²³

A differenza delle altre attività sopra elencate, la desalinizzazione è considerata un'attività che può contribuire in modo sostanziale solamente all'adattamento al cambiamento climatico, e non alla sua mitigazione. I criteri di vaglio tecnico per il contributo sostanziale all'adattamento ai cambiamenti indicati all'Allegato II del recente Regolamento 2023/2485 ricalcano quelli delle altre attività idriche specificate nel Regolamento 2020/852 e consistono nelle seguenti condizioni, che si riportano in modo sintetico, anche a beneficio di completezza della descrizione delle condizioni indicate dal Regolamento su tutte le altre attività.

In relazione alla costruzione, gestione, potenziamento, ampliamento e rinnovamento di impianti di desalinizzazione per la produzione di acqua da distribuire nei sistemi di fornitura di acqua potabile, il contributo sostanziale all'adattamento ai cambiamenti climatici riguarda i seguenti casi:

1. L'attività economica ha attuato soluzioni fisiche e non fisiche ("soluzioni di adattamento") che riducono in modo sostanziale i più importanti rischi climatici fisici che pesano su quell'attività.
2. I rischi climatici fisici che pesano sull'attività sono stati identificati tra quelli elencati nell'Appendice A dell'Allegato II del Regolamento, effettuando una solida valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità conformemente ad una procedura indicata nel regolamento.
3. Le proiezioni climatiche e la valutazione degli impatti si basano sulle migliori pratiche e sugli orientamenti disponibili e tengono conto delle più attuali conoscenze scientifiche per l'analisi della vulnerabilità e del rischio e delle relative metodologie.
4. Le soluzioni di adattamento attuate:
 - a) non influiscono negativamente sugli sforzi di adattamento o sul livello di resilienza ai rischi climatici fisici di altre persone, della natura, del patrimonio

²³ https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202302485

culturale, dei beni e di altre attività economiche;

b) favoriscono le soluzioni basate sulla natura o si basano, per quanto possibile, su infrastrutture blu o verdi;

c) sono coerenti con i piani e le strategie di adattamento locali, settoriali, regionali o nazionali;

d) sono monitorate e misurate in base a indicatori predefiniti e, nel caso in cui tali indicatori non siano soddisfatti, vengono prese in considerazione azioni correttive;

e) laddove la soluzione attuata sia fisica e consista in un'attività per la quale sono stati specificati criteri di vaglio tecnico nel presente allegato, la soluzione è conforme ai criteri di vaglio tecnico relativi a "Non arrecare danno significativo" (DNSH) per tale attività.

L'elemento che contraddistingue la desalinizzazione dalle altre attività sopra elencate – dal punto di vista dei criteri di vaglio tecnico - è che viene richiesta preliminarmente all'operatore economico la dimostrazione, attraverso una valutazione dei rischi climatici attuali e futuri che comprende l'incertezza ed è basata su dati affidabili, che l'attività fornisca una tecnologia, un prodotto, un servizio, un'informazione o una pratica o promuove i loro usi con uno dei seguenti obiettivi principali:

a) incrementare il livello di resilienza ai rischi climatici fisici di altre persone, della natura, del patrimonio culturale, dei beni e di altre attività economiche;

b) contribuire agli sforzi di adattamento di altre persone, della natura, del patrimonio culturale, dei beni e di altre attività economiche.

Un'altra peculiarità della dissalazione rispetto alle altre attività sopra elencata è la specificazione di un limite di emissione per quanto riguarda il rispetto del criterio DNSH relativamente alla mitigazione dei cambiamenti climatici, laddove in tutte le altre attività questo criterio è considerato o non pertinente o soddisfatto attraverso una valutazione delle emissioni dirette di gas serra.

4.3.3 Rifiuti

4.3.3.1 I fanghi di depurazione

Nell'ambito del funzionamento del Servizio Idrico Integrato i fanghi di depurazione rappresentano il "rifiuto" principale della loro attività di gestione.

Le attività effettuate in questi anni di esercizio hanno permesso di contenere i valori di produzione, sia in termini assoluti che di sostanza secca finale:

- in termini assoluti grazie agli interventi per l'installazione, negli impianti più significativi, di sistemi di disidratazione più efficienti, con rese finali in sostanza secca non inferiore al 23/25%;
- in termini di sostanza secca grazie all'adozione di processi depurativi più performanti (cicli alternati).

Occorre comunque rappresentare che l'andamento della produzione è legato al grado di diluizione dei reflui: reflui più diluiti portano ad una minore produzione di sostanza secca.

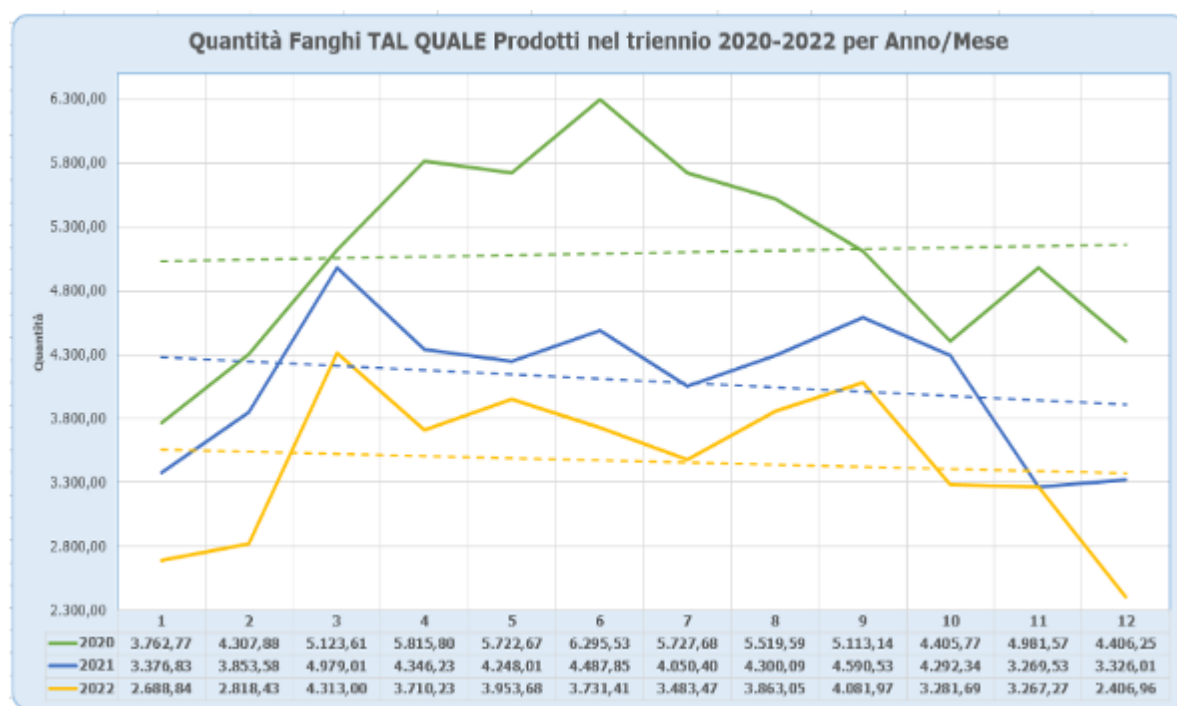


Figura 38. Quantità di fango tal quale prodotto nel triennio 2020-2022

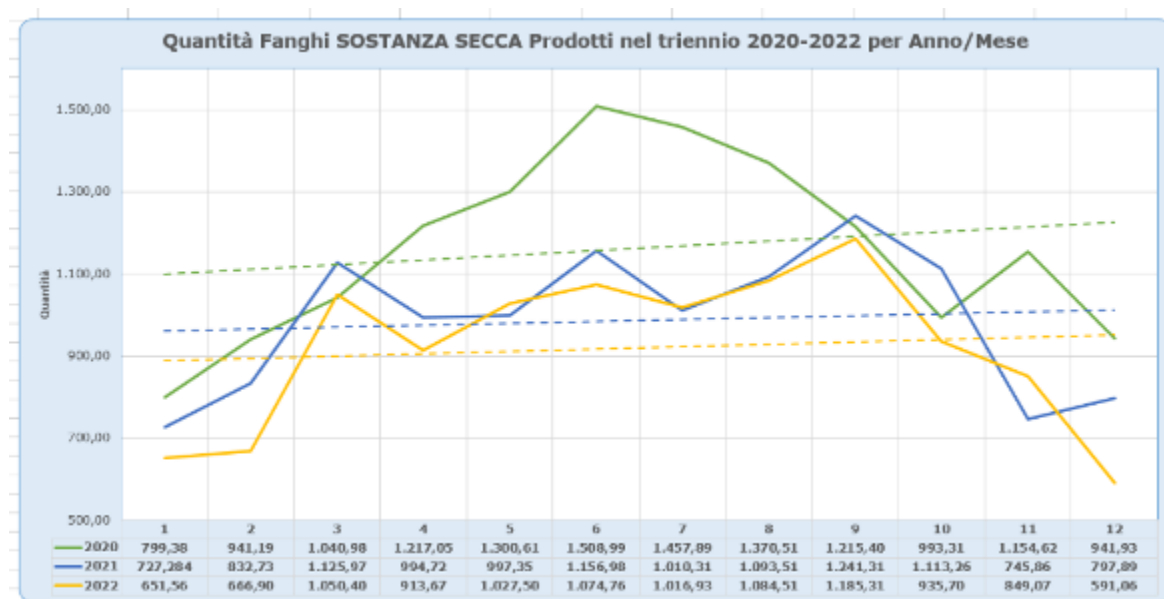


Figura 39. Quantità di fango in sostanza secca prodotto nel triennio 2020-2022

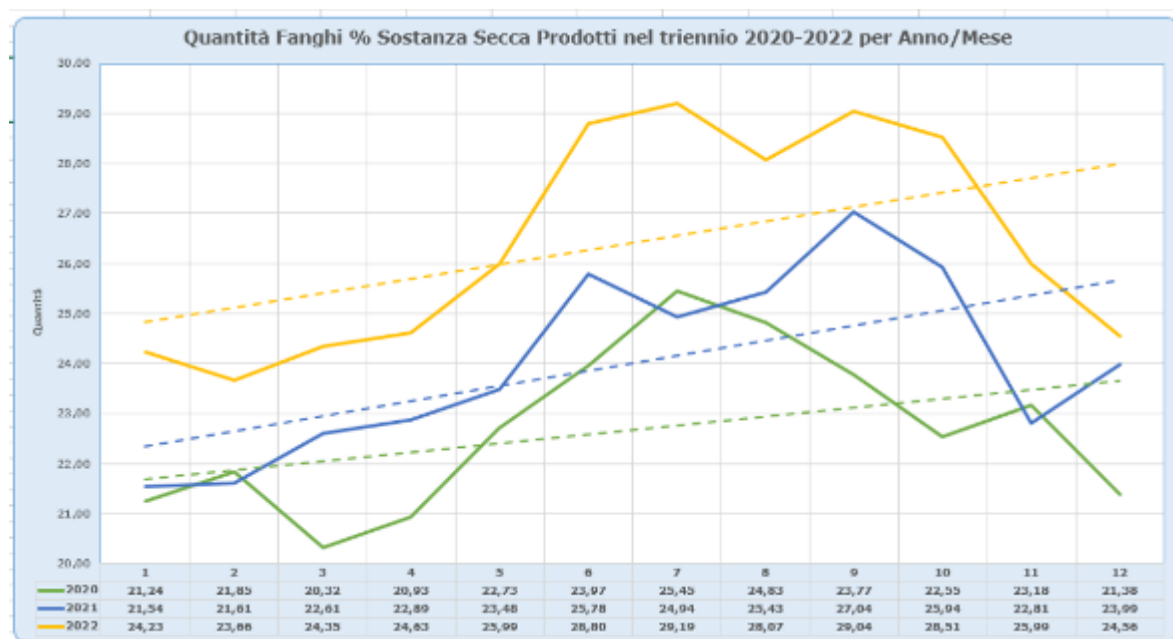


Figura 40. Quantità di fango in % di sostanza secca prodotto nel triennio 2020-2022

I dati esposti confermano che le attività eseguite stanno portando ad una riduzione della produzione sia in termini assoluti (tal quale smaltito) che in quantità di residuo secco, e questo pur a fronte dell'incremento atteso in relazione all'aumento dell'efficienza complessiva del servizio depurativo.

La destinazione finale dei fanghi trattati può essere differente: dalla discarica sino al riutilizzo. In Sardegna la destinazione prevalente è rappresentata dal riutilizzo a fini agricoli.²⁴

²⁴ L'utilizzo nei terreni agricoli dei fanghi derivanti da trattamenti di depurazione delle acque reflue, domestiche o industriali, è disciplinato dal D. Lgs. 27 gennaio 1992, n. 99, in attuazione della direttiva

Secondo quanto riportato nella relazione annuale sul riutilizzo in agricoltura dei fanghi di depurazione della Regione Sardegna,²⁵ la produzione di fanghi passibili di riutilizzo agricolo nell'anno 2024 è stata pari a circa 61.400 tonnellate tal quali, ovvero circa 14.400 tonnellate espresse in sostanza secca. La quota direttamente riutilizzata in agricoltura è, invece, pari a oltre 49.000 tonnellate tal quali, corrispondenti a più di 11.200 in sostanza secca, valore superiore di circa 1.800 tonnellate a quello dell'anno precedente.

Oltre a un incremento della produzione del 7% si rileva un aumento sia della messa in riserva (+18,96%) sia, in pari misura percentualmente, del riutilizzo (+19,29%).

Tabella 30. Produzione, riutilizzo, messa in riserva e smaltimento 2023 (t s.s.)

Fanghi prodotti	14.438
Fanghi riutilizzati	11.226
Fanghi messi in riserva	1.661
Fanghi smaltiti	1.436

I fanghi riutilizzati direttamente in agricoltura risultano il 77,75% di quelli prodotti in Sardegna. Tenendo conto che anche i fanghi messi in riserva sono destinati al recupero in agricoltura, anche se in momenti successivi, circa l'89% dei fanghi prodotti, ovvero il 90% dei gestiti, è destinato al riutilizzo agricolo.

Per quanto riguarda la quota non utilizzata a fini agricoli, essa trova differente destinazione a seconda delle caratteristiche chimiche e/o fisiche dei fanghi: discarica per rifiuti non pericolosi quando è alta la percentuale di sostanza secca (per legge >25%²); impianto di compostaggio quando i parametri chimici lo consentono; impianto di depurazione autorizzato allo smaltimento di rifiuti liquidi quando il contenuto d'acqua è alto.

86/278/CEE concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura, mentre gli aspetti gestionali generali (raccolta, trasporto, deposito preliminare, trattamento, etc.) sono regolati dal D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, nella sua parte IV, relativa alla gestione dei rifiuti.

Lo stesso D.Lgs. n. 99/92, all'art. 3, ammette l'utilizzazione in agricoltura dei fanghi solo se concorrono le seguenti tre condizioni:

1. i fanghi sono stati sottoposti a trattamento;
2. i fanghi sono idonei a produrre un effetto concimante e/o ammendante e correttivo del terreno;
3. i fanghi non contengono sostanze tossiche e nocive e/o persistenti e/o bioaccumulabili in concentrazioni dannose per il terreno, per le colture, per gli animali, per l'uomo e per l'ambiente in generale.

Tali condizioni costituiscono il principio fondamentale su cui basare la valutazione dell'idoneità di una determinata combinazione fanghi-suolo sul piano agronomico e della tutela ambientale e sanitaria.

²⁵ Fonte: <https://portal.sardegناسira.it/fanghi-di-depurazione>

4.3.4 Suolo

L'analisi della componente Suolo nell'ambito della VAS del Piano d'Ambito, è stata indirizzata all'individuazione delle tematiche che possono essere significativamente interessate dalle azioni di progetto o definire esse stesse fattori ed elementi di ammissibilità, limitazione e di indirizzo per le azioni di Piano.

In questo senso le tematiche di interesse relative alla componente suolo possono definire, in relazione alla presenza di un quadro normativo di riferimento, **1) Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano.**

In altri casi, in assenza di un quadro normativo specifico, le tematiche di interesse analizzate, si declinano in **2) Indirizzi preferenziali e di orientamento per la definizione delle azioni,** utili per l'implementazione del quadro valutativo nel Rapporto ambientale.

Infine si individuano le tematiche d'interesse utili per **3) rafforzamento della sostenibilità delle scelte di piano.**

	TEMATICHE DI INTERESSE	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	LIVELLI DI APPROFONDIMENTO E VALUTAZIONE
1	Pericolosità idrogeologica (idraulica e da frana)	Norme Tecniche di Attuazione del PAI, aggiornate a maggio 2025	Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano
	Pericolosità da inondazione costiera	Norme Tecniche di Attuazione del PAI, aggiornate a maggio 2025	
	Reticolo idrografico	Norme Tecniche di Attuazione del PAI, aggiornate a maggio 2025	
	Vincolo idrogeologico	Regio Decreto Legge 30 dicembre 1923, n. 3267	
	Aree incendiate	Legge Quadro Nazionale sugli Incendi Boschivi (Legge 353/2000)	
2	Uso del suolo	-	Indirizzi preferenziali e di orientamento per la definizione delle azioni
	Geopedologia (capacità d'uso e suscettività del suolo)	-	
3	Contaminazione dei suoli	-	Rafforzamento della sostenibilità delle scelte di piano
	Degrado del suolo	-	

1) TEMATICHE DI INTERESSE CON ELEMENTI DI AMMISSIBILITÀ O LIMITANTI PER L'ATTUAZIONE DELLE AZIONI DI PIANO

Il Piano di Bacino

Il Piano di Bacino è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa, alla valorizzazione e alla corretta utilizzazione del suolo e delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali dei territori interessati. Esso rappresenta il quadro di riferimento a cui devono adeguarsi e riferirsi tutti i provvedimenti autorizzativi e concessori inerenti agli interventi comunque riguardanti il bacino e ha valore di piano territoriale di settore.

La Sardegna è considerata, ai sensi dell'art. 64. del d.lgs. 152/2006 un unico distretto idrografico e il relativo Piano di bacino è stato redatto e approvato per stralci relativi a settori funzionali.

Nel caso della Sardegna gli stralci funzionali del Piano di bacino approvati e vigenti sono i seguenti:

- Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (PAI);
- Piano di tutela delle acque;
- Piano stralcio di bacino per l'utilizzo delle risorse idriche (PSURI);
- Nuovo Piano regolatore generale degli acquedotti (NPRGA);
- Piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF);
- Piano di gestione del distretto idrografico;
- Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA).

Il Piano stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI), redatto ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e successive modificazioni, adottato con Delibera della Giunta Regionale n. 2246 del 21/07/2003, approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006, il PAI, individua e perimetra le aree a rischio idraulico e geomorfologico, secondo quanto disposto dal D.Lgs. 180/98 convertito in L. 267 del 30.08.1998 e D.P.C.M. del 29/09/1998.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF), redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183, che costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive).

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), redatto in attuazione della Direttiva 2007/60/CE e del D. Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49, adottato con

Deliberazione n. 1 del 17 dicembre 2015 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale, ai sensi dell'articolo 66 del D. Lgs. 152/2006. Ai sensi della Direttiva 2007/60/CE, il primo ciclo di pianificazione del PGRA si è concluso con l'approvazione avvenuta a marzo 2016. In adempimento delle previsioni dell'art. 14 della Direttiva 2007/60/CE e dell'art. 12 dell'art. 12 del D.Lgs. 49/2019, con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 14 del 21/12/2021 è stato approvato il Piano di gestione del rischio di alluvioni della Sardegna per il secondo ciclo di pianificazione.

Le disposizioni delle NdA disciplinano il coordinamento tra il PAI e i contenuti e le misure del PGRA e del PSFF e pertanto, ogni qualvolta si riferiscono al PAI si intendono riferite anche al PGRA e al PSFF. Le norme si applicano nel bacino idrografico unico regionale della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale, comprese le isole minori, che, ai sensi della Deliberazione della Giunta regionale n. 45/57 del 30.10.1990, è suddiviso nei seguenti sette sottobacini: sub-bacino n.1 Sulcis, sub-bacino n.2 Tirso, sub-bacino n.3 Coghinas-Mannu-Temo, sub-bacino n.4 Liscia, sub-bacino n.5 Posada-Cedrino, sub-bacino n.6 Sud-Orientale, sub-bacino n.7 Flumendosa-Campidano-Cixerri. Il Piano di Assetto Idrogeologico, è stato redatto ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e successive modificazioni, adottato con Delibera della Giunta Regionale n. 2246 del 21.07.2003, e approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006. Con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n.2 del 17/05/2016 sono state approvate le modifiche all'art.33 delle NTA del PAI.

Il P.A.I. individua le aree a rischio di frane e a rischio idraulico. Il P.A.I. ha valore di piano territoriale di settore e prevale su piani e programmi di settore di livello regionale e infraregionale e sugli strumenti di pianificazione del territorio previsti dall'ordinamento urbanistico regionale, secondo i principi indicati nella Legge n. 183 del 1989 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".

Il P.A.I. è esplicitamente finalizzato alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e la corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato. Infatti, tale piano prevede specifici contenuti relativi all'ambito costiero alcuni dei quali sono relativi alla individuazione delle opere di protezione, consolidamento e sistemazione dei litorali marini che sottendono il bacino idrografico e alla definizione della normativa di attuazione e gli interventi rivolti a regolare l'estrazione dei materiali litoidi dal demanio fluviale, lacuale e marittimo e le relative fasce di rispetto, specificatamente individuate in funzione del buon regime delle acque e della tutela dell'equilibrio geostatico e geomorfologico dei terreni e dei litorali.

Il piano si propone, ai sensi del D.P.C.M. del 29 settembre 1998, sia di individuare le aree su cui apporre le norme di salvaguardia a seconda del grado di rischio e di pericolosità, sia di proporre una serie di interventi urgenti volti alla mitigazione delle situazioni di rischio maggiore; a tal fine si articola in tre fasi:

- individuazione delle aree soggette a rischio;
- perimetrazione, valutazione dei livelli di rischio e definizione delle conseguenti misure di salvaguardia;
- programmazione della mitigazione del rischio.

Il P.A.I. è inoltre orientato "sia verso la disciplina di politiche di prevenzione nelle aree di pericolosità idrogeologica allo scopo di bloccare la nascita di nuove situazioni di rischio sia verso la disciplina del controllo delle situazioni di rischio esistenti nelle stesse aree pericolose allo scopo di non consentire l'incremento del rischio specifico fino all'eliminazione o alla riduzione delle condizioni di rischio attuali". In base alla tipologia ed alla classe di rischio e di pericolosità sono state definite le Norme di Attuazione che stabiliscono rispettivamente interventi di mitigazione ammessi al fine di ridurre le classi di rischio e la disciplina d'uso delle aree a pericolosità idrogeologica.

La carta del "rischio" fornisce il quadro dell'attuale livello di rischio esistente sul territorio, mentre la carta delle "aree pericolose per fenomeni di piena o di frana" consente di evidenziare il livello di pericolosità che insiste sul territorio anche se attualmente non occupato da insediamenti antropici. Poiché il livello di dettaglio delle aree a rischio individuate e perimetrate, è conforme a quanto richiesto dal D.P.C.M. 29/09/98, può risultare che eventuali analisi ad una scala di maggior dettaglio, specialmente nella delimitazione dei confini delle aree a rischio elevato, porti ad una maggiore accuratezza dei contenuti tecnici. Infatti, il P.A.I. mette in evidenza come nello spirito di un uso compatibile del territorio, le amministrazioni locali, i consorzi di bonifica, le comunità montane, e non ultimi, gli utenti privati, devono utilizzare le indicazioni in esso contenute come punto di partenza per indagini più accurate al fine di dedurre le azioni più idonee.

L'attuale assetto della Pianificazione di Bacino

Pericolosità da Frana. L'attuale assetto conoscitivo e pianificatorio relativo agli Studi di Assetto idrogeologico per quanto riguarda la Pericolosità geomorfologica è costituito dalle recenti stesure e approvazioni definitive dei Progetti di Variante Generale e di Revisione del Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna per la Parte Frana.

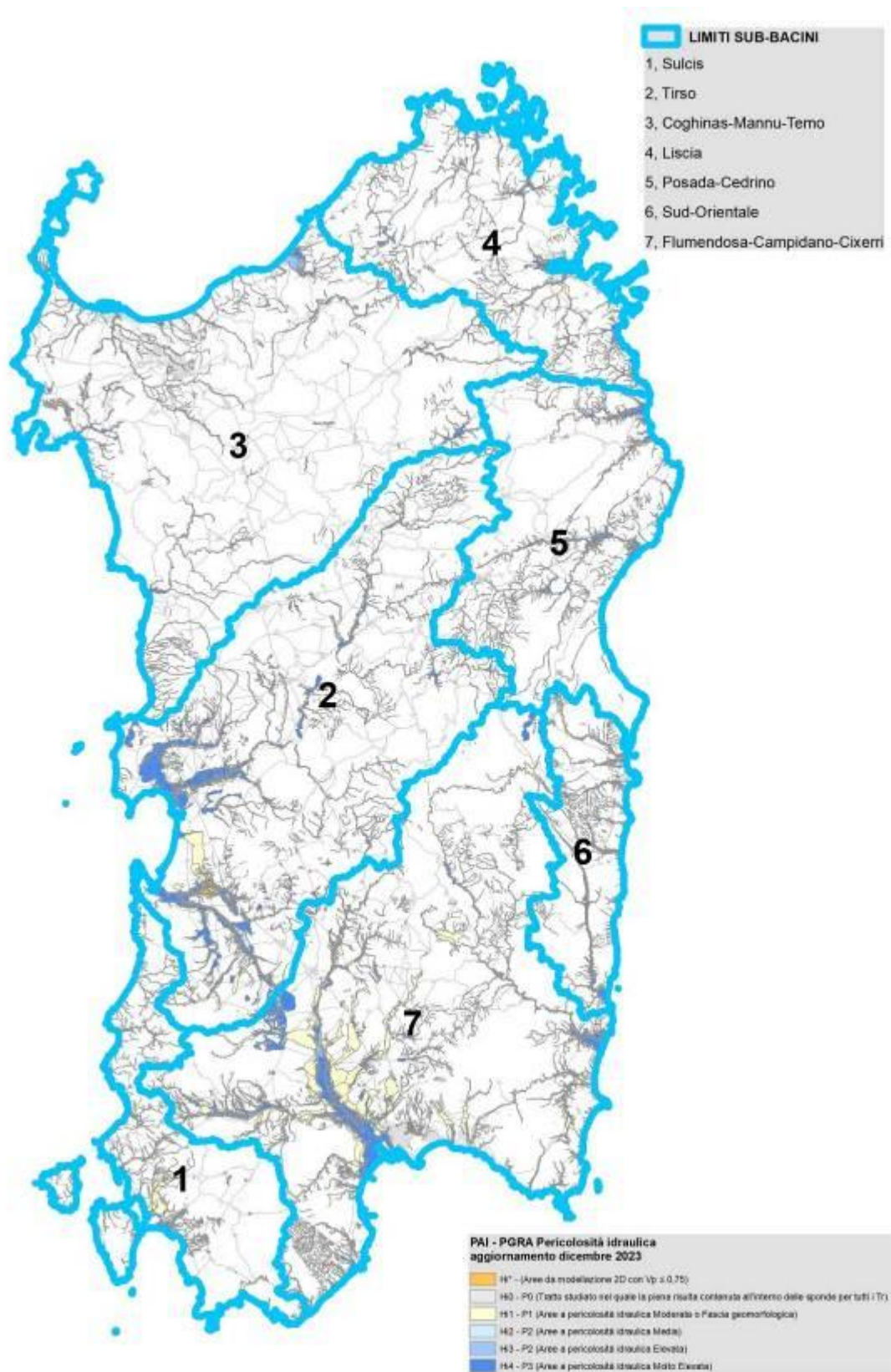
Gran parte del territorio regionale, ovvero quello ricadente all'interno dei sub-bacini 1 (Sulcis), 2 (Tirso), 4 (Liscia), 5 (Posada-Cedrino), 6 (Sud-Orientale), 7 (Flumendosa – Campidano- Cixerri), è stato oggetto dello "Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della PERICOLOSITA' e del RISCHIO da FRANA nel Progetto di Variante Generale e di Revisione del Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna è stato oggetto di studio nella Variante generale al PAI relativa alle aree interessate da pericolosità da frana, adottata in via definitiva con Delibera del Comitato Istituzionale n. 20 del 16/12/2025.

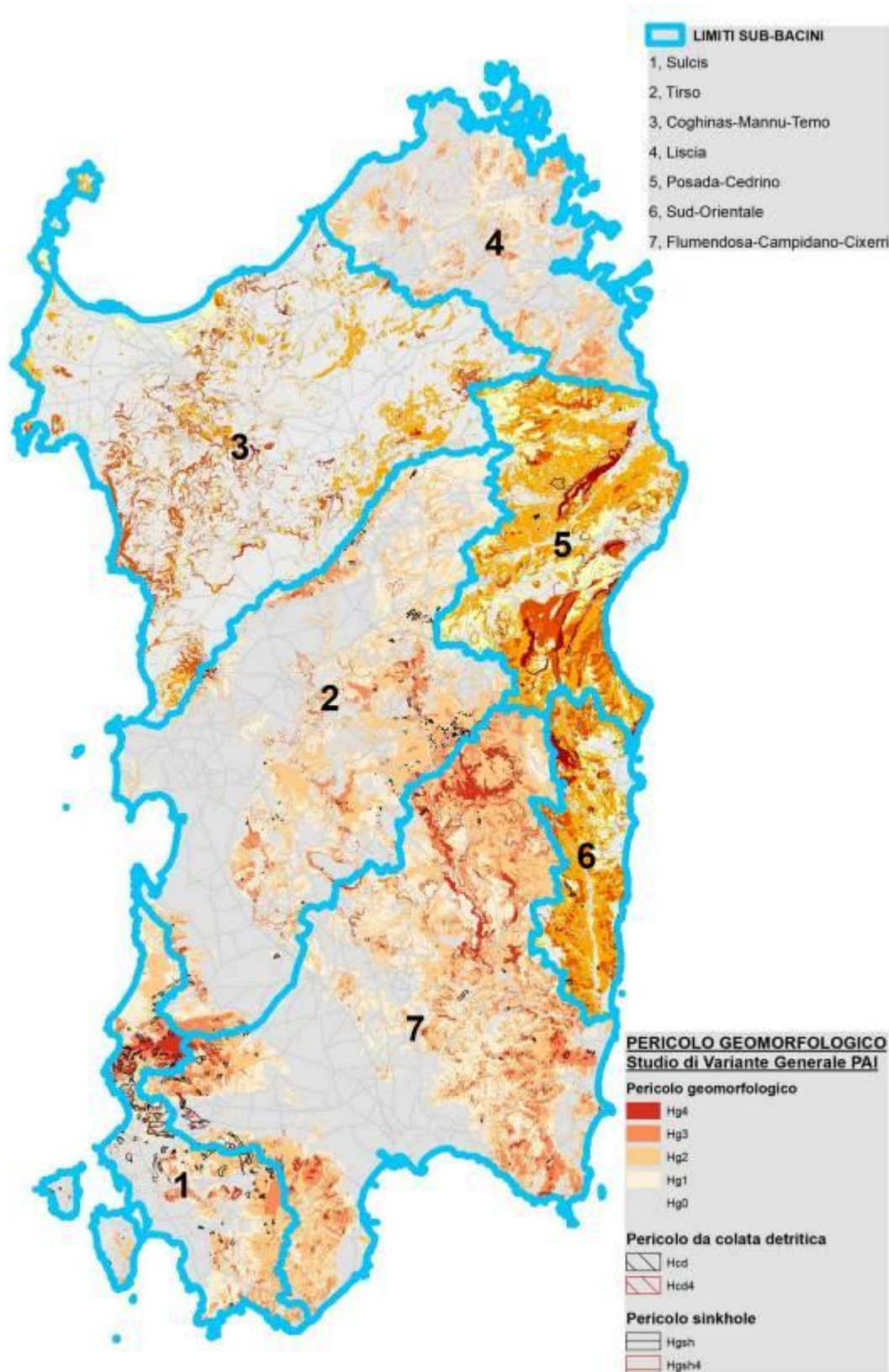
Il sub-Bacino 3 del Coghinas – Mannu – Temo, è già stato oggetto dello "Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della pericolosità e del rischio da frana nel sub-bacino n° 3 Coghinas-Mannu-Temo. Progetto di variante generale e revisione del P.A.I. della R.A.S., di cui all'art.37 comma 1 delle vigenti norme di attuazione", approvato in via definitiva con Delibera del Comitato Istituzionale n.3 del 17.12.2015.

Pericolosità Idraulica. L'attuale assetto conoscitivo e pianificatorio relativo agli Studi di Assetto idrogeologico per quanto riguarda la Pericolosità Idraulica è costituito dalle Mappe del PAI|PGRA aggiornate a dicembre 2023. Che comprendono:

- Perimetrazioni derivanti dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF);
- Perimetrazioni derivanti dalle varianti al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) approvate dal Comitato Istituzionale ai sensi dell'art.37 delle Norme di Attuazione del PAI;
- Perimetrazioni derivate dagli studi di dettaglio effettuati dai Comuni finalizzati alla loro pianificazione territoriale o all'esecuzione di Piani Attuativi (ai sensi art. 8 c. 2 e art. 24 c. 6 delle Norme di Attuazione del PAI);
- Perimetrazioni derivate dagli "Scenari di intervento strategici e coordinati – Scenari stato attuale" ai sensi dell'art. 44 delle NA del PAI;
- Aree interessate dal fenomeno alluvionale del 2013 denominato "Cleopatra".

Rispetto all'aggiornamento di dicembre 2023 delle mappe PAI/PGRA, possono comunque esserci ulteriori modifiche alle perimetrazioni della pericolosità idraulica sopraggiunte a seguito di Studi di maggior dettaglio approvati successivamente alla data di ultima revisione del PGRA.





Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano

Gli elementi di ammissibilità per l'attuazione del Piano in materia di pianificazione di Bacino, sono contenuti nel dispositivo normativo rappresentato dalle Norme Tecniche di Attuazione del PAI, aggiornate a maggio 2025.

Parte Idraulica

In relazione alle tipologie di azioni ed interventi previsti dal Piano d'Ambito, inquadrabili come Interventi in "materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico", per la Parte relativa alle aree di pericolosità idraulica ed alla loro disciplina, si fa riferimento al CAPO II e agli articoli 27, 28, 29, 30, 30 bis, 30 ter, e relativi commi, di cui di seguito si riportano gli stralci.

ARTICOLO 27 Disciplina delle aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)

Comma 3. In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, comprese le opere provvisorie temporanee funzionali agli interventi, nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:

- a. gli interventi di manutenzione ordinaria;
- b. gli interventi di manutenzione straordinaria;
- c. gli interventi di adeguamento per l'integrazione di innovazioni tecnologiche;
- d. gli interventi di adeguamento per la sicurezza di esercizio richiesti da norme nazionali e regionali;
- e. gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di infrastrutture a rete e puntuali riferite a servizi pubblici essenziali non delocalizzabili, che siano privi di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili e siano dichiarati essenziali;
- f. la ricostruzione di infrastrutture a rete distrutte o danneggiate da calamità naturali, fatti salvi i divieti di ricostruzione stabiliti dall'articolo 3-ter del decreto legge n. 279/2000 convertito con modificazioni dalla legge n. 365/2000;
- g. le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili; nel caso di condotte e di cavidotti, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme a condizione che, con apposita relazione asseverata del tecnico incaricato venga dimostrato che gli scavi siano effettuati a profondità limitata ed a sezione ristretta, comunque compatibilmente con le situazioni locali di pericolosità idraulica e, preferibilmente, mediante uso di tecniche a basso impatto ambientale; che eventuali manufatti connessi alla gestione e al funzionamento delle condotte e dei cavidotti emergano dal piano di campagna per un'altezza massima di un metro e siano di ingombro planimetrico strettamente limitato alla loro funzione; che i componenti tecnologici, quali armadi stradali prefabbricati, siano saldamente ancorati al suolo o agli edifici, in modo da

evitare scalzamento e trascinamento, abbiano ridotto ingombro planimetrico e altezza massima strettamente limitata alla loro funzione tecnologica e, comunque, siano tali da non ostacolare, in maniera significativa il deflusso delle acque; che, nelle situazioni di parallelismo, le condotte e i cavidotti non ricadano in alveo, né in area golenale; che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico⁹⁰;

- h. allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti; nel caso di condotte e di cavidotti non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme a condizione che, con apposita relazione asseverata del tecnico incaricato, venga dimostrato che gli scavi siano effettuati a profondità limitata ed a sezione ristretta, comunque compatibilmente con le situazioni locali di pericolosità idraulica e, preferibilmente, mediante uso di tecniche a basso impatto ambientale; che eventuali manufatti connessi alla gestione e al funzionamento delle condotte e dei cavidotti emergano dal piano di campagna per una altezza massima di un metro e siano di ingombro planimetrico strettamente limitato alla loro funzione; che i componenti tecnologici, quali armadi stradali prefabbricati, siano saldamente ancorati al suolo o agli edifici in modo da evitare scalzamento e trascinamento, abbiano ridotto ingombro planimetrico e altezza massima strettamente limitata alla loro funzione tecnologica e comunque siano tali da non ostacolare in maniera significativa il deflusso delle acque; che, nelle situazioni di parallelismo, le condotte e i cavidotti non ricadano in alveo né in area golenale; che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico; altresì, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme qualora i suddetti interventi di allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi utilizzino infrastrutture esistenti di attraversamento per le quali non è garantito il franco idraulico: i predetti interventi sono ammissibili a condizione che con apposita relazione asseverata del tecnico incaricato venga dimostrato che non vi è riduzione della sezione idraulica, che sia verificato il fatto che il posizionamento del cavidotto non determini sul ponte possibili effetti negativi di tipo idrostatico e dinamico indotti dalla corrente e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di interventi di sostituzione totale e/o adeguamenti straordinari dell'attraversamento esistente; ancora, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme per le opere di immissione in un elemento idrico del reticolo idrografico di nuove reti quali quelle di drenaggio, a

condizione che, con apposita relazione asseverata, venga dimostrato che non vi è riduzione della sezione idraulica del corpo idrico recettore, che in corrispondenza del manufatto di scarico non si determini erosione delle sponde, del fondo o di eventuali argini, ovvero non comporti alterazioni alle arginature o ai sistemi di protezione presenti, che siano stati adottati tutti gli accorgimenti per impedire, soprattutto in presenza di arginature, la risalita di volumi idrici verso il lato campagna in caso di eventi di piena nel corso d'acqua recettore, e che nel caso di reti di drenaggio non si determinino significativi trasferimenti di portate da bacini esterni contigui;

Comma 5: Per gli impianti e gli stabilimenti di cui al comma precedente, lettere d., e., f., g., esistenti alla data di approvazione del PAI, sono ammessi:

- a. l'adeguamento tecnico alle normative in vigore;
- b. la manutenzione ordinaria o straordinaria;
- c. l'ampliamento dei soli volumi tecnici non altrimenti localizzabili e senza alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili necessari per migliorare le condizioni igienico-sanitarie, di esercizio, di efficiente funzionamento e di sicurezza, salve le verifiche di sicurezza di cui all'articolo 22;
- c1. completamenti di impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, conformi alla pianificazione di settore (Piano di tutela delle acque), per i quali sia necessaria, ai fini dell'adeguamento alle normative comunitarie, nazionali e regionali vigenti, l'esecuzione di interventi di modifica, integrazione e potenziamento funzionale, a condizione che gli eventuali nuovi manufatti ricadano ordinariamente entro l'area dell'impianto esistente, previa redazione di uno studio di compatibilità idraulica di cui all'art 24. Nello studio sono anche ricomprese le misure strutturali e non strutturali atte alla gestione del rischio, comprese le regole comportamentali e gestionali da tenere in occasione di eventi alluvionali e di allerte per rischio idrogeologico e/o idraulico, anche identificando luoghi sicuri per le persone posti al di sopra della piena con tempo di ritorno pari a 500 anni;

Comma 5.bis. Sono inoltre consentiti le ricerche e i prelievi idrici purché in tutte le aree pericolose le relative opere siano realizzate, attrezzate e mantenute in modo da non produrre erosione dei suoli, fenomeni di subsidenza o alterazioni permanenti della circolazione idrica naturale e comunque tali da non pregiudicare o aggravare la situazione esistente. Per tali attività, dovranno essere acquisiti tutti i nullaosta o autorizzazioni previste dalla normativa di settore.

Comma 6. Lo studio di compatibilità idraulica di cui all'art.24:

- c. è richiesto per gli interventi di cui al comma 3, lettere e), e-bis), f), g), h) limitatamente al primo periodo, ed l);
- d. è richiesto per gli interventi di cui al comma 5, lettere a, c, c1, d;
- e. è richiesto per gli interventi di cui al comma 5 bis.

ARTICOLO 28 *Disciplina delle aree di pericolosità idraulica elevata (Hi3)*

Comma 1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 24, nelle aree di pericolosità idraulica media sono consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata ed elevata, alle medesime condizioni stabilite negli articoli 27 e 28.

Comma 7. In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico è consentita la realizzazione di tutte le tipologie di sottoservizi a rete.

Comma 8. (...) Lo studio di compatibilità idraulica di cui all'art. 24 è richiesto per gli interventi di cui ai commi 4, 5, 6 e 7.

ARTICOLO 29 *Disciplina delle aree di pericolosità idraulica media (Hi2)*

Comma 1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 24, nelle aree di pericolosità idraulica media sono consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata ed elevata, alle medesime condizioni stabilite negli articoli 27 e 28.

Comma 2. Sono inoltre consentiti esclusivamente:

m. la realizzazione, l'ampliamento e la ristrutturazione di opere ed infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico.

Comma 3. Lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 è richiesto per gli interventi di cui al comma 2, lettere a., c., d., e., f., g., h., i., l., m.

ARTICOLO 30bis *Disciplina delle aree di esondazione individuate con la sola analisi geomorfologica*

Comma 1. Per tutti i corsi d'acqua o per i tratti degli stessi nei quali, nell'ambito di studi dell'assetto idrogeologico, a scala regionale o locale, sono state determinate aree di esondazione con la sola analisi di tipo geomorfologico, i Comuni sono tenuti ad effettuare un apposito studio idrologico-idraulico di approfondimento, coerentemente con quanto indicato nelle presenti norme, al fine di determinare le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1).

Comma 2. Nelle more degli studi di approfondimento di cui al comma 1, per le opere o per gli interventi che ricadono all'interno delle aree di esondazione, afferenti a uno o più corsi d'acqua, determinate con il solo criterio geomorfologico, i Comuni sono tenuti preliminarmente ad effettuare apposito studio idrologico-idraulico volto a determinare le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1); tale studio dovrà contemplare i corsi d'acqua interessati nella loro interezza o almeno i tronchi degli stessi idraulicamente significativi.

Comma 3. Per le aree a pericolosità idraulica così determinate si applicano le relative norme di salvaguardia di cui all'art. 65, comma 7 del Decreto Legislativo 152/2006.

Comma 4. Per le aree di esondazione dei corsi d'acqua o dei tratti degli stessi individuate mediante analisi di tipo geomorfologico e oggetto degli studi di cui ai commi 1 e 2, che si estendono oltre le fasce di pericolosità moderata determinate con i richiamati studi, si applica la disciplina di cui all'articolo 30, comma 1.

Comma 5. Anche in assenza degli studi di cui al comma 2, all'interno delle aree di esondazione individuate con la sola analisi di tipo geomorfologico, sono consentiti gli interventi previsti dagli articoli 27 e 27 bis delle presenti Norme.

ARTICOLO 30 *ter* Identificazione e disciplina delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia

Comma 1. Per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale di cui all'articolo 30 quater, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all'articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto.

Comma 2. Per le opere e per gli interventi da realizzare all'interno della fascia di cui al comma 1, il proponente è tenuto ad effettuare apposito studio idrologico-idraulico volto a determinare le effettive aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1); tale studio, obbligatorio per i tratti di ordine maggiore di due, dovrà contemplare i corsi d'acqua interessati nella loro interezza o almeno i tronchi degli stessi idraulicamente significativi in relazione alle opere e agli interventi da realizzare.

Parte frana

Gli elementi di ammissibilità per l'attuazione del Piano in materia di pianificazione di Bacino, sono contenuti nel dispositivo normativo rappresentato dalle Norme Tecniche di Attuazione del PAI, aggiornate a maggio 2025.

In relazione alle tipologie di azioni ed interventi previsti dal Piano d'Ambito inquadrabili come Interventi in "materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico", per la Parte relativa alle aree di pericolosità da Frana ed alla loro disciplina, si fa riferimento al CAPO III e agli articoli 31, 31 bis, 32, 33 e relativi commi, di cui di seguito si riportano gli stralci.

ARTICOLO 31 *Disciplina delle aree di pericolosità media da frana (Hg4)*

Comma 3. In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità molto elevata da frana sono consentiti esclusivamente:

- a. gli interventi di manutenzione ordinaria;
- b. gli interventi di manutenzione straordinaria;

- c. gli interventi di adeguamento per l'integrazione di innovazioni tecnologiche;
- d. gli interventi di adeguamento per la sicurezza di esercizio richiesti da norme nazionali e regionali;
- e. allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti;
- f. le ristrutturazioni richieste dalle esigenze di mitigazione dei rischi da frana;
- i. gli ampliamenti, le ristrutturazioni e le nuove realizzazioni di infrastrutture riferibili a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili o non delocalizzabili, a condizione che non esistano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, che tali interventi siano coerenti con i piani di protezione civile, e che ove necessario siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici. Le nuove reti urbane ed extraurbane riferibili a servizi pubblici essenziali sono consentite a condizione che con apposita relazione asseverata del tecnico incaricato venga dimostrato che per la loro realizzazione sono previsti scavi da effettuare esclusivamente lungo strade esistenti e per una profondità di scavo limitata(..);

Comma 4. Nelle aree di pericolosità molto elevata da frana resta comunque sempre vietato realizzare:

- b. nuovi impianti o ampliamenti di impianti di trattamento delle acque reflue;
- e. scavi, riporti e movimenti di terra capaci di aumentare il livello del pericolo e del rischio da frana;

Comma 5. Per gli impianti e gli stabilimenti di cui al comma precedente, lettere a., b., c., d., esistenti alla data di approvazione del PAI, sono ammessi:

- a. l'adeguamento tecnico alle normative in vigore;
- b. la manutenzione ordinaria o straordinaria;
- c. l'ampliamento dei soli volumi tecnici non altrimenti localizzabili e senza alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili necessari per migliorare le condizioni igienico-sanitarie, di esercizio, di efficiente funzionamento e di sicurezza, salve le verifiche di sicurezza di cui all'articolo 22;
- d. gli adeguamenti tecnici per eliminare o mitigare i rischi da frana, anche in relazione alle verifiche di cui all'articolo 22.

Comma 5 bis. Sono inoltre consentiti le ricerche e i prelievi idrici purché in tutte le aree pericolose le relative opere siano realizzate, attrezzate e mantenute in modo da non produrre erosione dei suoli, fenomeni di subsidenza o alterazioni permanenti della circolazione idrica naturale e comunque tali da non pregiudicare o aggravare la situazione esistente. Per tali attività, dovranno essere acquisiti tutti i nullaosta o autorizzazioni previste dalla normativa di settore.

Comma 6. Lo studio di compatibilità geologica e geotecnica di cui all'art. 25:

- a. è richiesto per gli interventi consentiti dal comma 1 lett. a); b. è richiesto per gli

interventi di cui al comma 2, lettere a), e), i); c. è richiesto per gli interventi di cui al comma 3, lettere e), f), g, h) ed i) limitatamente agli interventi di cui al primo periodo. Lo studio è richiesto per gli interventi di cui alla lettera c. solo nel caso in cui le innovazioni tecnologiche producano un aumento delle capacità di servizio dell'infrastruttura; d. è richiesto per gli interventi di cui al comma 5 bis.

ARTICOLO 31bis - Identificazione e disciplina delle aree caratterizzate da fenomeni gravitativi denominati sinkhole (Hgsh)

Comma 1. Sono identificate quali aree (Hgsh4) quelle aree in cui si siano manifestati in passato dissesti gravitativi denominati sinkhole per crollo e subsidenza indotti sia da cavità sotterranee naturali, carsiche o di dissoluzione sia da attività antropiche o estrattive.

Comma 2. Sono identificate quali aree (Hgsh) quelle aree potenzialmente soggette a fenomeni gravitativi denominati sinkhole per crollo e subsidenza indotti sia da cavità sotterranee naturali, carsiche o di dissoluzione sia da attività antropiche o estrattive.

Comma 3. Nelle aree di cui ai commi 1 e 2 è consentita la realizzazione di nuove costruzioni, ristrutturazioni, restauro conservativo del patrimonio edilizio, pubblico e privato e delle infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, previo studio di compatibilità dell'area da effettuarsi, a cura del proponente l'intervento, con l'estensione e le modalità previste nel protocollo tecnico "tipo" approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino. Gli interventi da realizzarsi nell'area, potranno effettuarsi solo a seguito dell'approvazione, da parte del soggetto competente ai sensi della L.R. n. 33/2014, dello studio di cui sopra che escluda la presenza del fenomeno sinkhole o che, laddove accerti le condizioni predisponenti il fenomeno, dimostri la realizzabilità dell'intervento contestualmente all'esecuzione delle opere di salvaguardia eventualmente necessarie.

Comma 4. In ogni caso, le aree caratterizzate da fenomeni gravitativi denominati sinkhole permangono assoggettate al vincolo di pericolosità che potrà essere declassato, con successiva variante al PAI, solo a seguito dell'approvazione di studi di cui al comma 3 su congrue estensioni contigue di territorio o di interventi di mitigazione effettuati e collaudati.

ARTICOLO 32 Disciplina delle aree di pericolosità elevata da frana (Hg3)

Comma 1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, nelle aree di pericolosità elevata da frana sono consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità molto elevata da frana, alle medesime condizioni stabilite nell'articolo 31.

ARTICOLO 33 Disciplina delle aree di pericolosità media da frana (Hg2)

Comma 3. In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità media da frana sono inoltre consentiti

esclusivamente:

a. gli ampliamenti, le ristrutturazioni e le nuove realizzazioni di infrastrutture riferibili a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili o non delocalizzabili, a condizione che non esistano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, che tali interventi siano coerenti con i piani di protezione civile, e che ove necessario siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici;

b. l'adeguamento degli impianti esistenti di depurazione delle acque e di smaltimento dei rifiuti;

Comma 5. Lo studio di compatibilità geologica e geotecnica di cui all'articolo 25:

b. è richiesto per gli interventi di cui al comma 3, lettere a., b., c.

CAPO IV PERICOLOSITÀ DERIVANTI DA FENOMENI DENOMINATI COLATA DETRITICA

ARTICOLO 34 ter - Identificazione e disciplina dei tratti di elementi del reticolo idrografico ad elevata pendenza caratterizzati da fenomeni denominati colata detritica

Comma 1. Nelle mappe del PAI, con specifica simbologia (Hcd4), sono identificati i tratti del reticolo idrografico caratterizzati da elevata pendenza nei quali sono stati accertati effettivi fenomeni denominati colata detritica o sono presenti evidenze di eventi avvenuti in passato derivanti dall'analisi da fotointerpretazione o da sopralluoghi in sito.

Comma 2. Nelle mappe del PAI, con specifica simbologia (Hcd), sono identificati i tratti del reticolo idrografico caratterizzati da potenziali fenomeni denominati colata detritica, individuati per elevata pendenza e per altre condizioni che possono determinare l'innescio dei suddetti fenomeni con conseguenti situazioni di rischio per centri edificati o per rilevanti infrastrutture di comunicazione.

Comma 3. Per i tratti del reticolo idrografico di cui al comma 1, i Comuni, sulla base di indicazioni tecniche approvate dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino, redigono specifico studio di dettaglio per colata detritica (SDcd) che identifichi in particolare il perimetro effettivo delle aree interessate dal fenomeno di colata detritica già avvenuto;

Comma 4. Per i tratti del reticolo idrografico di cui al comma 2, i Comuni, sulla base di indicazioni tecniche approvate dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino, redigono specifico studio di dettaglio per colata detritica (SDcd) che accerti se sussistono o meno le condizioni per il verificarsi del suddetto fenomeno e identifichi il perimetro delle aree potenzialmente interessate.

Comma 6. Nelle more dell'approvazione dello studio di cui ai commi 3 e 4, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità e, comunque, fatti salvi specifici provvedimenti di salvaguardia già approvati dal Comitato Istituzionale a seguito di eventi avvenuti, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse dei tratti interessati di profondità pari a 25 metri,

all'interno della quale sono ammessi gli interventi di cui al successivo comma 7.

Comma 7. Nelle aree di cui ai commi 3, 4 e 6 sono ammissibili esclusivamente gli interventi individuati dall'art. 27, con esclusione delle lett. d1), d2), d3), e), h) del comma 2 e della lett. f bis) del comma 3 e dell'art. 31, con esclusione delle lett. d1), d2), h) del comma 2.

Comma 8. Gli interventi di cui al precedente comma 7 possono essere effettuati a condizione che venga approvato, da parte dell'Autorità competente ai sensi della L.R. n. 33/2014, specifico studio di compatibilità da colata detritica (SCcd), avente i contenuti approvati dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino.

Il PGRA e la Pericolosità da inondazione costiera

Il Piano di gestione del Rischio di Alluvione, comprende, oltre alla parte idraulica fluviale, anche una sezione dedicata allo studio della pericolosità da inondazioni costiere, aggiornata con la DELIBERAZIONE N. 3 DEL 17.05.2017, costituito da numerose schede di analisi delle coste rocciose e delle spiagge del territorio regionale e da mappe che riportano la pericolosità da inondazione costiera suddivisa per tempi di ritorno di 2, 20 e 100 anni.

All'interno delle NTA del PAI, aggiornate a gennaio del 2022, al Titolo V si riportano gli articoli riferiti al coordinamento tra il PAI e il PGRA; nello specifico prevede che *"le aree caratterizzate da sola pericolosità da inondazione costiera sono regolate dalle norme d'uso che i Comuni e gli altri enti competenti definiscono nei propri strumenti di pianificazione con particolare riferimento al PUC e al PUL. Al comma 12 viene inoltre specificato che: "In sede di rilascio di concessioni e altri atti di assenso per le opere ricadenti nelle aree caratterizzate da pericolosità da inondazione costiera il soggetto attuatore è tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine ad eventuali futuri danni a cose o persone comunque derivanti dal dissesto segnalato".*

La metodologia seguita dal PGRA per la perimetrazione delle aree di pericolosità costiera, è indicata nella relazione metodologica sulle inondazioni costiere, allegata alla Deliberazione del Comitato istituzionale del PGRA.

Lo schema concettuale prevede l'applicazione dello schema sorgente-trasferimento-recettore del rischio indicato nelle FLOODsite Guidelines, che tiene conto della sorgente di Rischio (risk source), del trasferimento dell'evento meteo marino (risk pathway) e del recettore del rischio (risk receptor).

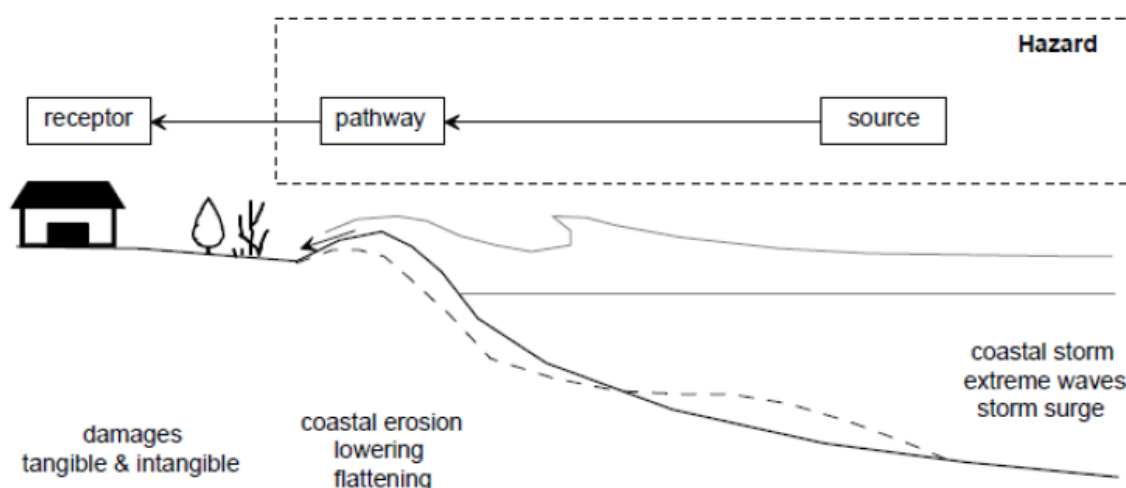


Figura 41. Schema di calcolo sorgente-trasferimento-recettore del rischio (source-pathway-receptor) - Tratto da FLOODsite (2008)

In estrema sintesi il trasferimento dell'evento meteo marino nell'entroterra, si basa

su un principio topografico partendo dai dati del geo database multi precisione della regione Sardegna. Questo significa che l'altezza dell'evento meteo marino viene spalmata sulla superficie topografica potenzialmente inondabile.

Questo approccio concettuale e metodologico, così come richiamato anche nella relazione metodologica, non tiene conto dei caratteri geomorfologici e morfoevolutivi del sistema costiero emerso, la cui influenza sui processi di diffusione dell'evento meteo marino nell'entroterra appare non trascurabile. In particolare, cordoni sabbiosi e sistemi dunari più o meno evoluti e strutturati, rappresentano elementi geomorfologici in grado di mitigare notevolmente i fenomeni di inondazione costiera. Queste considerazioni di ordine geomorfologico costituiscono elementi in grado di valutare e meglio indirizzare l'esito finale della perimetrazione di inondazione costiera. Questo approccio integrato tra modello ingegneristico e modello geomorfologico, dovrà pertanto costituire il riferimento metodologico per gli Studi di dettaglio secondo quanto specificato nell'art. 41, comma 9 e 10 delle N.T.A. del PAI.

Le aree caratterizzate da pericolosità da inondazione costiera (Hi_c) individuate nelle relative mappe del PGRA devono essere recepite dai Comuni interessati. Inoltre i Comuni sono tenuti ad aggiornare immediatamente i piani di emergenza comunali e intercomunali redatti ai sensi dell'art. 15 comma 3 bis della L. 225/1992 come modificato dalla L. 100/2012, relativi al rischio idraulico ed idrogeologico sulla base delle risultanze di tale studio (art. 41, comma 8 delle N.T.A. del PAI).

Inoltre le aree caratterizzate da sola pericolosità da inondazione costiera (Hi_c) sono regolate dalle norme d'uso che i Comuni e gli altri enti competenti, in coerenza con i principi e le finalità del PAI, definiscono nei propri strumenti di pianificazione territoriale, con particolare riferimento ai piani urbanistici comunali e ai piani di utilizzo dei litorali definiti dalla L.R. 45/1989 e smi., a seguito della redazione di uno studio di dettaglio locale sulla base di Linee Guida regionali (art. 41, comma 9 delle N.T.A. del PAI).

Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano

ARTICOLO 41 - Norme per le aree di pericolosità PAI/PGRA (rif. inondazione costiera)

Comma 8. Le aree caratterizzate da pericolosità da inondazione costiera (Hi_c) individuate nelle relative mappe del PGRA costituiscono le risultanze di un primo studio speditivo, a livello dell'intero territorio regionale, dei fenomeni di inondazione costiera. I Comuni sono tenuti ad aggiornare immediatamente i piani di emergenza comunali e intercomunali redatti ai sensi dell'art. 15 comma 3 bis della L. 225/1992 come modificato dalla L. 100/2012, relativi al rischio idraulico ed idrogeologico sulla base delle risultanze di tale studio speditivo, nei propri strumenti di pianificazione territoriale, con particolare riferimento ai piani urbanistici comunali e ai piani di utilizzo dei litorali definiti dalla L.R. 45/1989 e smi.

Comma 11 Nelle aree caratterizzate da sola pericolosità da inondazione costiera (Hi_c), gli interventi per i quali, alla data della deliberazione di adozione da parte

del Comitato Istituzionale delle norme del presente Titolo V, sono già stati rilasciati atti di assenso comunque denominati ed eventuali rinnovi di concessioni esistenti, nonché gli interventi previsti nel piano di utilizzo dei litorali adottati entro la medesima data, possono essere realizzati subordinatamente alla redazione a cura dei soggetti attuatori di una verifica di sicurezza, la cui approvazione è di competenza dei Comuni. Tale verifica di sicurezza è finalizzata a identificare le azioni necessarie e le eventuali specifiche prescrizioni di protezione civile, anche in considerazione della stagionalità del fenomeno, in modo da conseguire condizioni di sicurezza sufficienti per gli utenti e da minimizzare il rischio di distruzione o danneggiamento grave dell'opera.

Reticolo idrografico

A livello di Piano di Bacino è stato identificato, quale reticolo idrografico di riferimento per l'intero territorio regionale, l'insieme degli elementi idrici contenuti nell'ultimo aggiornamento dello strato informativo 04_ELEMENTO_IDRICO.shp del DBGT_10k_Versione 0.1 (Data Base Geo Topografico 1:10.000), da integrare con gli ulteriori elementi idrici eventualmente rappresentati nella cartografia dell'Istituto Geografico Militare (IGM), Carta topografica d'Italia - serie 25V edita per la Sardegna dal 1958 al 1965.

Il reticolo idrografico così individuato è normato a livello regionale dalle Norme tecniche di attuazione del PAI, aggiornate a maggio 2025.

Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano

Articolo 30 ter - Identificazione e disciplina delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia

Comma 1. Per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale di cui all'articolo 30 quater, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all'articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto:

Ordine gerarchico (numero di Horton Strahler)	Profondità L (metri)
1	10
2	25
3	50
4	75
5	100
6	150
7	250
8	400

Comma 2. Per le opere e per gli interventi da realizzare all'interno della fascia di cui al comma 1, i Comuni, anche su istanza dei proponenti, sono tenuti ad effettuare apposito studio idrologico-idraulico volto a determinare le effettive aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1); tale studio, obbligatorio per i tratti di ordine maggiore di due, dovrà contemplare i corsi d'acqua interessati nella loro interezza o almeno i tronchi degli stessi idraulicamente significativi in relazione alle opere e agli interventi da realizzare.

Comma 3. Anche in assenza degli studi di cui al comma 2, nelle aree interne alla

fascia di cui al comma 1, sono consentiti gli interventi previsti dall'articolo 27 e 27 bis delle NA.

Comma 4. Gli studi di cui al comma 2, laddove le aree da essi individuate siano più estese delle fasce di cui al comma 1, sono approvati dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con le procedure di cui all'articolo 37 e per le aree a pericolosità idraulica così determinate si applicano le relative norme di salvaguardia di cui all'art. 65, comma 7 del Decreto Legislativo 152/2006. Gli studi di cui al comma 2, laddove le aree da essi individuate siano inferiori delle fasce di cui al comma 1, sono approvati con un'unica deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino e per le aree a pericolosità idraulica così determinate si applicano le relative norme del PAI.

Comma 5. Per le parti del territorio comunale diverse da quelle che possiedono significativa pericolosità idraulica ai sensi degli articoli 22 e 26 delle NA (quali a titolo esemplificativo le aree edificate, gli agglomerati industriali, commerciali e turistici e le aree con presenza di infrastrutture), gli studi previsti dall'articolo 8, commi 2, 2bis e 2 ter, possono prescindere dalle analisi idrauliche, confermando le sole aree di pericolosità di prima salvaguardia istituite ai sensi del precedente comma 1 e dalla redazione delle carte dei rischi.

Articolo 30 quater - Individuazione del reticolo idrografico regionale

Comma 1. La Giunta Regionale, su proposta del Presidente del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino, individua il reticolo idrografico regionale, e in tale ambito, i corsi d'acqua principali.

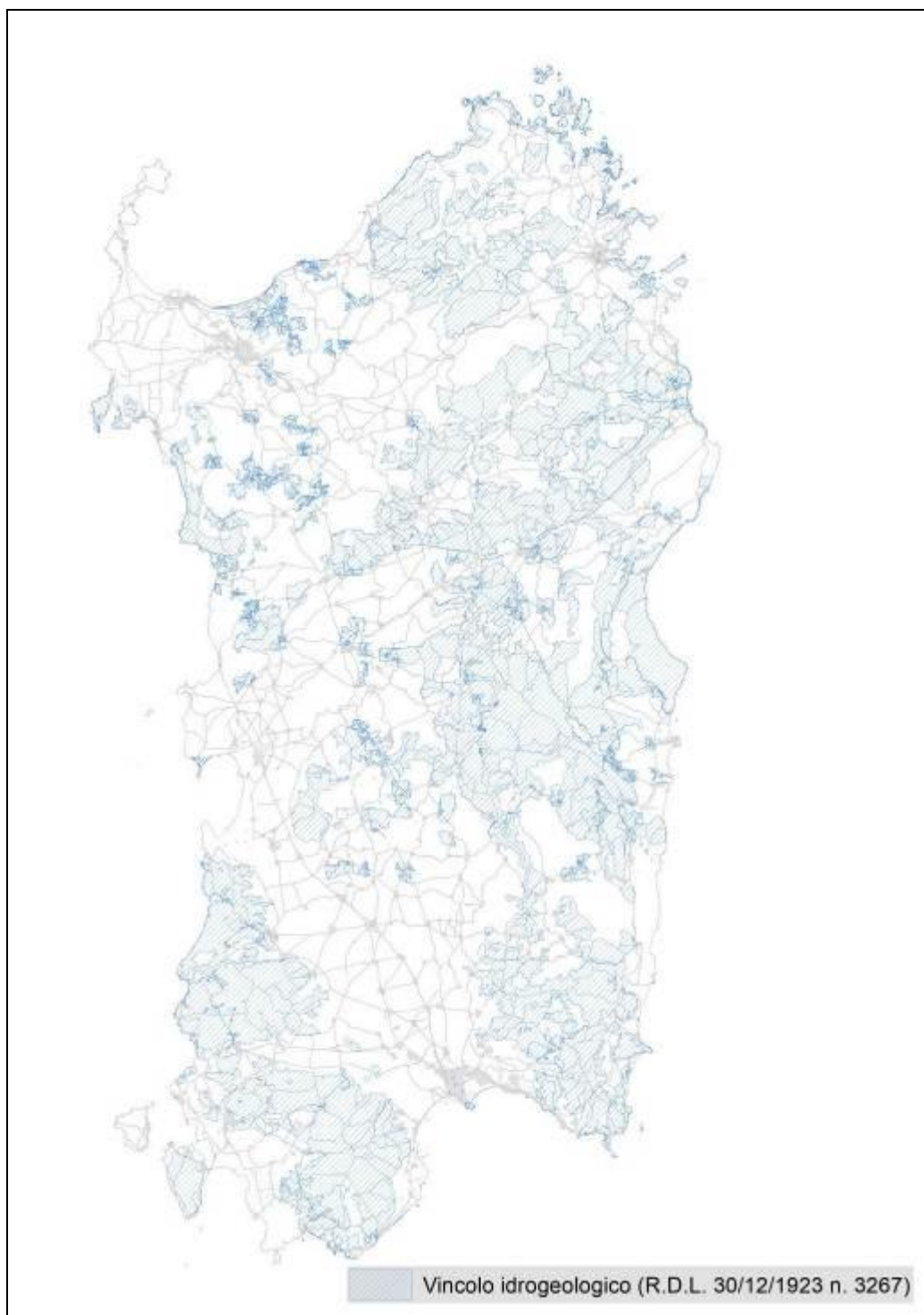
Comma 2. Fino all'individuazione del reticolo idrografico regionale e dei corsi d'acqua principali, il reticolo idrografico di primo riferimento è quello individuato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino regionale della Sardegna con deliberazione n. 3 del 30.07.2015 e i corsi d'acqua principali sono:

- a) quelli, dalla sorgente alla foce, identificati come aste principali dal Piano stralcio delle fasce fluviali;
- b) i tratti nei quali sono presenti opere idrauliche già identificate di seconda categoria;
- c) i tratti a valle di grandi dighe alle quali si applica la direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2014.

Con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 30.07.2015 per le finalità di applicazione delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI e delle relative Direttive, è stato identificato quale reticolo idrografico di riferimento per l'intero territorio regionale l'insieme degli elementi idrici contenuti nell'ultimo aggiornamento dello strato informativo 04_ELEMENTO_IDRICO.shp del DBGT_10k_Versione 0.1 (Data Base Geo Topografico 1:10.000), da integrare con gli ulteriori elementi idrici eventualmente rappresentati nella cartografia dell'Istituto Geografico Militare (IGM), Carta topografica d'Italia - serie 25V edita per la Sardegna dal 1958 al 1965.

Vincolo idrogeologico - Regio Decreto Legge 30 dicembre 1923, n. 3267

Il Vincolo Idrogeologico, istituito originariamente con il Regio Decreto Legge 30 dicembre 1923, n. 3267, è uno dei principali strumenti di tutela del territorio italiano e regionale. IN linea generale, Il vincolo stabilisce che ogni movimento di terreno (scavi per fondamenta, strade, livellamenti) o modifica del soprassuolo che possa alterare la stabilità o il deflusso delle acque deve essere autorizzato dall'autorità forestale competente.



Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano

Articolo 1. *Regio Decreto.* Sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7, 8 e 9 possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.

L'art 1 Stabilisce che sono sottoposti a vincolo idrogeologico i terreni di qualsiasi natura che, per i loro effetti (se denudati o dissodati), possono "recare danno pubblico". Il danno è inteso come:

- Possibilità di scoscendimenti (frane).
- Turbamento del regime delle acque (alluvioni, esondazioni).
- Alterazione della stabilità del suolo.

Articolo 7. *Regio Decreto: Trasformazione dei Boschi e dei Terreni Saldi*

Nei terreni vincolati a norma dell'art. 1:

- è vietata la trasformazione dei boschi in altre qualità di coltura;
- è vietata la trasformazione dei terreni saldi in terreni soggetti a periodica lavorazione.

È tuttavia facoltà del comitato forestale di autorizzare le dette trasformazioni, prescrivendo le modalità di esecuzione, quando esse non appaiano tali da compromettere la stabilità del suolo ed il regolare regime delle acque.»

Articolo 10. *Regio Decreto: Movimenti di terra per scopi non agricoli.* "Nessuno può, senza l'autorizzazione del comitato forestale (si legga Nulla Osta), vincolare terreni ad uso diverso da quello agricolo o farvi adempimenti che possano alterare la stabilità del suolo o il regime delle acque."

Stabilisce che ogni movimento di terreno (scavi per fondamenta, strade, livellamenti) che possa alterare la stabilità o il deflusso delle acque **deve essere autorizzato dall'autorità forestale competente.**

In virtù del Vincolo Idrogeologico, da un punto di vista normativo, agiscono di conseguenza anche l'art. 18 L. 25.07.1952, n. 991 e l'art. 9 delle Norme di Attuazione del PAI).

NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE DEL PAI. Art. 9 - Gestione delle aree a vincolo idrogeologico

Comma 1. L'organo competente della Regione Sardegna estende il vincolo idrogeologico di cui al Regio Decreto n. 3267/1923, ove non esistente, alle aree delimitate dal PAI come aree di pericolosità da frana.

Comma 2. Nelle aree di pericolosità da frana soggette a vincolo idrogeologico:

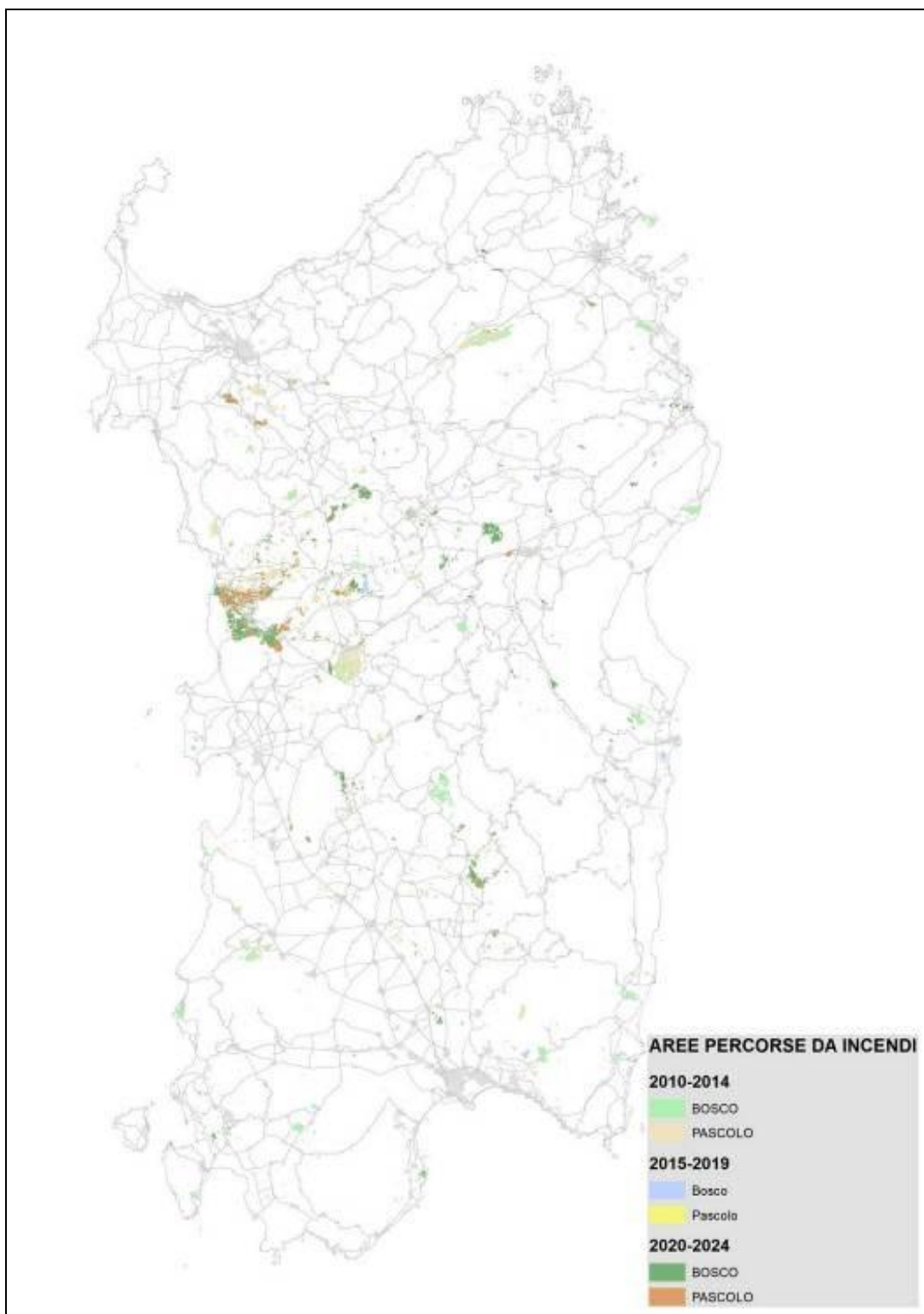
- d. i provvedimenti in materia di trasformazione colturale dimostrano espressamente l'assenza di riflessi negativi sulla stabilità dei suoli;
- e. le utilizzazioni e le opere che possano distruggere o deteriorare la vegetazione

o comportare modifiche nell'assetto idrogeologico dei terreni, sempre che siano consentite dal PAI, devono essere realizzate contestualmente ad opportune misure compensative;

In virtù di tali riferimenti normativi si ritiene che le Azioni del Piano ricadenti entro i limiti del Vincolo idrogeologico, debbano soddisfare i requisiti normativi espressi dal Vincolo idrogeologico art.1 R.D.L. 30/12/1923 n. 3267 e dall'art. 9 delle Norme tecniche di Attuazione del PAI - Gestione delle aree a vincolo idrogeologico.

Aree incendiate

Le aree incendiate sono normate dalla Legge Quadro Nazionale sugli Incendi Boschivi (Legge 353/2000). La legge-quadro stabilisce, all'articolo 10, che le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco, non possono avere una destinazione d'uso diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni.



L'obbligo di censire le aree percorse da incendio è previsto dalla legge numero 353 del 2000. L'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 3624 del 22 ottobre 2007 ribadisce l'obbligatorietà di questo adempimento prevedendo un termine perentorio entro il quale i comuni, anche avvalendosi dei rilievi effettuati dal Corpo forestale e di vigilanza ambientale, devono censire i soprassuoli già percorsi dal fuoco nell'ultimo quinquennio.

I Comuni sul cui territorio si siano verificati incendi di aree boschive o a pascolo sono pertanto tenuti a censire tramite un apposito catasto, il cosiddetto "catasto incendi", le aree percorse dal fuoco.

L'assessorato degli Enti locali, finanze e urbanistica, Direzione generale della Pianificazione Urbanistica territoriale, che cura la gestione del SITR, contribuirà al progetto assicurando supporto tecnico e scientifico sia in fase d'analisi dei dati satellitari sia per la successiva rappresentazione cartografica delle superfici percorse dal fuoco. I dati rilevati verranno catalogati nella banca dati territoriale del Sistema informativo territoriale regionale (SITR-IDT).

Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano

Legge Quadro Nazionale sugli Incendi Boschivi (Legge 353/2000)

La legge-quadro in materia di incendi boschivi (L. n. 353/2000) stabilisce, all'articolo 10, che le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco, non possono avere una destinazione d'uso diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni, in particolare:

- Vincolo di inedificabilità (15 anni): Sulle zone boscate i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco, è vietata la realizzazione di edifici, strutture o infrastrutture (salvo quelle pubbliche preesistenti o per motivi di sicurezza).
- Vincolo di destinazione d'uso (15 anni): Non è possibile cambiare la destinazione d'uso del terreno (es. da agricolo a turistico).
- Divieto di pascolo e caccia (10 anni): È vietato il pascolo e l'attività venatoria sulle aree boschive incendiate.
- Divieto di attività di rimboschimento finanziato (5 anni): Salvo autorizzazioni specifiche, per evitare che si incendi un bosco per poi lucrare sui contributi per ripiantarlo.

2) TEMATICHE D'INTERESSE DI INDIRIZZO PREFERENZIALE E DI ORIENTAMENTO PER LA DEFINIZIONE DELLE AZIONI

Uso del suolo

La Carta dell'Uso del Suolo permette di distinguere, quale parte del territorio è utilizzata per le varie tipologie di coltivazioni agrarie e/o forestali, i corpi umidi, le aree urbanizzate. Proprio per il contenuto che la caratterizza, si tratta di una carta dinamica in continua evoluzione che può subire in ogni momento un cambiamento.

Il riferimento regionale è la Carta Uso del Suolo della RAS, in scala 1:25:000 del 2008 classificata secondo il III e IV livello della legenda Corine Land Cover.

La legenda della Carta di Uso del suolo, che deriva dalla Legenda Corine Land Cover presenta una struttura che, partendo da un primo livello in cui il territorio viene diviso in 5 grandi classi, prevede 4 livelli di approfondimento gerarchici:

- territori modellati artificialmente;
- territori agricoli;
- territori boscati ed altri ambienti seminaturali;
- territori umidi;
- corpi idrici.

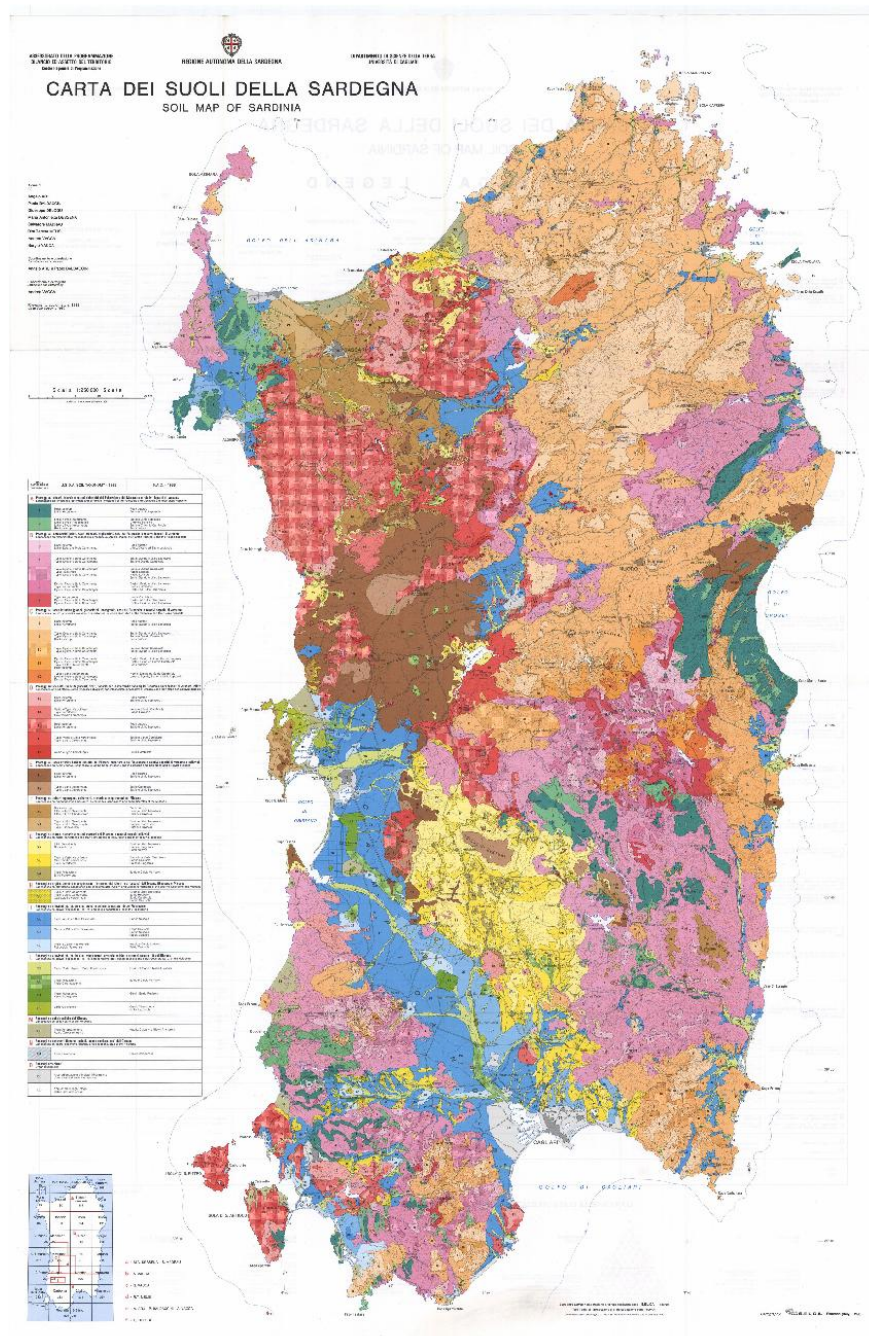
Nella tabella sottostante è possibile visualizzare i diversi livelli di approfondimento della Corine Land Cover.

UDS I LIVELLO	UDS II LIVELLO	UDS III LIVELLO	UDS IV LIVELLO	UDS V LIVELLO
1 Territori modellati artificialmente	1.1 Zone Urbanizzate	1.1.1 Tessuto urbano continuo	1.1.1.1 Tessuto residenziale compatto e denso	
			1.1.1.2 Tessuto residenziale rado	
	1.2 Zone industriali commerciali e reti di comunicazione	1.1.2 Tessuto urbano discontinuo	1.1.2.1 Tessuto residenziale rado e nucleiforme	
			1.1.2.2 Fabbricati rurali	
		1.2.1 Insediamenti industr., commerciali e dei grandi impianti dei servizi pubblici e privati	1.2.1.1 Insediamenti industriali/artig. e comm. e spazi annessi	
		1.2.2 Reti ed aree infrastrutturali stradali e ferroviarie	1.2.1.2 Insediamenti di grandi impianti di servizi	
	1.3 Zone estrattive, discariche e cantieri		1.2.2.4 Impianti a servizio delle reti di distribuzione	
		1.3.1 Aree estrattive		
	1.4 Zone verdi artificiali non agricole	1.4.1 Aree verdi urbane		
		1.4.2 Aree ricreative, sportive e archeologiche urbane e non urbane	1.4.2.1 Aree ricreative e sportive	
2 Terreni agricoli	2.1 Seminativi	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue	2.1.1.1 Seminativi in aree non irrigue	
			2.1.1.2 Prati artificiali	
	2.2 Colture permanenti	2.2.1 Vigneti		
	2.3 Prati stabili	2.2.3 Oliveti		
	2.4 Zone agricole eterogenee	2.3.1 Prati stabili		
3 Territori boscati e ambienti seminaturali	3.1 Zone boscate	3.1.1 Boschi di latifoglie	3.1.1.1 Boschi di latifoglie	3.1.1.2.2 Sugherete 3.1.1.2.3 Castagneti da frutto
			3.1.1.2 Arboricoltura con essenze forestali di latifoglie	
		3.1.2 Boschi di conifere	3.1.2.1 Boschi di conifere	
	3.2 Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee	3.2.2 Cespuglieti ed arbusteti	3.2.2.1 Formazioni vegetali basse e chiuse	
		3.2.3 Aree a vegetaz. Sclerofilla	3.2.3.1 Macchia mediterranea	
			3.2.3.2 Gariga	
		3.2.4 Aree a veget. arborea ed arbustiva in evoluzione	3.2.4.1 Aree a ricolonizzazione naturale	
	3.3 Zone aperte con vegetazione rada o assente	3.3.3 Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%	3.2.4.2 Aree a ricolonizzazione artificiale	
5 Corpi idrici	5.1 Acque continentali	5.1.2 Bacini d'acqua	5.1.2.2 Bacini artificiali	

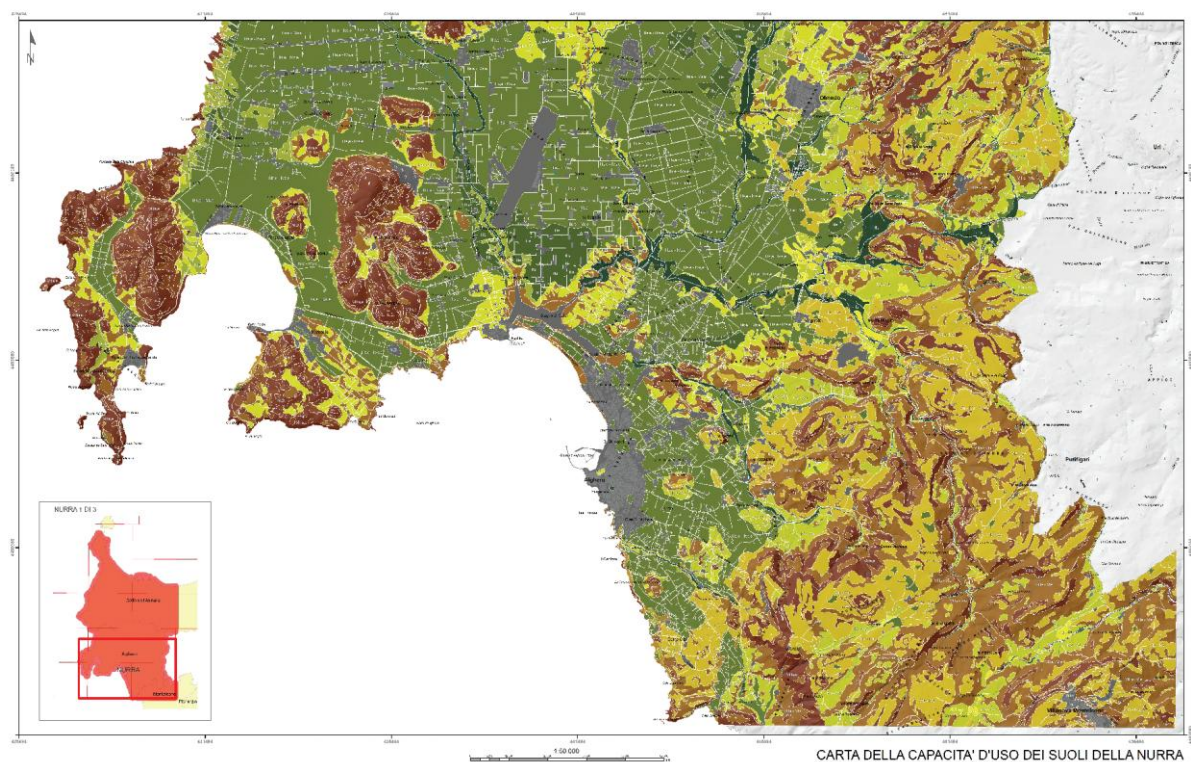
Figura 42. Livelli di approfondimento Corine Land Cover

Geopedologia (Carta dei suoli, capacità d'uso e suscettività del suolo)

La Carta dei Suoli in scala 1:250.000 è stata realizzata sulla base di grandi Unità di Paesaggio in relazione alla litologia e relative forme. Ciascuna unità è stata suddivisa in sottounità (unità cartografiche) comprendenti associazioni di suoli in funzione del grado di evoluzione o di degradazione, dell'uso attuale e futuro e della necessità di interventi specifici. Sono stati adottati due sistemi di classificazione: la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1988) e lo schema FAO (1989). Nel primo caso il livello di classificazione arriva al Sottogruppo. Per ciascuna unità cartografica pedologica vengono indicati il substrato, il tipo di suolo e paesaggio, i principali processi pedogenetici, le classi di capacità d'uso, i più importanti fenomeni di degradazione e l'uso futuro.



La Carta delle Unità delle terre e Capacità d'uso dei suoli, è un nuovo strumento di valutazione delle risorse del paesaggio e del territorio della Sardegna redatto conformemente alle specifiche tecniche nazionali ed internazionali in materia pedologica. La cartografia attualmente disponibile nel Geoportale della Regione Sardegna è stata realizzata in scala 1:50.000 su quattro aree campione, Pula-Capoterra, Muravera-Castiadas, Arzana e Nurra, individuate all'interno degli ambiti costieri del Piano Paesaggistico Regionale, rappresentative di una gran parte della varietà dei suoli presenti in Sardegna. Con questo lavoro, tra l'altro, è stato definito uno standard comune per la riorganizzazione di vecchi e nuovi dati e per orientare funzionalmente e metodologicamente i futuri rilevamenti pedologici di approfondimento e infittimento delle osservazioni ai fini dell'estensione della carta.



4.3.5 Flora, fauna e biodiversità

4.3.5.1 Inquadramento generale

L'eterogeneità dell'assetto ecologico ambientale della Sardegna conferisce all'isola una notevole biodiversità grazie alla componente vegetazionale tipicamente mediterranea e alla fauna specialmente avifaunistica sia stanziale che migratoria.

La particolare diversificazione ambientale che caratterizza la Regione fornisce le condizioni ideali per l'affermarsi di un'ampia varietà di specie siano esse in grado di adattarsi ad ogni condizione ecologica dal piano marino a quello montano, sia stenoecie in grado di sopravvivere solo in specifiche e limitate situazioni.

L'insularità rappresenta un vero e proprio laboratorio naturale favorendo condizioni ideali per la speciazione e la conservazione di caratteri esclusivi, contribuendo in maniera determinante all'aumento di endemismi dall'areale anche ristretto.

Tali valenze, unite alla peculiarità delle situazioni ecosistemiche esistenti a livello puntuale e alle esigenze conservative dettate dalle direttive e convenzioni internazionali sono state la base per l'istituzione di aree di protezione a livello locale, nazionale e internazionale.

La Sardegna, infatti, conta un totale di:

- **128 aree inserite nella Rete Natura 2000** (tra Siti di Importanza Comunitaria, Zone Speciali di Conservazione e Zone di Protezione Speciale) di cui 10 SIC/ZSC coincidenti con altrettante ZPS;
- **3 Parchi Nazionali**, Arcipelago di La Maddalena, Asinara e Golfo di Orosei e del Gennargentu, quest'ultimo ancora in fase di operatività completa ma con aree fruibili, mentre gli altri due pienamente istituiti e gestiti,
- **4 Parchi Naturali Regionali** ufficialmente istituiti e operativi: Porto Conte, Molentargius - Saline, Gutturu Mannu e Tepilora;
- **7 Aree Marine Protette (AMP)** ufficiali più il Santuario per i Mammiferi Marini Pelagos, Le 7 aree marine protette proteggono tratti costieri di grande valore naturalistico e biologico (Penisola del Sinis - Isola di Mal di Ventre, Tavolara - Punta Coda Cavallo, Capo Caccia - Isola Piana, Capo Carbonara, Isola dell'Asinara, Capo Testa - Punta Falcone e Capo Spartivento), mentre il Santuario Transfrontaliero garantisce uno stato di conservazione favorevole per i mammiferi marini ed il loro habitat;
- una serie di aree definite dalla L.R. n. 31/1989 che costituiscono il "Sistema Regionale dei Parchi, delle Riserve e dei Monumenti Naturali" e comprende aree come i Parchi Regionali (es. Giara di Gesturi), le Riserve Naturali e i Monumenti Naturali, gestiti dalla Regione per la tutela del patrimonio naturale sardo.

4.3.5.2 Vegetazione e flora²⁶

L'assetto vegetazionale e ecologico attuale dell'isola è condizionato e modellato da parametri geografici, edafici locali e climatici su vasta e piccola scala.

Da un punto di vista bioclimatico si differenziano otto piani fitoclimatici di cui alcuni scarsamente rappresentati, come il Termomediterraneo inferiore, il Mesotemperato superiore, il Supratemperato inferiore e superiore. Il Mesomediterraneo inferiore è il Termotipo più diffuso sia nelle aree di pianura del nord Sardegna (in particolare nella costa settentrionale e nelle aree della Nurra, della Gallura e della Piana di Chilivani) sia nelle aree interne del Sarrabus e della Marmilla, nonché in buona parte delle zone interne del Sulcis-Iglesiente. Nelle aree costiere di quasi tutta la regione e in tutto il Campidano, la classe più rappresentata è il Termomediterraneo superiore. Il Mesomediterraneo superiore è comunque ben rappresentato nelle aree collinari e montuose del centro nord e nelle aree montuose del sud dell'isola.

Di seguito si descrivono brevemente le diverse tipologie vegetazionali presenti nel territorio sardo.

La vegetazione forestale: è ben rappresentata con formazioni più frequentemente riconducibili al genere *Quercus*, sempreverde o caduco, con lecci (*Q. ilex*), sughere (*Q. suber*) e roverelle (*Q. pubescens*) più frequenti e abbondanti; più localizzate, ma di elevata importanza biogeografica, sono le cenosi a tasso (*Taxus baccata*) presenti in condizioni mesofile. Le leccete sono quelle che presentano maggiore diffusione, dal livello del mare sino ai 1200 m di quota, con esempi di alta naturalità. Ben rappresentata anche la vegetazione forestale ripariale, arborea ed arbustiva, con formazioni ad ontano (*Alnus glutinosa*), pioppi (*Populus* sp. pl.), salici (*Salix* spp.), tamerici e oleandri (*Tamarix* sp. pl., *Nerium oleander*) prevalenti.

Nel bacino del Mediterraneo la macchia è considerata generalmente come una formazione secondaria dovuta alla attività antropiche, che con le attività agricole e pastorali e gli incendi, già dal lontano passato, hanno ridotto considerevolmente le foreste a favore di specie sclerofille arbustive.

La macchia: può rappresentare stadi di degradazione delle foreste mature che, in alcuni contesti ambientali, stadi maturi di vegetazione naturale potenziale, del tutto autonoma rispetto agli altri ecosistemi forestali, come dimostrano tuttora le

²⁶ Canu, S., Rosati, L., Fiori, M., Motroni, A., Filigheddu, R., & Farris, E. (2015). Bioclimate map of Sardinia (Italy). *Journal of Maps*, 11(5), 711-718

Camarda, I., Laureti, L., Angelini, P., Capogrossi, R., Carta, L., & Brundu, G. (2015). *Il Sistema Carta della Natura della Sardegna*. ISPRA, Roma.

RAS (2014). *La Carta bioclimatica della Sardegna*. Regione Autonoma della Sardegna – Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna. https://www.sar.sardegna.it/pubblicazioni/miscellanea/carta_bioclimatica_sardegna.pdf

Rivas-Martínez, S., Rivas-Sáenz, S. & Penas, Angel. (2011). Worldwide Bioclimatic Classification System. *Global Geobotany*. 1. 1-638.

formazioni a olivastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*) e lentisco (*Pistacia lentiscus*), fillirea a foglia larga (*Phillyrea latifolia*), e corbezzolo (*Arbutus unedo*),

Tra le componenti floristiche della macchia mediterranea, limitatamente alle specie legnose mediterranee, spesso indifferenti al substrato come lentisco, olivastro e citiso trifloro (*Cytisus villosus*) o esclusive delle aree silicee come alcune eriche (*Erica arborea* e *Erica scoparia*), ginestre dell'Etna (*Genista aetnensis*) e cisti di Montpellier (*Cistus monspeliensis*) o calcaree quali il terebinto (*Pistacia terebinthus*) concorrono ancora a formare la macchia, accompagnate eventualmente da alberi come il leccio e la quercia spinosa (*Quercus coccifera*) e liane come la salsapariglia (*Smilax aspera*), e la clematide cirrosa (*Clematis cirrhosa*).

Le garighe: il pascolo brado ha determinato in passato la riduzione della copertura boschiva a vantaggio delle macchie, delle garighe e dei popolamenti erbacei mentre l'attuale riduzione della presenza pastorale ha consentito la ripresa della copertura boschiva in molte aree. Le sugherete invece sono state spesso trasformate in prati arborati.

La vegetazione psammofila e alofila costiera: La vegetazione delle aree costiere, meno interessate dalla frequentazione turistica, è caratterizzata da associazioni sabulicole a *Thinopyrum junceum* e *Sporobolus pungens*, a cui succede una fascia a dominanza di *Ammophila arenaria*, inquadrata nel *Sileno corsicae-Ammophiletum*, consolidate con *Silene succulenta* subsp. *corsica*, *Phleum sardoum*, talora con presenza di *Crucianella maritima* e di *Ephedra distachya* (ord. *Crucianelletalia maritimae*). Nelle dune consolidate i gineprei costituiscono spesso ambienti di grande valore ecosistemico. Nei substrati rocciosi si affermano le garighe e le macchie basse, soprattutto nel versante occidentale, con le associazioni dei *Crithmo-Staticetea*, caratterizzate dalla presenza di entità endemiche del genere *Limonium*, o specie esclusive come *Astragalus maritimus*.

La vegetazione delle rupi interne: Le aree rocciose negli ambienti costieri, ma soprattutto in quelli montani, ospitano una serie di fitocenosi poco estese in superficie ma spesso particolarmente ricche di endemismi e specie rare. In particolare le rupi calcaree montane sono caratterizzate dall'associazione *Laserpitio garganicae-Asperuletum pumilae* con: ribes di Sardegna (*Ribes sardoum*), gattaia di Sardegna (*Nepeta foliosa*), spillone di Moris (*Armeria morisii*), stellina di Sardegna (*Asperula pumila*), campanula di Forsyth (*Campanula forsythii*), limonio di Moris (*Limonium morisianum*), poligala di Sardegna (*Polygala sardoa*), valeriana selvatica (*Centranthus amazonum*), caprifoglio sardo (*Lonicera cyrenaica*). Nelle quote inferiori e nelle aree più calde i perpetuini di Sardegna (*Helichrysum saxatile*), la finocchiella precoce (*Seseli praecox*) e il cavolo di Sardegna (*Brassica insularis*) ed altre specie sono inserite nella combinazione specifica caratteristica della vegetazione casmofila termofila dell'*Helichryso saxatili-Cephalarietum*. Non meno interessanti sono le rupi silicee e le roccaglie delle aree montane del Gennargentu, dove si trovano specie ad areale puntiforme come cardo microcefalo (*Lamyropsis microcephala*), ribes sardo

(*Ribes multiflorum* subsp. *sandalioticum*), spillone sardo (*Armeria genargentea*), eufrazia nana (*Euphrasia nana*), sassifraga (*Saxifraga pedemontana* subsp. *cervicornis*) e accantonamenti fitogeografici come asplenio settentrionale (*Asplenium septentrionale*) e il rarissimo sorbo siciliano (*Sorbus aucuparia* subsp. *praemorsa*).

I popolamenti erbacei: La vegetazione prativa si caratterizza per la maggiore diffusione delle specie terofitiche negli ambienti aridi e termofili, anche se talora sono specie perenni come asfodelo mediterraneo (*Asphodelus microcarpus*), carlina raggio d'oro (*Carlina corymbosa*) e ferula comune (*Ferula communis*) a distribuirsi maggiormente. Nelle aree montane prevalgono invece le emicriptofite, spesso cespitose e pulvinate, che si sviluppano negli spazi liberi e nelle chiarie delle garighe e delle macchie. Le formazioni erbacee sono quelle maggiormente complesse, anche perché in esse si concentra la maggiore quantità delle specie presenti nell'Isola, rappresentate proprio dalle terofite e dalle emicriptofite.

Da un punto di vista dinamico-vegetazionale, in Sardegna si riconoscono 23 fra sigmeti e geosigmeti di vegetazione naturale potenziale principali, delle quali 21 sono esclusive della sub-regione sarda e 2 condivise con la sub-regione corsa.²⁷

Il contingente floristico dell'isola è costituito da circa 3050 unità²⁸ di cui circa 650 alloctone con vario status di invasività (circa 280 fra naturalizzate e invasive) e 2400 fra native e criptogeniche.

Si contano circa 341 specie endemiche (comprese quelle esclusive di Sardegna o del sistema sardo-corso), che rappresentano circa il 15% della flora nativa totale. Di queste, ben 195 sono esclusive del territorio sardo. La stragrande maggioranza appartiene al gruppo delle angiosperme, tra le più diffuse e rappresentative spiccano le *Asteraceae* (circa 50 taxa endemici) e le *Plumbaginaceae* (circa 42 taxa endemici, come le varie specie e sottospecie del genere *Limonium*).

Si riportano le specie endemiche e la loro percentuale con il numero dei taxa dubbi. Sono indicati anche i generi più rappresentativi.

²⁷ Bacchetta, G., Bagella, S., Biondi, E., Filigheddu, R., & Mossa, L. (2009). Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). *Fitosociologia*, 46(1), 3–82.

²⁸ Bartolucci, F., Peruzzi, L., Galasso, G., Alessandrini, A., Ardenghi, N. M. G., Bacchetta, G., Banfi, E., Barberis, G., Bernardo, L., Bouvet, D., Bovio, M., Calvia, G., Castello, M., Cecchi, L., Del Guacchio, E., Domina, G., Fascetti, S., Gallo, L., Gottschlich, G., ... Conti, F. (2024). A second update to the checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 158(2), 219–296. <https://doi.org/10.1080/11263504.2024.2320126>

Fois, M., Farris, E., Calvia, G., Campus, G., Fenu, G., Porceddu, M., & Bacchetta, G. (2022). The Endemic Vascular Flora of Sardinia: A Dynamic Checklist with an Overview of Biogeography and Conservation Status. *Plants*, 11(5), Articolo 5. <https://doi.org/10.3390/plants11050601>

Galasso, G., Conti, F., Peruzzi, L., Alessandrini, A., Ardenghi, N. M. G., Bacchetta, G., Banfi, E., Barberis, G., Bernardo, L., Bouvet, D., Bovio, M., Castello, M., Cecchi, L., Del Guacchio, E., Domina, G., Fascetti, S., Gallo, L., Guarino, R., Gubellini, L., ... Bartolucci, F. (2024). A second update to the checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 158(2), 297–340. <https://doi.org/10.1080/11263504.2024.2320129>

Famiglia	n. taxa	N. taxa dubbiosi	Numero di generi più rappresentativi
Asteraceae	49 (20%)	19	<i>Hieracium</i> (7), <i>Taraxacum</i> (6)
Plumbaginaceae	42 (75%)	12	<i>Limonium</i> (38), <i>Armeria</i> (4)
Fabaceae	27 (12%)	0	<i>Genista</i> (18), <i>Astragalus</i> (7)
Caryophyllaceae	26 (21%)	1	<i>Silene</i> (9), <i>Dianthus</i> (9)
Lamiaceae	16 (22%)	3	<i>Stachys</i> (3), <i>Micromeria</i> (2), <i>Mentha</i> (2), <i>Teucrium</i> (2)
Boraginaceae	13 (28%)	2	<i>Anchusa</i> (7), <i>Borago</i> (2)
Orchidaceae	13 (20%)	4	<i>Ophrys</i> (9), <i>Orchis</i> (2), <i>Serapias</i> (2)
Apiaceae	12 (13%)	2	<i>Seseli</i> (2), <i>Siler</i> (2)
Poaceae	12 (6%)	2	<i>Sesleria</i> (3), <i>Festuca</i> (2) <i>Trisetaria</i> (2)
Ranunculaceae	12 (19%)	1	<i>Ranunculus</i> (5), <i>Aquilegia</i> (4)

Lo stato di conservazione globale, disponibile per 201 taxa, indica che la maggior parte delle specie endemiche rientra nelle categorie IUCN "In pericolo critico" (25 taxa), "In pericolo" (31 taxa) o "A rischio minimo" (90 taxa)²⁹.

Una sintesi delle conoscenze floristiche al 2024 viene fornita da Bartolucci et al. (2024) e Galasso et al. (2024) dai cui dati è stata ricavata la tabella seguente.

Tipo	n. taxa
Alloctone casuali (A CAS + P A CAS)	370
Alloctone dubbie (D A)	14
Alloctone invasive (P A INV)	83
Alloctone naturalizzate (P A NAT)	197
Alloctone non osservate da tempo (NC A)	3
Criptogeniche (P C)	55
Native dubbie (D)	55
Native non osservate da tempo (NC)	29
Native presenti (P)	2231

A tutela e conservazione della flora autoctona si cita la recente Legge Regionale n. 4/2025 che ha come finalità quella di proteggere le specie vegetali originarie della Sardegna, garantendone la sopravvivenza e la salvaguardia nel loro ambiente naturale, e riconoscendone il suo valore ambientale, naturalistico, paesaggistico, identitario, sociale, scientifico, culturale, turistico e produttivo attraverso una serie di misure e divieti specifici.

4.3.5.3 Fauna

Gli ambienti faunistici rilevabili nell'isola sono vari e estremamente eterogenei, e comprendono coste e piccole isole, ambienti umidi costieri, macchia

²⁹ Fois, M., Farris, E., Calvia, G., Campus, G., Fenu, G., Porceddu, M., & Bacchetta, G. (2022). The Endemic Vascular Flora of Sardinia: A Dynamic Checklist with an Overview of Biogeography and Conservation Status. *Plants*, 11 (5), Articolo 5. <https://doi.org/10.3390/plants11050601>

mediterranea, foreste, boschi, rimboschimenti, montagne, ambiente agricolo, ambiente urbano, ambiente delle acque interne.

Per la fauna terrestre sarda si segnala una generale diminuzione delle dimensioni se confrontata con i rispettivi continentali.

Attualmente il contingente faunistico di vertebrati terrestri consta di circa 370 specie.

Gli anfibi e i rettili rappresentano i gruppi faunistici meno presenti nell'isola; i primi con anuri e urodeli, i secondi con cheloni, ofidi e sauri.

Fra i rettili endemici si segnala la lucertola tirrenica (*Podarcis tiliguerta*) nonché gli anfibi endemici del gruppo del geotritone sardo (*Hydromantes gr. genei*), raganella sarda (*Hyla sarda*) e discoglossa sarda (*Discoglossus sardus*),

In Sardegna si registrano circa 390 specie di uccelli con un numero elevato di specie elencate nella Direttiva Uccelli e in altre convenzioni rappresentate da uccelli migratori e stanziali, con un certo numero di specie occasionali. Tra i gruppi maggiormente rappresentati troviamo gli anatidi, gli scolopacidi, i laridi e gli accipitridi. L'isola inoltre rappresenta un punto di sosta strategico per lo svernamento di numerose specie migratrici; in particolar modo le aree umide costiere, di cui si segnala il sistema Molentargius-Santa Gilla nel cagliaritano, i sistemi lagunari del golfo di Oristano, gli stagni della Sardegna sud-orientale, sud-occidentale, della Nurra, della Gallura e delle Baronie offrono riposo durante le rotte migratorie, tra gli altri, a numerosi limicoli, taluni particolarmente minacciati a livello conservazionistico; in tal contesto, anche il sistema degli isolotti circumsardi rappresenta un sistema ecologico cruciale per l'etologia di molti uccelli. Presenti in generale sia i rapaci con ad esempio il falco della Regina (*Falco eleonora*), l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), la poiana (*Buteo buteo*) e diverse specie di gufi come l'assiolo (*Otus scops*) e il barbagianni (*Tyto alba*) e la civetta (*Athene noctua*) e nonchè passeriformi come il pettirosso (*Erithacus rubecula*), *Hirundinidae* come la rondine comune (*Hirundo rustica*) e il rondone (*Apus apus*) diverse specie di cardellini e picchi come il picchio rosso maggiore sardo (*Dendrocopos major harterti*).

I mammiferi terrestri sardi sono suddivisibili in chiroteri (la maggior parte, con 21 specie), ungulati, carnivori, insettivori e roditori. Spiccano specie endemiche o uniche come il cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*), il cinghiale sardo (*Sus scrofa meridionalis*), il gatto selvatico (*Felis silvestris lybica*), il muflone (*Ovis musimon*) e la martora (*Martes martes latinorum*).

Da evidenziare la presenza nelle acque marine di diversi Cetacei.

A questi si devono sommare le circa 20 specie di pesci che popolano le acque dolci interne dell'isola.³⁰

Tra gli invertebrati l'entomofauna è consistente, ed è difficile una precisa

³⁰ Massidda P, Conti G., Loddo G. (2008). Pesci d'acqua dolce della Sardegna. Ed. Aisara, Cagliari.

quantificazione numerica delle specie presenti; tuttavia sono presenti talune specie dall'elevata valenza conservazionistica a causa della contrazione dei propri popolamenti e della riduzione dei propri habitat, come il lepidottero endemico macaone sardo (*Papilio hospiton*) e il coleottero cerambice della quercia (*Cerambyx cerdo*).

La fauna marina si segnala per la sua consistenza a livello numerico; tra i vertebrati si annoverano pesci, rettili e mammiferi, e comprende numerose specie inserite nelle Direttive comunitarie. Consistente, e ricco di entità dall'elevato valore conservazionistico, il contingente di invertebrati marini.

Nell'isola è presente un elevato numero di specie faunistiche endemiche, che hanno trovato una propria differenziazione evolutiva che ha consentito loro di originare nuovi popolamenti, anche sfruttando le particolarità geomorfologiche locali e l'isolamento generale fornito dalla condizione di insularità.

4.3.5.4 Aree protette di rilevanza europea

Le Direttive Comunitarie 92/43/CEE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli" che ha sostituito la direttiva 2009/147/CE rappresentano le linee guida giuridiche per la conservazione di habitat e specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

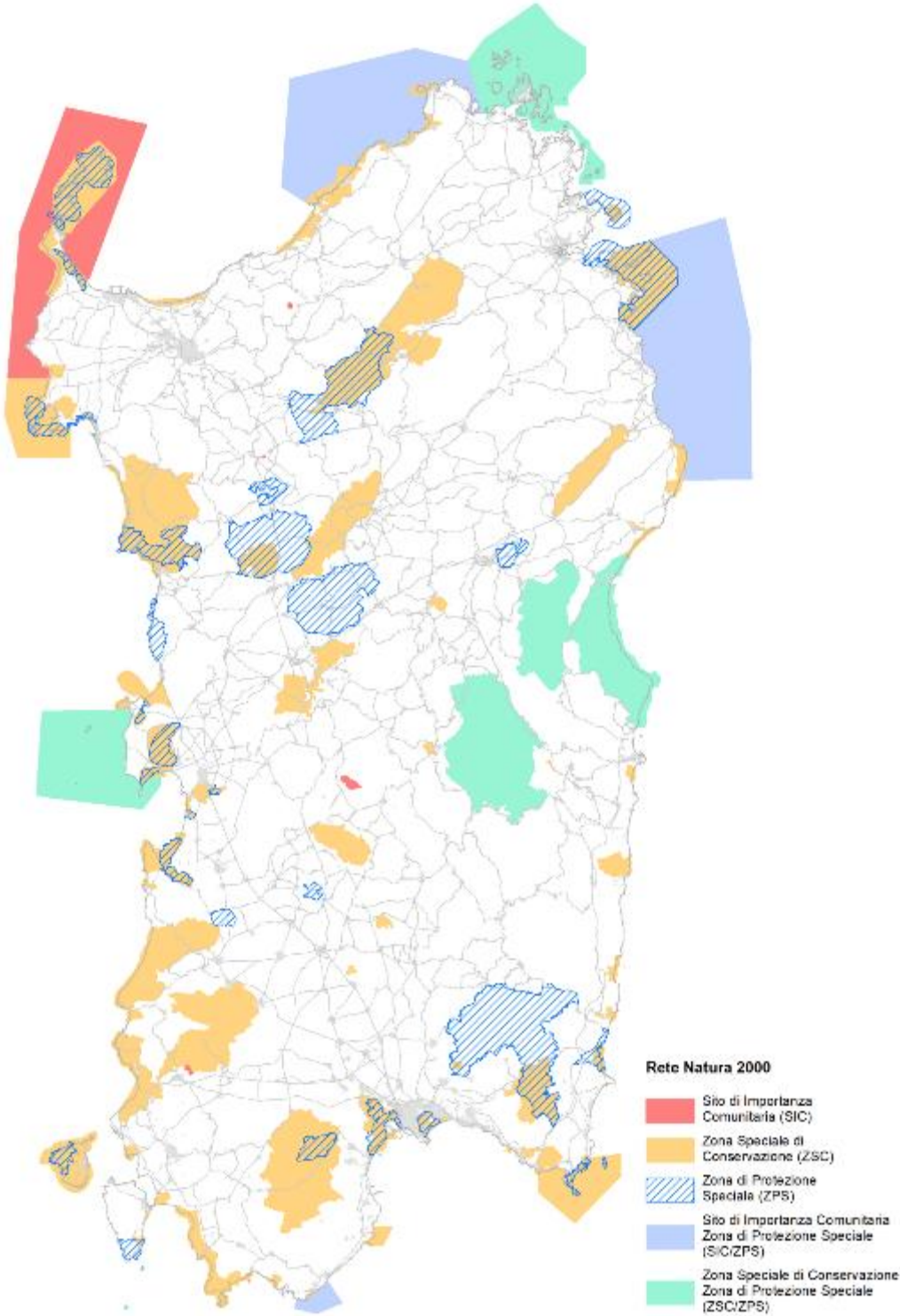
La Direttiva "Habitat" recepita dallo Stato italiano con il DPR 357 del 8 settembre 1997, modificato dal DPR 120 del 12 marzo 2003 comprende la definizione degli habitat naturali e semi-naturali nonché specie floristiche e faunistiche (sono esclusi da tali liste solo gli uccelli) meritevoli di misure speciali di salvaguardia e tutela per il loro mantenimento a lungo termine,

La Direttiva "Uccelli" elenca le specie avifaunistiche presenti nell'Allegato I e quelle migratorie non elencate che ritornano regolarmente e si pone come obiettivo quello di proteggere l'habitat di tali specie individuandone i territori più adatti alla loro sopravvivenza.

Il territorio della regione Sardegna è ricompreso totalmente nella regione biogeografica mediterranea e il territorio regionale è interessato da 128 siti della Rete Natura 2000. A partire da tali direttive, e secondo i criteri contenuti in esse, si è raggiunta la definizione della Rete Natura 2000, che a livello europeo è costituita dalle aree SIC, ZSC e ZPS.

Ad oggi sono stati individuati da parte della Regione Sardegna 128 siti afferenti alla Rete Natura 2000; nella tabella sono riportate il numero, l'estensione totale in ettari e la percentuale rispetto al territorio complessivo regionale a terra e a mare, rispettivamente delle ZPS, dei SIC-ZSC e di quei siti nei quali la ZPS si sovrappone integralmente al SIC o alla ZSC.

ZPS					SIC-ZSC					SIC-ZSC/ZPS				
n. siti	Superfici				n. siti	Superfici				n. siti	Superfici			
	a terra		a mare			a terra		a mare			a terra			
	sup. (ha)	%	sup. (ha)	%		sup. (ha)	%	sup. (ha)	%		sup. (ha)	%	sup. (ha)	%
31	149.849	6,22	29.690	1,32	87	269.163	11,17	141.832	6,33	10	97.100	4,03	263.047	11,73



Attualmente, circa il 20% del territorio emerso sardo è occupato da siti Natura 2000 con una estensione della Rete di oltre 950.000 ettari, di cui circa 514.100 ettari a terra (21,35 % della superficie regionale) e circa 436.000 a mare (19,41 % delle acque territoriali).

Nelle aree SIC e ZSC della Sardegna sono compresi 60 habitat comunitari, di cui 13 sono quelli prioritari.

Gli habitat della rete regionale maggiormente rappresentati sono quelli appartenenti al gruppo delle "Foreste sclerofille mediterranee", comprendente tra gli altri gli habitat di lecceta e sughereta, (83559,47 ettari su un totale di 265387,54 ettari).

Categoria	Tipologia	Codice Natura 2000	Denominazione	Sup. Habitat (ha)	N. siti Natura 2000
Habitat costieri e vegetazione alofitiche	Acque marine e ambienti a marea	1110	Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	7745,75	41
		1120*	Praterie di posidonie (<i>Posidonium oceanicae</i>)	46214,4	51
		1130	Estuari	19,34	1
		1150*	Lagune costiere	9800,94	37
		1160	Grandi cale e baie poco profonde	7717,95	33
		1170	Scogliere	7314,4	33
	Scogliere marittime e spiagge ghiaiose	1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	207,65	45
		1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici	1376,01	42
	Paludi e pascoli inondati atlantici e continentali	1310	Vegetazione annua pioniera di <i>Salicornia</i> e altre delle zone fangose e sabbiose	243,91	21
	Paludi e pascoli inondati mediterranei e termo-atlantici	1410	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	711,09	37
		1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)	1257,71	35
		1430	Praterie e fruticeti alonitrofilo (<i>Pegano-Salsolatea</i>)	326,21	7
	Steppe interne alofile e gipsofile	1510*	Steppe salate mediterranee (<i>Limonietalia</i>)	624,2	28
Dune marittime e interne	Dune marittime delle coste atlantiche, del Mare del Nord e del Baltico	2110	Dune mobili embrionali	118,42	47
		2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	94,14	36

Categoria	Tipologia	Codice Natura 2000	Denominazione	Sup. Habitat (ha)	N. siti Natura 2000
	Dune marittime delle coste mediterranee	2210	Dune fisse del litorale del <i>Crucianellion maritimae</i>	188,86	42
		2230	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>	334,09	39
		2240	Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua	425,83	23
		2250*	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	1105,69	36
		2260	Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavenduletalia</i>	274,6	14
		2270*	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	2335,99	21
Habitat d'acqua dolce	Acque stagnanti	3120	Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale su terreni generalmente sabbiosi del Mediterraneo occidentale con <i>Isoetes</i> spp.	96,55	11
		3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>	393,69	13
		3140	Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di <i>Chara</i> spp.	1,94	3
		3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	123,85	4
	Acque stagnanti	3170*	Stagni temporanei mediterranei	461,13	16
	Acque correnti — tratti di corsi d'acqua a dinamica naturale o seminaturale (letti minori, medi e maggiori) in cui la qualità dell'acqua non presenta alterazioni significative	3250	Fiumi mediterranei a flusso permanente con <i>Glaucium flavum</i>	1,93	1
		3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculon fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>	0,43	1
		3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>	29,9	6
		3290	Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i>	280,54	5
	Lande e arbusteti temperati	4060	Lande alpine e boreali	1780,7	1
		4090	Lande oro-mediterranee endemiche di ginestre spinose	1168,48	5

Categoria	Tipologia	Codice Natura 2000	Denominazione	Sup. Habitat (ha)	N. siti Natura 2000
Macchie e boscaglie di sclerofille (matorral)	Arbusteti submediterranei e temperati	5130	Formazioni a <i>Juniperus communis</i> su lande o prati calcicoli	0,1	1
	Matorral arborescenti mediterranei	5210	Matorral arborescenti di <i>Juniperus</i> spp.	17461,8	41
		5230*	Matorral arborescenti di <i>Laurus nobilis</i>	203,94	6
	Boscaglie termo-mediterranee e pre-steppe	5320	Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	328,11	18
		5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	21083	59
	Phrygane	5410	Phrygane del Mediterraneo occidentale sulla sommità di scogliere (<i>Astragalo-Plantaginietum subulatae</i>)	579,25	5
		5430	Phrygane endemiche dell' <i>Euphorbio-Verbascion</i>	14879	27
Formazioni erbose naturali e seminaturali	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli	6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea	17737,3	51
	Boschi di sclerofille utilizzati come terreni di pascolo (dehesas)	6310	Dehesas con <i>Quercus</i> spp. sempreverde	6255,96	12
	Praterie umide seminaturali con piante erbacee alte	6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i>	176,29	4
Torbiere alte, torbiere basse e paludi basse	Paludi basse calcaree	7220*	Sorgenti petrificanti con formazione di travertino (<i>Cratoneurion</i>)	1,21	1
Habitat rocciosi e grotte	Ghiaioni	8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	34,45	4
	Pareti rocciose con vegetazione casmofitica	8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	2539,42	11
		8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica	716,02	7
	Altri habitat rocciosi	8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	234,74	14
		8330	Grotte marine sommerse o semisommerse	38,23	13

Categoria	Tipologia	Codice Natura 2000	Denominazione	Sup. Habitat (ha)	N. siti Natura 2000
Foreste	Foreste dell'Europa temperata	91AA*	Boschi orientali di quercia bianca	2762,3	6
		910E*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	1017,29	15
	Foreste mediterranee caducifoglie	9260	Boschi di Castanea sativa	35,6	1
		92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	1347,57	15
		92D0	Gallerie e forteti ripari meridionali (<i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i>)	542,51	44
	Foreste sclerofille mediterranee	9320	Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>	7082,77	31
		9330	Foreste di <i>Quercus suber</i>	11852,1	18
		9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	64419,4	41
		9380	Foreste di <i>Ilex aquifolium</i>	205,2	6
	Foreste di conifere delle montagne mediterranee e macaronesiche	9540	Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici	945,67	5
		9560*	Foreste endemiche di <i>Juniperus</i> spp.	98,05	1
		9580*	Boschi mediterranei di <i>Taxus baccata</i>	53,38	8

* prioritario secondo la Direttiva Habitat

La Rete Natura 2000 della Sardegna comprende 21 specie floristiche meritevoli di misure speciali conservative e inserite negli Allegati della Direttiva 92/43/CEE "Habitat"; di queste 14 sono prioritarie per la Direttiva Habitat. Tra queste assumono una elevata importanza conservazionistica talune specie che, vista l'esiguità dei loro areali geografici (talvolta endemismi puntiformi) e le particolari condizioni ecologiche nelle quali vegetano, sono interessate da un concreto rischio di estinzione; in questo senso si segnalano ad esempio *Ribes sardoum*, *Lamyropsis microcephala*, *Astragalus maritimus* e *Astragalus verrucosus*.

Flora	Codice Natura 2000	Nome scientifico	Nome comune	All. Direttiva Habitat	N. siti Natura 2000
Angiosperme	1465*	<i>Silene velutina</i>	Silene vellutata	II, IV	2
	1496	<i>Brassica insularis</i>	Cavolo di Sardegna	II, IV	15
	1531*	<i>Ribes sardoum</i>	Ribes di Sardegna	II, IV	1
	1548*	<i>Astragalus maritimus</i>	Astragalo marittimo	II, IV	1
	1555*	<i>Astragalus</i>	Astragalo	II, IV	1

Flora	Codice Natura 2000	Nome scientifico	Nome comune	All. Direttiva Habitat	N. siti Natura 2000
		<i>verrucosus</i>	verrucoso		
	1572*	<i>Linum mulleri</i>	Lino marittimo	II, IV	2
	1591	<i>Helianthemum caput-felis</i>	Eliantemo testa di micio	II, IV	1
	1608	<i>Rouya polygama</i>	Firrastrina bianca	II, IV	7
	1634*	<i>Limonium insulare</i>	Limonio isolano	II, IV	7
	1642*	<i>Limonium pseudolaetum</i>	Limonium pseudolieta	II, IV	2
	1643*	<i>Limonium strictissimum</i>	Limonio trettissimo	II, IV	1
	1674*	<i>Anchusa crispa</i>	Buglossa sarda	II, IV	6
	1715	<i>Linaria flava</i>	Linajola sardo-corsa	II, IV	18
	1768*	<i>Lamyropsis microcephala</i>	Cardo del Gennargentu	II, IV	1
	1791*	<i>Centaurea horrida</i>	Fiordaliso spinoso	II, IV	4
	1897*	<i>Carex panormitana</i>	Carice palermitana	II, IV	6
	6217*	<i>Herniaria litardierei</i>	Erniaria di Litardier	II-CTC, IV-CTC	1
	6909	<i>Centranthus amazonum</i>	Valeriana selvatica	HD: II-CTC, IV-CTC	2
	694*7	<i>Euphrasia nana</i>	Eufrosia nana	II-CTC, IV-CTC	1
	1443*	<i>Salicornia veneta</i>	<u>Salicornia veneta</u>	II, IV	1
Briofite	1395	<i>Petalophyllum ralfsii</i>		II	3
Pteridofite	1429	<i>Marsilea strigosa</i>	Trifoglio acquatico peloso	II, IV	5

* specie prioritaria secondo la Direttiva Habitat

Per quanto riguarda la fauna, complessivamente sono presenti circa 170 specie inserite nei Formulare Standard della Rete Natura 2000 nel paragrafo 3.2; tra queste sono meritevoli di particolari forme di tutela, visto il loro status conservazionistico, quelle elencate nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE per ciò che concerne gli Uccelli, e quelle inserite nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE per quanto riguarda gli altri gruppi faunistici.

Inoltre nella Direttiva Uccelli si precisa che devono essere adottate misure analoghe per le specie migratrici non menzionate all'allegato I che ritornano regolarmente, tenuto conto delle esigenze di protezione nella zona geografica marittima e terrestre a cui si applica la presente direttiva per quanto riguarda le aree di riproduzione, di muta e di svernamento e le zone in cui si trovano le stazioni lungo le rotte di migrazione. Viene inoltre attribuita un'importanza

particolare alla protezione delle zone umide e specialmente delle zone d'importanza internazionale.

Di seguito la ripartizione numerica dei gruppi faunistici nei settori delle Direttive Habitat e Uccelli elencati nei Formulari Standard.

Tabella 31. Vertebrati e Invertebrati elencati nella Direttiva Habitat

Gruppo	Cod. Natura 2000	Nome scientifico	Nome comune	All. Direttiva Habitat	N. siti Natura 2000
Anfibi	1190	<i>Discoglossus sardus</i>	Discoglossa sardo	II, IV	34
	6205	<i>Speleomantes genei</i>	Geotritone di Gené	II, IV	5
	6207	<i>Speleomantes flavus</i>	Geotritone di Monte Albo	II, IV	1
	6208	<i>Speleomantes supramontis</i>	Geotritone del Supramonte	II, IV	2
	6209	<i>Speleomantes imperialis</i>	Geotritone imperiale o odoroso	II, IV	4
	6939	<i>Speleomantes sarrabusensis</i>	Geotritone imperiale del Sarrabus	II, IV	1
Invertebrati Coleotteri	1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	Cerambice della quercia	II, IV	14
Invertebrati Lepidotteri	1055	<i>Papilio hospiton</i>	Macaone sardo	II, IV	23
Invertebrati Odonati	1043	<i>Lindenia tetraphylla</i>	Lindenia	II, IV	5
Invertebrati Ortotteri	4047	<i>Brachytrupes megacephalus</i>	Cicalone	II, IV	2
Mammiferi Chiroteri	1302	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Ferro di cavallo di Mehely	II, IV	13
	1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rinolofa minore, Ferro di cavallo minore	II, IV	20
	1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastello	II, IV	3
	1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo maggiore	II, IV	27
	1305	<i>Rhinolophus euryale</i>	Ferro di cavallo euriale	II, IV	2
	1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero	II, IV	16
	1316	<i>Myotis capaccinii</i>	Vespertilio di Capaccini	II, IV	14
	1321	<i>Myotis emarginatus</i>	Vespertilio smarginato	II, IV	9
	5005	<i>Myotis punicus</i>	Vespertilio maghrebino	II, IV	16
Mammiferi Ungulati	1367*	<i>Cervus elaphus corsicanus</i>	Cervo sardo	II, IV	8
	6959	<i>Ovis aries musimon</i>	Muflone europeo	II, IV	10
Mammiferi marini	1349	<i>Tursiops truncatus</i>	Tursiope	II, IV	13
	1224*	<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga caretta	II, IV	32

Gruppo	Cod. Natura 2000	Nome scientifico	Nome comune	All. Direttiva Habitat	N. siti Natura 2000
	1366*	<i>Monachus monachus</i>	Foca monaca	II, IV	1
Pesci	1103	<i>Alosa fallax</i>	Alosa	II, V	7
	1152	<i>Aphanius fasciatus</i>	Nono	II	18
	4124	<i>Alosa agone</i>	Agone	II, V	1
	1095	<i>Petromyzon marinus</i>	Lampreda di mare	II	3
	5349	<i>Salmo cetti</i>	Trota macrostigma	II	7
Rettili	1217	<i>Testudo hermanni</i>	Testuggine comune	II, IV	18
	1218	<i>Testudo marginata</i>	Testuggine marginata	II, IV	11
	1219	<i>Testudo graeca</i>	Testuggine greca	II, IV	6
	1220	<i>Emys orbicularis</i>	Testuggine palustre europea,	II, IV	39
	6137	<i>Euleptes europaea</i>	Tarantolino	II, IV	51

Tabella 32. Uccelli elencati nella Direttiva Uccelli e presenti nei Formulare Standard delle ZPS al par. 3.2

Cod. Natura 2000	Nome scientifico	Nome comune	All. Direttiva Uccelli	N. siti Natura 2000
A014	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Uccello delle tempeste	I	10
A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora	I	18
A024	<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto	I	16
A026	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	I	54
A029	<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	I	25
A032	<i>Plegadis falcinellus</i>	Mignattaio	I	12
A034	<i>Platalea leucorodia</i>	Spatola	I	18
A035	<i>Phoenicopiterus ruber</i>	Fenicottero	I	27
A060	<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata	I	16
A074	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	I	7
A078	<i>Gyps fulvus</i>	Grifone	I	4
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	I	47
A091	<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	I	10
A094	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	I	29
A095	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	I	8
A100	<i>Falco eleonora</i>	Falco della regina	I	16
A103	<i>Falco peregrinus</i>	Pellegrino	I	41
A111	<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	I, IIb, IIIa	30
A127	<i>Grus grus</i>	Gru	I	11
A128	<i>Tetrax tetrax</i>	Gallina prataiola	I	7

Cod. Natura 2000	Nome scientifico	Nome comune	All. Direttiva Uccelli	N. siti Natura 2000
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	I	35
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocetta	I	29
A133	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione	I	46
A135	<i>Glareola pratincola</i>	Pernice di mare	I	8
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino	I	31
A140	<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato	I, IIb, IIIb	15
A149	<i>Calidris alpina</i>	Piovanello pancianera	I	3
A155	<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia	IIa, IIIb	6
A156	<i>Limosa limosa</i>	Pittima reale	IIb	2
A157	<i>Limosa lapponica</i>	Pittima minore	I, IIb	7
A179	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune	IIb	3
A180	<i>Larus genei</i>	Gabbiano roseo	I	28
A181	<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso	I	46
A189	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterna zampenere,	I	9
A193	<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune	I	24
A208	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	IIa, IIIa	9
A222	<i>Asio flammeus</i>	Gufo di palude	I	11
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	I	48
A231	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	I	14
A242	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	I	13
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	I	29
A246	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	I	19
A247	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	IIb	6
A255	<i>Anthus campestris</i>	Calandro	I	47
A285	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	IIb	5
A287	<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	IIb	7
A302	<i>Sylvia undata</i>	Magnanina	I	73
A392	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Marangone dal ciuffo ss. mediterranea	I	44
A400	<i>Accipiter gentilis arrigonii</i>	Astore ss. di Sardegna e Corsica	I	8
A464	<i>Puffinus yelkouan</i>	Berta minore mediterranea	I	16
A500	<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda	I	55
A722	<i>Porphyrio porphyrio</i>	Pollo sultano	I	9
A773	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore	I	29
A850	<i>Calonectris diomedea</i>	Berta maggiore	I	26

Cod. Natura 2000	Nome scientifico	Nome comune	All. Direttiva Uccelli	N. siti Natura 2000
A861	<i>Calidris pugnax</i>	Combattente	I, IIb	12
A863	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Beccapesci	I	29
A885	<i>Sternula albifrons</i>	Fratichello	I	23
A021	<i>Botaurus stellaris</i>	Tarabuso	I	8
A022	<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino	I	22
A030	<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera	I	5
A031	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	I	6
A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	IIa, IIIa	2
A072	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	I	14
A073	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	I	13
A079	<i>Aegypius monachus</i>	Avvoltoio monaco	I	1
A080	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	I	3
A082	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	I	25
A084	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	I	17
A092	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aquila minore	I	3
A097	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	I	4
A098	<i>Falco columbarius</i>	Smeriglio	I	5
A113	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	IIb	5
A123	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	IIb	1
A125	<i>Fulica atra</i>	Folaga	IIa, IIIb	1
A142	<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella	IIb	1
A153	<i>Gallinago gallinago</i>	Beccaccino	IIa, IIIb	2
A154	<i>Gallinago media</i>	Croccolone	I	1
A166	<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boschereccio	I	11
A176	<i>Larus melanocephalus</i>	Gabbiano corallino	I	9
A197	<i>Chlidonias niger</i>	Mignattino	I	6
A207	<i>Columba oenas</i>	Colombella	IIb	2
A210	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	IIb	6
A229	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	I	40
A283	<i>Turdus merula</i>	Merlo	IIb	10
A284	<i>Turdus pilaris</i>	Cesena	IIb	1
A286	<i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello	IIb	4
A293	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Forapaglie castagnolo	I	7
A321	<i>Ficedula albicollis</i>	Balia dal collare	I	5
A338	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	I	29
A346	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Gracchio corallino	I	1
A351	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	IIb	2

Cod. Natura 2000	Nome scientifico	Nome comune	All. Direttiva Uccelli	N. siti Natura 2000
A379	<i>Emberiza hortulana</i>	Ortolano	I	3
A459	<i>Larus cachinnans</i>	Gabbiano reale	IIb	2
A480	<i>Cyanecula svecica</i>	Pettazzurro	I	8
A734	<i>Chlidonias hybrida</i>	Mignattino piombato	I	7
A862	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Gabbianello	I	4
A894	<i>Hydroprogne caspia</i>	Sterna maggiore	I	2
A604	<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale zampegialle	IIb	2

Tabella 33. Uccelli non elencati nella Direttiva Uccelli e presenti nei Formulari Standard delle ZPS al par. 3.2 art. 4 della Direttiva Uccelli

Cod. Natura 2000	Nome scientifico	Nome comune	n. siti Natura 2000
A086	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	7
A214	<i>Otus scops</i>	Assiolo	6
A227	<i>Apus pallidus</i>	Rondone pallido	2
A228	<i>Tachymarpis melba</i>	Rondone maggiore	6
A259	<i>Anthus spinoletta</i>	Spioncello, Spioncello Alpino	8
A265	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	5
A269	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	9
A277	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	6
A280	<i>Monticola saxatilis</i>	Codirossone	3
A359	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	9
A476	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	7
A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto	2
A005	<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore	5
A013	<i>Puffinus puffinus</i>	Berta minore	1
A028	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	2
A087	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	7
A096	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	7
A099	<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio	1
A165	<i>Tringa ochropus</i>	Piro piro culbianco	1
A168	<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro piro piccolo	1
A212	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	4
A226	<i>Apus apus</i>	Rondone	4
A230	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	3
A232	<i>Upupa epops</i>	Upupa	4
A250	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana	8

Cod. Natura 2000	Nome scientifico	Nome comune	n. siti Natura 2000
A251	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	4
A256	<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	1
A257	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola	6
A261	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	7
A262	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	2
A266	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola	2
A267	<i>Prunella collaris</i>	Sordone	2
A271	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	4
A273	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	6
A274	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso	1
A276	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	7
A281	<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario	4
A282	<i>Turdus torquatus</i>	Merlo dal collare	4
A288	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	2
A303	<i>Sylvia conspicillata</i>	Sterpazzola di Sardegna	2
A304	<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina	3
A305	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	3
A311	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	10
A318	<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino	3
A319	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	7
A333	<i>Tichodroma muraria</i>	Picchio muraiolo	2
A341	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	5
A357	<i>Petronia petronia</i>	Passera lagia	3
A361	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	3
A363	<i>Chloris chloris</i>	Verdone,	7
A364	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	7
A373	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Frosone	7
A383	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	7
A478	<i>Spinus spinus</i>	Lucherino, Lucarino	2
A572	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	2
A623	<i>Carduelis citrinella</i>	Venturone	3
A647	<i>Sylvia cantillans moltonii</i>	Sterpazzolina	4
A738	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	4

4.3.5.5 Aree protette di rilevanza nazionale

La Sardegna comprende talune aree di protezione regolamentate a livello nazionale, riassumibili in Parchi Nazionali e Aree Marine Protette (AMP). I Parchi Nazionali sono il Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena che possiede

una estensione totale di oltre 20.000 ha, il Parco Nazionale dell'Asinara con una estensione di oltre 5.000 ha e il Parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu, con una estensione totale di circa 74.000 ha.

Le Aree Marine Protette attualmente istituite in Sardegna sono: Isola dell'Asinara (11.000 ha), Capo Caccia – Isola Piana (2.600 ha), Tavolara – Punta Coda Cavallo (15.300 ha), Sinis – Mal di Ventre (25.700 ha), Capo Carbonara (14360 ha). Capo Spartivento (1200 ettari).

4.3.5.6 Aree protette di rilevanza regionale

Il sistema delle aree protette di rilevanza regionale comprende 4 Parchi Regionali istituiti: il Parco naturale di Porto Conte (5.350 ha), il Parco naturale Regionale Molentargius – Saline (1.600 ha); Parco naturale di Gutturu Mannu (19.750 ettari) e il Parco naturale di Tepidora (7.800 ettari).

La Sardegna, inoltre, conta 27 monumenti naturali, individuati in base alle proprie caratteristiche geologiche o botaniche.

4.3.5.7 Altre aree tutelate

L'isola ospita inoltre 8 siti umidi la maggior parte costieri elencati nella "Convenzione di Ramsar"³¹, per le proprie peculiarità ambientali (avifaunistiche prevalentemente). Si tratta degli stagni di Molentargius-Saline (Cagliari), Cabras, Sale 'e Porcus, S'Ena Arrubia, Corru S'Ittiri, San Giovanni e Marceddì, Mistras e Pauli Maiori.

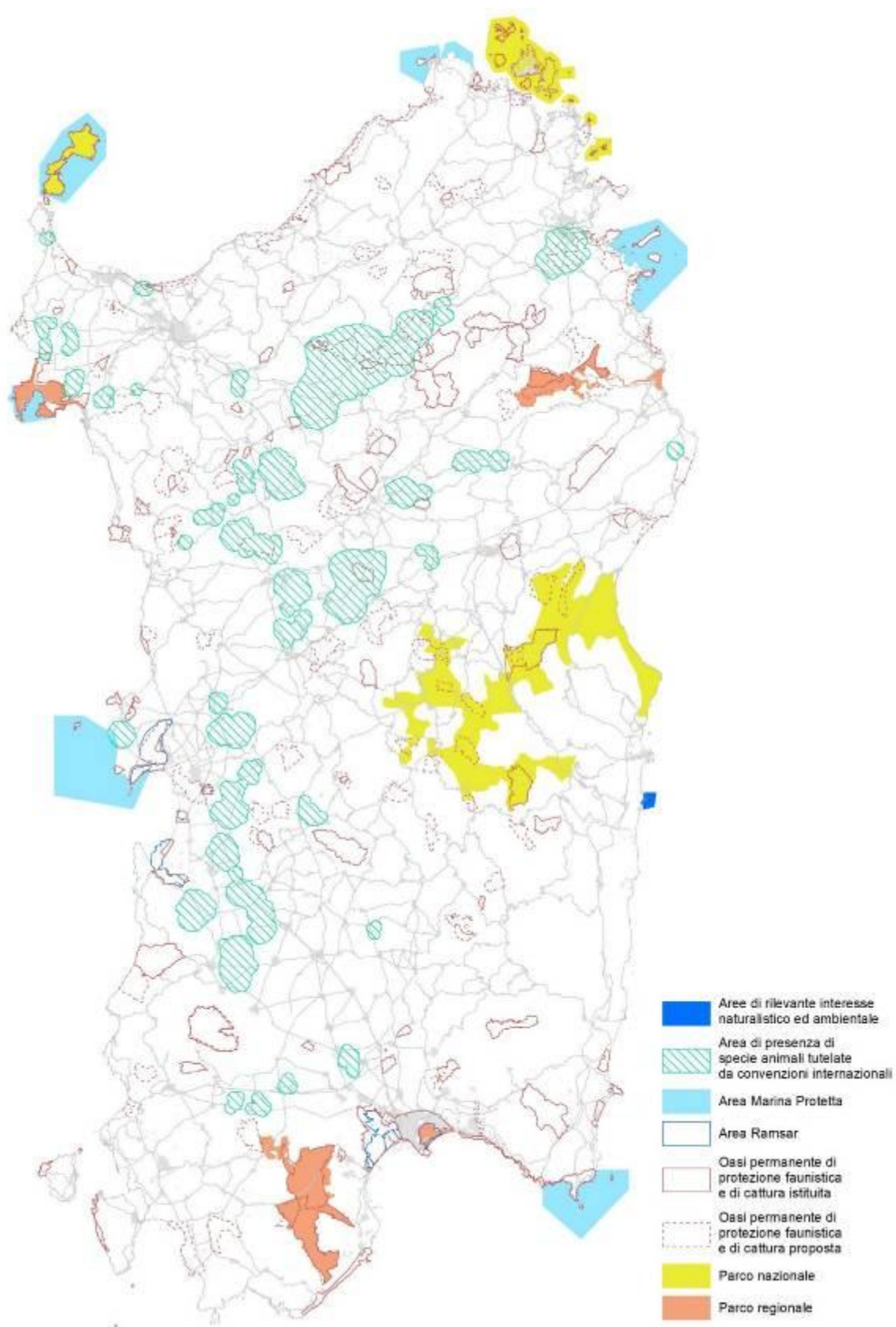
Si segnala inoltre la presenza di circa 50 riserve naturali, oltre che aree di rilevante interesse naturalistico e oasi della Lipu³² (Carloforte) e del WWF³³ (Monte Arcosu, Scivu e Steppe sarde).

Sono inoltre presenti oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura destinate alla conservazione delle specie selvatiche per favorire il rifugio della fauna stanziale, la sosta della fauna migratoria ed il loro irradiazione naturale.

³¹ Trattato intergovernativo sottoscritto il 2 febbraio 1971 a Ramsar (Iran) per la conservazione e l'uso sostenibile delle zone umide.

³² Lega Italiana Protezione Uccelli.

³³ World Wide Fund for Nature.



Detrattori ecologici della componente biodiversità

I maggiori detrattori ecologici per la biodiversità della Sardegna sono da ricercare prevalentemente tra le attività antropiche che direttamente o indirettamente condizionano l'ecologia su vasta e piccola scala, esercitando una pressione che si traduce in una variazione dei normali equilibri di habitat e di habitat di specie. Rilevanza non trascurabile stanno esercitando sull'ambiente i cambiamenti climatici che con l'aumento delle temperature e gli eventi estremi possono anch'essi contribuire alla perdita di habitat e alterazioni nei cicli riproduttivi e migratori.

Criticità generali sugli habitat

Gli habitat marini e le proprie cenosi risentono di fenomeni legati all'azione antropica e in generale dell'innalzamento delle temperature; le praterie a *Posidonia oceanica* risultano spesso degradate in seguito all'attracco dei natanti e a talune pratiche utilizzate nella pesca professionale, in generale all'inquinamento che funge da fattore limitante per le praterie favorendo il proliferare di specie aliene. L'elevata pressione antropica esercitata prevalentemente durante i mesi estivi non adeguatamente gestita specialmente in termini di efficienza depurativa contribuisce al degrado degli habitat costieri.

Anche i compendi umidi costieri in quanto ambienti chiusi risentono di un uso improprio del territorio con conseguente alterazione degli habitat stagnali e di specie acquatico-paludicole che in questi ambienti trovano nicchie trofiche e riproduttive favorevoli.

Gli habitat forestali e arbustivi sono minacciati da fenomeni come gli incendi, il sovrappascolo, la sottrazione di suolo per diversi usi, la piantumazione e la presenza di entità floristiche non coerenti con il contesto di riferimento. L'espansione urbanistica e le infrastrutture a loro servizio possono essere causa di frammentazione delle superfici degli habitat.

Gli habitat di ripa e igrofilici sono minacciati a livello regionale prevalentemente dalle pratiche di pulizia degli argini, oltre che da fenomeni incendiari e tagli della componente arborea. Gli habitat erbacei risentono di fenomeni di sovrappascolamento, che inibisce un normale sviluppo delle dinamiche vegetazionali; gli incendi rappresentano una causa di distruzione delle fitocenosi erbacee. La presenza di flora alloctona genera un impoverimento della biodiversità floristica, e in taluni casi può portare alla distruzione di habitat dall'ecologia sensibile.

Le principali criticità che emergono dall'analisi delle pressioni riguardano la possibile sottrazione/frammentazione di copertura vegetale con presenza di specificità floristiche caratterizzanti l'habitat.

Criticità generali su flora e vegetazione

I danni generali alle superfici degli habitat comportano, come detto sopra, un degrado delle singole formazioni floristiche; incendi, sovrappascolo, calpestio, tagli,

presenza di flora alloctona, rappresentano alcune delle minacce che direttamente insistono sulla componente. In tale contesto, tuttavia, è necessario distinguere le minacce apportate su scala generale da quelle su scala di dettaglio; piccoli mutamenti delle condizioni ambientali possono comportare perdita di entità floristiche anche di rilevante interesse conservazionistico.

Le criticità emergenti in relazione all'assetto floro-vegetazionale regionale riguardano la possibile perdita di specie di interesse comunitario e conservazionistico o più in generale appartenenti al contesto di riferimento per la definizione di un habitat di interesse comunitario.

Criticità generali sulla fauna

La fauna risente delle variazioni e pressioni a danno dei singoli habitat delle specie che causano isolamento delle popolazioni e uccisione diretta di individui e possono favorire la competizione interspecifica tra specie alloctone o autoctone in seguito alla decontestualizzazione ecologica dei luoghi; in questo senso nell'isola si assiste ad esempio alla competizione fra gabbiano reale e l'endemico gabbiano corso (*Larus audouinii*), o tra la lucertola tirrenica (*Podarcis tiliguerta*) e la lucertola campestre (*Podarcis sicula*), endemismo sardo-corso.

Le criticità emergenti in relazione all'assetto faunistico regionale riguardano la possibile perdita/disturbo/allontanamento di specie faunistiche anche di interesse comunitario e conservazionistico o rilevanti in relazione agli equilibri trofici dell'ecosistema.

Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano

Misure di conservazione specifiche per le aree della Rete Natura 2000

Per quanto attiene le aree della Rete Natura 2000 è da evidenziare il Decreto Ministeriale del 17 ottobre 2007³⁴ che integra la disciplina relativa alla gestione dei siti della rete Natura 2000, dettando i criteri minimi in base ai quali le regioni e le province autonome devono adottare le misure di conservazione o all'occorrenza i piani di gestione per tali aree, in adempimento dell'art. 1, comma 1226, della legge 27 dicembre 2006, n. 296 (Finanziaria 2007).

Tali criteri minimi uniformi garantiscono la coerenza ecologica della rete Natura 2000, l'adeguatezza della sua gestione sul territorio nazionale e il mantenimento o il ripristino degli habitat di interesse comunitario e degli habitat di specie di interesse comunitario, nonché a stabilire misure idonee ad evitare la perturbazione delle specie per cui i siti sono stati designati, tenuto conto degli obiettivi delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE.

A questo si aggiungono le specifiche misure di salvaguardia derivanti principalmente da:

³⁴ Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS). Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale, 6 novembre 2007, n. 258.

- Piani di Gestione strumenti atti a definire il mantenimento del delicato equilibrio tra salvaguardia della biodiversità e attività umane adottando misure esplicite e positive, conformi alle esigenze ecologiche dei tipi di habitat naturali e delle specie di interesse comunitario presenti nei siti, finalizzate a garantire il mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat e specie.

- Specifiche misure di conservazione per 89 ZSC e 4 SIC approvate con deliberazione dell'Assessorato Difesa Ambiente della Regione Sardegna n. 15/20 del 19 marzo 2025 che come obiettivo il mantenimento/miglioramento della struttura e delle funzioni degli habitat in 10 anni e per le specie il mantenimento delle sue condizioni o un suo miglioramento al fine di salvaguardarne l'habitat in relazione alle proprie esigenze ecologiche.

Dall'analisi delle misure di conservazione sito specifiche si evidenziano numerosi divieti atti a contenere un uso improprio del territorio quali il divieto e/o la modifica dei flussi idrici così come segnalato per il sito Riu Sos Mulinos - Sos Lavros - M. Urigu ITB032201.

Si indica inoltre la necessità di monitoraggi specifici in relazione alla carenza di informazioni di dettaglio sulla reale presenza/conservazione di habitat e habitat di specie e la regolamentazione degli usi e delle attività specifici per ogni sito a tutela della biodiversità.

Specifici Piani di Gestione e regolamenti sono da attenzionare anche per quanto attiene le aree Parco presenti nel territorio in un'ottica di mantenimento degli habitat e degli habitat di specie in un grado soddisfacente così come riportato nell'allegato 1 della Direttiva Habitat per le aree della Rete Natura 2000.

In conclusione il Piano d'Ambito deve integrarsi con le misure di conservazione della rete Natura 2000 prevedendo quanto di seguito indicato:

- le infrastrutture previste devono rispettare le misure di conservazione a carattere generale e mirate alle esigenze ecologiche dei singoli siti limitando attività critiche per la biodiversità;
- i progetti che ricadono in o vicino a Siti Natura 2000 (SIC/(ZSC/ZPS) richiedono una Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA)³⁵ per valutare l'impatto sugli obiettivi di conservazione.

Altri livelli di attenzione

Gli elementi di ammissibilità per l'attuazione del Piano d'Ambito in materia di tutela della biodiversità ecosistemica, fanno riferimento alle diverse normative in materia ambientale, quelle proprie della tutela come direttive Comunitarie, Convenzioni, insieme alle normative correlate di tutela paesaggistica, come il Codice dei beni culturali e del paesaggio e il PPR.

³⁵ Trattasi di procedura preventiva obbligatoria per piani, progetti o attività che possono impattare significativamente i siti della rete Natura.

Pertanto, gli elementi di ammissibilità per l'attuazione del Piano d'Ambito devono prendere in considerazione la salvaguardia della biodiversità ecosistemica valutandone la varietà e l'estensione degli ambienti naturali includendo i seguenti fattori:

- Presenza di habitat protetti a livello europeo (es. zone umide, dune costiere);
- Capacità dell'ecosistema di mantenere i propri cicli naturali e fornire servizi ecosistemici (es. ciclo dell'acqua);
- presenza o vicinanza a corridoi ecologici e aree protette come i siti della rete Natura 2000.

Nello specifico per quanto attiene la flora e la fauna:

- presenza di specie esclusive di un determinato territorio o a rischio di estinzione.
- tutela stabilita dalle Direttive e convenzioni Europee (es. Direttiva "Habitat" 92/43/CEE e Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE).

4.3.6 Paesaggio ed assetto storico-culturale

4.3.6.1 La normativa nazionale: il Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004)

Il Decreto legislativo del 22 gennaio 2004, n. 42, noto come “Codice dei beni culturali e del paesaggio”, è la principale normativa italiana in materia di tutela e valorizzazione del patrimonio culturale. È stato adottato per riordinare e integrare le precedenti disposizioni, in attuazione dell'art. 9 della Costituzione, che tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico dello Stato.

Per patrimonio culturale (art. 2) si intende l'insieme dei beni culturali e dei beni paesaggistici da sottoporre a tutela per garantirne la protezione e la conservazione per fini di pubblica fruizione:

- i **beni culturali** sono le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà;

- i **beni paesaggistici** sono gli immobili e le aree indicati all'articolo 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge.

La tutela dei beni culturali è disciplinata dalla *Parte Seconda – Beni Culturali* del Codice (artt. 10-109), mentre quella dei beni paesaggistici dalla *Parte Terza – Beni paesaggistici* (artt. 131-159).

In particolare, sono beni paesaggistici (art. 134):

a) gli immobili e le aree di cui all'articolo 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141, ossia “Immobili ed aree di notevole interesse pubblico” (ex L. 1497/1939 “Protezione delle bellezze naturali”)

b) le aree di cui all'articolo 142, ossia “Aree tutelate per legge”; (ex L. 431/1985 “Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale” - Legge Galasso)

c) gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

Il D.Lgs. 42/2004 introduce il Piano Paesaggistico (art. 143), redatto in collaborazione tra Stato e Regioni, per la pianificazione e la gestione del paesaggio a livello regionale.

4.3.6.2 La normativa regionale: il Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

La L.R. n. 8 del 2004 “Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale”, recependo quanto stabilito dal Codice dei beni culturali e del paesaggio (D. Lgs n. 42 del 22 gennaio 2004), introduce il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) quale “principale

strumento della pianificazione territoriale regionale" che assume i contenuti di cui all'art. 143 del D. Lgs. 42/2004.

Con DGR n. 22/3 del 24 maggio 2006, in riferimento all'art. 2, comma 1 della stessa L.R. n. 8/2004 il PPR è stato adottato per il primo ambito omogeneo, l'area costiera. La Giunta Regionale ha approvato in via definitiva per il primo ambito omogeneo il PPR, con Delibera n. 36/7 del 5 settembre 2006. La disciplina del PPR è vigente per l'ambito interno in relazione alla ricognizione, tutela e salvaguardia dei beni paesaggistici e dei beni identitari.

Il PPR contiene l'analisi delle caratteristiche ambientali, storico-culturali e insediative dell'intero territorio regionale, l'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio, la determinazione delle misure per la conservazione dei caratteri connotativi e degli indirizzi per gli interventi di valorizzazione paesaggistica degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico e delle aree tutelate per legge.

Il PPR individua, ai sensi del Codice dei beni culturali e del paesaggio, le categorie di immobili e di aree da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia, di gestione e di utilizzazione, in quanto beni paesaggistici o beni identitari della cultura sarda.

Il PPR ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo ed articola due principali dispositivi di piano:

- **Ambiti di paesaggio:** attraverso il quale s'intende indirizzare, sulla base di un'idea strategica di progetto generale, le azioni di conservazione, recupero o trasformazione. Sono caratterizzati dalla presenza di specifici beni paesaggistici individui e d'insieme ed al loro interno è compresa la fascia costiera, considerata bene paesaggistico strategico per lo sviluppo della Sardegna;

- **Assetto Territoriale:** la disciplina degli Assetti esprime gli aspetti descrittivi, normativi, prescrittivi e di indirizzo del PPR in contrapposizione ai contenuti riportati nella disciplina degli Ambiti, avente significato essenzialmente propositivo, di indirizzo e procedurale. Gli assetti territoriali individuati dal PPR sono tre: assetto ambientale, assetto storico-culturale e assetto insediativo.

Sulla base della ricognizione dei caratteri significativi del paesaggio, per ogni assetto territoriale, il PPR individua i beni paesaggistici e la relativa disciplina generale costituita da indirizzi e prescrizioni, contenuti nelle Norme Tecniche di Attuazione (NTA).

Nei vari assetti confluiscono i beni paesaggistici individuati dal D.Lgs. 42/2004 (art. 136 e art. 142) più gli ulteriori beni individuati dal PPR stesso, ai sensi dell'art. 143.

Di seguito si elenca il quadro dei principali vincoli e dei livelli di tutela paesaggistica con riferimenti alle NTA del PPR (beni individuati ai sensi dell'art. 143), con riferimento ai beni dell'Assetto ambientale e dell'Assetto storico-culturale.

L'analisi della presente componente è indirizzata all'individuazione degli aspetti significativamente interessati dalle azioni di piano o mette in evidenza elementi di ammissibilità, limitazione e di indirizzo per le azioni di Piano.

Assetto ambientale

L'assetto ambientale è costituito dall'insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (flora, fauna ed habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, alle emergenze geologiche di pregio e al paesaggio forestale e agrario, considerati in una visione ecosistemica correlata agli elementi dell'antropizzazione.

I beni paesaggistici del territorio regionale

La Sardegna è caratterizzata dalla presenza di numerosi beni paesaggistici, tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e del PPR.

Art.136 D.Lgs. n.42/2004 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico"³⁶

- a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Art.142 D.Lgs. n.42/2004 "Aree tutelate per legge"

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti

³⁶ Seppure nell'articolazione del PPR l'art. 136 sia considerato come parte dell'Assetto storico-culturale, è considerato anche all'interno dell'Assetto ambientale per la variabilità della natura del vincolo.

dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018);

- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;*
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;*
- l) i vulcani.*

Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano

Gli elementi di ammissibilità per l'attuazione del Piano d'Ambito in materia di tutela paesaggistica (artt. 136 e 142 del D.Lgs. n. 42/2004), sono contenuti nel Codice dei beni culturali e del paesaggio stesso e nella disciplina specifica del bene vincolato, che dovrà essere, se necessario, approfondita nelle fasi attuative.

In relazione alle tipologie di azioni ed interventi previsti dal Piano d'Ambito, si segnalano gli indirizzi per la tutela presenti nel Codice.

Per quanto riguarda invece la tutela delle aree gravate da uso civico si rimanda al paragrafo successivo 4.3.7 dedicato alla componente "Assetto insediativo".

PARTE TERZA - Beni paesaggistici

Art. 131. Paesaggio

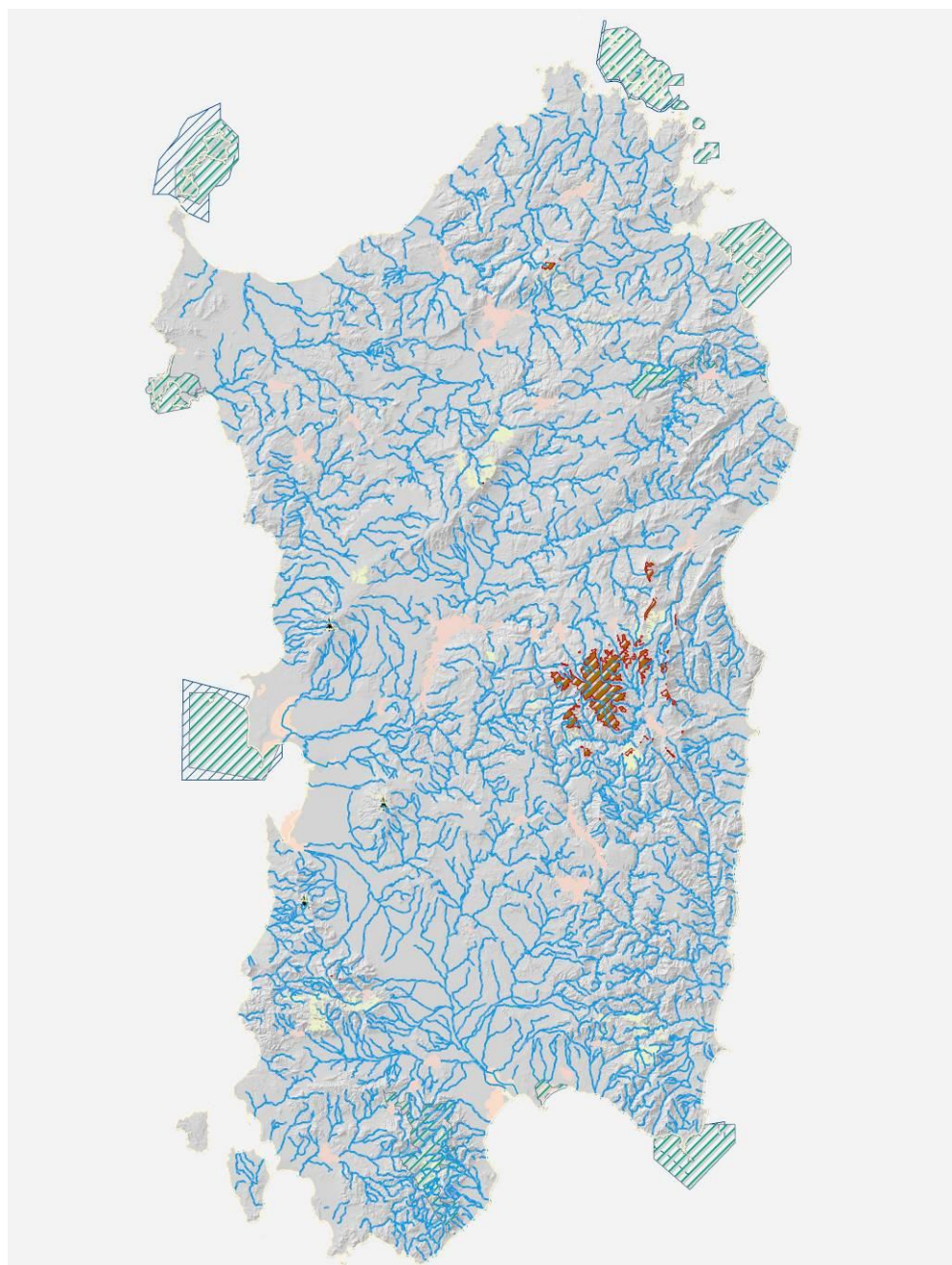
- 2. Il presente Codice tutela il paesaggio relativamente a quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali.*
- 3. Salva la potestà esclusiva dello Stato di tutela del paesaggio quale limite all'esercizio delle attribuzioni delle regioni [e delle province autonome di Trento e di Bolzano] sul territorio, le norme del presente Codice definiscono i principi e la disciplina di tutela dei beni paesaggistici.*
- 4. La tutela del paesaggio, ai fini del presente Codice, è volta a riconoscere, salvaguardare e, ove necessario, recuperare i valori culturali che esso esprime. I soggetti indicati al comma 6, qualora intervengano sul paesaggio, assicurano la conservazione dei suoi aspetti e caratteri peculiari.*
- 5. Lo Stato, le regioni, gli altri enti pubblici territoriali nonché tutti i soggetti che, nell'esercizio di pubbliche funzioni, intervengono sul territorio nazionale, informano la loro attività ai principi di uso consapevole del territorio e di salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche e di realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati e coerenti, rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità.*

Art.143 D.Lgs. n.42/2004 - Ulteriori immobili ed aree individuati e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici (PPR)

Beni paesaggistici

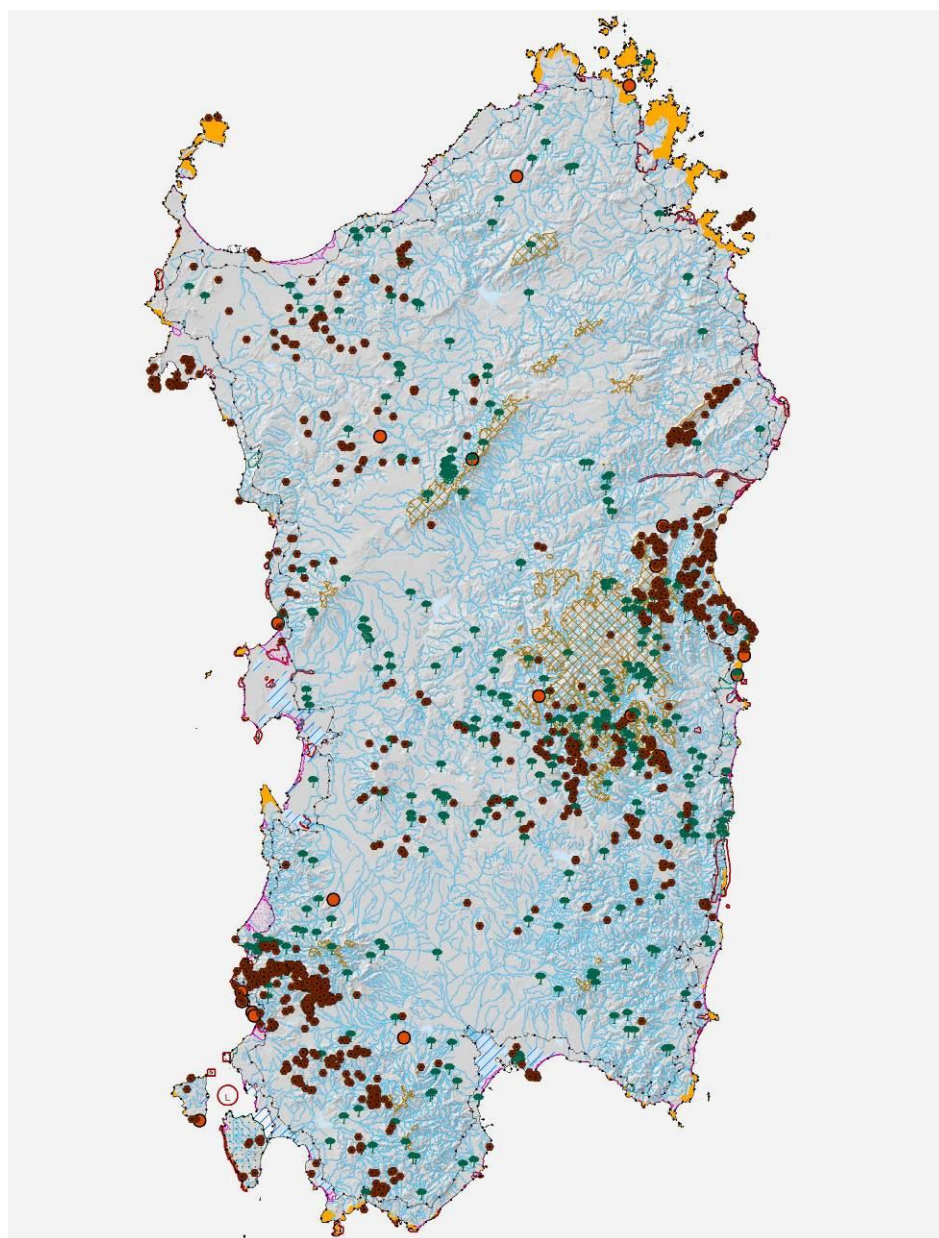
- a) Fascia costiera;*
- b) Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole;*

- c) *Campi dunari e sistemi di spiaggia;*
- d) *Aree rocciose di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri s.l.m.;*
- e) *Grotte e caverne;*
- f) *Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89;*
- g) *Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*
- h) *Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;*
- i) *Praterie e formazioni steppiche;*
- k) *Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva CEE 43/92, tra cui "Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico".*



- a) Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare
- b) Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sui laghi
- c) Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi dal T.U. delle disposizioni di legge su acque ed impianti elettrici - Fascia di rispetto di 150 metri
- c) Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal T.U. delle disposizioni di legge su acque ed impianti elettrici
- d) Le montagne per la parte eccedente 1.200 metri sul livello del mare
- f) Parchi e le Riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei Parchi
- f) Parchi e aree protette nazionali istituite ai sensi della Legge quadro nazionale n. 394/1991 e ss.mm.ii e della L.R. n. 31/1989
- g) Boschi (non cartografati)
- ☑ Boschi (dati indicativi parziali). Unità di ammissione (boschi) inserite nel Registro Regionale dei Materiali di Base ai sensi del D.Lgs. n. 386/2003.
- i) Zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13.03.1976, n. 448
- l) Vulcani

Figura 43. Beni paesaggistici tutelati ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs.42/2004 e del PPR



- Grotte e caverne
- Alberi monumentali
- Monumenti naturali istituiti ai sensi della L.R. n. 31/1989
- Fascia costiera (attenzione alla zona urbanistica; vedi art.19 PPR)
- Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole
- Campi dunari e sistemi di spiaggia
- Zone umide costiere
- /// Aree a quota superiore ai 900 metri s.l.m.
- Laghi naturali, invasi artificiali, stagni e lagune
- Fiumi torrenti ed altri corsi d'acqua
- Fiumi torrenti ed altri corsi d'acqua - Fascia di rispetto di 150 m dalle relative sponde o piedi degli argini
- Aree di ulteriore interesse naturalistico
- Aree di notevole interesse faunistico (art. 143, comma 1, lett. i) D.Lgs. 22.11.2004, n. 42 e succ. mod.; artt. 17, 18, 38, 39, 40 NTA PPR)
- Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico

Figura 44. Beni paesaggistici tutelati ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs.42/2004 e del PPR

Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano

Gli elementi di ammissibilità per l'attuazione del Piano d'Ambito in materia di pianificazione paesaggistica (art. 143 del D.Lgs. n. 42/2004), sono contenuti nelle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del PPR.

In relazione alle tipologie di azioni ed interventi previsti dal Piano d'Ambito, si segnalano alcuni indirizzi e prescrizioni compatibili con la disciplina.

Art. 18 - Misure di tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici con valenza ambientale

- 1. I beni paesaggistici sono oggetto di conservazione e tutela finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche (art. 18 NTA del PPR).*
- 2. Qualunque trasformazione, fatto salvo l'art. 149 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod., è soggetta ad autorizzazione paesaggistica.*
- 4. I beni paesaggistici sono soggetti alle prescrizioni e agli indirizzi delle componenti paesaggistico-ambientali in quanto ad essi applicabili.*

Art. 20 - Fascia costiera. Disciplina

- 2. [...] possono essere realizzati i seguenti interventi:*

3) in tutta la fascia costiera:

b) infrastrutture puntuali o di rete, purché previste nei piani settoriali [...].

Componenti di paesaggio con valenza ambientale

Oltre ai beni paesaggistici sopracitati il PPR individua componenti di paesaggio con valenza ambientale che costituiscono l'assetto ambientale, tra cui: aree naturali e subnaturali, aree seminaturali e aree ad utilizzazione agro-forestale. In particolare:

- le aree naturali e subnaturali sono quelle aree che dipendono per il loro mantenimento esclusivamente dall'energia solare e sono ecologicamente in omeostasi, autosufficienti grazie alla capacità di rigenerazione costante della flora nativa. Esse includono falesie e scogliere, scogli e isole minori, complessi dunali con formazioni erbacee e ginepreti, aree rocciose e di cresta, grotte e caverne, emergenze geologiche di pregio, zone umide temporanee, sistemi fluviali e relative formazioni ripariali, ginepreti delle montagne calcaree, leccete e formazioni forestali in struttura climacica o sub-climacica, macchia foresta, garighe endemiche su substrati di diversa natura, vegetazione alopsamofila costiera, aree con formazioni steppiche ad ampelodesma.
- Le aree seminaturali sono caratterizzate da utilizzazione agro-silvopastorale estensiva, con un minimo di apporto di energia suppletiva per garantire e mantenere il loro funzionamento. Esse includono in particolare le seguenti

categorie che necessitano, per la loro conservazione, di interventi gestionali: boschi naturali (comprensivi di leccete, quercete, sugherete e boschi misti), ginepreti, pascoli erborati, macchie, garighe, praterie di pianura e montane secondarie, fiumi e torrenti e formazioni riparie parzialmente modificate, zone umide costiere parzialmente modificate, dune e litorali soggetti a fruizione turistica, grotte soggette a fruizione turistica, laghi e invasi di origine artificiale e tutti gli habitat dell'All.to I della Direttiva 92/43/CEE e succ. mod.

- Sono aree con utilizzazioni agro-silvo pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate. In particolare tali aree comprendono rimboschimenti artificiali a scopi produttivi, oliveti, vigneti, mandorleti, agrumeti e frutteti in genere, coltivazioni miste in aree periurbane, coltivazioni orticole, colture erbacee incluse le risaie, prati sfalciabili irrigui, aree per l'acquicoltura intensiva e semi-intensiva ed altre aree i cui caratteri produttivi dipendono da apporti significativi di energia esterna.



Figura 45. Componenti di paesaggio con valenza ambientale (Fonte: PPR)

Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano

In relazione alle tipologie di azioni ed interventi previsti dal Piano d'Ambito, si segnalano gli indirizzi compatibili con la disciplina.

Art. 21 - Componenti di paesaggio con valenza ambientale

4. Nelle aree di cui al comma 1,³⁷ possono essere altresì realizzati gli interventi pubblici del sistema delle infrastrutture di cui all'art. 102³⁸ ricompresi nei rispettivi piani di settore, non altrimenti localizzabili.
5. Gli interventi di cui ai commi 3 e 4 devono essere orientati, qualora sussistano alternative, verso le aree ad utilizzazione agro-forestale non fruibili a fini produttivi o verso quelle a naturalità meno elevata, e comunque verso situazioni in cui l'evoluzione risulti ammissibile e non contrasti con i valori paesaggistici del contesto.

Art. 23 - Aree naturali e subnaturali. Prescrizioni

1. Nelle aree naturali e subnaturali sono vietati:
 - a) qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica

Art. 26 - Aree seminaturali. Prescrizioni

1. Nelle aree seminaturali sono vietati gli interventi edilizi o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica, fatti salvi gli interventi di modificazione atti al miglioramento della struttura e del funzionamento degli ecosistemi interessati, dello status di conservazione delle risorse naturali biotiche e abiotiche, e delle condizioni in atto e alla mitigazione dei fattori di rischio e di degrado.
2. In particolare nelle aree boschive sono vietati:
 - c) gli interventi infrastrutturali (viabilità, elettrodotti, infrastrutture idrauliche, ecc.), che comportino alterazioni permanenti alla copertura forestale, rischi di incendio o di inquinamento, con le sole eccezioni degli interventi strettamente necessari per la gestione forestale e la difesa del suolo

Art. 29 - Aree ad utilizzazione agro-forestale. Prescrizioni

³⁷ Comma 1. L'assetto ambientale regionale è costituito dalle seguenti componenti di paesaggio, individuate e descritte nelle Tavole 1.2 e 2 e nella relazione allegata:

- 1) Aree naturali e subnaturali
- 2) Aree seminaturali
- 3) Aree ad utilizzazione agro-forestale

³⁸ Art. 102 – Sistema delle infrastrutture. Definizione

1. Il sistema delle infrastrutture comprende i nodi dei trasporti (porti, aeroporti e stazioni ferroviarie), la rete della viabilità (strade e ferrovie), il ciclo dei rifiuti (discariche, impianti di trattamento e incenerimento), il ciclo delle acque (depuratori, condotte idriche e fognarie), il ciclo dell'energia elettrica (centrali, stazioni e linee elettriche) gli impianti eolici e i bacini artificiali.

1. La pianificazione settoriale e locale si conforma alle seguenti prescrizioni:

a) vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi

Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate

- Siti Ramsar;
- Siti di Importanza Comunitaria (SIC);
- Zone Speciali di Conservazione (ZSC);
- Zone di Protezione Speciale (ZPS);
- Parchi Nazionali istituiti e Aree Marine Protette (AMP);
- Parchi Regionali, Riserve Naturali e Monumenti Naturali (L.R. 31/89);
- Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura istituite (L.R. 29.07.1998, n. 23);
- Aree a gestione dell'Ente Foreste.

Per quanto riguarda un approfondimento di dettaglio sulle aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate si rimanda al paragrafo 4.3.5 2 "Flora, fauna e biodiversità".

Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano

Art. 34 - Aree tutelate di rilevanza comunitaria. Indirizzi

1. Il P.P.R. favorisce l'integrazione, nell'ambito dei piani di gestione delle aree della rete "Natura 2000" e dei siti Ramsar, di criteri di valorizzazione paesaggistica ed ambientale.

Art. 35 - Aree protette nazionali. Indirizzi

2. Le disposizioni del P.P.R. si applicano alle aree protette nazionali in quanto compatibili con la disciplina dei decreti istitutivi, e prevalgono sulle eventuali disposizioni meno restrittive in essi contenute.

Art. 36 - Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali. Indirizzi

1. Le norme del P.P.R. si applicano integralmente alle aree quali parchi, riserve, monumenti naturali regionali, istituite ai sensi della L.R. 31/1989 nelle seguenti ipotesi:
 - a) non si sia proceduto all'approvazione dei Piani di cui all'art. 12 della L.R. n. 31/1989 o della normativa specifica prevista ai sensi dell'art. 23 della L.R. n. 31/1989;

b) nelle aree di rilevante interesse naturalistico ed ambientale istituite ai sensi dell'art. 24 della L.R. n. 31/1989, non destinate a parchi, riserve o monumenti naturali, qualora non si siano previste delle specifiche misure di salvaguardia o nell'ipotesi in cui le misure di tutela delle presenti NTA siano più restrittive di quelle vigenti.

Art. 37 - Altre aree tutelate. Indirizzi

- 1. Le altre aree tutelate, costituite da oasi naturalistiche, oasi permanenti di protezione faunistica e cattura, aree dell'Ente foreste, aree della Conservatoria del litorale, sono gestite dagli enti o dalle Associazioni competenti, nel rispetto della disciplina del P.P.R.*

Art. 103 - Sistema delle infrastrutture. Prescrizioni

- 3. Per la realizzazione di nuove infrastrutture, in prossimità di Aree Protette, SIC e ZPS, dovranno essere espletate le procedure di Valutazione d'incidenza.*

Aree di recupero ambientale

Le aree di recupero ambientale comprendono aree degradate o radicalmente compromesse dalle attività antropiche pregresse, quali quelle interessate dalle attività minerarie dismesse e relative aree di pertinenza, quelle dei sedimenti e degli impianti tecnologici industriali dismessi, le discariche dismesse e quelle abusive, i siti inquinati e i siti derivanti da servitù militari dismesse.

Sono da comprendere tra le aree soggette a recupero ambientale anche le aree a eccessivo sfruttamento a causa del pascolo brado o a processi d'abbandono, aree desertificate anche da processi di salinizzazione delle falde acquifere.

Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano

Art. 42 - Aree di recupero ambientale. Prescrizioni

- 1. Non sono consentiti interventi, usi o attività che possano pregiudicare i processi di bonifica e recupero o comunque aggravare le condizioni di degrado.*
- 2. Per i siti inquinati di cui al D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 e al D.M 25 ottobre 1999, n° 471, valgono le disposizioni ivi riportate.*

Aree di tutela morfologica e idrogeologica

Includono le aree a pericolosità idrogeologica e quelle sottoposte a vincolo idrogeologico (si rimanda al paragrafo 4.3.2 che approfondisce la componente "Suolo" con relative informazioni e indicazioni sulla disciplina specifica).

Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano

Art. 44 - Aree di pericolosità idrogeologica

- 1. Per le aree a rischio idraulico e di frana, così come individuate dalla cartografia del Piano di Assetto Idrogeologico, si rimanda alla disciplina prevista dagli articoli vigenti delle NTA del PAI che riguardano, tra l'altro, gli*

interventi consentiti e vietati in tali aree. Nell'ipotesi di sovrapposizione delle discipline del PAI e del P.P.R., si applicano quelle più restrittive.

Art. 45 - Aree sottoposte a vincolo idrogeologico

1. *Per le aree sottoposte a vincolo idrogeologico, così come individuate ai sensi del R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923 e relativo Regolamento R.D. 16 maggio 1926, n. 1126 si rimanda alle prescrizioni di polizia forestale ivi previste.*

Assetto storico – culturale

Secondo quanto riportato all'art. 47 delle NTA del PPR, l'assetto storico culturale è costituito dalle aree, dagli immobili siano essi edifici o manufatti che caratterizzano l'antropizzazione del territorio a seguito di processi storici di lunga durata.

Rientrano nell'assetto territoriale storico culturale regionale le seguenti categorie di beni paesaggistici:

- a) gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico tutelati ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni;
- b) le zone di interesse archeologico tutelate ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. m, del D.Lgs. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni;
- c) gli immobili e le aree tipizzati, individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5 e nell'Allegato 3, sottoposti a tutela dal Piano Paesaggistico, ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. i, del D.Lgs. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni e precisamente:
 - 1. Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale (art. 48 comma 1, lett. a. delle NTA del PPR);
 - 2. Aree caratterizzate da insediamenti storici (art. 51 delle NTA del PPR).

Rientrano nell'assetto territoriale storico culturale regionale le categorie dei beni identitari, individuati nella cartografia del P.P.R. e precisamente:

- a) Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale, così come elencati nel comma 1, lett. b) dell'art. 48;
- b) Reti ed elementi connettivi, di cui all'art. 54;
- c) Aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale di cui all'art. 57.

Alla tutela paesaggistica dei beni con carattere storico-culturale, si aggiunge la tutela dei beni culturali così come disciplinata dalla Parte Seconda – Beni Culturali del Codice (artt. 10-109).

I beni di interesse storico-culturale

La Sardegna è caratterizzata dalla presenza di numerosi beni culturali, beni paesaggistici storico-culturali e beni identitari, tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e del PPR.

Beni culturali oggetto di tutela – Parte Seconda del D.Lgs. 42/2004 (Artt. 10-17)

Sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico.

Sono inoltre beni culturali:

- a) le raccolte di musei, pinacoteche, gallerie e altri luoghi espositivi dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico;
- b) gli archivi e i singoli documenti dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico;
- c) le raccolte librerie delle biblioteche dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente e istituto pubblico, ad eccezione delle raccolte che assolvono alle funzioni delle biblioteche indicate all'articolo 47, comma 2, del d.P.R. 24 luglio 1977, n. 616.

Sono altresì beni culturali, quando sia intervenuta la dichiarazione prevista dall'articolo 13:

- a) le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico particolarmente importante, appartenenti a soggetti diversi da quelli indicati al comma 1;
- b) gli archivi e i singoli documenti, appartenenti a privati, che rivestono interesse storico particolarmente importante;
- c) le raccolte librerie, appartenenti a privati, di eccezionale interesse culturale;
- d) le cose immobili e mobili, a chiunque appartenenti, che rivestono un interesse particolarmente importante a causa del loro riferimento con la storia politica, militare, della letteratura, dell'arte, della scienza, della tecnica, dell'industria e della cultura in genere, ovvero quali testimonianze dell'identità e della storia delle istituzioni pubbliche, collettive o religiose. Se le cose rivestono altresì un valore testimoniale o esprimono un collegamento identitario o civico di significato distintivo eccezionale, il provvedimento di cui all'articolo 13 può comprendere, anche su istanza di uno o più comuni o della regione, la dichiarazione di monumento nazionale.;
- d-bis) le cose, a chiunque appartenenti, che presentano un interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico eccezionale per l'integrità e la completezza del patrimonio culturale della Nazione;
- e) le collezioni o serie di oggetti, a chiunque appartenenti, che non siano ricomprese fra quelle indicate al comma 2 e che, per tradizione, fama e particolari caratteristiche ambientali, ovvero per rilevanza artistica, storica, archeologica, numismatica o etnoantropologica, rivestano come complesso un eccezionale interesse.

Sono comprese tra le cose indicate al comma 1 e al comma 3, lettera a):

- a) le cose che interessano la paleontologia, la preistoria e le primitive civiltà;
- b) le cose di interesse numismatico che, in rapporto all'epoca, alle tecniche e ai materiali di produzione, nonché al contesto di riferimento, abbiano carattere di rarità o di pregio;

- c) i manoscritti, gli autografi, i carteggi, gli incunaboli, nonché i libri, le stampe e le incisioni, con relative matrici, aventi carattere di rarità e di pregio;
- d) le carte geografiche e gli spartiti musicali aventi carattere di rarità e di pregio;
- e) le fotografie, con relativi negativi e matrici, le pellicole cinematografiche ed i supporti audiovisivi in genere, aventi carattere di rarità e di pregio;
- f) le ville, i parchi e i giardini che abbiano interesse artistico o storico;
- g) le pubbliche piazze, vie, strade e altri spazi aperti urbani di interesse artistico o storico;
- h) i siti minerari di interesse storico od etnoantropologico;
- i) le navi e i galleggianti aventi interesse artistico, storico od etnoantropologico;
- l) le architetture rurali aventi interesse storico od etnoantropologico quali testimonianze dell'economia rurale tradizionale.

Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano

Gli elementi di ammissibilità per l'attuazione del Piano d'Ambito in materia di tutela dei beni culturali (artt. 10-17 del D.Lgs. n. 42/2004), sono contenuti nel Codice dei beni culturali e del paesaggio stesso.

In relazione alle tipologie di azioni ed interventi previsti dal Piano d'Ambito, si segnalano gli indirizzi per la tutela presenti nel Codice.

Art. 20. Interventi vietati

1. *I beni culturali non possono essere distrutti, deteriorati, danneggiati o adibiti ad usi non compatibili con il loro carattere storico o artistico oppure tali da recare pregiudizio alla loro conservazione.*

Art.136 D.Lgs. n.42/2004 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico"

- e) *le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;*
- f) *le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;*
- g) *i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;*
- h) *le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.*

Art. 142 D.Lgs. n.42/2004 - Aree tutelate per legge

- m) *le zone di interesse archeologico.*

Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano

Gli elementi di ammissibilità per l'attuazione del Piano d'Ambito in materia di

tutela dei beni paesaggistici (artt. 136 e 142 del D.Lgs. n. 42/2004), sono contenuti nel Codice dei beni culturali e del paesaggio stesso e nella disciplina specifica del bene vincolato, che dovrà essere, se necessario, approfondita nelle fasi attuative.

In relazione alle tipologie di azioni ed interventi previsti dal Piano d'Ambito, si segnalano gli indirizzi per la tutela presenti nel Codice.

PARTE TERZA - Beni paesaggistici

Art. 131. Paesaggio

2. *Il presente Codice tutela il paesaggio relativamente a quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali.*
3. *Salva la potestà esclusiva dello Stato di tutela del paesaggio quale limite all'esercizio delle attribuzioni delle regioni [e delle province autonome di Trento e di Bolzano] sul territorio, le norme del presente Codice definiscono i principi e la disciplina di tutela dei beni paesaggistici.*
4. *La tutela del paesaggio, ai fini del presente Codice, è volta a riconoscere, salvaguardare e, ove necessario, recuperare i valori culturali che esso esprime. I soggetti indicati al comma 6, qualora intervengano sul paesaggio, assicurano la conservazione dei suoi aspetti e caratteri peculiari.*
5. *Lo Stato, le regioni, gli altri enti pubblici territoriali nonché tutti i soggetti che, nell'esercizio di pubbliche funzioni, intervengono sul territorio nazionale, informano la loro attività ai principi di uso consapevole del territorio e di salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche e di realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati e coerenti, rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità.*

Art.143 D.Lgs. n.42/2004 - Ulteriori immobili ed aree individuati e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici (PPR)

Beni paesaggistici – Immobili e aree tipizzati

- *Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale:*
 - a.1. *beni di interesse paleontologico,*
 - a.2. *luoghi di culto dal preistorico all'alto medioevo;*
 - a.3. *aree funerarie dal preistorico all'alto medioevo;*
 - a.4. *insediamenti archeologici dal prenuragico all'età moderna, comprendenti sia insediamenti di tipo villaggio, sia insediamenti di tipo urbano, sia insediamenti rurali;*
 - a.5. *architetture religiose medioevali, moderne e contemporanee;*
 - a.6. *architetture militari storiche sino alla II guerra mondiale.*
- *Aree caratterizzate da insediamenti storici*

- a) le matrici di sviluppo dei centri di antica e prima formazione;
- b) gli elementi dell'insediamento rurale sparso: stazzi, medaus, furriadroxius, boddeus, bacili, cuiles.

Beni identitari

- Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale:
 - b.1. elementi individui storico-artistici dal preistorico al contemporaneo, comprendenti rappresentazioni iconiche o aniconiche di carattere religioso, politico, militare;
 - b.2. archeologie industriali e aree estrattive;
 - b.3. architetture e aree produttive storiche;
 - b.4. architetture specialistiche civili storiche.
- Reti e elementi connettivi:
 - a) Rete infrastrutturale storica;
 - b) Trame e manufatti del paesaggio agro-pastorale storico-culturale.
- Aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale:
 - o aree di bonifica;
 - o aree delle saline e terrazzamenti storici;
 - o aree dell'organizzazione mineraria;
 - o Parco Geominerario Ambientale e Storico della Sardegna.

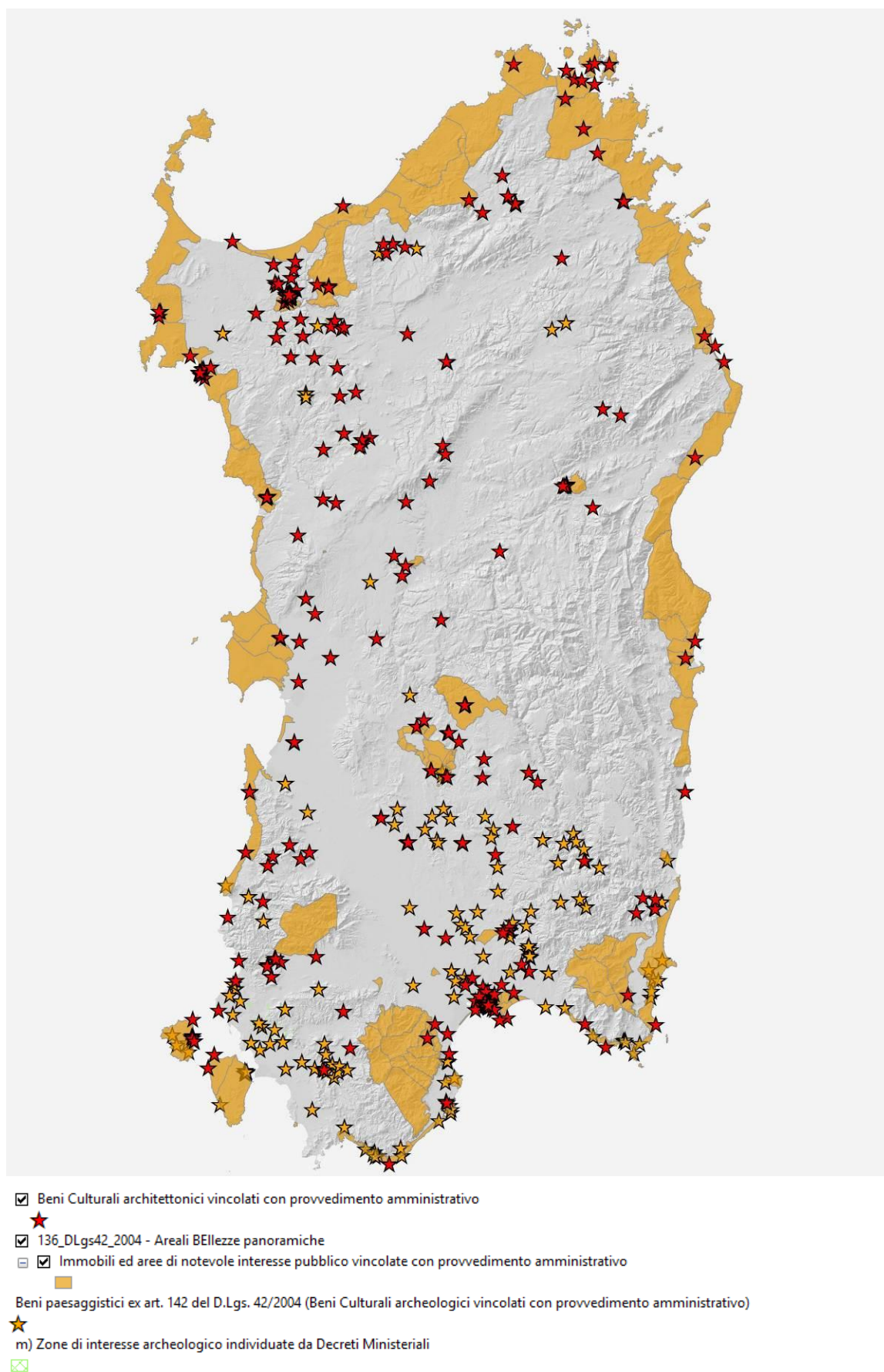


Figura 46. Beni paesaggistici tutelati ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs.42/2004 e del PPR

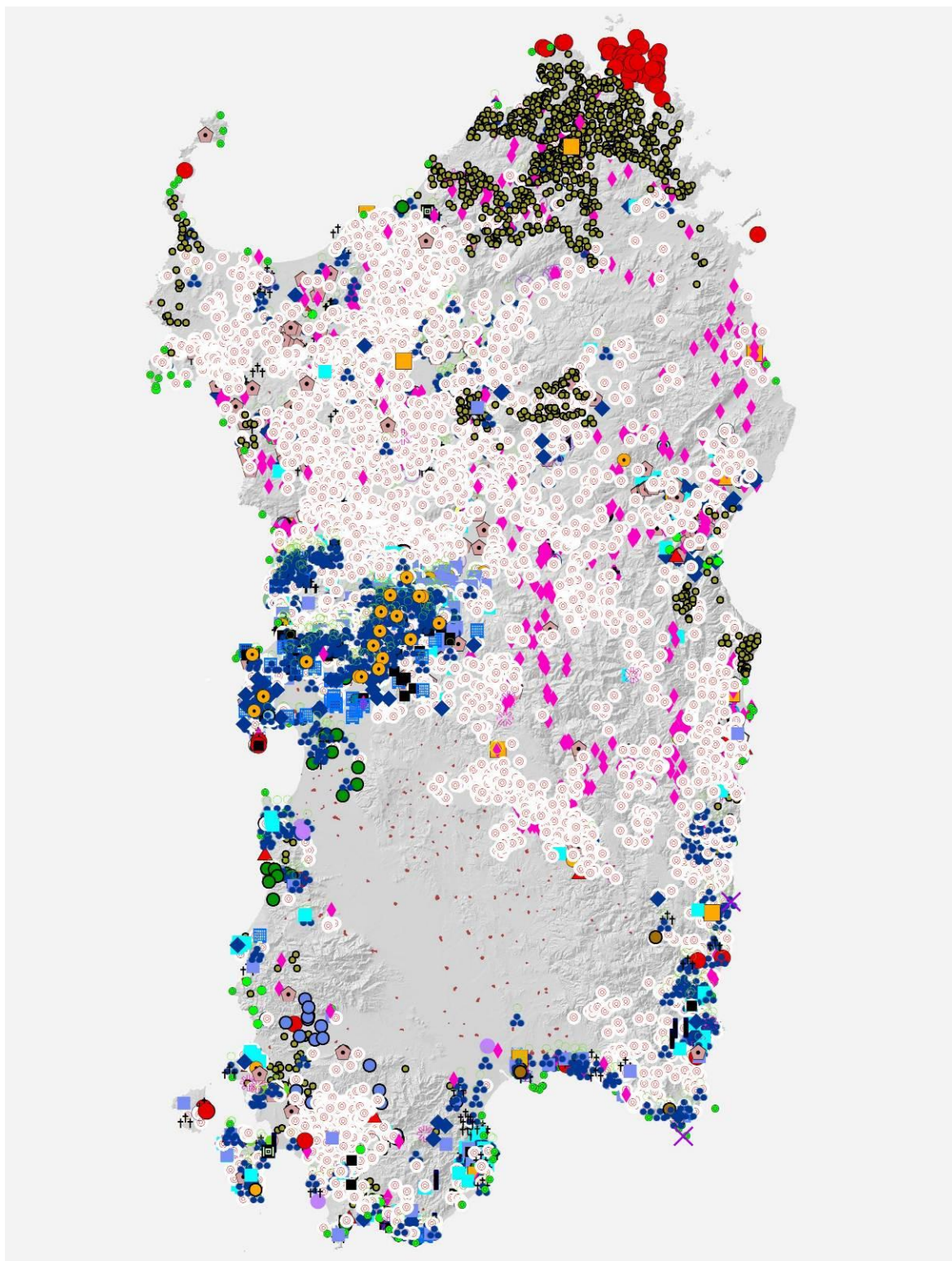


Figura 47. Beni paesaggistici tutelati ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs.42/2004 e del PPR (legenda a seguire)

BENI PAESAGGISTICI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.
AREE CARATTERIZZATE DA EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA STORICO - CULTURALE

 Aree caratterizzate da presistenze con valenza storico culturale

BENI DI INTERESSE PALEONTOLOGICO

LUOGHI DI CULTO DAL PREISTORICO ALL'ALTO MEDIOEVO

- | | | |
|--|--|--|
|  Circolo megalitico |  Menhir |  Tophet |
|  Fonte-pozzo |  Tempio | |

AREE FUNERARIE DAL PREISTORICO ALL'ALTO MEDIOEVO

- | | | |
|--|--|---|
|  Allée couverte |  Domus de janas |  Ipogeo funerario |
|  Dolmen |  Grotta |  Necropoli |
|  Tomba |  Cimitero |  Tomba dei giganti |
|  Betilo |  Sepoltura | |

INSEDIAMENTI ARCHEOLOGICI DAL PRENURAGICO ALL'ETA' MODERNA, COMPRENDENTI SIA INSEDIAMENTI TIPO VILLAGGIO, SIA INSEDIAMENTI DI TIPO URBANO, SIA INSEDIAMENTI RURALI

- | | | |
|--|---|--|
|  Abitato |  Cava |  Deposito |
|  Anfiteatro |  Cisterna |  Inseediamento |
|  Capanne |  Complesso |  Nuraghe |
|  Rinvenimenti |  Ruderì |  Presenza prenuragica |
|  Terme |  Villaggio |  Grotta riparo |

ARCHITETTURE RELIGIOSE MEDIOEVALI, MODERNE E CONTEMPORANEE

- | | | |
|--|---|--|
|  Chiesa |  Santuario |  Convento |
|  Cripta |  Abbazia |  Cumbessias |
|  Oratorio |  Cappella |  Seminario |

ARCHITETTURE MILITARI STORICHE SINO ALLA II GUERRA MONDIALE

- | | | |
|---|--|---|
|  Castello fortificazioni |  Castello |  Torre |
|---|--|---|

AREE CARATTERIZZATE DA INSEDIAMENTI STORICI

CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE

-  INSEDIAMENTO SPARSO: MEDAU, FURRIADROXIU, BODDEU, CUILE, STAZZO

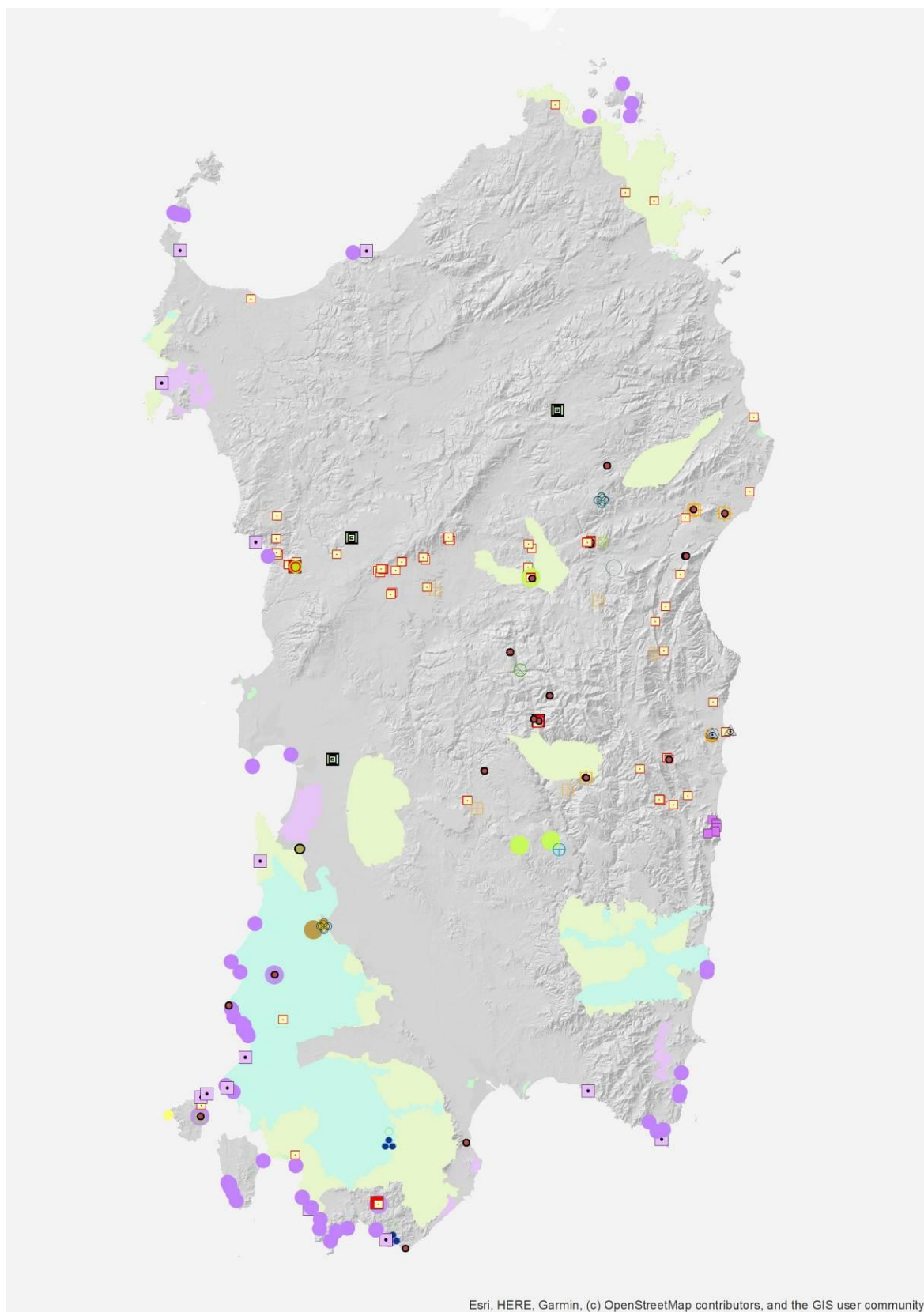


Figura 48. Beni identitari tutelati ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs.42/2004 e del PPR (legenda a seguire)

BENI IDENTITARI EX ARTT. 5 E 9 N.T.A.
AREE CARATTERIZZATE DA PRESENZA DI EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA STORICO-CULTURALE

ELEMENTI INDIVIDUI STORICO-ARTISTICI DAL PREISTORICO AL CONTEMPORANEO, COMPRENDENTI RAPPRESENTAZIONI ICONICHE O ANICONICHE DI CARATTERE RELIGIOSO, POLITICO, MILITARE

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| ◇ Fontana | ⊕ Portale | ● Pozzo |
| ▣ Scalinata | ⊙ Serbatoio | ⊞ Statua |
| ✕ Relitto | ⦿ Forno | ● Struttura |

ARCHEOLOGIE INDUSTRIALI E AREE ESTRATTIVE, ARCHITETTURE E AREE PRODUTTIVE STORICHE

- | | | |
|-----------|----------|--------------|
| ⊞ Tonnara | ⊙ Mulino | ⊞ Gualchiera |
|-----------|----------|--------------|

ARCHITETTURE SPECIALISTICHE, CIVILI STORICHE

- | | | |
|---------------------|-------------------|-------------|
| ■ Caserma forestale | ○ Collegio | ● Edificio |
| ● Albergo | ⊞ Villa | ⊞ Palazzo |
| ■ Casa | ⊞ Fabbricato | ■ Scuola |
| ● Dogana | ● Monte granatico | ● Municipio |

RETI ED ELEMENTI CONNETTIVI

RETE INFRASTRUTTURALE STORICA

- | | | |
|---------|-----------------|--------------|
| ● Faro | ● Porto storico | △ Acquedotto |
| ■ Ponte | ● Strada | △ Stazione |

TRAME E MANUFATTI DEL PAESAGGIO AGRO-PASTORALE STORICO-CULTURALE

Aree dell'organizzazione mineraria

Aree della bonifica

Aree delle saline storiche

Parco Geominerario Ambientale e Storico della Sardegna



Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano

Gli elementi di ammissibilità per l'attuazione del Piano d'Ambito in materia di tutela dei beni paesaggistici (art. 143 del D.Lgs. n. 42/2004), sono contenuti nelle Norme di Attuazione (NTA) del PPR.

In relazione alle tipologie di azioni ed interventi previsti dal Piano d'Ambito, si segnalano alcune prescrizioni compatibili con la disciplina.

Art. 49 - Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale. Prescrizioni

1. *Per la categoria di beni paesaggistici di cui all'art. 48, comma 1, lett. a), sino all'adeguamento dei piani urbanistici comunali al P.P.R., si applicano le seguenti prescrizioni:*
 - a) *sino all'analitica delimitazione cartografica delle aree, queste non possono essere inferiori ad una fascia di larghezza pari a m. 100 a partire dagli elementi di carattere storico culturale più esterni dell'area medesima;*
 - b) *nelle aree è vietata qualunque edificazione o altra azione che possa comprometterne la tutela;*
 - c) *la delimitazione dell'area costituisce limite alle trasformazioni di qualunque natura, anche sugli edifici e sui manufatti, e le assoggetta all'autorizzazione paesaggistica;*

[...]
3. *Per i beni identitari di cui all'art. 48, comma 1, lett. b) si applicano le prescrizioni di cui ai commi seguenti.*
5. *Sino all'analitica individuazione cartografica delle aree di cui al comma 4 (copianificazione nell'ambito del PUC), queste non possono essere inferiori ad una fascia della larghezza di 100 m dal perimetro esterno dell'area o del manufatto edilizio. All'interno della fascia non è consentita, sino all'adeguamento del Piano urbanistico comunale, la realizzazione di nuovi corpi di fabbrica.*

Art. 52 - Aree caratterizzate da insediamenti storici. Prescrizioni

1. *Fino all'adeguamento dei piani urbanistici comunali al P.P.R., nelle aree caratterizzate da centri e nuclei storici, tenuto conto delle perimetrazioni riportate nella cartografia del P.P.R., sono consentiti:*
 - a) *per i Comuni non dotati di piano particolareggiato, unicamente gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo ai sensi dell'art 3 D.P.R n 380/2001, nonché di ristrutturazione edilizia interna;*
 - b) *per i Comuni dotati di Piano Particolareggiato, possono essere realizzati gli interventi ivi consentiti, previa verifica di conformità con quanto previsto nei successivi commi del presente articolo.*

10. Sono vietati gli interventi che comportino una modifica dei caratteri che connotano la trama viaria ed edilizia, nonché dei manufatti anche isolati che costituiscano testimonianza storica e culturale.

Art. 55 - Reti e elementi connettivi. Prescrizioni

Si rimanda ai Piani urbanistici.

Art. 58 - Aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale. Prescrizioni

- 1. È fatto divieto di alterare le caratteristiche essenziali dei beni identitari di cui all'articolo precedente.*
- 2. Qualsiasi intervento di realizzazione, ampliamento e rifacimento di infrastrutture viarie deve essere coerente con l'organizzazione territoriale.*

Si sottolinea che, nell'ambito delle fasi attuative del Piano d'Ambito, si dovrà tener conto anche degli esiti di eventuali processi di copianificazione specifici per il contesto territoriale in esame, in quanto questi prevedono la ricognizione dei beni paesaggistici e storico-culturali in adeguamento al PPR, con l'individuazione delle forme di tutela (zone di tutela integrale e condizionata e norme associate), di eventuali beni extra repertorio e di beni caratterizzati dall'insussistenza del vincolo.

4.3.7 Assetto insediativo

Come esposto precedentemente, per la componente ambientale Paesaggio ed Assetto storico-culturale, la disciplina del PPR si basa su tre Assetti territoriali. Nel presente paragrafo è rappresentato il quadro dell'assetto insediativo.

Sulla base della ricognizione dei caratteri significativi del paesaggio, per ogni assetto territoriale, il PPR individua i beni paesaggistici e la relativa disciplina generale costituita da indirizzi e prescrizioni, contenuti nelle Norme Tecniche di Attuazione (NTA).

Nei vari assetti confluiscono i beni paesaggistici individuati dal D.Lgs. 42/2004 (art. 136 e art. 142) più gli ulteriori beni individuati dal PPR stesso, ai sensi dell'art. 143, come nel caso degli elementi tutelati per l'assetto insediativo.

Di seguito si elenca il quadro dei principali vincoli e dei livelli di tutela paesaggistica con riferimenti alle NTA del PPR (beni individuati ai sensi dell'art. 143), con riferimento all'Assetto insediativo.

L'assetto insediativo rappresenta l'insieme degli elementi risultanti dai processi di organizzazione del territorio funzionali all'insediamento degli uomini e delle attività.

Rientrano nell'assetto territoriale insediativo regionale le seguenti categorie di aree e immobili definiti nella relazione del P.P.R. e individuati nella tavola 4:

- a) Edificato urbano;
- b) Edificato in zona agricola;
- c) Insediamenti turistici;
- d) Insediamenti produttivi;
- e) Aree speciali (servizi);
- f) Sistema delle infrastrutture.

In particolare, il sistema delle infrastrutture comprende i nodi dei trasporti (porti, aeroporti e stazioni ferroviarie), la rete della viabilità (strade e ferrovie), il ciclo dei rifiuti (discariche, impianti di trattamento e incenerimento), il ciclo delle acque (depuratori, condotte idriche e fognarie), il ciclo dell'energia elettrica (centrali, stazioni e linee elettriche) gli impianti eolici e i bacini artificiali.

Le infrastrutture connesse al ciclo delle acque, sono strettamente collegate all'organizzazione e alla distribuzione insediativa sull'intero territorio regionale.

Di seguito si riporta la mappa dell'assetto insediativo regionale.

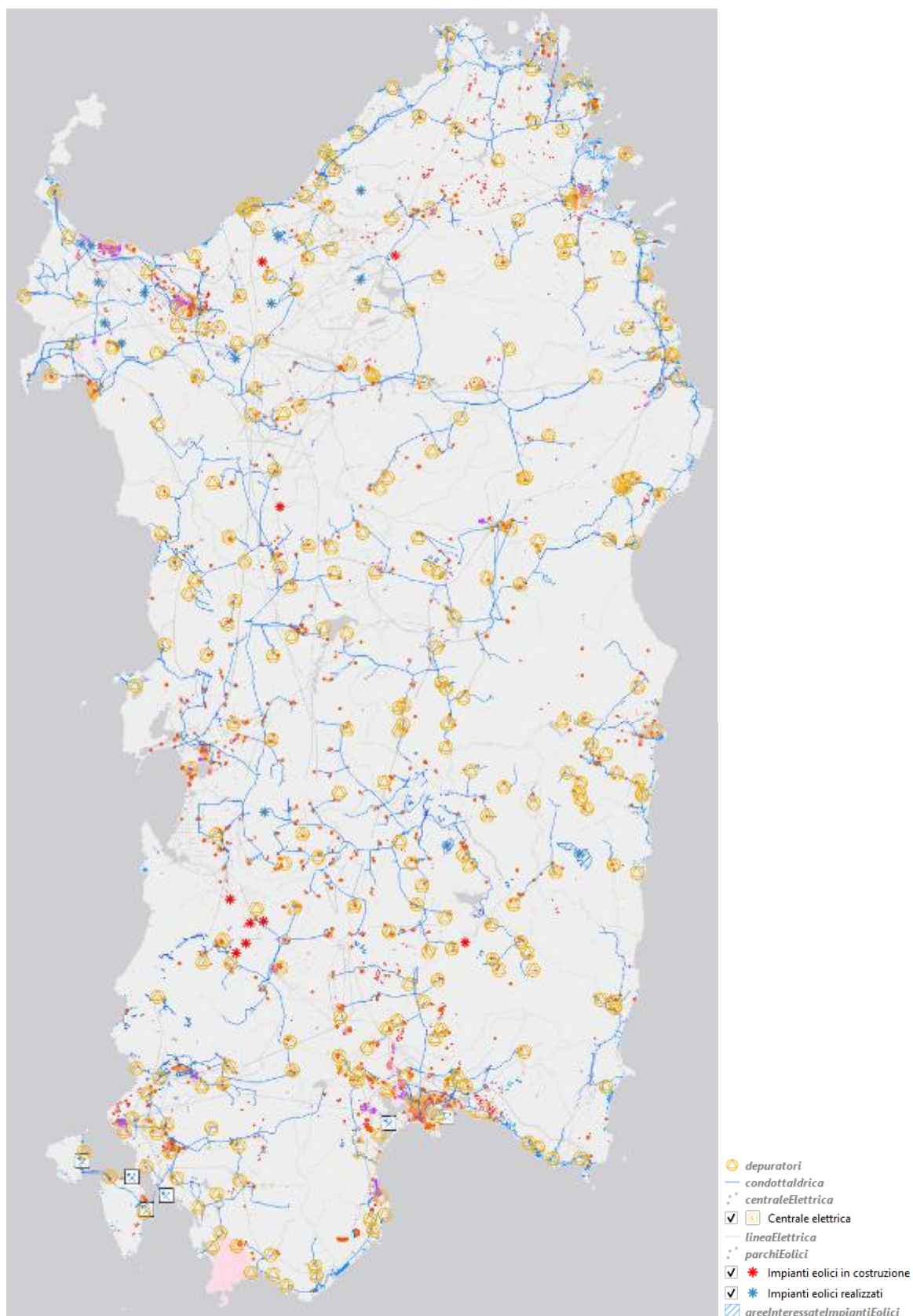


Figura 49. Carta dell'assetto insediativo, contenente i principali elementi legati all'SII (Fonte: PPR)

Per quanto riguarda l'organizzazione dell'insediamento e la tutela del territorio, oltre all'indirizzo dato dalla pianificazione di livello regionale, ulteriori orientamenti si esplicano attraverso gli strumenti generali di scala locale, in termini di scelte strategiche ma anche di approfondimenti ed integrazioni legati alla scala di maggior dettaglio.

In questo senso, nelle prospettive di attuazione del Piano d'Ambito, si ritiene utile riportare la conoscenza dello stato di attuazione a livello regionale dei piani urbanistici in adeguamento al PPR, anche per le relazioni con il processo di co-pianificazione che lo accompagna, dedicato alla ricognizione dei beni paesaggistici e storico-culturali ai fini di tutela.

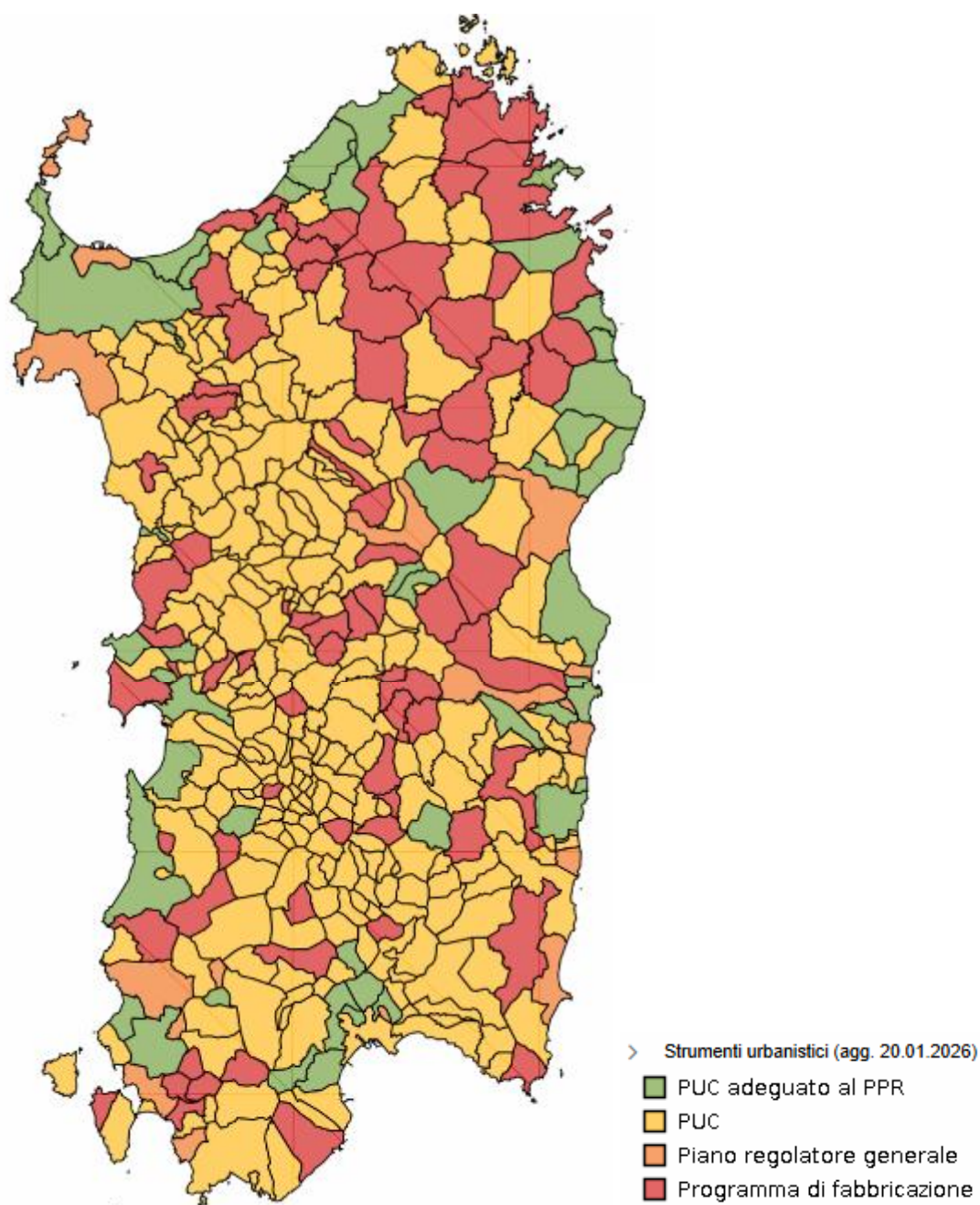


Figura 50. Stato di attuazione degli strumenti urbanistici a livello regionale (Fonte: Sardegna geoportale – Sardegna SIT)

Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano

Gli elementi di ammissibilità per l'attuazione del Piano d'Ambito in materia di tutela paesaggistica (art. 143 del D.Lgs. n. 42/2004), sono contenuti nelle Norme di Attuazione (NTA) del PPR.

In relazione alle tipologie di azioni ed interventi previsti dal Piano d'Ambito, si segnalano alcune prescrizioni compatibili con la disciplina.

Parte I - DISPOSIZIONI GENERALI

Art. 1 - Finalità

4. Il P.P.R. persegue le seguenti finalità:

- a) *preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;*
- b) *proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;*
- c) *assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.*

Art. 8 - Disciplina dei beni paesaggistici e degli altri beni pubblici

1. *I beni paesaggistici definiti dall'art. 6, commi 2 e 3, disciplinati dalla Parte II del P.P.R., sono costituiti da quegli elementi territoriali, areali o puntuali, di valore ambientale, storico culturale ed insediativo che hanno carattere permanente e sono connotati da specifica identità, la cui tutela e salvaguardia risulta indispensabile per il mantenimento dei valori fondamentali e delle risorse essenziali del territorio, da preservare per le generazioni future.*

Art. 9 - Disciplina dei beni identitari

1. *I beni identitari come definiti dall'art. 6, comma 5, sono disciplinati dalla Parte II del P.P.R. e costituiscono categorie di beni individuati direttamente dal P.P.R. o dai Comuni in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici alle sue previsioni.*
2. *Tali beni sono oggetto di conservazione e tutela da parte della Regione, dei Comuni o da parte delle Province in base alla rilevanza dei beni stessi.*

Art. 12 - Ambiti di paesaggio. Disciplina generale

1. *Negli ambiti di paesaggio, salva l'applicazione di diverse disposizioni previste dal presente P.P.R., sono in tutti i casi ammessi:*
 - b) *gli interventi di cui alle lettere b), c), d) e), f), g), h), l), m), n) e p) dell'art. 13 della L.R. 11 ottobre 1985, n. 23, integrato dall'art. 1 della L.R. n. 5 del 2003;³⁹*

³⁹ In particolare, tra i vari interventi si segnalano:

- f) *revisione o installazione di impianti tecnologici al servizio di edifici o di attrezzature esistenti e realizzazione di volumi tecnici che si rendano indispensabili, sulla base di nuove disposizioni;*
- l) *le vasche di approvvigionamento idrico ed i pozzi;*

Art. 61 - Assetto insediativo. Prescrizioni

1. *I Comuni nell'adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.R., e gli enti e i soggetti istituzionali, per le rispettive competenze, si conformano alle seguenti prescrizioni:*

[...]

d. prevedere esplicite norme per la progettazione e realizzazione delle opere infrastrutturali di rete o puntuali rispettando il loro corretto inserimento nel paesaggio e nell'ambiente;

[...]

Art. 103 - Sistema delle infrastrutture. Prescrizioni

2. *Gli ampliamenti delle infrastrutture esistenti e la localizzazione di nuove infrastrutture sono ammessi se:*

a) previsti nei rispettivi piani di settore, i quali devono tenere in considerazione le previsioni del P.P.R.;

b) ubicati preferibilmente nelle aree di minore pregio paesaggistico;

c) progettate sulla base di studi orientati alla mitigazione degli impatti visivi e ambientali.

Art. 104 - Sistema delle infrastrutture. Indirizzi

1. *I piani di settore delle infrastrutture devono essere verificati alla luce delle disposizioni generali riportate nella Parte I delle NTA.*
2. *I progetti delle opere previste dai piani di settore devono garantire elevati livelli di qualità architettonica in armonia con il contesto e devono privilegiare l'uso di energie alternative rinnovabili.*

Inoltre, per attuare le azioni individuate dal piano dovrà essere valutata la coerenza urbanistica con i vigenti strumenti urbanistici comunali vigenti.

A livello generale le azioni di piano riferite a nuove realizzazioni o agli ampliamenti di impianti depurazione e potabilizzazione potranno essere realizzati in zona G. Nei casi di piccoli impianti integrati con insediamenti residenziali e produttivi, questi saranno possibili anche in zone diverse (ad es. F, E e D).

Anche i pozzi e i serbatoi interrati o sospesi, se di piccole dimensioni, potranno essere localizzati anche in zona E (parametri 1 m3 / m2) e H.

A livello locale dovrà essere comunque verificata la compatibilità urbanistica con le Norme di Attuazione dello strumento urbanistico comunale vigente.

4.3.7.1 Usi civici

Le aree gravate da usi civici sono tutelate ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004 (art. 142, comma 1, lett. h) e sono disciplinate da diverse leggi: leggi nazionali, quali la Legge n. 1766 del 16 giugno 1927 (Legge sul riordinamento degli usi civici) e la Legge n. 168 del 20 novembre 2017 (Norme in materia di domini collettivi), e regionali, ossia la Legge Regionale 14 marzo 1994, n. 12 "Norme in materia di usi civici".

Gli usi civici, come indicato dall'art. 11 della Legge n. 1766 del 16 giugno 1927, possono riguardare: a) terreni convenientemente utilizzabili come bosco o come pascolo permanente; b) terreni convenientemente utilizzabili per la coltura agraria.

Nella figura sottostante si riportano le aree gravate da usi civici sul territorio regionale. Queste interessano in maniera più consistente il settore est.



Figura 51. Aree gravate da uso civico (Fonte: Sardegna geoportale – SardegnaSIT)

Elementi di ammissibilità o limitanti per l'attuazione delle azioni di Piano

Gli elementi di ammissibilità per l'attuazione del Piano d'Ambito in materia di usi civici sono contenuti nelle leggi precedentemente citate e nella disciplina specifica del bene vincolato, che dovrà essere, se necessario, approfondita nelle fasi attuative (Piani di valorizzazione e recupero delle terre civiche e Regolamenti attuativi). Inoltre, il Codice dei beni culturali e del paesaggio ne indirizza la tutela a fini paesaggistici.

In relazione alle tipologie di azioni ed interventi previsti dal Piano d'Ambito, si segnalano i principali indirizzi per la tutela in materia.

Legge n. 168 del 20 novembre 2017 (Norme in materia di domini collettivi)

Art. 3. Beni collettivi

3. *Il regime giuridico dei beni di cui al comma 1 resta quello dell'inalienabilità, dell'indivisibilità, dell'iusucapibilità e della perpetua destinazione agro-silvo-pastorale.*

4.4 Analisi SWOT ed elementi di attenzione

Al fine di rappresentare in maniera sintetica i risultati dell'analisi ambientale sono state costruite due tabelle di sintesi dei principali elementi da considerare per la fase di valutazione.

La prima fa ricorso al metodo dell'analisi SWOT semplificata (punti di forza e punti di debolezza) e sintetizza gli esiti dell'analisi sullo stato del Servizio Idrico Integrato del territorio regionale, in termini di criticità e fabbisogni (vedi paragrafi 3.2.2 e 3.2.3 del presente documento).

La seconda mette in evidenza gli elementi di attenzione per la valutazione del Piano d'Ambito, ossia l'insieme degli elementi necessari per valutare l'ammissibilità delle azioni del Piano, desunti dalle analisi ambientali di contesto e dalla disciplina dei diversi strumenti di settore, e delle normative correlate. Si tratta degli elementi che possono rappresentare fattori di ammissibilità o limitanti per l'attuazione del Piano d'Ambito.

Con riferimento alla valutazione ambientale del PdA, l'analisi SWOT e l'analisi degli elementi di attenzione, si pongono come valido strumento di supporto alle decisioni, capace di individuare le strategie di sviluppo del comparto idrico della Regione Sardegna in relazione ad un obiettivo globale di sviluppo sostenibile e di evidenziare in che modo le strategie e le politiche delineate nel PdA potranno contribuire allo sviluppo sostenibile del contesto territoriale oggetto del piano in relazione alle proprie competenze o, viceversa, quali potenziali effetti negativi potranno comportare.

4.4.1 Scheda dell'analisi SWOT

COMPONENTE AMBIENTALE	PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA (criticità da affrontare)
Acqua	Sistema acquedottistico	
		Obsolescenza di alcune opere strutturali della diga (paratoie, organi di scarico, scarichi di fondo, ...) Insufficiente capacità di accumulo nei serbatoi di regolazione (anche se in termini globali la capacità complessiva attuale è maggiore di quella teorica necessaria, localmente si rilevano deficit infrastrutturali) Pressione ambientale e antropica sulle fonti di approvvigionamento (sorgenti e pozzi) Stato di conservazione delle opere legate a sorgenti e pozzi insufficiente (obsolescenza delle apparecchiature)

COMPONENTE AMBIENTALE	PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA (criticità da affrontare)
		elettromeccaniche che può comportare l'insufficienza della prevalenza e portata delle pompe idrauliche) Copertura non completa della domanda idropotabile in tutti i centri abitati Carenze di alimentazione idropotabile a causa dell'assenza di interconnessioni tra gli schemi acquedottistici e dell'assenza di collegamenti tra infrastrutture di servizi acquedottistici (tra captazione e impianti di potabilizzazione, tra fonti di approvvigionamento diverse da quelle in uso, ...) Vetustà delle infrastrutture di acquedotto (obsolescenza sia tecnica che funzionale - stato di conservazione delle condotte scarso/mediocre (materiali, età di posa delle condotte, ...)) Alto livello di perdite idriche in fase di adduzione e di distribuzione in rete Alto tasso di interruzioni impreviste del servizio di acquedotto (guasti ricorrenti che comportano carenza di continuità)
	Potabilizzazione	
		Vetustà degli impianti di potabilizzazione che comporta un'attività manutentiva importante (stato di conservazione delle opere civili insufficiente e stato di conservazione delle opere elettromeccaniche insufficiente) Inadeguatezza di alcune fasi di trattamento di impianti di potabilizzazione esistenti Qualità della risorsa idropotabile non sempre conforme agli usi umani (incidenza delle ordinanze di non potabilità, tasso di campioni interni non conformi e tasso di parametri da controlli interni non conformi)
	Fognatura	
		Scarsa conoscenza del sistema di fognatura, sia delle reti che dei

COMPONENTE AMBIENTALE	PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA (criticità da affrontare)
		sollevamenti fognari (non sono disponibili dati sullo stato di fatto delle reti fognarie interne) Difficoltà di monitoraggio delle reti di fognatura esistenti Vetustà di molte reti di fognatura e di collettori fognari che comporta frequenti rotture e lo sversamento di reflui non trattati Stato di conservazione di parte degli impianti sollevamento e pompaggio di fognatura scadente o sufficiente
	Depurazione	
	Interventi di efficientamento degli impianti di depurazione attualmente in fase di realizzazione o progettazione Dismissione di piccoli impianti e collettamento a impianti di depurazione consortili in fase di realizzazione Presenza di impianti di depurazione dotati di fasi di trattamento per il riutilizzo dei fanghi di depurazione a fini agricoli	Generale stato di conservazione non ottimale degli impianti di depurazione, con numerosi casi di infrastrutture vetuste, sottoposte a manutenzione solo a seguito del guasto e non preventiva, e quindi soggette a guasti e inefficienze (stato di conservazione delle opere civili insufficiente, stato di conservazione delle opere elettromeccaniche insufficiente) Variabilità delle tipologie impiantistiche presenti sul territorio regionale che comporta difficoltà gestionali (processi differenziati e fattori di produzione complessi) Elevata frammentazione impiantistica (pochi impianti (52) sopra la soglia dei 10.000 a.e., a servizio del 75,6% della popolazione, e molti (202) che servono il 6% della popolazione equivalente) Presenza di campioni non conformi in uscita dagli impianti di depurazione Presenza di impianti di depurazione non ancora autorizzati allo scarico
	Generale	
		Scarsa efficienza e funzionalità delle infrastrutture del SII Difficoltà a garantire un controllo accurato dei prelievi e una corretta gestione delle risorse

COMPONENTE AMBIENTALE	PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA (criticità da affrontare)
		Difficoltà a garantire un controllo accurato dei livelli e delle portate Difficoltà a garantire un controllo capillare della qualità dell'acqua erogata Ambiti di reti idriche non adeguatamente suddivisi dal punto di vista funzionale per garantire una congrua regolazione delle pressioni idrauliche interne Sistemi inadeguati per l'acquisizione tempestiva di dati di lettura per la fatturazione che comporta criticità sulla gestione contrattuale Assenza di sistemi per l'asset management Insufficienza dei dati e delle informazioni sullo stato di funzionamento del SII (es. deficit idrici per bacino)

4.4.2 Quadro degli elementi di attenzione per il Piano d'Ambito

COMPONENTE AMBIENTALE	ELEMENTI DI ATTENZIONE (fattori limitanti o di ammissibilità)	
	Positivi	Negativi
Acqua e Salute umana	Qualità acque	
	Stato ecologico buono del sistema dei laghi Flumendosa, Flumineddu e Mulargia ed alcuni altri laghi minori Stato chimico dei corpi idrici lacustri risulta in tutti i casi buono (eccezione il Simbirizzi a causa delle pressioni derivanti dalle attività agricole e zootecniche) Stato chimico dei corpi idrici marino-costieri generalmente buono (eccezione Sulcis-Iglesiente) e stato ecologico generalmente	Stato ecologico scarso o sufficiente per una alta percentuale di corpi idrici fluviali Corpi idrici fluviali soggetti a pressioni significative da scarichi puntuali e contemporaneamente da pressioni diffuse derivanti da carichi agricoli e zootecnici Stato chimico dei corpi idrici fluviali in qualche caso non buono, a causa delle attività minerarie (settore Sardegna sud-occidentale) e delle pressioni diffuse derivanti dalle attività agricole e zootecniche (Arborea) e dall'attività industriale (Macchiareddu, Portovesme e Porto Torres) Stato ecologico scarso o sufficiente di alcuni laghi (Omodeo, Coghinas, ...) Stato ecologico delle acque di

COMPONENTE AMBIENTALE	ELEMENTI DI ATTENZIONE (fattori limitanti o di ammissibilità)	
	Positivi	Negativi
	buono o elevato Acque di balneazione per la maggior parte dei casi balneabili e di qualità eccellente sotto il profilo igienico sanitario	transizione per la maggior parte non classificato o classificato come scarso e stato chimico per lo più non buono, anche legato allo stato di sofferenza di alcuni impianti di depurazione, e del sistema fognario afferente Stato chimico dei corpi idrici sotterranei degli acquiferi in alcuni casi scarso, principalmente a causa di pressioni legate alle attività agricole e zooteniche, ai prelievi per i diversi usi (agricolo, industriale, potabile, ...) e, in maniera puntuale, alla presenza di aree industriali Fenomeni locali di salinizzazione delle falde dovuti all'eccessivo emungimento (ambiti pian costiere)
Cambiamenti climatici		Elevata intensità e frequenza di eventi meteorologici estremi (ondate di calore con conseguenti fenomeni a carattere siccitoso), che comporta il rischio di significative variazioni quantitative e qualitative delle risorse idriche (riduzione della disponibilità d'acqua durante il periodo estivo e alterazioni dei parametri chimico-fisici, biologici ed ecologici) Innalzamento del livello del mare e impatti sull'erosione costiera, sull'intrusione salina e sui processi di salinizzazione dei bacini idrografici (con conseguente perdita di biodiversità e riduzione della produzione agricola)
Energia		Elevati consumi di energia elettrica (concentrati principalmente nelle fasi di adduzione (33%), depurazione (27%) e potabilizzazione (25%)) Autoproduzione da fonti rinnovabili ancora limitata (incidenza 1,3%)
Rifiuti	Elevata percentuale di riutilizzo dei fanghi di depurazione a fini agricoli	
Suolo	Presenza di ampie porzioni di territorio prive di	Presenza di settori classificati dal PAI come aree di pericolosità

COMPONENTE AMBIENTALE	ELEMENTI DI ATTENZIONE (fattori limitanti o di ammissibilità)	
	Positivi	Negativi
	condizioni di pericolosità idrogeologica La normativa del PAI in "materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico" (artt. 27 e 31, comma 3 delle NdA) relativamente alle aree di pericolosità idraulica e da frana, non definisce elementi di inammissibilità alla realizzazione delle opere, ma fattori limitanti e di attenzione subordinati all'approvazione dello Studio di compatibilità idraulica e/o geologica o, a seconda dei casi, alla presentazione di apposita relazione asseverata	geomorfologica molto elevata (Hg4) ed elevata (Hg3) e media (Hg2) Presenza di settori classificati dal PAI-PGRA come aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4) ed elevata (Hi3) e media (Hi2) Presenza di settori classificati dal PAI-PGRA come aree di pericolosità da inondazione costiera Presenza di aree incendiate che pur in assenza di criticità di carattere idrogeologiche Limiti di trasformabilità legati al Vincolo idrogeologico Regio Decreto Legge 30 dicembre 1923, n. 326 Presenza di territori ad alta valenza agricola e geopedologica suscettibili di riduzione e perdita di risorsa
Flora, fauna e biodiversità		Presenza di aree protette su tutto il territorio regionale Piani di gestione per ZSC e ZPS Misure di conservazione sito specifiche per 89 ZSC e 4 SIC Piani di gestione e regolamenti per le aree Parco Habitat e habitat si specie acquatico-paludicole dei compendi marino – costieri, umidi e fluviali alterati per un uso non sempre idoneo delle acque usate
Paesaggio e assetto storico-culturale		Presenza di numerosi beni paesaggistici e ulteriori vincoli paesaggistici tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e del PPR Presenza di numerosi beni culturali, beni paesaggistici storico-culturali e beni identitari, tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e del PPR
Assetto insediativo		Presenza di aree gravate da usi civici Zonizzazione urbanistica con relativa disciplina urbanistica (es. nuove

COMPONENTE AMBIENTALE	ELEMENTI DI ATTENZIONE (fattori limitanti o di ammissibilità)	
	Positivi	Negativi
		realizzazioni o ampliamenti impianti depurazione e potabilizzazione realizzabili in zona G; pozzi e serbatoi interrati o sospesi, se di piccole dimensioni, localizzabili anche in zona E (parametri 1 m ³ / m ²) e H)

5 Analisi di coerenza esterna

5.1 Piani e Programmi di riferimento

Il Piano d'Ambito deve essere analizzato in relazione al contesto programmatico esistente. Si tratta, in pratica, di valutare se le linee di sviluppo delineate all'interno del Piano sono coerenti con gli indirizzi previsti da altri Piani e/o Programmi già esistenti e con i quali potrebbe avere delle interazioni. A tal fine occorre esaminare i Piani e/o Programmi, sia sovraordinati che di pari livello, rispetto ai quali si è deciso di svolgere l'analisi di coerenza esterna dello stesso Piano, approfondendo e specificando eventuali relazioni ed interferenze. In particolare, si è deciso di esaminare i seguenti Piani:

PIANO O PROGRAMMA	RIFERIMENTO NORMATIVO	STATO DI AVANZAMENTO
Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	L.R. n. 8 del 25.11.2004 art. 11 della L.R. 4/2009	PPR Approvato con D.G.R. n. 36/7 del 5.9.2006
Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)* *Le disposizioni delle Nda del PAI disciplinano anche il coordinamento tra il PAI e i contenuti e le misure del PGRA e del PSFF; ⁴⁰ pertanto, i riferimenti normativi e cartografici della pericolosità idraulica del PAI si intendono riferiti e comprensivi anche del PGRA e del PSFF.	Legge 183/89, art. 17, comma 6, ter - D.L. 180/98	PAI approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006. ⁴¹
Piano di Gestione del Distretto Idrografico Regionale e suoi aggiornamenti	Direttiva quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE) – Legge n. 13 del 27/02/2009	Adottato con delibera del Comitato Istituzionale n. 1 del 25/02/2010. Approvato con DPCM del 27 ottobre 2016 e pubblicato sul BURAS n.25 del 31 gennaio 2017. Aggiornamento (Terzo ciclo di pianificazione 2021-2027) approvato mediante Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 7 giugno 2023 (Gazzetta Ufficiale, serie generale, n.214 del 13 settembre 2023).

⁴⁰ Il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA) è stato approvato con Delibera del Comitato Istituzionale n.2 del 15/03/2016, mentre il Piano Stralcio delle Foci Fluviali (PSFF) è stato approvato in via definitiva con Delibera n.2 del 17.12.2015 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della RAS.

⁴¹ L'attuale assetto conoscitivo e pianificatorio relativo alla **Pericolosità Idraulica** è costituito dalle Mappe del PAI/PGRA aggiornate a dicembre 2023. L'attuale assetto conoscitivo e pianificatorio relativo alla **Pericolosità geomorfologica** è costituito dalla stesura e approvazione definitiva della Variante Generale e di Revisione del Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna per la Parte Frana - sub-bacini 1 (Sulcis), 2 (Tirso), 4 (Liscia), 5 (Posada-Cedrina), 6 (Sud-Orientale), 7 (Flumendosa – Campidano- Cixerri) - adottata in via definitiva con Delibera del Comitato Istituzionale n. 20 del 16/12/2025. Il sub-Bacino 3 del Coghinas – Mannu – Temo è già stato oggetto dello "Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della pericolosità e del rischio da Frana, approvato in via definitiva con Delibera del Comitato Istituzionale n.3 del 17.12.2015.

PIANO O PROGRAMMA	RIFERIMENTO NORMATIVO	STATO DI AVANZAMENTO
Piano di Tutela delle Acque (PTA)	D.Lgs. 152/99, art. 44, L.R. 14/2000, art. 2	Approvato con D.G.R. n. 14/16 del 4.4.2006 Attualmente è in corso di aggiornamento. ⁴²
Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti (NPRGA 2006)	Legge 4 febbraio 1963, n. 129	Approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 32/2 del 21 luglio 2006. Attualmente è in corso di aggiornamento.
Piano Stralcio per l'Utilizzazione delle Risorse Idriche (PSURI)	Legge 18 maggio 1989, n. 183	Approvato con Ordinanza del Commissario Governativo per l'Emergenza idrica in Sardegna n. 334 del 31.12.2002.
Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)	D.Lgs. n. 227/2001	Approvato con Delibera 53/9 del 27.12.2007.
Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi e Prescrizioni regionali antincendio	Legge n. 353 del 21.11.2000 e relative linee guida emanate con D.M. del 20.12.2001	Piano prevenzione incendi: approvato con Del.G.R. n. 18/54 del 10 giugno 2022. Aggiornamento del Piano regionale 2023-2025 approvato con Deliberazione della Giunta regionale n. 5/48 del 29 gennaio 2025.
Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS)	D.Lgs. n. 112 del 31 marzo 1998 e art. 112 delle NTA del PPR – art. 18, comma 1 della L.R. del 29 maggio 2007, n. 2)	Approvato con D.G.R. n. 45/40 del 2.8.2016.
Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti	Art. 199 del D.Lgs. n. 152/2006	Approvato con Del.G.R. n. 3/8 del 16.1.2008. Aggiornato con D.G.R. n. 69/15 del 23.12.2016.
Piano Regionale di Prevenzione 2020-2025 (PRP)	Legge n. 833 del 23 dicembre 1978	Approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 50/46 del 28.12.2021

⁴² Con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 22 del 16.12.2025 è stato approvato il documento "Valutazione globale provvisoria dei problemi prioritari per la gestione delle acque nell'ambito del bacino idrografico di appartenenza" per il riesame e l'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Sardegna – Secondo ciclo di pianificazione".

6 Obiettivi strategici per la sostenibilità ambientale

Gli obiettivi di sviluppo sostenibile volti a diminuire, nell'attuazione delle politiche di settore, la pressione sull'ambiente e ad incidere direttamente sulla qualità ambientale, saranno calibrati in relazione alle specificità del contesto regionale in relazione alle azioni di competenza del Piano.

Gli Obiettivi di Sostenibilità costituiscono obiettivi di livello strategico che discendono direttamente dalle strategie sviluppate a livello comunitario e ai sotto-livelli in materia di sviluppo sostenibile, relativamente alle componenti e tematiche ambientali considerate rilevanti per il Piano.

Questi sono stati individuati tenendo conto anche delle problematiche ambientali specifiche del territorio regionale. Tali obiettivi costituiscono quindi gli obiettivi di riferimento per assicurare la sostenibilità ambientale del Piano.

Gli strumenti ritenuti pertinenti per la definizione del sistema degli obiettivi di sostenibilità sono i seguenti.

Sostenibilità e Adattamento ai Cambiamenti Climatici:

- Agenda ONU 2030;
- Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile (SNSS);
- Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile (SRSS);
- Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC).

Di seguito si riportano, per ciascuna componente ambientale, gli obiettivi di sostenibilità presi in considerazione sulla base delle competenze del PdA e delle specificità del contesto territoriale.

Componente ambientale	Tematiche	AGENDA ONU 2030		Obiettivo Generale	Obiettivo Specifico	Misura	Fonte
		Obiettivi per lo sviluppo sostenibile					
ACQUA	Efficienza idrica	6. GARANTIRE A TUTTI LA DISPONIBILITÀ E LA GESTIONE SOSTENIBILE DELL'ACQUA E DELLE STRUTTURE IGIENICO-SANITARIE 6.4 Aumentare considerevolmente entro il 2030 l'efficienza nell'utilizzo dell'acqua in ogni settore e garantire approvvigionamenti e forniture sostenibili di acqua potabile, per affrontare la carenza idrica e ridurre in modo sostanzioso il numero di persone che ne subisce le conseguenze 12. GARANTIRE MODELLI SOSTENIBILI DI PRODUZIONE E DI CONSUMO 12.2 Entro il 2030, raggiungere la gestione sostenibile e l'utilizzo efficiente delle risorse naturali		GARANTIRE UNA GESTIONE SOSTENIBILE DELLE RISORSE NATURALI - Massimizzare l'efficienza idrica e adeguare i prelievi alla scarsità d'acqua	Migliorare la gestione delle risorse idriche anche la fine di contenere l'esposizione al rischio siccità e ondate di calore	Interventi di efficientamento delle reti idriche Potenzamento e ammodernamento degli impianti di depurazione delle acque reflue, anche al fine del riutilizzo per scopi agricoli, industriali e verde ricreativo/residenziale, adeguandole alle disposizioni normative in materia di tutela delle acque Riqualificazione delle infrastrutture del servizio idrico integrato e multisettoriale Redazione di un piano di bilancio idrico a livello di distretto idrografico	SNSS SRSS PNACC
		ACQUA	Qualità delle acque	6. GARANTIRE A TUTTI LA DISPONIBILITÀ E LA GESTIONE SOSTENIBILE DELL'ACQUA E DELLE STRUTTURE IGIENICO-SANITARIE 6.3 Migliorare entro il 2030 la qualità dell'acqua eliminando le discariche, riducendo l'inquinamento e il rilascio di prodotti chimici e scorie pericolose, dimezzando la quantità di acque reflue non trattate e aumentando la considerevolmente il riciclaggio e il reimpiego sicuro a livello globale 6.6 Proteggere e risanare entro il 2030 gli ecosistemi legati all'acqua, comprese le montagne, le foreste, le paludi, i fiumi, le falde acquifere e i laghi		GARANTIRE UNA GESTIONE SOSTENIBILE DELLE RISORSE NATURALI - Minimizzare i carichi inquinanti nei suoli, nei corpi idrici e nelle falde acquifere, tenendo in considerazione i livelli di buono stato ecologico e stato chimico dei sistemi naturali - Mantenere la vitalità dei mari e prevenire gli impatti sull'ambiente marino e costiero	Promuovere il benessere e la salute umana correlati al risanamento ambientale di suolo, aria e acqua Ridurre le possibilità di contaminazione da liquami e reflui urbani Monitorare l'apporto di nutrienti e di solidi sospesi negli ambienti di transizione per programmare interventi a monte o a valle dei corsi d'acqua che confluiscono nei sistemi di transizione
SALUTE	Qualità delle acque e salute umana			3. ASSICURARE LA SALUTE E IL BENESSERE PER TUTTI E PER TUTTE LE ETÀ 3.9 Entro il 2030, ridurre sostanzialmente il numero di decessi e malattie da sostanze chimiche pericolose e da contaminazione e inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo 12. GARANTIRE MODELLI SOSTENIBILI DI PRODUZIONE E DI CONSUMO 12.4 Entro il 2020, raggiungere la gestione eco-compatibile di sostanze chimiche e di tutti i rifiuti durante il loro intero ciclo di vita, in conformità ai quadri internazionali concordati, e ridurre sensibilmente il loro rilascio in aria, acqua e suolo per minimizzare il loro impatto negativo sulla salute umana e sull'ambiente		PROMUOVERE LA SALUTE E IL BENESSERE Diminuire l'esposizione della popolazione ai fattori di rischio ambientale e antropico	Integrare i rischi clima-sensibili nelle procedure di gestione dell'acqua potabile Migliorare la gestione delle risorse idriche anche al fine di contenere l'esposizione al rischio siccità e ondate di calore

Componente ambientale	Tematiche	AGENDA ONU 2030		Obiettivo Generale	Obiettivo Specifico	Misura	Fonte
		Obiettivi per lo sviluppo sostenibile					
ACQUA / CAMBIAMENTI CLIMATICI	Salinizzazione delle falde	13. PROMUOVERE AZIONI, A TUTTI I LIVELLI, PER COMBATTERE IL CAMBIAMENTO CLIMATICO 13.1 Rafforzare in tutti i paesi la capacità di ripresa e di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali		CREARE COMUNITÀ E TERRITORI RESILIENTI, CUSTODIRE I PAESAGGI E I BENI CULTURALI Promuovere il presidio e la manutenzione del territorio e rafforzare le capacità di resilienza di comunità e territori anche in riferimento agli impatti dei cambiamenti climatici	Prevenire e mitigare la salinizzazione in aree costiere	Protezione e ripristino delle zone umide per contrastare il fenomeno della salinizzazione dei suoli e delle falde idriche nelle aree costiere	SNSS SRSS PNACC
		6. GARANTIRE A TUTTI LA DISPONIBILITÀ E LA GESTIONE SOSTENIBILE DELL'ACQUA E DELLE STRUTTURE IGIENICO-SANITARIE 6.4 Aumentare considerevolmente entro il 2030 l'efficienza nell'utilizzo dell'acqua in ogni settore e garantire approvvigionamenti e forniture sostenibili di acqua potabile, per affrontare la carenza idrica e ridurre in modo sostanzioso il numero di persone che ne subisce le conseguenze					
CAMBIAMENTI CLIMATICI	Siccità	13. PROMUOVERE AZIONI, A TUTTI I LIVELLI, PER COMBATTERE IL CAMBIAMENTO CLIMATICO 13.1 Rafforzare in tutti i paesi la capacità di ripresa e di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali		CREARE COMUNITÀ E TERRITORI RESILIENTI, CUSTODIRE I PAESAGGI E I BENI CULTURALI Promuovere il presidio e la manutenzione del territorio e rafforzare le capacità di resilienza di comunità e territori anche in riferimento agli impatti dei cambiamenti climatici	Migliorare la gestione delle risorse idriche anche la fine di contenere l'esposizione di rischio siccità e ondate di calore Integrare la prevenzione, gestione e mitigazione dei rischi tra politiche intersectoriali (foreste, agricoltura, risorse idriche, energia, etc.)	Gestione del rischio applicata alla siccità in tutti i piani e le politiche connesse, e in particolare nei piani di sviluppo rurale e nella Politica Agricola Comunitaria	SNSS SRSS PNACC
		6. GARANTIRE A TUTTI LA DISPONIBILITÀ E LA GESTIONE SOSTENIBILE DELL'ACQUA E DELLE STRUTTURE IGIENICO-SANITARIE 6.4 Aumentare considerevolmente entro il 2030 l'efficienza nell'utilizzo dell'acqua in ogni settore e garantire approvvigionamenti e forniture sostenibili di acqua potabile, per affrontare la carenza idrica e ridurre in modo sostanzioso il numero di persone che ne subisce le conseguenze					
ARIA E CLIMA	Qualità dell'aria	11. RENDERE LE CITTÀ E GLI INSEDIAMENTI UMANI INCLUSIVI, SICURI, DURATURI E SOSTENIBILI 11.6 Entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro-capite delle città, prestando particolare attenzione alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti urbani e di altri rifiuti		GARANTIRE UNA GESTIONE SOSTENIBILE DELLE RISORSE NATURALI Minimizzare le emissioni tenendo conto degli obiettivi di qualità dell'aria ABBATTERE LE EMISSIONI CLIMALTERANTI E DECARBONIZZARE L'ECONOMIA Abbatere le emissioni climalteranti	Promuovere il benessere e la salute umana correlati al risanamento ambientale di suolo, aria e acqua	Interventi sul miglioramento della qualità dell'aria e riduzione del rumore	SNSS SRSS

Componente ambientale	Tematiche	AGENDA ONU 2030		Obiettivo Generale	Obiettivo Specifico	Misura	Fonte
		Obiettivi per lo sviluppo sostenibile					
ENERGIA	Efficientamento e risparmio energetico	7. ASSICURARE A TUTTI L'ACCESSO A SISTEMI DI ENERGIA ECONOMICI, AFFIDABILI, SOSTENIBILI E MODERNI 7.2 Aumentare considerevolmente entro il 2030 la quota di energie rinnovabili nel consumo totale di energia 7.3 Raddoppiare entro il 2030 il tasso globale di miglioramento dell'efficienza energetica		ABBATTERE LE EMISSIONI CLIMATERANTI E DECARBONIZZARE L'ECONOMIA Ridurre i consumi e incrementare l'efficienza energetica Incrementare la produzione di energia da fonte rinnovabile evitando o limitando gli impatti sui beni culturali e il paesaggio	Decarbonizzare l'economia delle attività umane attraverso un maggiore efficientamento dei sistemi energetici Decarbonizzare l'economia delle attività produttive Incrementare l'utilizzo di fonti energetiche alternative	Interventi di riqualificazione energetica, FER e impianti di accumulo Valorizzazione della produzione di biometano da reflui (es. tanghi di depurazione e reflui zootecnici delle zone vulnerabili da nitrati) Diversificazione delle fonti primarie	SNSS SRSS PNACC
		9. COSTRUIRE INFRASTRUTTURE RESILIENTI E PROMUOVERE L'INNOVAZIONE ED UNA INDUSTRIALIZZAZIONE EQUA, RESPONSABILE E SOSTENIBILE 9.4 Migliorare entro il 2030 le infrastrutture e riconfigurare in modo sostenibile le industrie, aumentando l'efficienza nell'utilizzo delle risorse e adottando tecnologie e processi industriali più puliti e sani per l'ambiente, facendo sì che tutti gli stati si mettano in azione nel rispetto delle loro rispettive capacità					
RIFIUTI	Produzione rifiuti	12. GARANTIRE MODELLI SOSTENIBILI DI PRODUZIONE E DI CONSUMO 12.4 Entro il 2020, raggiungere la gestione eco-compatibile di sostanze chimiche e di tutti i rifiuti durante il loro intero ciclo di vita, in conformità ai quadri internazionali concordati, e ridurre sensibilmente il loro rilascio in aria, acqua e suolo per minimizzare il loro impatto negativo sulla salute umana e sull'ambiente 12.5 Entro il 2030, ridurre in modo sostanziale la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclo e il riutilizzo		AFFERMARE MODELLI SOSTENIBILI DI PRODUZIONE E CONSUMO Dematerializzare l'economia, abbattere la produzione di rifiuti e promuovere l'economia circolare	Migliorare la gestione delle risorse idriche anche la fine di contenere l'esposizione di rischio siccità e ondate di calore	Potenziamento e ammodernamento degli impianti di depurazione delle acque reflue, anche al fine del riutilizzo per scopi agricoli, industriali e verde ricreativo/residenziale, adeguandole alle disposizioni normative in materia di tutela delle acque	SNSS SRSS
SUOLO	Degrado e contaminazione del suolo	15. PROTEGGERE, RIPRISTINARE E FAVORIRE UN USO SOSTENIBILE DELL'ECOSISTEMA TERRESTRE. GESTIRE SOSTENIBILMENTE LE FORESTE. CONTRASTARE LA DESERTIFICAZIONE, ARRESTARE E FAR RETROCEDERE IL DEGRADO DEL TERRENO E FERMARE LA PERDITA DI DIVERSITÀ BIOLOGICA 15.3 Entro il 2030, combattere la desertificazione, ripristinare le terre degradate, comprese quelle colpite da desertificazione, siccità e inondazioni, e battersi per ottenere un mondo privo di degrado del suolo		GARANTIRE UNA GESTIONE SOSTENIBILE DELLE RISORSE NATURALI Raggiungere la neutralità del consumo netto di suolo e combatterne il degrado e la desertificazione	Integrare la prevenzione, gestione e mitigazione dei rischi tra politiche intersectoriali (foreste, agricoltura, risorse idriche, energia, etc.) Ridurre l'esposizione al rischio frane e alluvioni	Integrazione della lotta al degrado del territorio e del suolo e alla desertificazione in tutti i piani e le politiche connesse, ed in particolare nei piani di sviluppo rurale e nella Politica Agricola Comunitaria Interventi volti alla diminuzione delle superfici impermeabili nelle aree urbane (per sostituzione delle esistenti ovvero di nuova realizzazione) e mantenimento delle relative "invarianze idrauliche"	SNSS SRSS PNACC

Componente ambientale	Tematiche	AGENDA ONU 2030		Obiettivo Generale	Obiettivo Specifico	Misura	Fonte
		Obiettivi per lo sviluppo sostenibile					
FLORA, FAUNA E BIODIVERSITÀ	Tutela habitat	15. PROTEGGERE, RIPRISTINARE E FAVORIRE UN USO SOSTENIBILE DELL'ECOSISTEMA TERRESTRE, GESTIRE SOSTENIBILMENTE LE FORESTE, CONTRASTARE LA DESERTIFICAZIONE, ARRESTARE E FAR RETROCEDERE IL DEGRADO DEL TERRENO E FERMARE LA PERDITA DI DIVERSITÀ BIOLOGICA 15.1 Entro il 2020, garantire la conservazione, il ripristino e l'utilizzo sostenibile degli ecosistemi di acqua dolce terrestri e dell'entroterra nonché dei loro servizi, in modo particolare delle foreste, delle paludi, delle montagne e delle zone aride, in linea con gli obblighi derivanti dagli accordi internazionali 15.5 Intraprendere azioni efficaci ed immediate per ridurre il degrado degli ambienti naturali, arrestare la distruzione della biodiversità e, entro il 2020, proteggere le specie a rischio di estinzione		ARRESTARE LA PERDITA DI BIODIVERSITÀ Salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione di specie e habitat di interesse comunitario	Conservare la biodiversità, ripristinare e valorizzare i servizi ecosistemici Garantire la conservazione e la tutela degli ecosistemi e habitat, aumentare la biodiversità	Ripristino connessioni ecologiche e riduzione della frammentazione degli habitat anche attraverso interventi di rinaturalizzazione	SNSS SRSS PNACC
		Salvaguardia e valorizzazione paesaggistica	11. RENDERE LE CITTÀ E GLI INSEDIAMENTI UMANI INCLUSIVI, SICURI, DURATURI E SOSTENIBILI 11.4 Potenziare gli sforzi per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale del mondo	CREARE COMUNITÀ E TERRITORI RESILIENTI, CUSTODIRE I PAESAGGI E I BENI CULTURALI Assicurare lo sviluppo del potenziale, la gestione sostenibile e la custodia dei paesaggi	Tutelare e valorizzare il paesaggio regionale	Conservazione della struttura, stabilità, funzionalità ecosistemica e fruibilità paesaggistica delle aree naturali e seminaturali	SNSS SRSS
PAESAGGIO E ASSETTO STORICO-CULTURALE	Salvaguardia e valorizzazione beni storico - culturali			CREARE COMUNITÀ E TERRITORI RESILIENTI, CUSTODIRE I PAESAGGI E I BENI CULTURALI Conservare e valorizzare il patrimonio culturale e promuoverne la fruizione sostenibile		Conservazione e valorizzazione del paesaggio storico	SNSS SRSS
ASSETTO INSEDIATIVO	Terre ad uso civico	11. RENDERE LE CITTÀ E GLI INSEDIAMENTI UMANI INCLUSIVI, SICURI, DURATURI E SOSTENIBILI 11.4 Potenziare gli sforzi per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale del mondo		CREARE COMUNITÀ E TERRITORI RESILIENTI, CUSTODIRE I PAESAGGI E I BENI CULTURALI Assicurare lo sviluppo del potenziale, la gestione sostenibile e la custodia dei paesaggi	Tutelare e valorizzare il paesaggio regionale	Valorizzazione e attenta gestione delle terre ad uso civico	SNSS SRSS

7 Sistema di Monitoraggio del Piano

7.1 Scopo e fasi dell'attività di monitoraggio

Secondo il D. Lgs. 152/2006, per i piani o programmi sottoposti a VAS devono essere adottate specifiche misure di monitoraggio per il controllo degli effetti ambientali significativi del Piano e la verifica del perseguimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati. Il monitoraggio dunque è lo strumento con cui è possibile: verificare in itinere il processo di pianificazione e di realizzazione dei singoli interventi; individuare le eventuali criticità dell'attuazione degli interventi; definire le azioni utili alla risoluzione delle criticità emerse, al fine di garantire il perseguimento degli obiettivi di Piano. Qualora, a seguito dell'attuazione del Piano, il monitoraggio dovesse mettere in evidenza effetti negativi sull'ambiente, sarà quindi necessario operare un'adeguata rimodulazione delle azioni di Piano.

Il monitoraggio rappresenta, quindi, un aspetto sostanziale del carattere strategico della valutazione ambientale, trattandosi di una fase pro-attiva dalla quale trarre indicazioni per il progressivo riallineamento dei contenuti del Piano agli obiettivi di sostenibilità ambientale stabiliti, con specifiche azioni correttive.

Dal punto di vista operativo, il monitoraggio degli effetti ambientali significativi connessi all'attuazione del Piano necessita la messa in atto delle seguenti azioni specifiche:

- definire i ruoli e le responsabilità per la realizzazione del monitoraggio ambientale;
- individuare l'insieme degli indicatori di processo e di contesto, identificando le reti di monitoraggio e controllo, esistenti e utilizzabili;
- definire le modalità ed i tempi di rilevamento e aggiornamento delle informazioni ambientali pertinenti, anche in relazione ai tempi di realizzazione degli interventi previsti nel Piano;
- osservare l'evoluzione del contesto ambientale di riferimento del Piano;
- valutare gli effetti ambientali significativi connessi all'attuazione del Piano;
- verificare il grado di conseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale e di Piano individuati;
- individuare tempestivamente eventuali criticità ai fini di prevenire potenziali effetti negativi imprevisti;
- individuare e fornire le indicazioni necessarie per la definizione e l'adozione di eventuali misure correttive e/o per un'eventuale rimodulazione dei contenuti e delle azioni previste nel piano;
- garantire l'informazione delle Autorità con specifiche competenze ambientali e del Pubblico sui risultati periodici (annuali) del monitoraggio del programma attraverso l'attività di reporting (Rapporto di Monitoraggio Ambientale).

Il monitoraggio nel processo di VAS può essere suddiviso in tre fasi principali:

Analisi: processo di acquisizione dei dati e delle informazioni necessarie a quantificare e popolare gli indicatori. Attraverso gli indicatori si procede alla

misurazione degli impatti più significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del Piano e alla verifica del grado di raggiungimento degli obiettivi stabiliti, tramite il rilevamento degli scostamenti rispetto alla meta prefissata.

Diagnosi: processo di identificazione e descrizione delle cause degli eventuali scostamenti registrati, dovuti sia al cambiamento del contesto sia a problemi legati all'attuazione del Piano, quali:

- la perdita di validità delle previsioni dovuta ad un cambiamento nelle variabili che descrivono il contesto (modifiche del contesto influenzate dall'avvio di politiche e programmi specifici);
- comportamenti non previsti;
- modalità di gestione o di attuazione diverse da quelle stabilite;
- effetti imprevisti.

Per lo sviluppo di questa fase è necessario ricostruire il legame causa-effetto delle azioni del piano. Per questo si devono considerare le serie storiche dei dati, ma anche le dinamiche temporali, in modo da "documentare" l'indicatore e capire che tipo di fenomeno rappresenta realmente.

Terapia: processo di individuazione di azioni da intraprendere nel caso sia necessario un ri-orientamento del Piano per renderlo coerente con gli obiettivi di sostenibilità stabiliti. Si devono innanzitutto segnalare, secondo i risultati della diagnosi, gli aspetti sui quali sarebbe opportuno intervenire, ridefinendo le modalità attuative previste, e, se questo non fosse possibile, formulando alternative o dichiarando inattuabile l'azione in esame.

7.2 Indicatori

La valutazione generale dello stato delle componenti ambientali, in termini di valenze e criticità, e degli aspetti rilevanti a cui il Piano dovrà dare risposta, anche in riferimento alle prescrizioni normative degli strumenti di programmazione e pianificazione sovraordinata, ha consentito una prima individuazione degli indicatori di monitoraggio, utili non soltanto per descrivere lo stato delle componenti ambientali nell'ambito regionale ma anche per verificare gli effetti del Piano sull'ambiente ed il grado di raggiungimento degli obiettivi perseguiti dal Piano.

In particolare, nella scelta degli indicatori, si è tenuto conto delle seguenti caratteristiche:

Pertinenza: attinenza dell'indicatore alle tematiche proposte negli obiettivi;

Significatività: capacità dell'indicatore di rappresentare in modo chiaro ed efficace le problematiche, in relazione alle effettive competenze del Piano;

Popolabilità: disponibilità di dati per il calcolo dell'indicatore;

Aggiornabilità: possibilità di avere nuovi valori della stessa serie storica che permettano l'aggiornamento dell'indicatore;

Rapporto costi-efficacia buono: dispendio di risorse non eccessivo per il reperimento dei dati utili per la definizione dell'indicatore in rapporto all'informazione finale contenuta nell'indicatore medesimo;

Massimo livello di dettaglio significativo: possibilità di rappresentare la distribuzione spaziale dei valori dell'indicatore sul territorio utilizzando informazioni georeferenziate;

Comunicabilità: immediata comprensibilità da parte di un pubblico di tecnici e di non tecnici, semplicità di interpretazione e di rappresentazione mediante l'utilizzo di strumenti quali tabelle, grafici o mappe;

Sensitività alle azioni di piano: in modo da registrare le variazioni significative delle componenti ambientali indotte dall'attuazione delle azioni di piano;

In coerenza con tali principi, è stato definito un primo set di indicatori che fosse monitorabile all'interno del processo di attuazione del Piano, in genere basato su dati in possesso dell'ufficio tecnico comunale o facilmente reperibili presso gli Enti Istituzionali. Gli indicatori individuati sono riportati nella tabella sottostante, suddivisi per componente ambientale di riferimento, con l'individuazione, per ciascuno di essi, della fonte di reperimento del dato.

COMPONENTE	INDICATORE	FONTE
Acqua	Percentuale di corpi idrici che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità ecologica (buona o elevata) sul totale dei corpi idrici delle acque superficiali (fiumi e laghi)	ISPRA
	Percentuale di corpi idrici sotterranei che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità dello stato chimico buono sul totale dei corpi idrici delle acque sotterranee	ISPRA
	Efficienza delle reti di distribuzione dell'acqua potabile	ISTAT
	Famiglie che lamentano irregolarità nell'erogazione di acqua	ISTAT
	Trattamento delle acque reflue - Percentuale di acque reflue depurate	ISTAT - ISPRA
	Coste marine balneabili (Qualità delle acque di balneazione)	ARPAS
Rifiuti	Percentuale di rifiuti speciali avviati a preparazione per il riutilizzo e riciclaggio (da R2 a R12) rispetto al totale gestito (escluso R13 e D15)	ISPRA
Suolo	Frammentazione del territorio naturale e agricolo	ISPRA
	Impermeabilizzazione e consumo di suolo pro capite	ISPRA
Flora, Fauna e Biodiversità	Percentuale di habitat con stato di conservazione soddisfacente	ISPRA
Energia	Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia	GSE - Gestore dei Servizi Energetici
	Energia elettrica da fonti rinnovabili	TERNA SPA
	Intensità energetica	ENEA
Cambiamenti climatici	Emissioni di CO2 e altri gas climalteranti	ISPRA

7.3 Rapporti di monitoraggio

L'EGAS, a partire dalla data di entrata in vigore del Piano, dovrà redigere annualmente un rapporto sulle attività di monitoraggio da pubblicare sul sito internet del comune e inviare all'Autorità competente per il procedimento di VAS. Il rapporto di monitoraggio dovrà contenere informazioni inerenti alle modalità di popolazione degli indicatori, la fonte dei dati, la periodicità ed il soggetto responsabile dell'aggiornamento.

Le attività necessarie per la redazione del Rapporto Annuale di Monitoraggio possono essere sintetizzate in due fasi:

Popolamento degli indicatori selezionati e costruzione di una struttura digitale per l'archiviazione. La fase è finalizzata alla costruzione di un quadro di sfondo dello stato dell'ambiente in ambito comunale in base al quale misurare gli eventuali cambiamenti sul contesto ambientale dovuti a fattori esterni o all'attuazione del PdA.

Redazione del Rapporto Annuale di Monitoraggio attraverso il popolamento degli indicatori definiti nella prima fase ed eventuali azioni di ri-orientamento del PdA necessarie, a seconda degli esiti del monitoraggio, come ad esempio la riformulazione di obiettivi, la modifica di azioni previste dal Piano o l'individuazione di ulteriori azioni, i tempi di attuazione, ecc.

8 Proposta di indice del Rapporto Ambientale

1 Premessa

2 La Valutazione Ambientale Strategica

- 2.1 Quadro normativo di riferimento
- 2.2 Funzione e contenuti della VAS
- 2.3 Procedura di VAS
- 2.4 Modello di valutazione
- 2.5 Partecipazione e consultazione
- 2.6 Osservazioni pervenute nella fase di scoping

3 Il Piano d'Ambito della Regione Sardegna

- 3.1 Quadro di riferimento normativo
- 3.2 I contenuti del Piano d'Ambito
- 3.3 Gli obiettivi e le azioni del Piano d'Ambito

4 Analisi ambientale del contesto

- 4.1 Efficacia ed ambito di applicazione
- 4.2 Ambito di competenza del Piano d'Ambito
- 4.4 Componenti ambientali di interesse
- 4.4 Analisi SWOT ed elementi di attenzione

5 Analisi di coerenza interna

- 5.1 Le azioni di Piano e le relazioni con le criticità individuate
- 5.2 Analisi di coerenza interna

6 Analisi di coerenza esterna

- 6.1 Piani e Programmi di riferimento
- 6.2 Analisi di coerenza del PdA con i Piani e Programmi di riferimento
- 6.3 Sintesi dell'analisi di coerenza esterna

7 Obiettivi strategici per la sostenibilità ambientale

8 Valutazione degli effetti ambientali delle scelte di Piano

- 8.1 Matrice di valutazione
- 8.2 Ridefinizione Azioni di Piano
- 8.3 Valutazione alternative di Piano

9 Sistema di Monitoraggio del Piano

- 9.1 Scopo e fasi dell'attività di monitoraggio
- 9.2 Struttura del sistema di monitoraggio del Piano
- 9.3 Scheda descrittiva degli indicatori
- 9.4 Rapporti di monitoraggio

10 Elenco soggetti competenti in materia ambientale

9 Elenco Soggetti Competenti in Materia Ambientale

Regione Autonoma della Sardegna

1. Assessorato della difesa dell'ambiente

Direzione generale della difesa dell'ambiente

Via Roma, 80 – 09123 Cagliari

difesa.ambiente@pec.regione.sardegna.it

- Servizio della Sostenibilità Ambientale, Valutazione Strategica e Sistemi Informativi (SVASI)
amb.sasi@regione.sardegna.it
 - Settore cambiamenti climatici
 - Settore della sostenibilità e della valutazione ambientale strategica
- Servizio valutazioni impatti e incidenze ambientali (VIA) / Settore delle valutazioni di incidenza ambientale
amb.sva@regione.sardegna.it
- Servizio tutela dell'atmosfera e territorio (TAT)
- Servizio Tutela della Natura e politiche forestali (TNPF)
- Autorità Ambientale
amb.autorita.ambientale@regione.sardegna.it

2. Presidenza

Direzione Generale del Distretto Idrografico della Sardegna

Via Mameli, 88 (1° piano) – 09123 Cagliari

pres.ab.distrettoidrografico@pec.regione.sardegna.it

- Servizio Difesa del Suolo, Assetto Idrogeologico e Gestione del Rischio Alluvioni
- Servizio Tutela e Gestione delle Risorse Idriche, Vigilanza sui Servizi Idrici e Gestione della Siccità

Direzione generale del corpo forestale e di vigilanza ambientale

Via Biasi, 5 - 09131 Cagliari

cfva.direzione@pec.regione.sardegna.it

3. Assessorato degli enti locali, finanze ed urbanistica

Direzione Generale della pianificazione urbanistica territoriale e della vigilanza edilizia

Viale Trieste, 186 - 09123 Cagliari

urbanistica@pec.regione.sardegna.it

- Servizio pianificazione paesaggistica e urbanistica
eell.urb.pianificazione@pec.regione.sardegna.it
- Servizio tutela del paesaggio Sardegna meridionale
Sede di Cagliari: Viale Trieste, 186 - 09123 Cagliari
Sede di Iglesias: Via Canepa n.11 - 09016 Iglesias
eell.urb.tpaesaggio.ca@pec.regione.sardegna.it
- Servizio tutela del paesaggio Sardegna centrale
Sede Nuoro: Viale del Lavoro, 17/19 – 08100 Nuoro
eell.urb.tpaesaggio.nu@pec.regione.sardegna.it
Sede Oristano: Vico Arquer 12/14 - 09170 Oristano
eell.urb.tpaesaggio.or@pec.regione.sardegna.it

- Servizio tutela del paesaggio Sardegna settentrionale nord-est
Viale Dante 37 - 07100 Sassari
eell.urb.tpaesaggio.olbia@pec.regione.sardegna.it
- Servizio tutela del paesaggio Sardegna settentrionale nord-ovest
Viale Dante 37 - 07100 Sassari
eell.urb.tpaesaggio.ss@pec.regione.sardegna.it

4. Assessorato dell'agricoltura e riforma agro-pastorale

Direzione generale dell'agricoltura e riforma agro-pastorale
Via Pessagno n.4 - 09126 Cagliari
agricoltura@regione.sardegna.it

- Servizio Infrastrutture e usi civici
agr.infrastruttureusivicivi@regione.sardegna.it

5. Assessorato del turismo, artigianato e commercio

Direzione generale del turismo, artigianato e commercio
Viale Trieste, 105 - 09123 Cagliari
turismo@pec.regione.sardegna.it

6. Assessorato della pubblica istruzione, beni culturali, informazione, spettacolo e sport

Direzione generale dei beni culturali, informazione, spettacolo e sport
Viale Trieste, 186 - 09123 Cagliari
pi.dgbeniculturali@pec.regione.sardegna.it

7. Assessorato dei trasporti

Direzione generale dei trasporti / Servizio per il trasporto pubblico locale terrestre
Via XXIX Novembre 1847, 41 - 09123 Cagliari
trasporti@pec.regione.sardegna.it

8. Assessorato dei lavori pubblici

Direzione generale dei lavori pubblici
Viale Trento, 69 - 09123 Cagliari
lavori.pubblici@pec.regione.sardegna.it

- Servizio opere idriche e idrogeologiche (SOI)
Viale Trento, 69 - 09123 Cagliari
llpp.soi@pec.regione.sardegna.it
- Servizio del Genio civile di Sassari (GCS)
Viale Diaz, 23 - 07100 Sassari
llpp.gcs@pec.regione.sardegna.it
- Servizio del Genio civile di Cagliari (GCC)
Viale Trento 69 - 09123 Cagliari
llpp.gcc@pec.regione.sardegna.it
- Servizio del Genio civile di Oristano (GCO)
Via Donizetti, 15/a - 09170 Oristano
llpp.gco@pec.regione.sardegna.it
- Servizio del Genio civile di Nuoro (GCN)

Via Dalmazia, 4 - 08100 Nuoro
llpp.gcn@pec.regione.sardegna.it

9. Assessorato dell'Industria

Direzione generale dell'industria
Via XXIX Novembre 1847, 23 - 09123 Cagliari
industria@pec.regione.sardegna.it

10. Ente Acque della Sardegna (ENAS)

Via Mameli, 88 - 09123 Cagliari
protocollogenerale@pec.enas.sardegna.it

11. A.R.P.A.S.

Area Tecnico Scientifica
Via Carloforte, 51 - 09123 Cagliari
dts@pec.arpa.sardegna.it

12. LAORE Sardegna

Via Caprera, 8 - 09123 Cagliari
laoresardegna@agenziaaore.it

13. Agenzia Forestale Regionale per lo Sviluppo del Territorio e l'Ambiente della Sardegna (FoReSTAS)

Direzione Generale
viale Merello, 86 - 09123 Cagliari
protocollo.dg@pec.forestas.it
servizio.tecnico@pec.enteforestesardegna.it

Altri Enti

14. Ministero per i Beni e le Attività Culturali

Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Sassari e Nuoro
Piazza Sant'Agostino, 2 - 07100 Sassari
sabap-ss@pec.cultura.gov.it
Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna
Via Cesare Battisti, 2 - 09123 Cagliari
sabap-ca@pec.cultura.gov.it

15. Parco Geominerario Storico Ambientale della Sardegna

Via Monteverdi, 16 - 09016 Iglesias
protocolloparcogeominerario@pec.it

16. ARES Sardegna

Via Piero della Francesca, 1 - 09047 Selargius (CA)
protocollo@pec.aressardegna.it
ATS Sardegna
protocollo.generale@pec.atssardegna.it

17. Abbanoa S.p.A

Viale Diaz, 77 - 09125 Cagliari
protocollo@pec.abbanoa.it

18. Città metropolitana di Cagliari

Servizio Pianificazione e Programmazione Strategica - Ufficio VAS (Valutazione Ambientale Strategica)
Via D. Cadello, 9/B - 09121 Cagliari
protocollo@pec.cittametropolitanacagliari.it

19. Città metropolitana di Sassari

Settore Ambiente - Servizio V – Valutazioni Ambientali
Piazza d'Italia, 31 - 07100 Sassari
protocollo@pec.cittametropolitana.ss.it

20. Provincia dell'Ogliastra

Settore Ambiente e Governo del Territorio - Valutazione Ambientale Strategica
protocollo@pec.provincia.ogliastra.it
Via Mameli, 22 - 08048 Tortolì

21. Provincia di Nuoro

Settore Ambiente e Territorio - Valutazione Ambientale Strategica
protocollo@pec.provincia.nuoro.it
Piazza Italia, 22 - 08100 Nuoro

22. Provincia di Oristano

Settore Ambiente e Attività Produttive - Ufficio Valutazione Ambientale Strategica (VAS)
provincia.oristano@cert.legalmail.it
Via Enrico Carboni, 4 - 09170 Oristano

23. Provincia della Gallura Nord-Est Sardegna

Settore Ambiente e Agricoltura, Sicurezza, Istruzione - Servizio Pianificazione Territoriale e Tutela del Territorio
protocollo@pec.provincia.galluranordestsardegna.it
Via Nanni, 17/19 - 07026 Olbia

24. Provincia del Medio Campidano

Area Ambiente - Servizio autorizzazioni integrate ambientali e impatti ambientali
protocollo@cert.provincia.mediocampidano.it
Via Niccolò Paganini, 22 - 09025 Sanluri

25. Provincia del Sulcis-Iglesiente

Ufficio Pianificazione Territoriale e Urbanistica
protocollo@cert.provincia.sulcisiglesiente.it
Via Mazzini, 39 - 09013 Carbonia

26. Parco Nazionale dell'Isola dell'Asinara

Via Ponte Romano, 81 - 07046 Porto Torres
enteparcoasinara@pec.it

27. Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena

Via Giulio Cesare, 7 - 07024 La Maddalena
lamaddalenapark@pec.it

28. Parco Naturale Regionale di Porto Conte

Loc. Tramariglio SP. 55, 44 - 07041 Alghero
parcodiportoconte@pec.it

29. Parco Naturale Regionale Molentargius - Saline

Via La Palma, 9 - 09126 Cagliari
posta@pec.parcomolentargius.it

30. Parco Naturale Regionale di Gutturu Mannu

Località Pantaleo snc - 09010 Santadi
posta@pec.parcogutturumannu.it

31. Parco Naturale Regionale di Tepilora

Via Attilio Deffenu, 69 - 08021 Bitti
parcotepilora@pec.it