REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

RAPPORTO PRELIMINARE DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA (VAS) E SCREENING DI INCIDENZA (LIVELLO I DELLA VINCA*) DEL RIESAME E AGGIORNAMENTO DEL PROGRAMMA D'AZIONE DELLA ZONA VULNERABILE AI NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA DI ARBOREA ADOTTATO IN MODALITÀ PRELIMINARE CON DELIBERAZIONE DEL COMITATO ISTITUZIONALE DELL'AUTORITÀ DI BACINO DELLA SARDEGNA N. 14 DEL 23.09.2025*

(ART. 12 del D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii, art. 7 e allegato 8 della DGR n. 67/50 del 23.12.2025

dell'art. 5 del DPR n. 357/97 e ss.mm.ii e DGR n. 30/54 del 30.09.2022)

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

GRUPPO DI LAVORO

PRESIDENZA DELLA REGIONE, DIREZIONE GENERALE AGENZIA REGIONALE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA,

ASSESSORATO DELL'AGRICOLTURA E RIFORMA AGRO-PASTORALE, DIREZIONE GENERALE DELL'AGRICOLTURA E RIFORMA AGRO-PASTORALE,

AGENZIA REGIONALE PER L'ATTUAZIONE DEI PROGRAMMI IN CAMPO AGRICOLO E PER LO SVILUPPO RURALE (LAORE),

AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA (ARPAS),

PROVINCIA DI ORISTANO

Sommario

Premessa 4
Le Zone vulnerabili ai nitrati (ZVN) e i programmi d'azione 4
Quadro normativo di riferimento 6
Direttiva 91/676/CEE 6
Recepimento della Direttiva 91/676/CEE in Italia 7
Recepimento ed attuazione della direttiva nel Distretto Idrografico della Sardegna 8
Procedura di infrazione in riferimento alla Direttiva 91/676/CE 8
L'aggiornamento del programma d'azione di Arborea 9
Presupposti e motivazioni dell'aggiornamento del programma d'azione di Arborea 9
Descrizione del nuovo programma d'Azione 12
Obiettivi 12
Contenuti generali 13
Ambito territoriale di applicazione del programma d'Azione 14
Descrizione in dettaglio del Programma d'Azione di Arborea 15
Le novità regolamentari introdotte 15
La VAS del Programma d'azione per le zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola 16
Valutazione della potenziale ascrivibilità a VIA e verifica di assoggettabilità 19
Inquadramento strategico 21
Politiche e strategie per lo sviluppo sostenibile 21
Analisi dei Trade-off tra Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG) 22
La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) 22
La Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS) 22
Principio DNSH 23
Politiche e strategie specifiche per l'adattamento ai cambiamenti climatici 25
Strategia Europea di Adattamento ai Cambiamenti Climatici - SEACC 25
Strategia e Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici - SNACC e PNACC .. 28
Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici - SRACC 30
Piani e programmi correlati 33
Programma d'azione a livello nazionale (Titolo V del DM del 25 febbraio 2016) 33
Piano di Gestione del Distretto idrografico della Sardegna 33
Complemento di Sviluppo Rurale 36
Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF), Piano di Gestione del Rischio alluvioni. 37

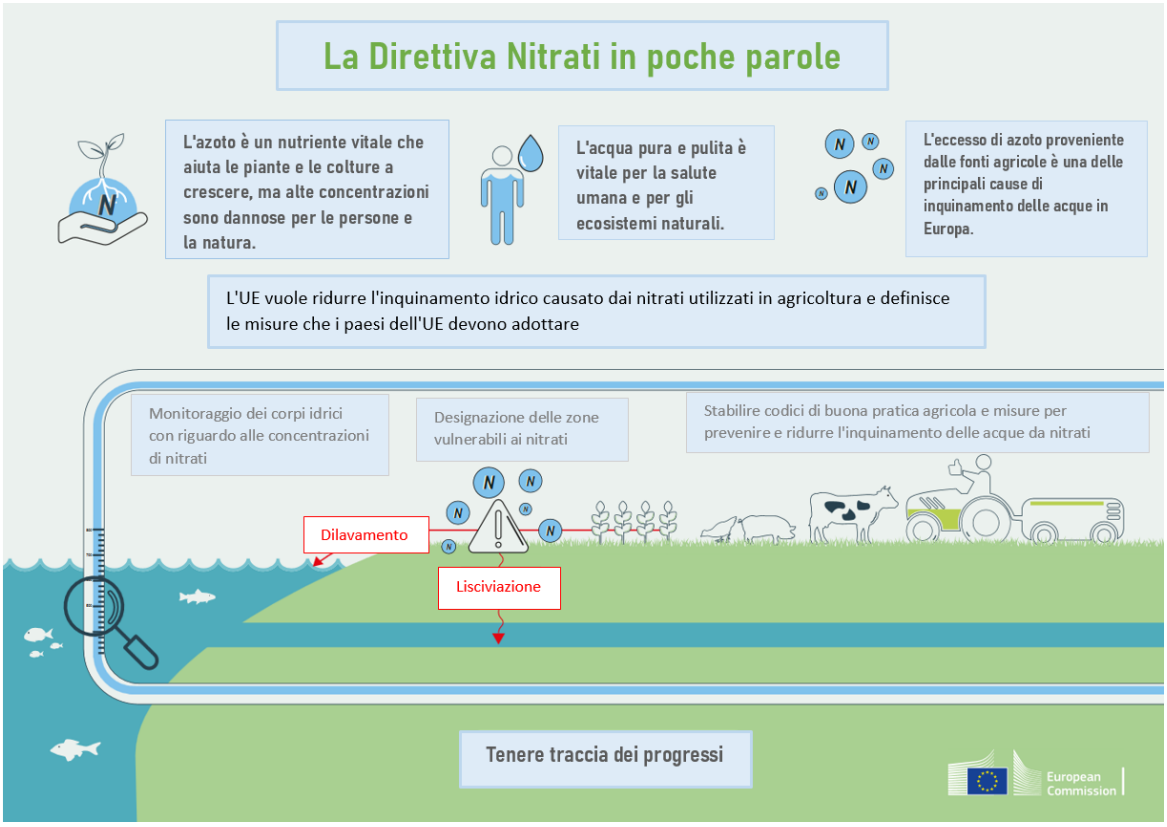
Piani di Gestione delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) ... 37
Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR 2006) ... 40
Il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna (PEARS) ... 41
Aree interessate dagli effetti del programma ... 43
Descrizione del contesto territoriale, paesaggistico e sociale ... 43
Contesto territoriale e fisico ... 43
Contesto paesaggistico ... 43
Contesto sociale ed economico ... 44
Descrizione siti appartenenti alla Rete Natura 2000 pertinenti alla ZVN di Arborea ... 45
Acque superficiali ... 50
Acque sotterranee ... 51
Pertinenza PdA ZVN Arborea 2025 per l'integrazione delle considerazioni ambientali, in particolare al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile ... 52
Valutazione dei potenziali impatti della proposta di Programma d'azione ... 54
Possibili effetti attesi dall'attuazione delle misure del Programma d'Azione ... 54
Considerazioni introduttive ... 54
Valutazione degli effetti ambientali ... 55
Incidenza sui siti appartenenti alla Rete Natura 2000 ... 57
ZSC "Stagno di S'Ena Arrubia" (ITB030016) ... 59
ZSC "Stagno di Corru S'Ittiri" (ITB030032) ... 60
Descrizione generale degli habitat presenti nella ZSC "Stagno di S'Ena Arrubia" (ITB030016) ... 61
Descrizione generale degli habitat presenti nella ZSC "Stagno di Corru S'Ittiri" (ITB030032) ... 63
Screening della neutralità e resilienza climatica ... 64
Screening della neutralità climatica ... 64
Valutazione preliminare delle emissioni climalteranti ... 64
Conclusioni Screening della neutralità climatica ... 68
Screening della resilienza climatica ... 68
Analisi di sensibilità, finalizzata all'individuazione dei pericoli climatici rilevanti per le misure previste ... 69
Analisi dell'esposizione delle misure ai pericoli climatici ... 76
Valutazione della vulnerabilità del PdA della ZVN di Arborea ai cambiamenti climatici ... 77
Conclusioni screening preliminare di adattamento ... 78

Premessa

Le Zone vulnerabili ai nitrati (ZVN) e i programmi d'azione

La Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole (Direttiva Nitrati) ha lo scopo di proteggere la qualità dell'acqua in tutta Europa al fine di prevenire l'inquinamento del suolo, delle acque superficiali e sotterranee dai nitrati provenienti da fonti agricole e di promuovere l'uso di buone pratiche agricole.

La Direttiva Nitrati richiede agli Stati membri di monitorare la qualità delle acque e di identificare le aree inquinate o a rischio di inquinamento, ovvero le acque che a causa delle attività agricole sono eutrofiche o contengono o che potrebbero contenere una concentrazione superiore a 50 mg/l di nitrati. Chiede inoltre che vengano individuate le aree, che drenano verso le acque inquinate, nelle quali le attività agricole presenti concorrono all'inquinamento. Tali aree sono definite come "Zone vulnerabili ai nitrati" (ZVN). Nelle ZVN si devono predisporre e attuare appositi **programmi d'azione per i nitrati** per ridurre e prevenire l'inquinamento dell'acqua. I programmi d'azione aiutano a garantire che la corretta quantità di azoto sia applicata al terreno con le giuste modalità e tempi tramite una serie di misure, come la limitazione dei periodi in cui possono essere applicati i fertilizzanti azotati[1], i requisiti per lo stoccaggio degli effluenti zootecnici, le condizioni per le applicazioni dei fertilizzanti e i limiti alla quantità massima del contenuto di azoto contenuti in essi che può essere utilizzata. Inoltre, con i programmi d'azione si deve garantire che la quantità di azoto proveniente dagli effluenti zootecnici applicata al terreno ogni anno rimanga entro i limiti fissati dalla direttiva.



1 Fertilizzanti azotati: qualsiasi sostanza contenente uno o più composti applicati al suolo per favorire la crescita delle colture comprensivi degli effluenti di allevamento, delle acque reflue, del digestato.

FIGURA 0-1 INFO-GRAFICA SULLA DIRETTIVA NITRATI- FONTE: PORTALE WATER DELLA COMMISSIONE EUROPEA [2]

Quali sono gli effetti dei nitrati sull'ambiente? I nitrati e i composti organici dell'azoto da fertilizzanti e effluenti zootecnici applicati in agricoltura raggiungono le acque sotterranee attraverso la lisciviazione e le acque superficiali attraverso il deflusso. Nell'acqua, l'azoto e altri nutrienti come i fosfati stimolano la crescita delle alghe. Queste alghe possono servire da nutrimento per gli organismi acquatici, compresi i pesci. Tuttavia, un'eccessiva concentrazione di nutrienti nell'ambiente acquatico causa un'intensa crescita di alghe. Questo riduce i livelli di ossigeno nell'acqua e molti organismi come pesci, anfibi e insetti acquatici non possono più sopravvivere. Questo fenomeno, noto come eutrofizzazione, ha conseguenze negative per le fonti di acqua potabile, la pesca e le attività ricreative. Alcune di queste alghe possono anche essere molto tossiche. Ad esempio, negli ecosistemi costieri e marini, l'eutrofizzazione modifica la composizione delle specie algali, riducendo la diversità delle specie e portando alla proliferazione di alghe tossiche.
Quali sono gli effetti dei nitrati sulla salute umana? I nitrati in quanto tali negli alimenti e nell'acqua potabile non sono tossici per i consumatori. Tuttavia, nell'organismo i nitrati si trasformano in nitriti che possono causare la formazione di metaemoglobinemia. Ciò impedisce il normale trasporto di ossigeno dal sangue ai tessuti che porta alla colorazione bluastra della pelle (cianosi). A concentrazioni più elevate, il carente apporto di ossigeno può essere letale in particolare per i bambini. I livelli massimi ammissibili nell'acqua sono quindi necessari per proteggere i neonati, i bambini piccoli e le donne incinte. Per questo motivo l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha stabilito specifiche raccomandazioni per una concentrazione massima nell'acqua potabile di 50 mg/l. Questa è anche la quantità massima fissata nella direttiva sull'acqua potabile.

Fonte: Questions and answers: Nitrates Directive, European Commission, 2019.

La Direttiva Nitrati è recepita in Italia dall'articolo 92 del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e prescrive che siano le Regioni, sentite le Autorità di Bacino, a designare le zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola sul proprio territorio, e adottare i relativi programmi di azione obbligatori e a stabilire che al massimo ogni 4 anni riesaminino e, se necessario, rivedano le suddette designazioni.

Ai fini del riesame delle designazioni delle zone vulnerabili, le Regioni devono predisporre e attuare, con cadenza quadriennale, un programma di controllo per verificare le concentrazioni dei nitrati nelle acque superficiali e sotterranee per il periodo di un anno, oltre a riesaminare lo stato eutrofico dei corpi idrici fluviali e lacustri, delle acque di transizione e delle acque marino costiere.

2 https://ec.europa.eu/environment/water/index_en.htm

Quadro normativo di riferimento

Direttiva 91/676/CEE

L'eccessiva presenza di nitrati negli ambienti acquatici provoca un'alterazione degli equilibri naturali con la iperproduzione di sostanza organica e conseguenti fenomeni di scarsità di ossigeno disciolto in particolare negli ambienti lagunari e marini. La presenza dei nitrati nelle acque destinate al consumo umano e nei prodotti agricoli, comporta inoltre delle implicazioni sulla salute umana.

Uno dei modi in cui i nitrati possono essere immessi nell'ambiente è rappresentato da una non corretta fertilizzazione azotata dei suoli coltivati. I nitrati sono sostanze particolarmente solubili in acqua e, se in eccesso rispetto alle effettive necessità delle colture, possono essere trasportati verso i corpi idrici sotterranei e superficiali per effetto del dilavamento operato dall'acqua gravitazionale (precipitazioni meteoriche e/o interventi irrigui).

Nell'ambito della politica di governo delle acque pertanto assume un ruolo di fondamentale importanza la disciplina relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato da nitrati di origine agricola.

A livello comunitario la materia viene affrontata con la Direttiva 91/676/CEE "relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole" con l'obiettivo di tutelare la salute umana, le risorse viventi e gli ecosistemi acquatici e per salvaguardare altri usi legittimi dell'acqua. La Direttiva 91/676/CEE prevede l'attuazione di misure volte alla riduzione dell'inquinamento causato direttamente o indirettamente da nitrati di origine agricola e ad impedirne un ulteriore deterioramento.

La Direttiva Nitrati prevede che gli Stati Membri attuino una serie di misure quali:

- il monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee per almeno un anno ogni quattro anni (stato trofico e concentrazione di nitrati);
- l'individuazione delle acque inquinate o a rischio di inquinamento;
- la designazione delle Zone Vulnerabili ai Nitrati (ZVN) e dei relativi programmi d'azione;
- l'elaborazione di Codici di Buona Pratica Agricola;
- ***la definizione di programmi di azione che comprendano una serie di misure per prevenire e ridurre l'inquinamento delle acque provocato dai nitrati e che siano attuati su base obbligatoria nelle zone vulnerabili ai nitrati designate o nell'intero territorio nazionale***;
- il riesame ed eventuale revisione della designazione delle zone vulnerabili ai nitrati e dei programmi di azione perlomeno ogni quattro anni;
- l'elaborazione di una relazione di valutazione dell'attuazione della direttiva da trasmettere alla CE ogni quattro anni.

La Direttiva Nitrati stabilisce che le acque vengano considerate "inquinate" se l'esito del monitoraggio:

- mostra un contenuto di nitrati superiore a 50 mg/l nelle acque dolci superficiali, in particolare quelle destinate alla produzione di acqua potabile, o se vi è la possibilità di superamento di tale limite se non si adottino "Programmi d'Azione";

- mostra un contenuto di nitrati superiore a 50 mg/l nelle acque sotterranee o se vi è la possibilità di superamento di tale limite se non si adottino "Programmi d'azione";

- mostra lo stato di eutrofizzazione di laghi naturali di acqua dolce di altre acque dolci, degli estuari, delle acque costiere e marine o se vi è la possibilità di eutrofizzazione se non si intervenga.

Qualora si riscontri la presenza di “acque inquinate” la Direttiva Nitrati pone quale obbligo l’individuazione, come Zone Vulnerabili, di tutte le zone note che scaricano nelle acque individuate come inquinate e che concorrono all'inquinamento.

Entro un anno dopo ogni nuova designazione deve essere fissato un **programma d’azione**, da attuare entro 4 anni, per il conseguimento degli obiettivi fissati dall’art. 1 della Direttiva 91/676/CEE relativi alla riduzione dell’inquinamento idrico causato da composti azotati. Il programma d’azione tiene conto delle condizioni ambientali nell’area interessata e dei dati scientifici e tecnici disponibili relativamente agli apporti azotati rispettivamente di origine agricola o di altra origine.

Il programma d’azione prevede un insieme di norme con la finalità di ridurre l’impatto ambientale dell’attività agricola attraverso una più attenta gestione del bilancio dell’azoto e proteggere, così, le acque dall’inquinamento da nitrati. In particolare, il programma d’azione comprende le misure previste dal Codice di Buona Pratica Agricola e quelle elencate nell’Allegato III della Direttiva Nitrati concernenti:

- i periodi in cui è proibita l'applicazione al terreno di determinati tipi di fertilizzanti;
- la capacità d'immagazzinamento dei contenitori per effluenti di allevamento;
- la limitazione dell'applicazione al terreno di fertilizzanti in funzione:
    - delle caratteristiche della zona vulnerabile interessata quali: le proprietà chimico-fisiche dei suoli agricoli, le condizioni climatiche e le precipitazioni, gli interventi irrigui, l'uso del suolo (in termini di colture e zootecnia presente) e la gestione agronomica da parte degli imprenditori agricoli;
    - del fabbisogno prevedibile di azoto delle colture, e del contenuto di tale elemento nel suolo dovuto a molteplici fonti quali, l’utilizzo di concimi contenenti azoto, l’azotofissazione, l’apporto attraverso le acque meteoriche che trascinano nella loro caduta azoto combinato derivante dall’inquinamento industriale o dalla fissazione di azoto atmosferico durante i temporali.

L’azoto contenuto nell’effluente di allevamento distribuito sul terreno, compreso quello rilasciato dal bestiame al pascolo, deve essere non superiore a 170 kg per ettaro/anno, salvo deroghe ammesse dalla direttiva.

In base ai risultati del monitoraggio periodico delle acque, le Autorità competenti devono procedere, almeno ogni quattro anni, al riesame e, ove necessario, alla revisione della designazione delle zone vulnerabili e dei Programmi di Azione ed alla elaborazione della “Relazione ex articolo 10 della Direttiva 91/676/CEE”, redatta secondo il documento di Linee Guida Europee, da trasmettere alla Commissione Europea.

Gli Stati membri provvedono inoltre a predisporre, se necessario, un programma comprensivo di disposizioni per la formazione e l'informazione degli agricoltori, per promuovere l'applicazione del codice ovvero dei codici di buona pratica agricola.

Gli Stati membri elaborano ed applicano opportuni programmi di controllo al fine di valutare l'efficacia dei programmi d'azione fissati.

Recepimento della Direttiva 91/676/CEE in Italia

Nell’ordinamento italiano, gli obblighi della direttiva nitrati sono stati recepiti con l’articolo 92 del D.lgs. 152/2006 (parte III) e ss.mm.ii. Tale articolo reca le modalità di individuazione delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola e stabilisce inoltre il limite all’applicazione di effluenti zootecnici fissato dalla direttiva 91/676/CEE pari a 170 kg di N/ha/anno in zone vulnerabili ai nitrati. In particolare, il comma 4 dell’art. 92 assegna il compito alle Regioni, sentite le Autorità di bacino, di effettuare la designazione delle zone vulnerabili sul proprio territorio secondo i criteri elencati

all'Allegato 7, parte AI e AII. Il comma 5 prevede che in queste zone le Regioni attuino i programmi di azione obbligatori, definiti sulla base delle indicazioni e delle misure di cui all'Allegato 7/A-IV alla parte terza del decreto e che, sentite le Autorità di bacino, ogni 4 anni riesaminino e, se necessario, rivedano le designazioni delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola. Da ultimo, i commi 7, 8 e 8-bis stabiliscono l'obbligo di adottare ed applicare nelle zone vulnerabili le misure contenute nei programmi d'azione.

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

Sulla base dei criteri e delle norme tecniche generali adottati con il Decreto 25 febbraio 2016 del Ministero delle politiche agricole e forestali (DM 25/2/2016) è stato abrogato il precedente D.M. 7 aprile 2006 ed è stata aggiornata la materia riguardante l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento in particolare per quanto riguarda l'utilizzazione agronomica del digestato quale sottoprodotto del processo biologico di degradazione di biomasse finalizzato alla produzione del biogas.

Il decreto 25 febbraio 2016 del Ministero delle politiche agricole e forestali disciplina l'intero ciclo dell'utilizzazione agronomica dei suddetti materiali quali produzione, raccolta, stoccaggio, trattamento, trasporto, modalità di distribuzione e le dosi degli effluenti da distribuire, sia in zone vulnerabili che in zone ordinarie; regolamenta inoltre le comunicazioni alle autorità competenti da parte delle aziende e i controlli da parte delle autorità competenti e le prescrizioni di salvaguardia.

Recepimento ed attuazione della direttiva nel Distretto Idrografico della Sardegna

Il recepimento ed attuazione della direttiva nel Distretto Idrografico della Sardegna è trattato nel paragrafo 2.3 "Disposizioni regionali" della Relazione Generale allegata alla deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna n. 14 del 23.09.2025 relativa al riesame e aggiornamento del Programma d'azione per la ZVN di Arborea.

Procedura di infrazione in riferimento alla Direttiva 91/676/CE

Il riesame e l'aggiornamento del Programma d'Azione (PdA) della Zona Vulnerabile da Nitrati (ZVN) di Arborea sono motivati dalla necessità di superare le criticità evidenziate a livello europeo.

Al paragrafo 3 della Relazione Generale allegata alla deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna n. 14 del 23.09.2025 relativa al riesame e aggiornamento del Programma d'azione per la ZVN di Arborea è illustrato l'excursus sulla procedura di infrazione aperta dalla Commissione Europea nei confronti dello Stato italiano e in particolare:

Lettera C(2018) 7098 di messa in mora del 8 novembre 2018

Lettera di Messa in Mora Complementare del 3 dicembre 2020

Parere Motivato del 15 febbraio 2023

L'aggiornamento del programma d'azione di Arborea

Il presente documento costituisce il **Rapporto Preliminare** di verifica di assoggettabilità a Valutazione Ambientale Strategica (VAS), ai sensi dell'art. 12 del D.lgs.152/2006 e ss.mm.ii e della DGR n. 67/50 del 23 dicembre 2025 avente ad oggetto "Direttive per lo svolgimento delle procedure per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) dei piani e dei programmi di livello regionale", del **riesame e aggiornamento del Programma d'azione per la ZVN di Arborea** approvato con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/17 del 4.4.2006, adottato in modalità preliminare con deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna n. 14 del 23.09.2025[3].

Con deliberazione n. 14 del 23.09.2025 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna ha adottato i seguenti documenti:

- DISPOSIZIONI REGOLAMENTARI PER L'UTILIZZAZIONE AGRONOMICA DEGLI EFFLUENTI DI ALLEVAMENTO, DELLE ACQUE REFLUE E DEL DIGESTATO;
- RELAZIONE GENERALE.

Tali documenti costituiscono il riesame e aggiornamento del programma d'azione per la ZVN di Arborea, redatti in modalità preliminare ai fini dell'espletamento delle procedure di assoggettabilità a valutazione ambientale strategica, per lo screening di incidenza e per il prosieguo dell'iter di approvazione da parte della giunta regionale.

Pertanto, la suddetta deliberazione con gli allegati costituiscono parte integrante del presente Rapporto preliminare.

Presupposti e motivazioni dell'aggiornamento del programma d'azione di Arborea

Come riportato nella relazione generale adottata con la deliberazione C.I. AdB n. 14 del 23.09.2025:

- In ottemperanza alle indicazioni date dalla Commissione Europea con il parere motivato notificato all'Italia in data 15 febbraio 2023, la regione Sardegna, con deliberazione della Giunta Regionale n. 23/7 del 6.07.2023, ha stabilito che per le zone designate come zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola, compresa la ZVN di Arborea:
    - *le tecniche di distribuzione devono assicurare, fatti salvi i casi di distribuzione in copertura, che l'effettiva incorporazione nel suolo degli effluenti e loro assimilati avvenga entro poche ore (comunque inferiori a 12) dal loro spandimento, al fine di ridurre le perdite di ammoniaca per volatilizzazione, il rischio di ruscellamento, la lisciviazione e la formazione di odori sgradevoli*."
    - *l'utilizzo di liquami è vietato su terreni con pendenza media, riferita ad un'area aziendale omogenea, superiore al 10%, che può essere incrementata, comunque non oltre il 20%, in presenza di sistemazioni idraulico-agrarie, sulla base delle migliori tecniche di spandimento riportate nel CBPA e nel rispetto, tra le altre, della prescrizione che ne prevede l'incorporazione nel suolo ovvero con lavorazione del terreno eseguita entro 3-5 ore dallo spandimento sui seminativi in prearatura;*

- con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 2/32 del 18.01.2024 la Regione ha approvato la Disciplina regionale di recepimento del Decreto ministeriale 25 febbraio 2016 già adottata con Deliberazione n. 24 del 29.12.2023 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino

3 D.C.I. n. 14 del 23.09.2025 Attuazione della Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole, degli articoli 92 e 112 del Decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 e del Decreto ministeriale 25 febbraio 2016. Riesame e aggiornamento del Programma d'Azione della Zona Vulnerabile da Nitrati di origine agricola di Arborea designata con la deliberazione della Giunta regionale n. 1/12 del 18.1.2005.

Regionale della Sardegna ed è stata contestualmente abrogata la Disciplina Regionale recante "Criteri e norme tecniche per l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento di cui all'art. 112 D.Lgs. 3 aprile 2006 n.152" approvata con Deliberazione della Giunta Regionale n. 21/34 del 5 giugno 2013. Con la DGR n. 2/32 del 2024 la Regione Sardegna ha provveduto, tra l'altro, a definire la disciplina regionale per il digestato in tutta la Regione, comprese le ZVN.

Tutto ciò premesso, il riesame e aggiornamento del Programma d'Azione (PdA) della Zona Vulnerabile da Nitrati (ZVN) di Arborea sono motivati dalla necessità di assicurare una sistematizzazione organica e un coordinamento unitario di quanto già disposto dalla Regione, con le succitate Deliberazioni riguardanti il recepimento delle indicazioni della CE relative ai tempi di interramento e le disposizioni stabilite dal DM 25/2/2016 riguardanti i periodi di divieto per lo spandimento degli effluenti e il digestato.

In applicazione di quanto sopra rappresentato, con deliberazione n. 14 del 23.09.2025, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna ha adottato il riesame e aggiornamento del Programma d'azione per la ZVN di Arborea originariamente approvato con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/17 del 4.4.2006. L'adozione è volta all'espletamento delle procedure di assoggettabilità a Valutazione Ambientale Strategica propedeutico all'avvio dell'iter di approvazione da parte della Giunta regionale.

Il Programma d'Azione adottato costituisce parte integrante e sostanziale della deliberazione e si compone di una relazione generale comprensiva di un regolamento, costituito da 42 articoli, recante la disciplina speciale da applicare per l'utilizzazione agronomica **degli effluenti di allevamento, delle acque reflue e del digestato** (ai fini del presente documento, tali matrici sono indicate complessivamente con il termine "effluenti zootecnici", salvo ove diversamente specificato) nella zona vulnerabile da nitrati di Arborea. Inoltre, la delibera dà mandato al Tavolo di lavoro permanente (di cui all'art. 72 della Disciplina regionale effluenti, approvata con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 2/32 del 18.01.2024), di avviare le procedure di assoggettabilità a Valutazione Ambientale Strategica (VAS) e predisporre gli atti necessari e conseguenti per il Programma d'Azione in adozione, secondo quanto disposto dall'art. 12 del D.Lgs n. 152 del 03.04.2006 e dalle relative norme di recepimento regionali. Conclusa la procedura di verifica di assoggettabilità e in base al suo esito l'eventuale procedura di valutazione ambientale strategica (VAS), sulla base del giudizio espresso dall'autorità competente, il Tavolo di lavoro potrà avviare le procedure per l'approvazione con Deliberazione della Giunta Regionale del riesame e aggiornamento del Programma d'azione.
Il Tavolo di Lavoro permanente è coordinato dai rappresentanti dell'Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale, della Direzione generale dell'Agenzia regionale del Distretto Idrografico della Sardegna con la partecipazione di rappresentanti dell'Agenzia Laore Sardegna. Alle attività del Tavolo di Lavoro, per far fronte a specifiche esigenze, possono inoltre essere chiamati a partecipare i rappresentanti delle Amministrazioni Provinciali interessate e dell'ARPAS.

Il riesame e aggiornamento del Programma d'azione per la ZVN di Arborea è sottoposto a procedura di assoggettabilità a VAS ai sensi dell'articolo 6 comma 3 del D.Lgs. 152 del 2006 in quanto costituisce un programma per la gestione della qualità delle acque che determina l'uso di piccole aree a livello locale.

La verifica di assoggettabilità sarà condotta secondo delle modalità disciplinate dalla DGR n. 67/50 del 23 dicembre 2025 avente ad oggetto "Direttive per lo svolgimento delle procedure per la

Valutazione Ambientale Strategica (VAS) dei piani e dei programmi di livello regionale" e in particolare il presente rapporto preliminare è redatto facendo riferimento ai criteri contenuti nell'allegato A8 " Criteri per la verifica di assoggettabilità a VAS e contenuti del Rapporto Preliminare di assoggettabilità a VAS".

Descrizione del nuovo programma d'Azione

Il programma d'azione aggiornato recepisce un insieme di norme con la finalità di ridurre l'impatto ambientale dell'attività agricola attraverso una più attenta gestione del bilancio dell'azoto e proteggere, così, le acque dall'inquinamento da nitrati. In particolare il programma d'azione comprende le misure obbligatorie previste dal Codice di Buona Pratica Agricola (DM 19 aprile 1999), quelle elencate nell'Allegato III della Direttiva Nitrati, come recepite dall' Allegato VII Parte Terza del D.lgs 152/2006, quelle fissate dal DM 25 febbraio 2016 che sono state recepite a livello regionale dalla Delibera della Giunta Regionale n. 2/32 del 18 gennaio 2024 recante Disciplina Regionale "Criteri e norme tecniche generali per l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, e delle acque reflue nonché per la produzione e l'utilizzazione agronomica del digestato in attuazione del DM 25 febbraio 2016".

Obiettivi

Gli obiettivi del nuovo Programma d'Azione (PdA) per la Zona Vulnerabile da Nitrati (ZVN) di Arborea sono definiti all'interno delle disposizioni regolamentari e mirano a conciliare l'attività agricola con la protezione ambientale.

I principali obiettivi e finalità del piano sono di seguito rappresentati.

Protezione e risanamento delle acque

L'obiettivo primario è proteggere e risanare i corpi idrici dall'inquinamento provocato dai nitrati di origine agricola. Il programma mira al raggiungimento e al mantenimento degli obiettivi di qualità previsti dal D.Lgs. 152/2006, dal Piano di Tutela delle Acque e dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna.

Equilibrio della fertilizzazione azotata

Il piano punta a limitare l'apporto di fertilizzanti azotati sul suolo, basandosi sul principio dell'equilibrio tra il fabbisogno prevedibile di azoto delle colture, l'apporto di azoto già presente nel suolo e quello fornito tramite la fertilizzazione e il rispetto del limite massimo di 170 kg per ettaro per anno di azoto di origine zootecnica.

Valorizzazione agronomica dei materiali

Il programma disciplina l'utilizzo di effluenti di allevamento, acque reflue e digestato affinché le sostanze nutritive e ammendanti in essi contenute svolgano un ruolo utile al suolo agricolo. L'obiettivo è realizzare effetti concimanti, ammendanti o irrigui che siano conformi ai fabbisogni quantitativi e temporali delle colture.

Gestione integrata e riequilibrio Agricoltura-Ambiente

Il piano promuove strategie di gestione integrata degli effluenti zootecnici per migliorare il rapporto tra agricoltura e ambiente.

Tutela salute ambientale e umana

Il provvedimento è orientato alla tutela della salute ambientale e umana durante l'intero ciclo di utilizzazione degli effluenti.

Monitoraggio e verifica dell'efficacia

Un obiettivo fondamentale è la verifica costante dell'efficacia delle misure adottate attraverso un programma di sorveglianza. Questo serve a evidenziare la tendenza della concentrazione dei nitrati nelle acque e l'evoluzione della presenza di nutrienti (azoto e fosforo) e metalli pesanti (rame e zinco) nei suoli coltivati.

Formazione e Informazione

Il piano prevede interventi volti a far conoscere agli agricoltori le norme vigenti, formare il personale sulle tecniche di autocontrollo e promuovere l'adozione di sistemi di gestione ambientale permanenti.

In sintesi gli obiettivi del Programma d'azione riguardano la tutela delle risorse viventi e gli ecosistemi acquatici, della salute umana, nonché la salvaguardia di altri usi legittimi dell'acqua, attraverso il controllo e la riduzione dell'inquinamento causato direttamente o indirettamente da nitrati di origine agricola (tra cui i fenomeni di eutrofizzazione dei corpi idrici superficiali e contaminazione delle falde acquifere sotterranee) e la prevenzione di qualsiasi ulteriore inquinamento di questo tipo, nella ZVN di Arborea.

Contenuti generali

Il nuovo Programma d'Azione (PdA) per la Zona Vulnerabile da Nitrati (ZVN) di Arborea, adottato in versione preliminare il 23 settembre 2025, costituisce il riesame e l'aggiornamento della precedente disciplina del 2006. Il regolamento si compone di 42 articoli che disciplinano l'intero ciclo dell'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici.

I contenuti generali del programma possono essere raggruppati nelle seguenti aree tematiche principali:

Oggetto e finalità

Il piano norma l'uso agronomico di effluenti di allevamento, acque reflue (da aziende agricole e piccole aziende agroindustriali) e digestato.

La finalità è proteggere e risanare i corpi idrici dall'inquinamento da nitrati, garantendo al contempo che le sostanze nutritive ed ammendanti svolgano un ruolo utile per il suolo in conformità ai fabbisogni delle colture.

Criteri tecnici e gestionali

I principali criteri tecnici e gestionali regolamentati possono essere così riassunti:

Limiti: Viene confermato il limite massimo, stabilito dalla Direttiva Nitrati per le ZVN, di 170 kg per ettaro per anno di azoto di origine zootecnica.

Stoccaggio e trattamento: Il regolamento definisce le caratteristiche tecniche dei contenitori (che devono essere impermeabilizzati) per garantire la gestione degli effluenti nei periodi in cui lo spandimento è vietato.

Tecniche di spandimento: Le tecniche devono assicurare l'uniformità di applicazione e il contenimento degli odori; è previsto l'obbligo di incorporare gli effluenti nel suolo entro 12 ore dallo spandimento.

Divieti di utilizzazione

Il programma stabilisce vincoli rigorosi per prevenire il ruscellamento e la lisciviazione, tra questi:

Divieti spaziali: Distanze minime per l'accumulo temporaneo e spandimento (per esempio dai corpi idrici...)

Divieti per pendenza: Divieto di utilizzo per i liquami, i letami e materiali assimilati su terreni di pendenza maggiore al 10%.

Divieti temporali: Sospensione stagionale delle attività di spandimento, fissata dal 1° novembre al 31 gennaio, con variazioni in base alla tipologia di effluente zootecnico e tipologia di coltura.

Adempimenti amministrativi e documentazione in capo alle aziende

Le aziende sono tenute a gestire la tracciabilità delle operazioni attraverso:

Comunicazione: Da inviare alla Provincia almeno 30 giorni prima dell'inizio delle attività da parte delle aziende che producono e/o utilizzano un quantitativo di azoto da effluenti zootecnici o digestato superiore a 1.000 kg/anno.

Piano di Utilizzazione Agronomica (PUA): Obbligatorio per aziende che utilizzano oltre 1.000 kg/anno di azoto al campo da effluenti zootecnici, da digestato e da acque reflue.

Registro delle fertilizzazioni: e del digestato per annotare ogni operazione entro 48 ore da parte delle aziende tenute alla presentazione del PUA e quelle che utilizzano digestato.

Registro Aziendale del digestato: obbligatorio per le aziende che producono digestato.

Documento di trasporto: Obbligatorio per le movimentazioni di materiale al di fuori del corpo aziendale da parte delle aziende con produzione di azoto da effluenti di allevamento, acque reflue e digestato superiore a 1.000 kg/anno.

Monitoraggio, controlli e governance

Sistema di controllo: La Provincia competente effettua controlli cartolari (almeno il 10% delle Comunicazioni) e sopralluoghi aziendali (almeno il 4%).

Monitoraggio ambientale: L'ARPAS gestisce una rete di monitoraggio per verificare la tendenza della concentrazione di nitrati nelle acque e nei suoli.

Tavolo di lavoro permanente: Un organismo di coordinamento regionale che fornisce indirizzi applicativi, monitora l'attuazione delle norme e propone eventuali aggiornamenti al programma.

Ambito territoriale di applicazione del programma d’Azione

L’ambito territoriale di applicazione del Programma d’Azione in oggetto è la porzione di territorio designata come vulnerabile ai nitrati con Delibera di Giunta Regionale n.1/12 del 18.01.05, con la quale è stata perimetrata l’area ricadente nel Comune di Arborea. L'area perimetrata appartiene alla Provincia di Oristano, ha una superficie totale pari a **62,68 km^2**.

Rispetto alla superficie totale regionale l’estensione della ZVN è poco rilevante risultando pari allo 0,26% rispetto alla superficie totale regionale. La superficie effettivamente interessata dalle

disposizioni del PdA (superficie agricola) dentro la ZVN ha un'estensione pari a 48,71 km^2 con un'incidenza sulla superfice regionale di appena lo 0,20%.

Descrizione in dettaglio del Programma d'Azione di Arborea

Al paragrafo 6 della Relazione Generale allegata alla deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna n. 14 del 23.09.2025 relativa al riesame e aggiornamento del Programma d'azione per la ZVN di Arborea, è descritta nel dettaglio la revisione del Programma d'Azione di Arborea e in particolare si articola nei seguenti paragrafi:

- 6.1 Premessa
- 6.2 Il Programma d'Azione di Arborea come aggiornato
- 6.3 Regolamento con le misure amministrative per la ZVN
    - 6.3.1 Le novità del regolamento introdotte con il riesame e revisione del Programma d'Azione della ZVN "storica" di Arborea
- 6.4 Ulteriori misure previste per la riduzione dell'inquinamento da nutrienti di origine agricola della ZVN di Arborea
- 6.4.1 Misure previste dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna ai sensi della Direttiva 2000/60/CE
- 6.5 Ulteriori misure in corso e in progetto
- 6.6 Ipotesi di misure integrative di intervento

Le novità regolamentari introdotte

Come specificato al paragrafo 6.3.1 della Relazione Generale allegata alla deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna n. 14 del 23.09.2025, le disposizioni amministrative del nuovo regolamento, per quanto riguarda il piano sostanziale, si distinguono da quelle previgenti in pochi specifici punti dovuti o alla necessità di trascrivere nel PdA le disposizioni stabilite dal DM 25/2/2016, relativamente ai periodi di divieto per lo spandimento degli effluenti e al digestato, o alla necessità di trascrivere nel PdA quanto già disposto dalla Regione con precedenti Deliberazioni. Le novità riguardano, in particolare, i seguenti aspetti:

1. Periodi di divieto di spandimento




Nuovo calendario: Il periodo di divieto che, nel precedente programma aveva inizio da metà novembre a metà febbraio, mantiene la durata di 90 giorni ma viene traslato nel tempo anticipandone

l'inizio di 15 giorni, inizierà, come indicato dal DM 25/2/2016, dal primo di novembre di ogni anno, invece che da metà novembre, e terminerà a fine gennaio, invece che a metà febbraio.

Patata primaticcia: Eliminata la specifica deroga precedente (che ne permetteva la coltivazione nel periodo di divieto 15 gennaio-15 febbraio), per uniformarsi ai vincoli nazionali non derogabili.

2. Gestione degli effluenti e del terreno

Incorporamento: Gli effluenti zootecnici devono essere incorporati nel terreno entro un massimo di 12 ore dall'applicazione (per ridurre odori e perdite di ammoniaca).

Pendenza dei terreni: Introdotto il divieto di utilizzare liquami su terreni con pendenza superiore al 10% (estendibile al 20% solo in presenza di coperture erbacee o terrazzamenti).

Accumulo letami: La durata massima dell'accumulo temporaneo in campo si riduce da 30 a 15 giorni.

3. Disposizioni amministrative

Semplificazione: viene eliminata la "Comunicazione semplificata" prevista dal vecchio PdA per le aziende con produzione e/o utilizzo di un quantitativo di azoto al campo da effluenti zootecnici compreso tra 1000 e 3000 kg per anno. Si risolve così la complicazione amministrativa del doppio standard di Comunicazione (semplificata e ordinaria) prendendo atto che la Comunicazione cosiddetta "semplificata", non riducendo sostanzialmente l'onere burocratico per le aziende interessate, era in disuso e, di fatto, sostituita nella pratica da quella ordinaria. Il nuovo PdA, allo scopo di semplificare le procedure amministrative, prevede una sola tipologia di Comunicazione valida per tutte le aziende che producono o utilizzano più di 1.000 kg/anno di azoto (da effluenti o digestato).

Semplificazione: viene eliminato il vecchio "PdF" (Piano di Fertilizzazione) previsto dal precedente PdA per le aziende con produzione e/o utilizzo di un quantitativo di azoto al campo da effluenti zootecnici compreso tra 1000 e 3000 Kg per anno. Il nuovo PdA, allo scopo di semplificare le procedure amministrative, prevede una sola tipologia Piano valido per tutte le aziende che producono o utilizzano più di 1.000 kg/anno di azoto (da effluenti o digestato).

Inclusione del digestato: La disciplina viene estesa esplicitamente anche al digestato agro-zootecnico e agroindustriale.

4. Modulistica

Per quanto riguarda la modulistica il nuovo PdA rimanda allo standard definito con la DGR 2/32 del 2024 ma con l'obbligo di utilizzare i parametri e i valori numerici definiti nel nuovo PdA. Rimane inoltre la possibilità di usare la modulistica del vecchio PdA, previa richiesta motivata alla Provincia. Anche in questo caso devono essere utilizzati i parametri e i valori numerici definiti nel nuovo PdA.

La VAS del Programma d'azione per le zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola

Il riesame e l'aggiornamento del Programma d'Azione (PdA) della Zona Vulnerabile da Nitrati (ZVN) di Arborea è un programma per la gestione delle acque che riguarda un'area limitata e pertanto sarà sottoposto a procedura di assoggettabilità a VAS ai sensi dell'articolo 6 commi 2 e 3 del D.lgs. 152 del 2006.

La verifica di assoggettabilità a VAS deve essere condotta secondo delle modalità disciplinate dalla DGR n. 67/50 del 23 dicembre 2025 avente ad oggetto "Direttive per lo svolgimento delle procedure per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) dei piani e dei programmi di livello regionale". Considerate le interferenze della ZVN con i siti appartenenti alla Rete Natura 2000, la procedura dovrà integrare il procedimento di screening di VIncA. In tal senso il rapporto preliminare di assoggettabilità a VAS dovrà contenere le informazioni di cui al par. 2.3 "Documentazione Tecnica" delle Direttive regionali per la valutazione di incidenza ambientale (V.Inc.A.), allegate alla Delib.G.R. n. 30/54 del 30.9.2022.

L'aggiornamento delle modalità operative garantisce inoltre l'applicazione integrata, nell'ambito del medesimo procedimento di VAS, del principio del DNSH e della verifica climatica, in conformità a quanto previsto dal Regolamento (UE) 852/2020 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020 (cd. "Regolamento tassonomia"), che definisce il quadro per la sostenibilità delle attività e introduce il principio orizzontale di non arrecare danni significativi all'ambiente (*Do Not Significant Harm* - DNSH), e dal Regolamento (UE) 2021/1060 del Parlamento europeo e del Consiglio del 24 giugno 2021, che stabilisce le disposizioni comuni per i fondi strutturali e d'investimento europei per il periodo di programmazione 2021-2027 e introduce l'immunizzazione dagli effetti del clima (*Climate proofing*).

Il rapporto preliminare (art. 7 dell'Allegato alla DGR n. 67/50 del 23.12.2025) deve contenere le informazioni di cui all'Allegato 8 alla DGR n. 67/50 del 23.12.2025, il cui livello di approfondimento deve consentire all'autorità competente di potersi esprimere in relazione ai criteri contenuti nello stesso Allegato 8.

Per quanto sopra detto il Rapporto preliminare di assoggettabilità a VAS dovrà tenere conto anche del principio *Do Not Significant Harm* – DNSH e dello Screening della neutralità e resilienza climatica oltre che dare conto di eventuali interferenze con i siti appartenenti alla Rete Natura 2000.

Istituzioni coinvolte e rispettivi ruoli svolti, ai sensi della parte II del D.Lgs 152/06 e della DGR n. 67/50 del 23 dicembre 2025, nel presente procedimento di assoggettabilità a VAS:

Tabella - Ruoli nella VAS del Programma d'Azione delle nuove zone vulnerabili della Regione Sardegna

RUOLI	Autorità previste per la VAS del Programma d'Azione delle nuove zone vulnerabili della Regione Sardegna
Autorità competente (art. 5 c. 1 lett. p) D.lgs 152/06 pubblica amministrazione cui compete l'adozione del provvedimento di verifica di assoggettabilità e l'elaborazione del parere motivato	Regione Sardegna, Assessorato della difesa dell'ambiente
Autorità procedente (art. 5 c. 1 lett. q) D.lgs 152/06 pubblica amministrazione che elabora il piano/programma. Nel caso in cui il soggetto che predispone il piano/programma sia un diverso soggetto pubblico o privato, l'autorità procedente è rappresentata dalla pubblica amministrazione che recepisce, adotta o approva il piano/programma;	Regione Sardegna, Presidenza Direzione generale Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione delle siccità Regione Sardegna, Assessorato dell'Agricoltura e riforma Agropastorale

	Direzione Generale dell'Agricoltura e riforma Agropastorale Servizio Produzioni Agricole e Alimentari e Fitosanitario

La procedura di valutazione di assoggettabilità a VAS, come disciplinata dalla DGR n. 67/50 del 23 dicembre 2025, prevede, i seguenti passi sequenziali:

Tabella - Fasi della procedura di verifica di assoggettabilità a VAS regionale

FASE	Descrizione
Attivazione del procedimento	Ai fini dell'attivazione del procedimento di verifica di assoggettabilità l'autorità procedente trasmette all'autorità competente apposita istanza redatta secondo il modello di cui all'Allegato 2 alla DGR n. 67/50 del 23.12.2025. Considerato che il piano/programma interessa siti appartenenti alla Rete Natura 2000, l'istanza dovrà essere indirizzata anche all'autorità competente per la Valutazione di Incidenza Ambientale (VIncA) ai fini dell'attivazione del procedimento di screening di VIncA (Livello I della VIncA) e dovrà essere utilizzato il modello di cui all'Allegato 3 alla DGR n. 67/50 del 23.12.2025. All'istanza deve essere allegato, su supporto informatico, un rapporto preliminare di assoggettabilità a VAS contenente le informazioni di cui all'Allegato 8 alla DGR n. 67/50 del 23.12.2025, il cui livello di approfondimento deve consentire all'autorità competente di potersi esprimere in relazione ai criteri contenuti nello stesso Allegato 8. Il rapporto preliminare di assoggettabilità a VAS deve dare conto anche di eventuali interferenze con i siti appartenenti alla Rete Natura 2000; in tal caso, dovrà contenere le informazioni di cui al par. 2.3 "Documentazione Tecnica" delle Direttive regionali per la valutazione di incidenza ambientale (VIncA), allegate alla DGR n. 30/54 del 30.09.2022.
Individuazione dei soggetti competenti in materia ambientale	L'autorità competente, in collaborazione con l'autorità procedente, individua i soggetti competenti in materia ambientale da consultare.
Pubblicazione del rapporto preliminare di assoggettabilità a VAS	L'autorità competente pubblica il rapporto di assoggettabilità a VAS, eventualmente integrato laddove ritenuto necessario, sul sito istituzionale dell'autorità competente.
Trasmissione del rapporto preliminare di assoggettabilità a VAS ai soggetti competenti in materia ambientale	L'autorità competente trasmette il rapporto preliminare di assoggettabilità a VAS ai soggetti competenti in materia ambientale, per acquisirne il rispettivo parere in merito a eventuali aspetti ambientali significativi riconducibili alla tipologia di piano/programma oggetto di valutazione. Il parere è inviato entro trenta giorni all'autorità competente e, per conoscenza, all'autorità procedente.
Riunione con i soggetti competenti in materia ambientale (facoltativa)	Qualora ritenuto necessario, di concerto con l'autorità procedente, contestualmente all'invio del rapporto preliminare di assoggettabilità a VAS, l'autorità competente può convocare un incontro con i SCMA, eventualmente nella forma della conferenza di servizi di cui agli artt. 14 e seguenti della Legge n. 241/90 (e s.m.i.), al fine di acquisire gli elementi informativi e i contributi dei soggetti competenti in materia ambientale coinvolti nel procedimento. In tal caso, la riunione è convocata entro quindici giorni dall'invio del rapporto preliminare di assoggettabilità a VAS ai predetti soggetti competenti.
Emissione del provvedimento di verifica di assoggettabilità a VAS	Entro novanta giorni dall'attivazione del procedimento di verifica di assoggettabilità a VAS, l'autorità competente, sentita l'autorità procedente, tenuto conto dei pareri dei soggetti competenti in materia ambientale, nonché del parere relativo alla procedura di screening – Livello I della VIncA (qualora il piano/programma interessi siti appartenenti alla Rete Natura 2000), emette il provvedimento di verifica di

	assoggettabilità, assoggettando o escludendo il piano/programma dalla procedura di valutazione ambientale strategica. Qualora la procedura di screening di VIncA si concluda con la richiesta di procedere con la "valutazione appropriata" (Livello II della VIncA), il piano/programma dovrà essere sottoposto alla procedura di VAS.
Informazione circa la decisione di assoggettare o meno il piano o programma alla procedura di VAS	Il provvedimento di verifica di assoggettabilità a VAS è pubblicato integralmente sul sito istituzione dell'autorità competente.

Il procedimento di assoggettabilità a VAS si conclude entro 90 giorni, a decorrere dalla trasmissione dell'istanza di attivazione di verifica di assoggettabilità a VAS. Nel caso in cui il provvedimento di verifica di assoggettabilità sia negativo e quindi escluda l'aggiornamento del piano dalla Valutazione ambientale strategica, la procedura si conclude con la pubblicazione del provvedimento, altrimenti si procede secondo la procedura prevista dalla DGR n. 67/50 del 23 dicembre 2025, ovvero:

a) attivazione preliminare;

b) consultazione preliminare (fase di scoping);

c) redazione del piano/programma e avvio del procedimento di Valutazione ambientale strategica;

d) consultazione pubblica;

e) valutazione del rapporto ambientale e degli esiti delle consultazioni (emissione del parere motivato);

f) revisione del piano/programma, alla luce delle prescrizioni formulate nel parere motivato;

g) approvazione del piano/programma;

h) informazione sull'approvazione del piano/programma;

i) monitoraggio.

Valutazione della potenziale ascrivibilità a VIA e verifica di assoggettabilità

Il *Programma d'Azione (PdA) della ZVN di Arborea* (come riesaminato/aggiornato con Deliberazione del Comitato Istituzionale AdB Sardegna n. 14 del 23/09/2025) funziona soprattutto come quadro regolatorio e di indirizzo tecnico (misure/obblighi e criteri) per la gestione agronomica e ambientale nella ZVN, e non come "programma di opere" o "piano di investimenti" con elenco di progetti finanziati. Il PdA, infatti, è un atto di pianificazione/regolazione settoriale (agro-ambientale) che definisce regole, limiti e condizioni operative per le attività agricole (fertilizzazioni, effluenti, digestato, ecc.) all'interno della ZVN.

Il PdA costituisce "quadro di riferimento" per progetti aziendali e investimenti agricoli/zootecnici (privati) nel senso che stabilisce parametri, soglie, valori numerici e modalità tecniche che devono essere rispettati nella gestione di effluenti/digestato e fertilizzazioni in ZVN e disciplina in modo speciale l'utilizzazione agronomica nella ZVN di Arborea, anche se non è previsto che i progetti aziendali, rientranti nell'ambito di applicazione del PdA, ovvero nella ZVN, debbano essere preventivamente autorizzati ai sensi del PdA stesso.

Progetti che potrebbero dover "allinearsi" al PdA sono:

- realizzazione/adeguamento di vasche o strutture di stoccaggio degli effluenti zootecnici,
- impianti/soluzioni per trattamento o digestione anaerobica (se connessi alla gestione agronomica del digestato),
- piani di fertilizzazione e organizzazione degli spandimenti,
- modifiche dell'assetto aziendale che incidono su carichi di azoto e gestione effluenti.

Alcuni progetti aziendali, correlati alle attività agricole soggette all'applicazione del PdA, possono rientrare nell'orbita VIA/screening (a seconda di soglie e localizzazione), ma **non in quanto direttamente e automaticamente dovuti ad un adeguamento al PdA**.

Per esempio:

- allevamenti intensivi e modifiche sostanziali (spesso interessati da AIA/AUA);
- nuovi impianti o ampliamenti significativi (es. impianti energetici/agroindustriali);
- impianti/strutture con potenziale impatto su acque/aria/odori.

Inquadramento strategico

Politiche e strategie per lo sviluppo sostenibile

Il riesame e l'aggiornamento del Programma d'Azione (PdA) della Zona Vulnerabile da Nitrati (ZVN) di Arborea, quale strumento attuativo locale della Direttiva Nitrati si inserisce nel quadro di coerenza strategica con la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS) della Sardegna ("Sardegna2030"), che a sua volta si allinea agli obiettivi globali e nazionali.

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



Il Programma d'Azione per la Zona Vulnerabile da Nitrati (ZVN) di Arborea e l'Agenda 2030 delle Nazioni Unite mirano entrambi a bilanciare la produttività economica con la tutela delle risorse naturali.

Il Programma d'Azione si allinea a diversi Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG).

Il legame più diretto è con il **Goal SDG 6: Acqua Pulita e Igiene.** Il programma impone limiti rigorosi allo spandimento dei reflui zootecnici per evitare che l'eccesso di azoto penetri nel sottosuolo. Il monitoraggio costante della falda e limitazione dei carichi di azoto (standard di 170 kg/ha/anno per

l'origine zootecnica) sono volti a ridurre l'inquinamento idrico, garantendo la qualità delle risorse idriche per il futuro.

Inoltre, è da rilevare anche la coerenza con il **Goal SDG 12: Consumo e Produzione Responsabili**. Il riciclo degli effluenti rappresenta una risorsa per le aziende di Arborea. Il programma spinge verso un'agricoltura di precisione e all'economia circolare attraverso l'utilizzo di piani di concimazione razionali e tecniche di stoccaggio degli effluenti zootecnici al fine di minimizzare le perdite.

Infine, è da rilevare la coerenza con il **Goal SDG 13: Lotta contro il Cambiamento Climatico**. La gestione corretta dei nitrati non protegge solo l'acqua, ma riduce anche le emissioni di gas serra. L'attuazione del PdA può contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici a livello locale. Infatti, una migliore gestione degli effluenti zootecnici riduce le emissioni di protossido di azoto, un gas serra molto più potente dell'anidride carbonica.

Analisi dei Trade-off tra Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG)

L'attuazione del Programma d'Azione per la ZVN di Arborea (Delib. n. 14/2025), pur essendo orientata alla sostenibilità, può generare tensioni e compromessi tra obiettivi divergenti.

Arborea rappresenta un caso unico in Sardegna: un importante polo agricolo e zootecnico, che garantisce l'autosufficienza della Sardegna nel settore lattiero-caseario bovino, riducendo la dipendenza dalle importazioni, che deve però gestire un equilibrio delicato tra l'uso di fertilizzanti (organici e chimici) e la protezione delle falde acquifere. Il PdA si inserisce pertanto in una strategia volta a mantenere questo delicato equilibrio tra gli obiettivi di sviluppo sostenibile anche grazie all'assistenza tecnica, all'adozione di una gestione colturale sempre più di precisione.

La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS)

La SNSvS è strutturata in cinque aree corrispondenti alle "5P" dell'Agenda 2030.

Tra queste quella che rappresenta la massima convergenza è l'area Pianeta, che mira a garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali. L'obiettivo primario del PdA — proteggere e risanare i corpi idrici dall'inquinamento da nitrati — risponde direttamente al Goal 6 (Acqua pulita) della SNSvS e alla necessità di mantenere l'equilibrio del sistema ecologico. Inoltre, le misure tecniche del programma (stoccaggi, distanze di rispetto) concorrono a creare territori più resilienti agli impatti antropici, in coerenza con le scelte strategiche nazionali per la tutela dei beni ambientali.

Inoltre, il PdA contribuisce all'Area "Prosperità", che punta ad affermare modelli sostenibili di produzione e consumo, sia relativamente all'economia circolare che al sostegno della sostenibilità delle filiere. Infatti, il PdA promuove la transizione verso l'economia circolare in agricoltura disciplinando l'uso del digestato e degli effluenti entrambi intesi come sottoprodotti utili al suolo. In questo modo si riduce la dipendenza da fertilizzanti chimici di sintesi.

Il Programma d'Azione funge da strumento operativo di territorializzazione della Strategia Nazionale, trasformando i principi generali di "Pianeta" e di "Prosperità" in norme tecniche vincolanti per la piana di Arborea

La Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS)

Il Programma d'Azione si integra con la visione di Sardegna2030 principalmente attraverso i seguenti temi strategici:

<u>Sardegna + Verde (Sardegna più verde, ecologica e resiliente)</u>

È l'ambito di massima convergenza, poiché il PdA persegue obiettivi ambientali diretti che si riflettono negli obiettivi regionali di sostenibilità:

Tutela delle risorse idriche: Il PdA mira a proteggere e risanare i corpi idrici dall'inquinamento da nitrati. Questo è coerente con l'Obiettivo Strategico 4 della Sardegna + Verde, finalizzato a migliorare la gestione delle risorse idriche.

Salute e risanamento ambientale: La disciplina degli effluenti e del digestato punta a ridurre i rischi ambientali e igienico-sanitari, allineandosi all'Obiettivo Strategico 3 che promuove il benessere umano correlato al risanamento di suolo, aria e acqua.

Economia Circolare: Il Programma promuove la valorizzazione agronomica dei materiali (effluenti e digestato) come sottoprodotti utili al suolo. Tale approccio è coerente con l'Obiettivo Strategico 6 della Sardegna + Verde sulla produzione e il consumo responsabile e con il valore della circolarità promosso dalla Strategia Regionale.

Sardegna + Intelligente (Sardegna più intelligente, innovativa e digitalizzata)

Il PdA integra l'innovazione tecnologica nel settore agricolo attraverso:

Innovazione dei Processi: La disciplina dell'uso del digestato e dei trattamenti sugli effluenti zootecnici favorisce la transizione verso modelli produttivi più competitivi e sostenibili. Questo si raccorda con l'Obiettivo Strategico 2 del tema "+ Intelligente", volto a facilitare l'innovazione sostenibile nelle imprese.

Sardegna + Vicina (Sardegna più vicina ai cittadini)

La coerenza si manifesta nel modello di gestione:

Governance Multilivello: Il PdA è stato elaborato dal Tavolo di lavoro permanente, un organismo intersettoriale che coinvolge diversi enti (Assessorati e agenzie regionali) e Province. Questo rispecchia il modello di governance integrata e inclusiva promosso dall'Obiettivo Strategico 1 di Sardegna + Vicina.

Principio DNSH

Il principio del Do No Significant Harm prevede che il programma d'azione non arrechi danni significativi a nessuno dei 6 obiettivi ambientali della Tassonomia UE:

1. mitigazione climatica
2. adattamento climatico
3. uso sostenibile delle risorse idriche
4. economia circolare
5. prevenzione dell'inquinamento
6. protezione e ripristino della biodiversità

DNSH 1: mitigazione climatica

Il PdA potrebbe portare a un aumento significativo delle emissioni di gas serra (GHG)?

Una gestione ottimizzata dei nitrati riduce la formazione di protossido di azoto, un gas con un potenziale di riscaldamento globale circa 300 volte superiore alla anidride carbonica.

Le misure previste dal PdA quali stoccaggi idonei, incorporazione rapida ≤ 12 h, piani di fertilizzazione e controllo degli apporti di azoto (N) sono in linea con il principio di mitigazione climatica.

Un'analisi approfondita di supporto alla valutazione del presente principio DNSH si trova nel capitolo Screening della neutralità e resilienza climatica (neutralità/mitigazione climatica) nel presente rapporto preliminare di verifica di assoggettabilità VAS.

Conclusione: Nessun danno significativo. L'azione contribuisce anzi alla riduzione delle emissioni climalteranti.

DNSH 2: adattamento climatico

Il PdA potrebbe aumentare la vulnerabilità del territorio (ZVN) agli impatti climatici futuri?

La gestione agronomica e i limiti agli spandimenti in funzione delle condizioni pedoclimatiche previsti dal Piano consentono una gestione dei reflui controllata che vieta lo spandimento in condizioni non favorevoli di piovosità (terreni saturi) e temperatura (basse temperature, divieto nei periodi invernali).

Il PdA prevede, per il futuro, l'introduzione di specifici bollettini agrometeorologici che indichino, in base ai dati meteo-climatici, i periodi idonei allo spandimento, adattando le pratiche agricole alle condizioni meteo in maniera più flessibile rispetto ai periodi di divieto fissi attualmente previsti.

Un'analisi approfondita di supporto alla valutazione del presente principio DNSH si trova nel capitolo Screening della neutralità e resilienza climatica (resilienza/adattamento climatico) nel presente rapporto preliminare di verifica di assoggettabilità VAS.

Conclusione: Nessun danno significativo.

DNSH 3: uso sostenibile delle risorse idriche

Il PdA potrebbe portare a un deterioramento dello stato dei corpi idrici?

Il PdA opera dentro gli obiettivi di qualità del D.Lgs. 152/2006 e della Direttiva Quadro Acque. Ai sensi della Direttiva Quadro Acque il PdA è una misura di base del Piano di Gestione del Distretto idrografico della Sardegna.

La riduzione dei carichi azotati e il controllo degli spandimenti (p.es. limite 170 kg N/ha e zone di rispetto dai canali), tutelano gli acquiferi vulnerabili e contrastano l'eutrofizzazione, pienamente in linea con il DNSH "risorsa idrica".

Conclusione: Contributo sostanziale. L'attività è intrinsecamente volta alla protezione delle acque.

DNSH 4: economia circolare

Il PdA potrebbe portare a inefficienze nell'uso delle risorse?

Il riuso agronomico controllato di effluenti/digestato, con requisiti tecnici, limiti quantitativi e tracciabilità, promuove l'efficienza nell'uso dei nutrienti e la riduzione degli sprechi limitando l'uso di fertilizzanti di sintesi, coerentemente con la Tassonomia.

Il PdA incentiva l'uso del digestato (prodotto dagli impianti di biogas all'interno della ZVN) come sostituto dei concimi chimici di sintesi, trasformando un potenziale inquinante (effluente zootecnico grezzo) in un fertilizzante stabilizzato. In questo modo si chiude il ciclo dei nutrienti all'interno del distretto agricolo.

Conclusione: Nessun danno significativo.

DNSH 5: prevenzione dell'inquinamento

Il PdA potrebbe portare un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo?

I rischi potenziali nella gestione agricola e zootecnica della ZVN di Arborea quali carichi azotati in eccesso, emissioni odorigene e lisciviazione/ruscellamento, emissioni in atmosfera sono affrontati nel PdA con misure prescrittive e gestionali quali: incorporazione ≤12h, limiti a kg N/ha/anno, stoccaggi e finestre temporali, controlli e sanzioni; verifica periodica e riesame del PdA.

Conclusione: Nessun danno significativo

DNSH 6: protezione e ripristino della biodiversità

La riduzione dell'eutrofizzazione delle acque superficiali protegge la biodiversità acquatica. Per cui si può affermare che il PdA sia in linea con il principio di protezione e ripristino della biodiversità.

Un'analisi approfondita di supporto alla valutazione del presente principio DNSH si trova nei capitoli relativi alla valutazione preliminare dell'incidenza del PdA sulle aree della rete natura 2000 interessate nel presente rapporto preliminare di verifica di assoggettabilità VAS.

Conclusione: Nessun danno significativo

Politiche e strategie specifiche per l'adattamento ai cambiamenti climatici

Strategia Europea di Adattamento ai Cambiamenti Climatici - SEACC

Il 24 febbraio 2021 la Commissione europea ha adottato la comunicazione "Plasmare un'Europa resiliente ai cambiamenti climatici – La nuova strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici". La strategia delinea una visione a lungo termine affinché l'UE diventi una società resiliente ai cambiamenti climatici, pienamente adattata agli impatti inevitabili entro il 2050.

Basandosi sulla strategia di adattamento del 2013, l'obiettivo delle nuove proposte è spostare l'attenzione dalla comprensione del problema allo sviluppo di soluzioni, e passare dalla pianificazione all'attuazione.

La nuova Strategia mira a trasformare in realtà la visione per il 2050 di un'Unione resiliente ai cambiamenti climatici, rendendo l'adattamento più intelligente (migliorando le conoscenze e la gestione delle incertezze), più sistemico (sviluppando politiche di sostegno a tutti i livelli e in tutti i settori) e più rapido (accelerando l'adattamento a livello trasversale). A questi tre si aggiunge un quarto obiettivo: intensificare l'azione internazionale.

Adattamento più intelligente SMARTER.

Tra le azioni previste: spingere le frontiere della conoscenza dell'adattamento, raccogliere maggiori e migliori dati sulle perdite legate al clima, e rafforzare ed espandere Climate-ADAPT come piattaforma europea per la conoscenza dell'adattamento.

Adattamento più sistemico MORE SYSTEMIC.

I cambiamenti climatici impattano tutti i livelli della società e dell'economia e di conseguenza, le azioni d'adattamento dovranno essere sistematiche. La Commissione supporterà lo sviluppo di piani intersettoriali per l'integrazione dell'adattamento nella politica macro-fiscale e promuoverà soluzioni basate sulla natura.

Adattamento più rapido FASTER.

I quattro obiettivi della strategia precedentemente ricordati sono sostenuti da 14 azioni e dalle misure da adottare per la loro realizzazione. L'accelerazione richiede risorse adeguate alla sfida.

Intensificazione dell'azione internazionale.

La strategia UE fornisce un quadro coerente agli impegni internazionali europei mediante tre azioni: aumentare il supporto per la preparazione e la resilienza climatica internazionale; portare la finanza internazionale a sostenere la resilienza climatica; e rafforzare l'impegno globale e gli scambi, imparando dai partner internazionali già da tempo impegnati nella lotta ai cambiamenti climatici.

In sintesi, la Strategia UE 2021 punta a rendere l'Europa climate-resilient entro il 2050, potenziando conoscenza, integrazione nelle politiche e implementazione rapida delle misure, con un forte sostegno a regioni e città e una dimensione internazionale coerente con l'Accordo di Parigi.

La "mappa" di coerenza con la Strategia UE (COM(2021) 82)

Adattamento più intelligente SMARTER: conoscenza, dati, valutazioni

Sul piano del monitoraggio e reporting, il PdA recepisce gli obblighi di monitoraggio di acque superficiali/sotterranee e la relazione ex art. 10 della Direttiva Nitrati, questo è in linea con la priorità UE di "migliorare le conoscenze e gestire le incertezze". Quanto alla valutazione ambientale strategica (VAS), la Delibera n. 14/2025 di adozione del PdA, prevede la procedura di verifica dell'assoggettabilità prima dell'approvazione finale, inserendo la dimensione climatica a monte del piano, strumento tipico di adattamento "intelligente".

Adattamento più sistemico MORE SYSTEMIC: integrazione nelle politiche e nella governance

Sotto il profilo dell'allineamento con la Direttiva Quadro Acque (DQA) e PdG 2021-2027, la Delibera n. 14 del 2025 richiama la DQA e il Piano di Gestione del Distretto idrografico della Sardegna (terzo ciclo 2021-2027, approvato con DPCM 7/6/2023), integrando qualità delle acque e resilienza idrica con le misure agricole del PdA: è la "mainstreaming" dell'adattamento fra acqua e agricoltura chiesta dalla Strategia UE. Sul piano del coordinamento multilivello, il PdA è stato costruito da un tavolo tecnico permanente (Distretto Idrografico, Agricoltura, ARPAS, LAORE, Province) e si raccorda alla Disciplina regionale che recepisce il DM 25/02/2016 (effluenti/digestato), configurando un modello di governance coerente con l'adattamento "sistemico". La coerenza verticale con la pianificazione nazionale è assicurata dal PNACC (dicembre 2023), che chiede di integrare l'adattamento nelle politiche settoriali (acqua, agricoltura): il PdA di Arborea rende operativi questi indirizzi a scala locale.

Adattamento più rapido FASTER: attuazione e riduzione del rischio

In termini di accelerazione e rafforzamento delle misure, in risposta anche alla procedura EU d'infrazione (2018-2023), la Sardegna ha introdotto il vincolo dell'incorporamento degli effluenti entro 12 ore in ZVN (DGR 23/7 del 6/7/2023), per ridurre perdite per volatilizzazione e rischi di ruscellamento/lisciviazione durante eventi meteo intensi; Itale vincolo è ripreso nel PdA di Arborea quale esempio concreto di "accelerazione" in chiave di resilienza. Sul fronte delle regole operative e modulistica, il PdA aggiorna il regolamento (42 articoli) e rinvia a istruzioni tecnico-operative e modulistica (comunicazioni, PUA, registri) per standardizzare e velocizzare l'attuazione sul campo, in linea con l'adattamento "più rapido".

Contenuti tecnici del PdA che generano co-benefici di adattamento

I periodi di divieto, la capacità di stoccaggio, i limiti di applicazione e il tetto di 170 kg N/ha/anno (allegato III Dir. Nitrati) riducono il rischio di perdite di nutrienti nelle stagioni piovose e durante gli eventi estremi, contribuendo a mitigare eutrofizzazione e stress sugli ecosistemi acquatici, fenomeni aggravati dal riscaldamento in area mediterranea. A ciò si aggiunge l'integrazione con le misure del PdG di Distretto: il PdA richiama ulteriori misure di riduzione dei nutrienti già previste nella pianificazione di bacino, favorendo una risposta integrata ai rischi idro-climatici a scala territoriale.

In particolare, la seguente matrice mette in relazione le misure del Riesame e aggiornamento del Programma d'Azione (PdA) della ZVN di Arborea (deliberazione CI n. 14 del 23/09/2025) con i pilastri/azioni della Strategia UE di Adattamento ai cambiamenti climatici (COM(2021) 82)

Misura del PdA ZVN Arborea	Riferimenti PdA	Pilastro/Azione Strategia UE
Interramento degli effluenti entro 12 ore (riduzione volatilizzazione NH_3, ruscellamento e lisciviazione)	Delibera CI n. 14/2025; integrazione DGR 23/7 del 06.07.2023 recepita nel PdA	Faster – accelerare l'attuazione; Systemic – integrazione agricoltura–acqua
Periodi di divieto di spandimento (stagione autunno–inverno; pioggia/terreno saturo)	PdA Arborea 2025 – Regolamento/Relazione	Systemic – coerenza con gestione del rischio idro-climatico
Capacità di stoccaggio effluenti (mesi minimi adeguati)	PdA 2025; DM 25/02/2016	Faster/Systemic – infrastrutture climate-resilient
Limite di carico: 170 kg N/ha/anno (bestiame al pascolo e utilizzazioni agronomiche)	PdA 2025; Dir. 91/676/CEE (All. III)	Systemic – bilanci azotati resilienti
PUA, comunicazioni e registri (classificazione, DDT digestato, completezza modulistica)	PdA 2025 – Regolamento e modulistica	Smarter – indicatori/monitoraggio; Systemic – governance
Monitoraggio acque sotterranee/superficiali in ZVN; reporting ex art. 10 Dir. Nitrati	PdA 2025 – cap. monitoraggio 2007–2023	Smarter – dati e indicatori; Faster – ciclo di feedback
Riduzione nutrienti su corpi idrici eutrofici (misure PdG Distretto 2021–2027)	Delibera CI n. 14/2025 (rinvio a PdG); DQA 2000/60/CE	Systemic – integrazione con DQA/PdG; Faster – priorità hotspot

Misure amministrative e controllo (ispezioni, sanzioni mirate)	PdA 2025 – Regolamento	Faster – attuazione; Smarter – KPI attuativi
Formazione/assistenza tecnica (Laore; tavolo permanente)	PdA 2025 – governance	Systemic/Smarter – capacità istituzionale

Strategia e Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici - SNACC e PNACC

La SNACC è il documento strategico di riferimento dell'Italia sul tema dell'adattamento climatico: definisce la visione, i settori prioritari e gli obiettivi generali. Il PNACC del 2023 ne è la traduzione operativa, con azioni concrete, strumenti di finanziamento e meccanismi di governance.

SNACC – Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici

La SNACC costituisce un importante strumento di analisi con l'obiettivo di identificare i principali settori che subiranno gli impatti del cambiamento climatico, definendo gli obiettivi strategici e le azioni per la mitigazione degli impatti. È stata approvata con Decreto Direttoriale n. 86 del 16 giugno 2015. Il percorso è iniziato nel 2012, quando il Ministero dell'Ambiente ha avviato la predisposizione della Strategia, coerentemente con il quadro delle politiche europee sul tema.

La Strategia Nazionale si basa su tre documenti fondamentali: un rapporto tecnico-scientifico sullo stato delle conoscenze in materia di impatti, vulnerabilità e adattamento; un rapporto tecnico-giuridico sull'analisi della normativa esistente; e un rapporto di sintesi con gli elementi costitutivi della strategia stessa.

La SNACC riporta un quadro delle conoscenze scientifiche a livello nazionale sugli scenari climatici futuri, sulle vulnerabilità e gli impatti sulle risorse naturali e sui settori socioeconomici. Individua possibili misure da adottare per ridurre i rischi e aumentare la resilienza dei sistemi naturali e antropici, proponendo azioni "soft", "verdi" e "grigie" declinate per ogni settore.

Il decreto di approvazione impegnava la direzione competente a sviluppare, in attuazione della Strategia, il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), fornendo indicazioni su: ruoli e responsabilità per l'attuazione delle misure; criteri per costruire scenari climatici di riferimento a scala regionale/distrettuale; opzioni di adattamento preferibili; stima delle risorse necessarie; e modalità di monitoraggio e valutazione.

Dalla SNACC al PNACC: la fase attuativa

La SNACC è rimasta per anni priva di uno strumento attuativo vero e proprio. La prima bozza del PNACC risale al 2018, ma nessuno dei governi successivi ne ha approvato la versione definitiva, accumulando un considerevole ritardo.

Il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) è stato infine approvato in via definitiva nel dicembre 2023, per dare piena attuazione alla SNACC.

Il PNACC è strutturato in sei parti: il quadro giuridico di riferimento; il quadro climatico nazionale; gli impatti e le vulnerabilità settoriali; le misure e azioni concrete; le modalità di finanziamento; e la governance dell'adattamento.

La “mappa” di coerenza Strategia e Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici

Il Programma d'Azione per la ZVN di Arborea (delibera n. 14/2025) si integra con la Strategia e il PNACC principalmente su tre piani: tutela della risorsa idrica in un contesto di stress climatico crescente; governance multilivello coerente con il principio di adattamento sistemico; e monitoraggio periodico adattivo delle misure. La sua natura di strumento operativo di scala locale lo rende un tassello dell'architettura di adattamento che la SNACC e il PNACC delineano, ma che dipendono — per la loro efficacia reale — proprio dall'attuazione capillare di misure come questa.

In particolare, la seguente matrice mette in relazione le misure del Riesame e aggiornamento del Programma d'Azione (PdA) della ZVN di Arborea (deliberazione CI n. 14 del 23/09/2025) con i pilastri/assi e settori della SNACC e con i capitoli/allegati del PNACC più pertinenti. Ogni voce riporta il riferimento nel PdA e gli agganci strategici/normativi utili anche in sede VAS.

Misura del PdA ZVN Arborea	Riferimento nel PdA	Allineamento SNACC (assi/settori)	Allineamento PNACC (capitoli/allegati/azioni)
Incorporamento degli effluenti ≤ 12 ore (riduzione volatilizzazione, ruscellamento, lisciviazione)	Delibera CI n. 14/2025 – misura richiamata e resa cogente nel PdA riesaminato (rinvio a DGR 23/7/2023)	Assi: Conoscenze; Strumenti decisionali. Settori: Risorse idriche, Agricoltura, Ecosistemi di acque interne/di transizione	Cap. 4 – Misure e azioni; Cap. 6 – Governance; All. IV – Database azioni (misure no-regret in agricoltura/acqua)
Periodi di divieto di spandimento (stagione autunno-inverno ; meteo avverso/terreni saturi)	Regolamento/Relazione PdA 2025 (divieti temporali e spaziali)	Assi: Valutazioni (vulnerabilità idrica); Strumenti decisionali. Settori: Risorse idriche/Agricoltura	Cap. 4 – Misure e azioni (calendari resilienti); All. IV – Azioni; raccordo VAS per calibrazione locale
Capacità di stoccaggio effluenti (mesi minimi adeguati)	PdA 2025 con rinvio al DM 25/02/2016 recepito a livello regionale	Assi: Valutazioni; Strumenti decisionali. Settori: Risorse idriche/Agricoltura	Cap. 4 – Infrastrutture climate-resilient; Cap. 6 – Ruoli/controlli; All. IV – Azioni su stoccaggi/gestione
Limite di carico 170 kg N/ha/anno (bilanci azotati)	PdA 2025 (recepimento Dir. 91/676/CEE e limiti applicativi)	Assi: Valutazioni; Strumenti decisionali. Settori: Agricoltura/Risorse idriche	Cap. 4 – Misure su nutrienti e agricoltura; All. III – Impatti e vulnerabilità; All. IV – Azioni
PUA, comunicazioni e registri (completezza, controlli)	PdA 2025 – Regolamento e modulistica (PUA, registri fertilizzazioni, DDT digestato)	Assi: Conoscenze; Strumenti decisionali; Partecipazione (compliance/trasparenza). Settori: Agricoltura	Cap. 6 – Governance (ruoli, tracciabilità); All. I/II – Metodologie per piani regionali/locali; All. IV – Indicatori operativi
Monitoraggio acque (NO_3^-) e reporting ex art. 10 Dir. Nitrati	PdA 2025 – rete ZVN e trend 2007–2023; relazione ex art. 10	Assi: Conoscenze (indicatori, serie storiche). Settori: Risorse idriche/Ecosistemi	Cap. 2–3 (quadro climatico/impatti); Cap. 6 (monitoraggio); Piattaforma nazionale

			PNACC per dati/indicatori
Rinvio alle misure del PdG Distretto 2021–2027 (DQA) su nutrienti/corpi idrici	Delibera CI n. 14/2025 – integrazione con Piano di Gestione di Distretto (terzo ciclo)	Assi: Integrazione intersettoriale; Strumenti decisionali. Settori: Risorsa idrica, Ecosistemi	Cap. 4 (coerenza con pianificazione acqua-rischi); All. I/II (integrazione nei piani sub-nazionali)
Assoggettabilità a VAS del PdA (prima dell'approvazione finale)	Delibera CI n. 14/2025 – adozione ai fini VAS e percorso di approvazione regionale	Assi: Governance multi-livello; Partecipazione/Comunicazione	Procedura VAS del PNACC; integrazione dell'adattamento nella pianificazione
Controlli amministrativi e sanzioni mirate (Province/ARPAS)	PdA 2025 – Regolamento (controlli, conformità)	Assi: Strumenti decisionali; Governance. Settori: Agricoltura/acqua	Cap. 6 – Governance (ruoli/responsabilità, monitoraggio attuazione)
Formazione e assistenza tecnica (Laore; tavolo permanente)	Delibera CI n. 14/2025 – governance con tavolo Distretto–Agricoltura–ARPAS–LAORE–Province–Università	Assi: Partecipazione; Comunicazione; Conoscenze (capacity building)	Cap. 6 – Governance; All. I/II – metodologie per strategie/piani regionali/locali (coinvolgimento e capacity)

Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici - SRACC

La SRACC costituisce il quadro metodologico, organizzativo e gestionale attraverso cui la Regione Sardegna integra l'adattamento ai cambiamenti climatici nelle politiche settoriali e territoriali, definendo obiettivi strategici e settoriali nonché gli strumenti necessari alla loro attuazione sul territorio regionale. Il documento è concepito come cornice di riferimento per assicurare la coerenza tra i piani e i programmi regionali e le azioni di adattamento, con particolare riguardo ai seguenti ambiti: ambiente urbano, infrastrutture, costa e ambienti di transizione, assetto idrogeologico, agricoltura e allevamento, foreste e acque interne.

La Strategia è stata adottata per la prima volta nel 2019 (D.G.R. n. 6/50 del 5 febbraio 2019) e successivamente aggiornata con D.G.R. n. 14/71 del 22 maggio 2024, al fine di allinearla alla più recente cornice di riferimento europea e nazionale (Strategia UE di Adattamento 2021; PNACC 2023). La versione aggiornata del 2024 approfondisce l'impostazione metodologica, l'analisi climatica, gli obiettivi, gli strumenti operativi, il modello di governance e il sistema di monitoraggio e valutazione della Strategia.

La Strategia promuove un processo multilivello e multi-attore di integrazione dell'adattamento nei processi ordinari di decisione e pianificazione. A tal fine distingue tre livelli di risposta — adattamento incrementale, sistemico e trasformativo — differenziati in funzione dell'intensità e dell'urgenza dei cambiamenti attesi e del loro impatto sugli assetti territoriali e socio-economici.

Sul piano dell'analisi del contesto e delle vulnerabilità, la Strategia include un quadro climatico regionale, la valutazione della capacità adattiva, la propensione al rischio climatico e la mappatura dei piani e programmi su cui innestare le azioni di adattamento. L'approccio privilegia il downscaling

degli scenari e degli indicatori a scala regionale e locale, al fine di rendere più efficace la progettazione degli interventi.

La SRACC individua obiettivi trasversali (volti a rafforzare le conoscenze, la governance, le capacità istituzionali e gli strumenti disponibili) e declina azioni specifiche per i singoli settori (urbano, infrastrutture, coste e ambienti di transizione, assetto idrogeologico, agricoltura-allevamento, foreste, acque interne), in coerenza con gli indirizzi europei e nazionali e con gli strumenti di programmazione regionale, tra cui la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS "Sardegna 2030").

La SRACC mette a disposizione metodi e strumenti operativi per l'analisi climatica di dettaglio, il coinvolgimento degli stakeholder, lo sviluppo delle catene di impatto, la definizione e classificazione delle azioni di adattamento, l'integrazione nelle procedure di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), la verifica di coerenza con la Strategia stessa e l'inserimento nei pertinenti strumenti finanziari.

Sul piano della governance e del monitoraggio, la Strategia prevede un modello organizzativo articolato su una cabina di regia e un coordinamento regionale, supportati da un sistema strutturato di monitoraggio, reporting e valutazione. Tale sistema è finalizzato a misurare sia l'efficacia delle azioni intraprese sia l'evoluzione del contesto di riferimento, attraverso indicatori climatici e di impatto periodicamente aggiornati.

Tra gli strumenti operativi resi disponibili nell'ambito della SRACC figurano le mappe del pericolo climatico, pubblicate nel 2025 a scala regionale e comunale. Tali mappe sono destinate a supportare le valutazioni progettuali in relazione a specifici hazard climatici, tra cui la siccità, le precipitazioni intense ed estreme, le ondate di calore e le notti tropicali. Le elaborazioni si basano sull'analisi del periodo storico 1981-2010 e sugli scenari climatici proiettati al 2050, consentendo di stimare le variazioni attese in termini di frequenza, magnitudo e intensità degli eventi.

Integrazione del Programma d'Azione per la ZVN di Arborea (2025) con la Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC)

Sul piano del quadro di coerenza e dell'integrazione nelle politiche di settore, la Delibera del Comitato Istituzionale n. 14/2025 adotta il Programma d'Azione ai fini dell'assoggettabilità a VAS, richiamando la Direttiva Quadro Acque e il Piano di Gestione 2021-2027 del Distretto Idrografico della Sardegna. Le misure del Programma d'Azione — divieti di spandimento, requisiti di stoccaggio, limiti agronomici e attività di monitoraggio — vengono pertanto iscritte organicamente nel quadro della pianificazione idrica regionale, in coerenza con il medesimo approccio di integrazione multi-settore promosso dalla SRACC a scala regionale. La SRACC, aggiornata con D.G.R. n. 14/71 del 22 maggio 2024, definisce un modello organizzativo, gestionale e metodologico per integrare l'adattamento nei piani e programmi regionali, fornendo metodi, strumenti di governance e indicazioni operative di diretta applicabilità anche al Programma d'Azione. In tale prospettiva, la SRACC costituisce il documento quadro di riferimento per la coerenza e l'integrazione dell'adattamento nelle politiche settoriali — ambiente urbano, infrastrutture, costa, assetto idrogeologico, agricoltura-allevamento, foreste e acque interne —nell'ambito delle quali il Programma d'Azione si colloca pienamente nell'asse tematico agricoltura-acque.

Con riferimento alla base conoscitiva e al sistema di indicatori, il Programma d'Azione mette a disposizione una base dati relativa alle acque sotterranee e superficiali (serie storica 2007-2023), nonché il reporting ex art. 10 della Direttiva Nitrati. Tale patrimonio informativo si coniuga pienamente con l'impostazione metodologica della SRACC, che richiede di fondare le scelte su conoscenze, indicatori e catene di impatto.

In materia di territorializzazione del rischio climatico e calibrazione delle misure, la Regione ha pubblicato le Mappe del pericolo climatico a scala regionale e comunale, riferite a specifici pericoli climatici quali siccità, precipitazioni intense ed estreme (eventi di 1 e 5 giorni), ondate di calore e notti tropicali. La SRACC 2024 mette inoltre a disposizione metodi per l'analisi climatica locale, lo sviluppo di catene di impatto e le attività di monitoraggio e valutazione degli impatti, con specifiche indicazioni per le procedure di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). Tali elementi costituiscono un raccordo operativo diretto con il ciclo di valutazione ambientale del Programma d'Azione.

Sul piano della governance multi-istituzionale e del ciclo adattivo, la Delibera del Comitato Istituzionale n. 14/2025 prevede il consolidamento di un tavolo tecnico permanente a carattere interistituzionale, coordinato dai rappresentanti dell'Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale, della Direzione generale dell'Agenzia regionale del Distretto Idrografico della Sardegna con la partecipazione di rappresentanti dell'Agenzia Laore Sardegna, inoltre, per far fronte a specifiche esigenze, vengono chiamati a partecipare i rappresentanti delle Amministrazioni Provinciali interessate per territorio e dell'ARPAS. Tale assetto corrisponde alla "governance multi-attore" raccomandata dalla SRACC per l'integrazione dell'adattamento nei processi decisionali di settore. Le macro-azioni tecniche sviluppate — tra cui la modellazione delle piene con scenari climatici (ARPAS, 2023) — dimostrano che la Regione ha già avviato il processo di integrazione degli scenari climatici nelle analisi idrologiche di riferimento, secondo una metodologia direttamente replicabile anche negli strumenti attuativi collegati al Programma d'Azione.

Piani e programmi correlati

Programma d'azione a livello nazionale (Titolo V del DM del 25 febbraio 2016)

Il Titolo V del Decreto del 25 febbraio 2016 "Criteri e norme tecniche generali per la disciplina regionale dell´utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e delle acque reflue, nonché per la produzione e l´utilizzazione agronomica del digestato" rappresenta il programma d'azione a livello nazionale a cui tutte le regioni fanno riferimento nell'emanazione dei propri provvedimenti in materia e definisce le regole e gli adempimenti per i produttori e gli utilizzatori in riferimento alle modalità di utilizzazione agronomica degli effluenti e le dosi di applicazione ed alle modalità di utilizzazione agronomica del digestato agroindustriale in zona vulnerabile.

Inoltre, vengono regolamentati:

- i volumi di effluenti zootecnici prodotti a livello aziendale;
- le misure da prevedere nei piani di sviluppo rurale;
- le strategie di gestione degli effluenti zootecnici per il riequilibrio del rapporto agricoltura / ambiente;
- i contenuti della comunicazione e della comunicazione semplificata del Piano di utilizzazione agronomica;
- i contenuti del piano di utilizzazione agronomica/contenuti del piano di utilizzazione semplificato;
- le modalità di utilizzazione agronomica dei concimi azotati e ammendanti organici;
- la prevenzione dell'inquinamento delle acque dovuto allo scorrimento ed alla percolazione nei sistemi di irrigazione;
- la verifica dell'efficacia dei programmi di azione per le zone vulnerabili;
- le caratteristiche dei digestati disciplinati dal decreto e condizioni per il loro utilizzo;
- gli apporti massimi standard di azoto efficiente alle coltur .

Il DM risolve, inoltre, in via definitiva a livello nazionale la questione della classificazione del digestato in uscita dagli impianti biogas e stabilisce quali sono le matrici impiegabili negli impianti per evitare la classificazione del digestato come rifiuto.

Il programma d'azione delle nuove zone vulnerabili ripropone l'insieme di misure regolamentari e gestionali previste dal Titolo V del Decreto del 25 febbraio 2016.

Piano di Gestione del Distretto idrografico della Sardegna

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

La direttiva sui nitrati costituisce parte integrante della direttiva quadro sulle acque ed è uno degli strumenti chiave per la protezione delle acque dalle pressioni agricole.

L'obiettivo fondamentale della DQA è quello di raggiungere il buon stato ambientale per tutti i corpi idrici e a tal fine nell'art. 13 punto 1 la DQA ha stabilito che entro il 2009 per ciascun distretto idrografico venisse predisposto un piano di gestione del bacino idrografico (PdG DIS) da sottoporre ciclicamente a riesame ed aggiornamento ogni sei anni.

Il PdG DIS costituisce lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni di monitoraggio e le misure finalizzate al raggiungimento degli obiettivi ambientali delle acque distrettuali. Tali misure sono pertanto volte alla conservazione, alla difesa, alla valorizzazione e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche, ambientali e socio economiche dei territori interessati.

Il PdG DIS può essere integrato da programmi e piani di gestione più dettagliati per sotto-bacini, settori, problematiche o categorie di acque. In tal senso il Piano di Tutela delle Acque (PTA), individuato dall'art. 121 del D.lgs. 152/06 quale specifico piano regionale di settore finalizzato alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica, integra e dettaglia a scala regionale il PdG DIS condividendone obiettivi e finalità. Per quanto riguarda il Distretto Idrografico della Sardegna coincidono sia il territorio di riferimento che l'Autorità deputata alla predisposizione del PdG DIS e del PTA. Tale condizione agevola il coordinamento tra i due piani che risultano, pertanto, tra loro strettamente correlati.

Il primo Piano di Gestione del Distretto idrografico della Sardegna, a seguito dell'esito positivo della procedura di Valutazione Ambientale Strategica e dell'adozione da parte del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna, è stato approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 17 maggio 2013 (GU Serie Generale n. 254 del 29/10/2013).

Come stabilito dalla DQA, con DPCM 7 giugno 2023 (GU S.G. parte prima n. 214 del 13 settembre 2023) è stato approvato, a seguito della verifica di assoggettabilità a procedura di VAS e dell'adozione da parte del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino, il secondo aggiornamento del PdG attualmente in vigore. Attualmente sono in corso le attività di riesame e aggiornamento del PdG che dovranno concludersi entro il dicembre 2027.

Ai sensi della DQA, nel Piano di Gestione devono essere descritti i programmi di misure per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'art. 4 della stessa DQA. Tali misure sono pertanto volte alla protezione, al risanamento e al miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei oltre che ad agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche. Nell'attuale processo di aggiornamento del PdG DIS rimane invariato il quadro strategico degli obiettivi stabiliti dalla DQA e riportati di seguito:

Tabella 3 1 Obiettivi stabiliti dalla DQA

Riferimento Dir. 2000/60/CEE Obiettivi generali della DQA

- Art.1 Agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili
- Art.1 Impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli eco-sistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico
- Art.1 Garantire una fornitura sufficiente di acque superficiali e sotterranee di buona qualità per un utilizzo sostenibile, equilibrato ed equo
- Art.1 e Art.4 Ridurre progressivamente l'inquinamento da sostanze prioritarie e arrestare o eliminare gradualmente le emissioni, gli scarichi e le perdite di sostanze pericolose prioritarie nelle acque superficiali
- Art.1 e Art.4 Impedire o limitare l'immissione di inquinanti nelle acque sotterranee e impedire il deterioramento dello sta-to di tutti i corpi idrici sotterranei
- Art.1 e Art.4 Invertire le tendenze significative e durature all'aumento della concentrazione di qualsiasi inquinante derivante dall'impatto dell'attività umana per ridurre progressivamente l'inquinamento delle acque sotterranee
- Art.1 Contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità

- Art. 4 Impedire il deterioramento e proteggere, migliorare e ripristinare lo stato di tutti i corpi idrici superficiali e sotterranei
- Art. 4 Raggiungimento del buono stato entro il 22 dicembre 2015 per tutti i corpi idrici
- Art.4 All.IV Conformarsi a tutti gli standard e agli obiettivi per le aree protette: impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare i corpi idrici utilizzati per l'estrazione di acque destinate al consumo umano o desti-nati a tale uso futuro (anche mediante l'istituzione di zone di salvaguardia)
- Art.4 All.IV Conformarsi a tutti gli standard e agli obiettivi per le aree protette: aree designate per la protezione di specie acquatiche significative dal punto di vista economico
- Art.4 All.IV Conformarsi a tutti gli standard e agli obiettivi per le aree protette: corpi idrici destinati alla balneazione
- Art.4 All.IV Conformarsi a tutti gli standard e agli obiettivi per le aree protette: ridurre e prevenire l'inquinamento da ni-trati di origine agricola (Dir. 91/676/CE)
- Art.4 All.IV Conformarsi a tutti gli standard e agli obiettivi per le aree protette: imposizione di limiti più restrittivi per Ntot e Ptot negli scarichi in aree sensibili (Direttiva 91/271/CE)
- Art.4 All.IV Conformarsi a tutti gli standard e agli obiettivi per le aree protette: mantenere e migliorare lo stato delle ac-que ricadenti nelle aree designate per la protezione degli Habitat e delle specie (Direttiva 92/43/CEE e 79/409/CEE)
- Art.9 Applicazione del principio del recupero dei costi dei servizi idrici

Il programma di misure per il raggiungimento degli obiettivi fissati dalla DQA si compone di "misure di base" che rappresentano i requisiti minimi del programma e contemplano le misure già previste dalla normativa comunitaria in materia di protezione delle acque e le ulteriori disposizioni stabilite dalla DQA stessa all'art. 11. Se necessario il programma può essere integrato con "misure supplementari" da mettere in atto a complemento delle misure di base, con l'intento di realizzare gli obiettivi fissati a norma dell'articolo 4.

Tra le direttive comunitarie richiamate dalla DQA vi è anche la Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dell'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

In linea con il quadro normativo comunitario e nazionale di riferimento, il PdG prevede specifiche misure per ridurre l'inquinamento da nitrati. Tali misure hanno carattere trasversale in quanto rispondono agli obiettivi specifici della Direttiva 91/676/CEE e contribuiscono allo stesso tempo al rispetto di quanto stabilito dalla Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e al raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dalla Direttiva quadro sulle acque.

1 depurazione: potenziamento del trattamento delle acque reflue urbane (Direttiva 91/271/CEE) e riduzione dell'inquinamento chimico. Tali misure contemplano, tra le altre, l'imposizione di limiti più restrittivi per Azoto e Fosforo negli scarichi di acque reflue urbane recapitanti in aree sensibili.

2 nitrati e agricoltura: protezione delle acque dall'inquinamento dei nitrati di origine agricola (Direttiva 91/676/CEE) e integrazione con le priorità fissate dalla programmazione CSR. Tra le misure del PdG sono incluse:

Ai sensi della DQA, i PdA nitrati sono "misure di base" sia nei Programmi di Misure del PdG, sia nei PTA, contribuendo direttamente al raggiungimento degli obiettivi ambientali dei corpi idrici.

Il programma d'azione oggetto della presente relazione costituisce quindi l'attuazione di una misura del Piano di gestione del Distretto idrografico della Sardegna secondo quanto disposto dalla

normativa comunitaria e nazionale in tema di protezione delle acque dall'inquinamento dei nitrati di origine agricola e raggiungimento degli obiettivi di qualità per i corpi idrici superficiali e sotterranei.

Complemento di Sviluppo Rurale

Il Complemento di Sviluppo Rurale (CSR) è il principale strumento di finanziamento per il settore agricolo, agro-industriale e forestale e per lo sviluppo rurale dell'Isola. Il CSR costituisce lo strumento di programmazione della politica di sviluppo rurale finanziata dal FEASR che definisce, in coerenza con gli obiettivi della strategia Europa 2020 con l'Accordo di Partenariato nazionale e i Programmi nazionali (PSRN), gli interventi regionali per il periodo di programmazione di riferimento. Attualmente, nella Regione Autonoma della Sardegna è in attuazione il Complemento regionale per lo Sviluppo Rurale (CSR) 2023-2027, adottato nell'ambito del Piano Strategico della PAC (PSP) 2023-2027 dell'Italia, approvato dalla Commissione europea con Decisione di esecuzione C(2022) 8645 final del 2 dicembre 2022 e recepito dalla Regione Sardegna con deliberazione della Giunta regionale n. 14/4 del 13 aprile 2023. Il CSR costituisce lo strumento di programmazione regionale degli interventi finanziati dal FEASR per il periodo 2023-2027, in continuità con il Programma di Sviluppo Rurale 2014-2022.

La nuova Politica Agricola Comune 2023-2027 rafforza l'integrazione tra gli obiettivi di competitività del settore agricolo e quelli di tutela dell'ambiente e del clima. In tale contesto, assume particolare rilievo il rispetto della direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque), della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati di origine agricola e delle disposizioni in materia di condizionalità rafforzata, previste dal Regolamento (UE) 2021/2115, che costituiscono requisiti essenziali per l'accesso ai sostegni della PAC.

In particolare, tra gli interventi previsti dal Piano Strategico della PAC 2023-2027 e dal Complemento regionale per lo Sviluppo Rurale (CSR) della Sardegna, assumono rilievo quelli finalizzati all'ammodernamento delle aziende agricole e all'adozione di soluzioni volte a prevenire e ridurre l'inquinamento delle acque e del suolo, attraverso:

- Favorire la competitività e la sostenibilità delle imprese agricole;
- Incentivare l'uso efficiente delle risorse, contribuendo alla mitigazione dei cambiamenti climatici e all'adattamento agli stessi.
- Promuovere l'uso efficiente delle risorse naturali e dell'acqua;
- Incentivare pratiche agricole sostenibili, l'innovazione e il trasferimento delle conoscenze;
- Salvaguardare la biodiversità e gli ecosistemi agricoli e forestali;
- Sostenere lo sviluppo economico e sociale delle aree rurali.

In tema di gestione della risorsa idrica prevede, all'interno del nuovo CSR, interventi atti a promuovere l'agricoltura biologica e le migliori pratiche di produzione integrata finalizzate alla tutela qualitativa e ad un uso efficiente della risorsa. Tali interventi intendono agire a livello di razionalizzazione dell'uso dell'acqua e di riduzione al minimo dei carichi inquinanti connessi all'uso di fertilizzanti e fitofarmaci. In particolare, si citano, tra le altre, le misure per l'ammodernamento delle aziende agricole al fine di impedire o controllare l'immissione di inquinanti tramite:

- la realizzazione o adeguamento di fabbricati o impianti per la gestione delle deiezioni e dei reflui zootecnici;

- la realizzazione di impianti per il trattamento delle acque di scarico nelle aziende agricole;

- investimenti per l'efficientamento energetico quali impianti per l'utilizzo in azienda di fonti energetiche rinnovabili (biomassa derivante da scarti aziendali, biogas derivante da effluenti di allevamento, energia solare e eolica senza utilizzo di suolo);

• investimenti per impianti e opere di gestione delle deiezioni e dei reflui zootecnici; riutilizzo dei reflui e/o impiego alternativo dei prodotti, dei sottoprodotti e/o dei rifiuti.

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF), Piano di Gestione del Rischio alluvioni.

Per le problematiche che attengono all'assetto idrogeologico la Regione Sardegna ha adottato:

• il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI), approvato in via definitiva con delibera della Giunta regionale n. 54/33 del 30 dicembre 2004, ai sensi dell'dell'art. 17, comma 6 ter della Legge 183/83, così come modificata dalla Legge 267/98. Le Norme di attuazione sono state aggiornate con testo coordinato a seguito della Deliberazione n. 10 del 14 maggio 2025 dell'Autorità di Bacino;

• il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) approvato in via definitiva con delibera del Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna n. 2 del 17.12.2015, ai sensi dell'dell'art. 9 della Legge Regionale 19/2006;

• il primo Piano di Gestione del Rischio alluvioni (PGRA) è stato approvato in via definitiva con delibera del Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna n. 2 del 15.03.2016, ai sensi dell'dell'art. 7 del D.Lgs. 49/2010. Il Primo aggiornamento del PGRA della Sardegna è stato approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri – 1 dicembre 2022, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 43 del 20 febbraio 2023

Le misure ed attività previste sono prevalentemente di prevenzione che si attua attraverso la promozione di pratiche sostenibili di uso del suolo, di miglioramento delle azioni di ritenzione delle acque, di inondazione controllata di aree di fascia fluviale, di attuazione prioritaria di misure non strutturali e di azioni per la riduzione dell'esposizione al rischio: nei casi in cui non siano sufficienti tali azioni non strutturali di pianificazione e manutenzione, possono essere individuate opere strutturali nuove o a completamento di sistemi difensivi esistenti, al fine della tutela della pubblica incolumità.

In particolare, negli articoli 10-11-12 delle norme tecniche di attuazione del PAI, vengono individuati per la realizzazione di opere e di interventi a servizio delle attività agricole, selvicolturali e di allevamento come annessi diversi, manufatti rustici, stazzi, impianti tecnologici, strutture fisse o temporanee a supporto degli allevamenti, delle produzioni, della commercializzazione e del trasporto dei prodotti derivati.

Piani di Gestione delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS)

La zona vulnerabili da nitrati di Arborea è confinante con quattro aree ricadenti nella rete natura 2000, due **ZSC** (ex SIC, art. 4 della *Direttiva 92/43/CEE Habitat*), e due **ZPS** (*Direttiva 2009/147/CE Uccelli*). In particolare:

- ZSC "Stagno di Corru S'Ittiri" (ITB030032)
- ZSC "Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi" (ITB030016)
- ZPS "Corru S'Ittiri, Stagno di S. Giovanni e Marceddì" (ITB034004)
- ZPS "Stagno di S'Ena Arrubia" (ITB034001)

Per ciascun sito è in vigore il rispettivo piano di gestione relativo. Coerentemente col programma d'azione della ZVN Arborea, si osserva che tra gli obiettivi generali comuni ai piani di gestione dei quattro siti facenti parte della Rete Natura 2000, vi sono interventi finalizzati al contenimento del rilascio di nitrati e prodotti nocivi verso l'ecosistema umido da parte delle aziende agricolo – zootecniche dell'area.

Zona Speciale di Conservazione "Stagno di Corru S'ittiri" – obiettivi generali e specifici

Il PdG della ZSC pone come obiettivo generale la garanzia della tutela delle specificità ecologiche ed ambientali del sito, attraverso la gestione attiva delle risorse coerentemente con gli usi tradizionali del sito. Come obiettivi specifici, coerentemente con la ZVN Arborea possiamo identificare:

- **OS 1:** Tale obiettivo riassume le azioni legate agli habitat marini e del compendio umido, finalizzate a mitigare gli effetti di impatto derivanti dalle attività svolte nel sito; sono presenti due habitat prioritari (1120*, 1150*), e tre non prioritari (1110, 1170 e 8330), e le principali pressioni ai loro danni sono legate all'attività umana (inquinamento, sversamento di rifiuti in mare, ancoraggio natanti, pesca a strascico, mancanza di regole per le attività di pesca), che provocano un degrado ed una frammentazione per tali habitat.
- **Obiettivo 3:** L'obiettivo racchiude una serie di interventi atti a mitigare gli effetti di impatto derivanti da pressioni varie a carico della fauna sensibile nel sito, tenendo in considerazione sia il contingente faunistico acquatico che quello terrestre.

I risultati attesi sono: il mantenimento delle specie faunistiche sensibili nel sito, la mitigazione degli impatti antropici nel sito e la mitigazione dei disturbi derivanti dalla fruizione incontrollata.

Tra gli interventi previsti dai PdG si individuano, per coerenza con il programma d'azione della ZVN Arborea, i seguenti:

- **IN01** - Incentivazioni per la conversione in biologico delle attività agricole e zootecniche;
- **MR11** - Indagine conoscitiva e monitoraggio sull'applicazione del regime di condizionalità da parte delle aziende agricole e zootecniche
- **MR12** - Monitoraggio dell'influenza dell'attività pascolativa sugli habitat comunitari
- **PD10** - Azioni di formazione e coinvolgimento degli operatori agricoli e forestali, dei pescatori, dei cacciatori nelle attività di sorveglianza e monitoraggio del territorio

Zona Speciale di Conservazione "Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi" – obiettivi generali e specifici

Obiettivo generale del PdG è quello di assicurare la conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario, ricorrendo ad una "gestione adattativa", intesa come un processo dinamico, iterativo e interdisciplinare che ha il fine di pianificare, agire, monitorare e valutare le varie casistiche.

Tra gli obiettivi specifici vi è l'**OS 6** che mira a ridurre gli impatti delle attività industriali, agricole e zootecniche prospettando un aumento del grado di sensibilità e consapevolezza ambientale di amministratori locali e operatori economici (entro tre anni); inoltre l'obiettivo mira a ridurre i valori delle concentrazioni di contaminanti e raggiungere uno stato di qualità ambientale buono per la laguna di S'Ena Arrubia. Un ulteriore obiettivo consiste nel miglioramento del grado di conoscenza sull'impatto delle attività industriali, agricole e zootecniche sulla laguna.

Come risultati attesi vi sono: il miglioramento della qualità degli habitat e la riduzione del rischio di avvelenamento delle specie dovuto all'impiego di fitofarmaci

Interventi previsti:

- **IN1** - Incentivazione della gestione agricola secondo i criteri dell'agricoltura biologica e dell'agricoltura tradizionale
- **MR7** - Indagine conoscitiva e monitoraggio sull'applicazione del regime di condizionalità da parte delle aziende agricole e zootecniche

Zona di Protezione Speciale "Corru S'Ittiri, Stagno di S. Giovanni e Marceddì" – obiettivi generali e specifici

L'obiettivo generale del PdG è quello di garantire la tutela e la valorizzazione delle specificità ecologiche ed ambientali del sito attraverso la gestione attiva delle risorse, coerentemente con gli usi tradizionali del sito.

Tra gli obiettivi specifici vi è **l'OS 1** che racchiude le azioni legate agli habitat marini e del compendio umido, finalizzate a mitigare gli effetti di impatto derivanti dalle attività svolte nel sito; sono presenti due habitat prioritari (1120*, 1150*), e tre non prioritari (1110, 1170), e le principali pressioni ai loro danni sono legate all'attività umana (inquinamento, sversamento di rifiuti in mare, ancoraggio natanti, pesca a strascico, mancanza di regole per le attività di pesca), che provocano un degrado ed una frammentazione per tali habitat.

Come risultati attesi vi sono: l'aumento della qualità delle acque degli ambienti umidi e l'incremento delle conoscenze relative alla laguna.

Interventi previsti:

- **RE01** - Regolamentazione degli usi e delle attività nel sito;
- **IN01** - Incentivazioni per la conversione in biologico delle attività agricole e zootecniche

Zona di Protezione Speciale "Stagno di S'Ena Arrubia – obiettivi generali e specifici

Obiettivo generale del PdG, sovrapponibile con l'obiettivo generale della ZSC di S'Ena Arrubia, è quello di assicurare la conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario, ricorrendo ad una "gestione adattativa", intesa come un processo dinamico, iterativo e interdisciplinare che ha il fine di pianificare, agire, monitorare e valutare le varie casistiche.

Tra gli obiettivi specifici vi è l'**OS 7** che mira a ridurre gli impatti delle attività produttive e delle attività industriali, agricole e zootecniche.

Come risultati attesi vi sono: l'aumento del grado di sensibilità e consapevolezza ambientale di amministratori locali e operatori economici, e il miglioramento del grado di conoscenza sull'impatto delle attività industriali, agricole e zootecniche sulla laguna.

Interventi previsti**:**

- **IN1** - Incentivazione della gestione agricola secondo i criteri dell'agricoltura biologica e dell'agricoltura tradizionale

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR 2006)

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento, per lo sviluppo sostenibile dell'intero territorio regionale, degli atti di programmazione e pianificazione regionale, provinciale e locale. Il PPR persegue le seguenti finalità:

- preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

Il Piano, attraverso le sue Norme Tecniche di Attuazione, così come previsto nel D.Lgs. n. 42/2004, evidenzia contenuti descrittivi, prescrittivi e dispositivi, tutti definiti con riferimento al grado di valore paesaggistico di ogni singolo ambito. Tra le indicazioni generali del PPR vi è quella che prevede che la pianificazione settoriale e locale debba avere come indirizzo l'armonizzazione e recupero, volti a migliorare le produzioni e i servizi ambientali dell'attività agricola, a riqualificare i paesaggi agrari, a ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica, a mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado.

Il Piano Paesaggistico della Regione Sardegna, approvato con D.G.R. n.36/7 del 5.9.2006 e DPGR n. 82 del 7.9.2006 prevede 27 Ambiti di paesaggio costieri. Nella prospettiva di una estensione alle zone interne e agli ambiti di paesaggio rurale con la D.G.R. 39/18 del 10 ottobre 2014 è stato avviato progetto di ricerca per la conoscenza e l'identificazione dei paesaggi rurali, attualmente in fase di completamento.

Con D.G.R. n. 65/13 del 6.12.2016 è stata approvata la Metodologia per l'individuazione degli ambiti di paesaggio rurale locale. Nel documento come conclusione della ricerca e alla base della metodologia è stata predisposta una definizione di paesaggio rurale che, sulla base della definizione generale di paesaggio data dalla Convenzione Europea del Paesaggio, declina la complessità del significato di ruralità:

"Il paesaggio rurale è una determinata parte del territorio con prevalenti usi agricoli, zootecnici, forestali, naturali e insediativi, singoli o combinati, la cui caratterizzazione deriva dall'interrelazione di processi naturali e/o antropici, materiali e immateriali, così come è percepito dalle popolazioni"

Inoltre, si definisce come agrario il paesaggio che comprende le forme paesaggistiche legate all'agricolo, zootecnico e forestale.

In particolare, è definito come: -

- agricolo il Paesaggio che include le colture erbacee estensive ed intensive, in asciutto o irrigue, le ortive di pieno campo e di serra, le colture arboree e le colture per biomasse e il florovivaismo.
- zootecnico il Paesaggio di cui fanno parte: pascoli naturali e prati pascoli, garighe e macchie pascolive, meriagos con diverse specie arboree, colture per la zootecnia e valli di pesca.

Si rileva inoltre che la maggior parte del paesaggio rurale sardo è rappresentato dal paesaggio zootecnico che può definirsi intensivo, semi intensivo, estensivo e semi estensivo. Si dice intensivo,

se caratterizzato da terreni di buona fertilità, da alti carichi unitari, da consistenti investimenti fondiari ed agrari e da elevate capacità tecniche, finanziarie e imprenditoriali dell'allevatore; estensivo, se caratterizzato da terreni di scarsa fertilità, da bassi carichi unitari, da modesti investimenti fondiari ed agrari e da scarse capacità tecniche, finanziarie e imprenditoriali dell'allevatore; semintensivo (o semiestensivo), se caratterizzato da forme intermedie di fertilità agronomica, di carichi unitari, di investimenti fondiari e di imprenditorialità.

Il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna (PEARS)

Il PEARS, nella sua formulazione approvata e nel successivo percorso di aggiornamento avviato con deliberazione della Giunta regionale n. 39/39 del 10 ottobre 2024, rappresenta il quadro strategico regionale entro cui si collocano le scelte di sviluppo del sistema energetico sardo. Esso persegue obiettivi di carattere energetico, socio economico e ambientale e si fonda su una visione nella quale la crescita, la competitività e la sicurezza del sistema energetico devono essere integrate con la tutela delle risorse naturali e con la riduzione delle emissioni.

Elemento particolarmente significativo, ai fini del rapporto con il Programma d'azione della ZVN di Arborea, è il fatto che il PEARS considera in modo esplicito il ruolo delle bioenergie, della disponibilità di biomasse e biogas e dei settori agricoltura e zootecnia all'interno della strategia energetica regionale. La proposta tecnica del Piano dedica specifici approfondimenti alla disponibilità di biomasse e biogas, alle relative potenzialità energetiche e alle azioni di piano riferite all'agricoltura e alla zootecnia, evidenziando così come il sistema produttivo rurale non sia un ambito estraneo alla programmazione energetica, ma uno dei contesti nei quali la transizione può trovare forme di attuazione coerenti con l'economia circolare. Ne consegue che la qualità ambientale dei territori agricoli, e in particolare delle aree ad alta densità zootecnica come Arborea, costituisce un presupposto essenziale per l'efficacia del PEARS.

Ambiti di sinergia sostanziale

Il Riesame e aggiornamento del Programma d'Azione della ZVN di Arborea e il PEARS si collocano su piani diversi ma reciprocamente coerenti: il primo opera in chiave settoriale e territoriale, mentre il secondo definisce il quadro strategico regionale in materia energetico-ambientale.

Il Programma ZVN persegue prioritariamente la tutela delle acque dall'inquinamento da nitrati di origine agricola, disciplinando l'utilizzazione agronomica degli effluenti, delle acque reflue e del digestato nel comprensorio di Arborea.

Il PEARS, invece, orienta la transizione energetica regionale secondo obiettivi di sostenibilità ambientale, riduzione delle emissioni, uso efficiente delle risorse e sviluppo delle fonti rinnovabili.

La sinergia tra i due strumenti risiede nel fatto che la sostenibilità energetica presuppone la sostenibilità ambientale dei territori produttivi, in particolare di quelli agricoli e zootecnici.

In tale prospettiva, il Programma ZVN assicura le condizioni di compatibilità ambientale necessarie a contenere le pressioni su suolo e falde, creando una base ecologica coerente con gli indirizzi del PEARS.

Il raccordo è particolarmente evidente nella gestione delle matrici organiche: il Programma ZVN ne regola l'impiego agronomico, mentre il PEARS riconosce il ruolo di biomasse e biogas nella strategia energetica regionale.

Ne consegue che l'eventuale valorizzazione energetica dei reflui può risultare coerente con il PEARS entro i limiti e le condizioni ambientali definiti dalla disciplina della ZVN.

Sussiste inoltre una convergenza sul piano climatico, poiché una gestione più efficiente degli effluenti e dell'azoto contribuisce sia alla tutela delle acque sia alla sostenibilità complessiva del sistema produttivo regionale.

La coerenza è rafforzata anche sotto il profilo della governance, in quanto entrambi i processi pianificatori coinvolgono in forma integrata le competenze regionali in materia di ambiente, agricoltura ed energia.

In conclusione, il Programma d'Azione della ZVN di Arborea, pur non essendo concepito come strumento energetico, non si pone in contrasto con il PEARS e, anzi, ne rafforza la sostenibilità attuativa nei territori agricoli. La relazione tra i due strumenti può pertanto essere descritta, ai fini della VAS, come una relazione di compatibilità e integrazione, nella quale la tutela della qualità delle acque e la disciplina dell'utilizzazione agronomica degli effluenti rappresentano componenti essenziali di una più ampia strategia regionale orientata alla sostenibilità ambientale, climatica ed energetica.

Aree interessate dagli effetti del programma

Descrizione del contesto territoriale, paesaggistico e sociale

Contesto territoriale e fisico

La Zona Vulnerabile ai Nitrati (ZVN) di Arborea si estende nella piana alluvionale costiera del Campidano di Oristano, lungo la costa centro-occidentale della Sardegna, affacciata sul Golfo di Oristano. Si tratta di uno dei comprensori territoriali più profondamente trasformati dall'intervento antropico nell'intera isola: quella che oggi si presenta come una pianura agricola geometrica e produttiva era, fino ai primi decenni del Novecento, una vasta area paludosa e malarica, occupata da acquitrini e lagune costiere che ne rendevano pressoché impossibile l'insediamento stabile.

Il territorio interessato dalla ZVN ricade prevalentemente nel comune di Arborea e, in misura residuale, nel comune di Terralba, ricompresi nell'ambito provinciale di Oristano. L'altimetria è pressoché piatta, con quote generalmente comprese tra 0 e pochi metri sul livello del mare, e il substrato pedologico è costituito da depositi alluvionali recenti, in genere a tessitura medio-fine con diffuse condizioni di idromorfia naturale. Tale conformazione, se da un lato ha favorito lo sviluppo di suoli di elevata fertilità agricola, dall'altro determina una naturale vulnerabilità alla percolazione di inquinanti verso le falde idriche superficiali, fattore che rappresenta la premessa strutturale dell'istituzione della ZVN ai sensi della Direttiva 91/676/CEE.

Il reticolo idrografico è interamente artificiale: canali di bonifica, fossi di scolo e impianti idrovori governano il drenaggio dell'intera pianura, rendendola dipendente da una gestione idraulica attiva e continua. Le acque di drenaggio confluiscono progressivamente verso il sistema lagunare costiero, costituendo il principale vettore di trasporto dei nutrienti dall'entroterra agricolo ai recettori finali. Il limite occidentale della piana è definito da nord a sud da un articolato sistema di zone umide costiere —Stagno s'Ena Arrubia (0226-AT50550), Stagno Corru de s'Ittiri (0226-AT50580) e Corru Mannu (0226-AT50570), Pauli Biancu Turri (0226-AT50590), Stagno di Marceddì (0226-AT50600) e Stagno di San Giovanni (0226-AT50610) — che costituiscono habitat di transizione tra l'agrosistema intensivo e il mare, e che rappresentano, al tempo stesso, corpi idrici recettori delle pressioni generate dall'attività agricola.

Contesto paesaggistico

Il paesaggio della bonifica

Il paesaggio della ZVN di Arborea è un paesaggio rurale di bonifica, raro nel panorama regionale sardo e anomalo rispetto ai paesaggi agrari tradizionali dell'isola. I suoi caratteri morfologici e identitari discendono direttamente dalla storia della sua formazione: la razionalità planimetrica impressa dall'ingegneria idraulica degli anni Trenta del Novecento domina ancora oggi la struttura territoriale. La rete viaria è ortogonale, i lotti agricoli sono regolari e di dimensioni contenute — spesso compresi tra i 20 e i 30 ettari, talvolta inferiori — e le abitazioni rurali sono distribuite in modo uniforme sul territorio secondo un modello insediativo di colonizzazione agricola pianificata. Tale struttura, in gran parte conservata, conferisce al paesaggio un carattere di forte leggibilità storica e una marcata identità di paesaggio culturale novecentesco.

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Sardegna, approvato con D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006 e successivamente oggetto di aggiornamenti parziali, inquadra questo territorio nell'Ambito di Paesaggio n. 9 — Campidano di Oristano, riconoscendone esplicitamente i caratteri identitari connessi alla storia della bonifica e alla pianificazione rurale del XX secolo. Il PPR prescrive la tutela dei varchi visuali verso le zone umide costiere, la conservazione della struttura ortogonale del paesaggio agrario, nonché il mantenimento dell'integrità degli elementi della centuriazione

agricola (canali, viabilità poderale, allineamenti arborei). Tali disposizioni costituiscono un riferimento vincolante per la valutazione degli effetti del Piano di Azione sul paesaggio.

Elementi naturalistici e paesaggistici di pregio

Gli stagni costieri rappresentano il principale sistema di aree naturali di pregio ecologico e paesaggistico al margine della ZVN. Inseriti nella Rete Natura 2000 come Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e, in parte, come Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi della Direttiva 2009/147/CE, questi ambienti lagunari ospitano comunità di avifauna acquatica di rilevanza europea. La qualità ecologica di tali habitat è direttamente correlata alla qualità delle acque di apporto dall'entroterra agricolo, il che rende questi corpi idrici i recettori finali più sensibili rispetto alle pressioni generate dalla ZVN.

La pineta costiera di Arborea, realizzata contestualmente alle opere di bonifica come rimboschimento artificiale di protezione, costituisce oggi un elemento di pregio paesaggistico e ricreativo di notevole importanza locale. Pur trattandosi di un ecosistema artificiale — prevalentemente a Pinus pinea e Eucalyptus — essa svolge funzioni di connettività ecologica, protezione dall'erosione eolica e fruizione pubblica, e rappresenta uno degli spazi aperti naturali più frequentati del comprensorio oristanese.

Contesto sociale ed economico

Il sistema produttivo lattiero-caseario

La ZVN di Arborea coincide con il distretto della zootecnia da latte più intensiva della Sardegna, con caratteri strutturali che non trovano eguali nel resto dell'isola. Il modello agricolo dominante è quello della stalla specializzata per la produzione di latte bovino, con allevamenti intensivi di bovini da latte — prevalentemente di razza Frisona — destinati quasi interamente alla trasformazione casearia industriale. La densità zootecnica dell'area è significativamente superiore alla media regionale e nazionale, e costituisce la causa primaria della pressione azotata sui corpi idrici che ha determinato la designazione del comprensorio come zona vulnerabile ai nitrati.

La filiera produttiva è strutturata attorno alla cooperativa Arborea s.c. (già Cooperativa Produttori Latte e Derivati di Arborea), che raccoglie il latte delle aziende socie e lo trasforma in una gamma di prodotti lattiero-caseari ampiamente distribuiti nel mercato nazionale. Si tratta di uno dei marchi alimentari più riconoscibili in Sardegna e di una delle più importanti realtà cooperative del settore lattiero a livello nazionale. La struttura cooperativa ha storicamente svolto una funzione di aggregazione economica e sociale fondamentale per il comprensorio, garantendo redditi agricoli stabilmente superiori alla media regionale e rafforzando la coesione del tessuto produttivo locale.

Struttura aziendale e dinamiche socioeconomiche

Le aziende agricole del comprensorio sono generalmente di medie dimensioni, a conduzione familiare o familiare allargata, e frequentemente integrate verticalmente nella filiera cooperativa. Tale struttura ha garantito una certa stabilità economica e demografica al territorio, pur non sottraendolo alle pressioni di lungo periodo che caratterizzano i sistemi agricoli intensivi a scala globale: tendenze all'accorpamento aziendale, riduzione del numero di conduttori attivi e crescenti difficoltà nel ricambio generazionale rappresentano dinamiche in atto che incidono sulla struttura sociale del comprensorio.

Il comune di Arborea conta una popolazione di circa 4.000 abitanti, con un'economia fortemente orientata verso il settore agricolo e agroalimentare. Attorno al nucleo produttivo primario si è sviluppato nel tempo un indotto significativo di servizi — assistenza veterinaria, meccanizzazione

agricola, industria mangimistica e del freddo — che connette Arborea ai centri urbani di Oristano e, in misura minore, di Cagliari, favorendo l'integrazione del comprensorio nel sistema economico regionale.

Il sistema produttivo della ZVN è tuttavia esposto a crescenti pressioni di natura strutturale: la volatilità dei mercati globalizzati del latte, le fluttuazioni del costo delle materie prime energetiche e foraggere — accentuate dai recenti contesti geopolitici — e le sfide poste dalla transizione agroecologica promossa dalla Politica Agricola Comune (PAC) post-2023 e dalle normative ambientali europee rappresentano fattori di rischio per la sostenibilità economica del modello produttivo attuale. In tale quadro, il Piano di Gestione delle Aree Rurali (CSR Sardegna 2023-2027) prevede misure di sostegno alla transizione verso pratiche agricole più sostenibili, con le quali il Piano di Azione della ZVN dovrebbe configurare relazioni di coerenza e sinergia.

Identità culturale e storica del territorio

Il centro abitato di Arborea — fondato nel 1928 con la denominazione di Mussolinia di Sardegna nell'ambito del programma di colonizzazione delle terre bonificate, e successivamente rinominato nel 1944 — è esso stesso un elemento di rilievo storico-culturale e paesaggistico. Il borgo di fondazione, con la sua pianta regolare, la piazza centrale di impianto razionalista, le case coloniche tipizzate e i servizi pubblici progettati unitariamente, costituisce un esempio ben conservato di urbanistica rurale del primo Novecento, oggetto di crescente interesse storico-architettonico e di iniziative locali volte alla valorizzazione turistica e identitaria. Il legame tra la comunità locale, la storia della bonifica e il sistema produttivo lattiero-caseario rappresenta un tratto identitario collettivo profondo, che occorre tenere in considerazione nella valutazione degli effetti sociali del Piano di Azione.

Descrizione siti appartenenti alla Rete Natura 2000 pertinenti alla ZVN di Arborea

Le aree appartenenti alla Rete Natura 2000 interessate dalla ZVN di Arborea risultano quattro: **ZSC** (ex SIC, art. 4 della Direttiva 92/43/CEE Habitat), e due **ZPS** (Direttiva 2009/147/CE Uccelli). In particolare, la Zona Speciale di Conservazione (ZSC) “Stagno di Corru S’Ittiri” (ITB030032), ZSC “Stagno di S’Ena Arrubia e territori limitrofi” (ITB030016), la Zona di Protezione Speciale (ZPS) “Corru S’Ittiri, Stagno di S. Giovanni e Marceddì” (ITB034004), e la ZPS “Stagno di S’Ena Arrubia” (ITB034001)

ZSC Stagno di Corru S'Ittiri (ITB030032)



Longitudine 8.485 – Latitudine 39.73694, ricade nei comuni di Arborea, Terralba, Arbus e Guspini, situati tra le province di Oristano e Medio Campidano. Il sito si localizza sulla costa ovest della Sardegna, all'interno del Golfo di Oristano, comprendendo al suo interno il promontorio di Capo Frasca; il SIC è comprensivo di una parte terrestre e una parte marina. Il sito prende il nome dalla Laguna in esso ricadente, ma comprende anche il piccolo Paùli Pirastu (Comune di Arborea), lo Stagno di Marceddì, lo Stagno di San Giovanni (Comune di Terralba, Arbus e Guspini), e gli Stagni di Santa Maria (Comune di Terralba e Guspini).

La vasta area occupata dallo stagno di Marceddì e da quello di San Giovanni occupa la parte più meridionale del Golfo di Oristano, e lo Stagno di San Giovanni e la Laguna di Marceddi, che costituiscono i bacini di raccolta del sistema di canalizzazione della bonifica di Arborea. Essa costituisce una vasta fascia a morfologia pianeggiante con un'altimetria compresa tra un massimo di 8,8 metri s.l.m., ed un minimo di 0,2 metri s.l.m. I caratteri morfologici originari di questo territorio sono stati profondamente modificati dall'azione antropica.

I fattori che influenzano l'ecologia di questi ambienti sono in particolar modo le caratteristiche idrodinamiche e quelle edafiche, naturalmente nel quadro di relazioni dinamiche tra componenti biotiche ed abiotiche. La qualità delle acque dipende dagli scambi idrici, che si attuano attraverso i canali di marea (grazie ai quali si attuano gli afflussi marini ed i deflussi lagunari), dagli afflussi di acque dolci e dai venti. Quest'ultimi condizionano fortemente l'idrodinamica e consentono il rimescolamento dei sedimenti, ricchi di nutrienti, con la matrice acquosa ed il conseguente svolgimento dei processi di ciclizzazione della sostanza organica.

Di particolare importanza è il ruolo che gioca la gestione dei canali di marea attraverso i quali la laguna è collegata biologicamente ed idraulicamente all'ambiente marino. Il territorio dell'area vasta appartiene ai bacini idrografici del Flumini Mannu di Pabillonis e del Rio Mogoro, del Rio Sitzerri e,

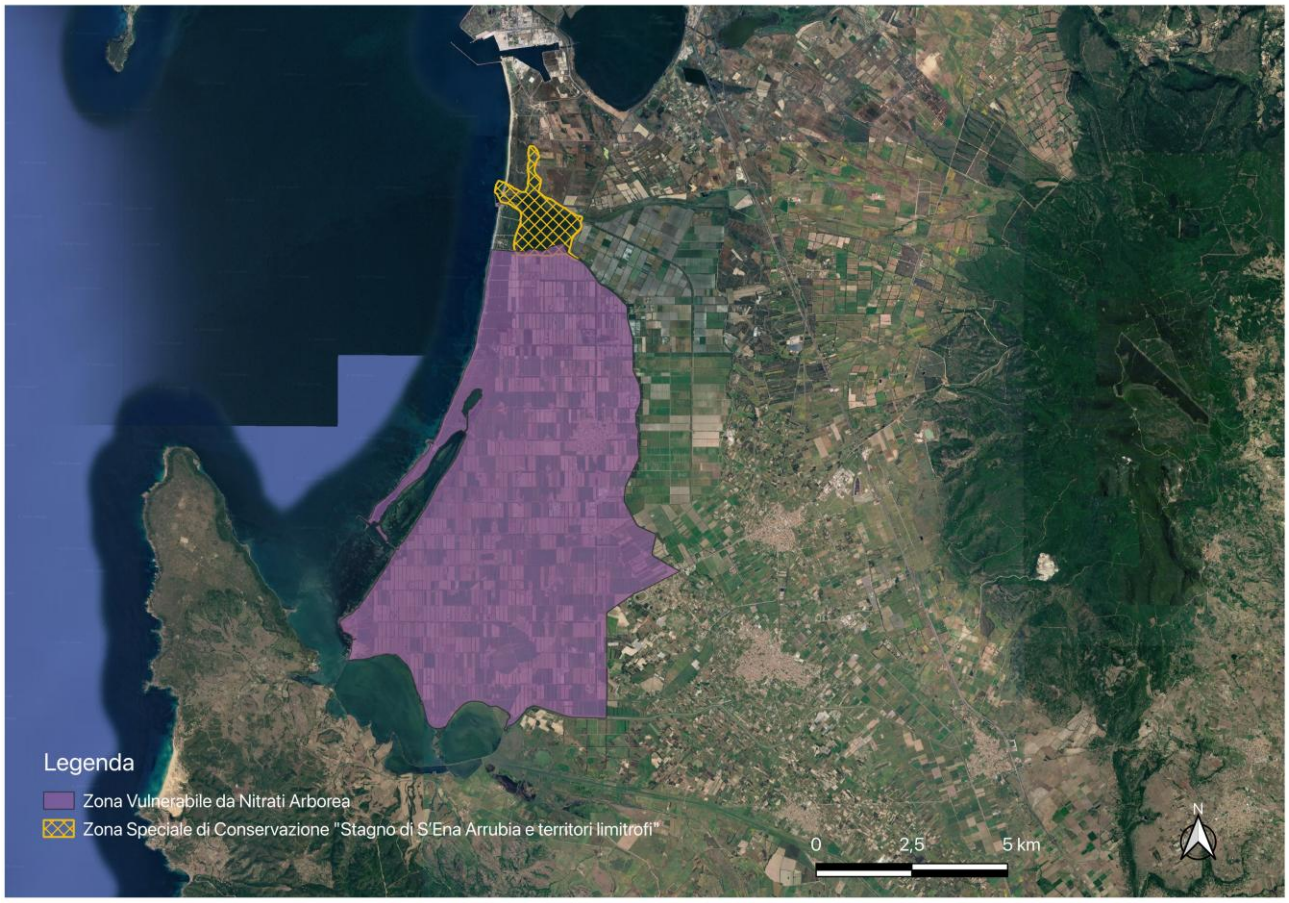
limitatamente al settore di Capo Frasca, a modesti bacini che drenano i versanti del promontorio; Il tempo di ricambio delle acque è molto variabile: rapido, con ricambi addirittura giornalieri nelle zone antistanti il golfo; lento, con ricambi di settimane o mesi nelle zone di Corru Mannu e dello stagno di San Giovanni.

ZPS Corru S'Ittiri, Stagno di S. Giovanni e Marceddì (ITB034004)



Longitudine 8.52722 - Latitudine 39.73083, ricade nei comuni di Terralba, Arbus e Guspini, ha una superficie di 2652 ettari e interessa principalmente il bacino degli stagni e l'area marina. Nel sito si distinguono due ambienti umidi: quello di Corru S'Ittiri parallelo al mare e quello del sistema degli Stagni di Marceddì e S. Giovanni ubicati in successione e direzione perpendicolare alla linea di costa. Il primo, Corru S'Ittiri, è delimitato ad ovest da un cordone sabbioso litoraneo, ad est dalla pianura alluvionale di Arborea ed è chiuso a nord da una barra subacquea; il secondo "Sistema di Stagni di Marceddì e S. Giovanni", in successione lungo la valle fluviale su cui confluiscono il Rio Mogoro e il Rio Mannu presenta uno sbarramento mediano ubicato a circa 2/3 del complesso. La parte più interna costituisce lo stagno di S. Giovanni con acque più dolci per gli apporti dei rii Mogoro e Mannu e quella più esterna (Marceddì) è direttamente collegata col mare ed è delimitata a nord da una pineta e da coltivi su sabbie dunali e a sud da Capo Frasca.

ZSC Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi (ITB030016)



La ZSC (Longitudine: 8.5638 – Latitudine: 39.8227) ha una superficie complessiva di 279 ettari circa ed è costituito dalle seguenti unità ambientali: la laguna di S'Ena Arrubia comprende il corpo idrico principale con il cordone litoraneo delle bocche a mare, con limiti settentrionale e orientale coincidenti con l'Oasi di protezione faunistica; Territori del Cirras e dello Stagno di Zrugu Trottu per circa 1 km a nord dello sterrato fra Case Sassu e la linea di costa. Esso ricade per la maggior parte (83%) nel territorio del Comune di Arborea (laguna di S'Ena Arrubia), in parte minore (14%) nel Comune di Santa Giusta (Stagno di Zrugu Trottu), un tratto di spiaggia e per una piccola parte in mare (3%).

La laguna di S'Ena Arrubia è una zona umida fortemente condizionata dalle opere di bonifica idraulica realizzare nell'area circostante. Essa non è alimentata da immissari naturali ma, principalmente, dal sistema di canali che realizzano il drenaggio della piana. In particolare, la laguna riceve le acque di un bacino di circa 45 km^2 . La laguna si inserisce nel vasto sistema di zone umide dell'Oristanese, in posizione intermedia fra il complesso di Santa Giusta/Cirras e quello di San Giovanni Marceddì e ricade in territorio comunale di Arborea, da cui dista circa 6 km.

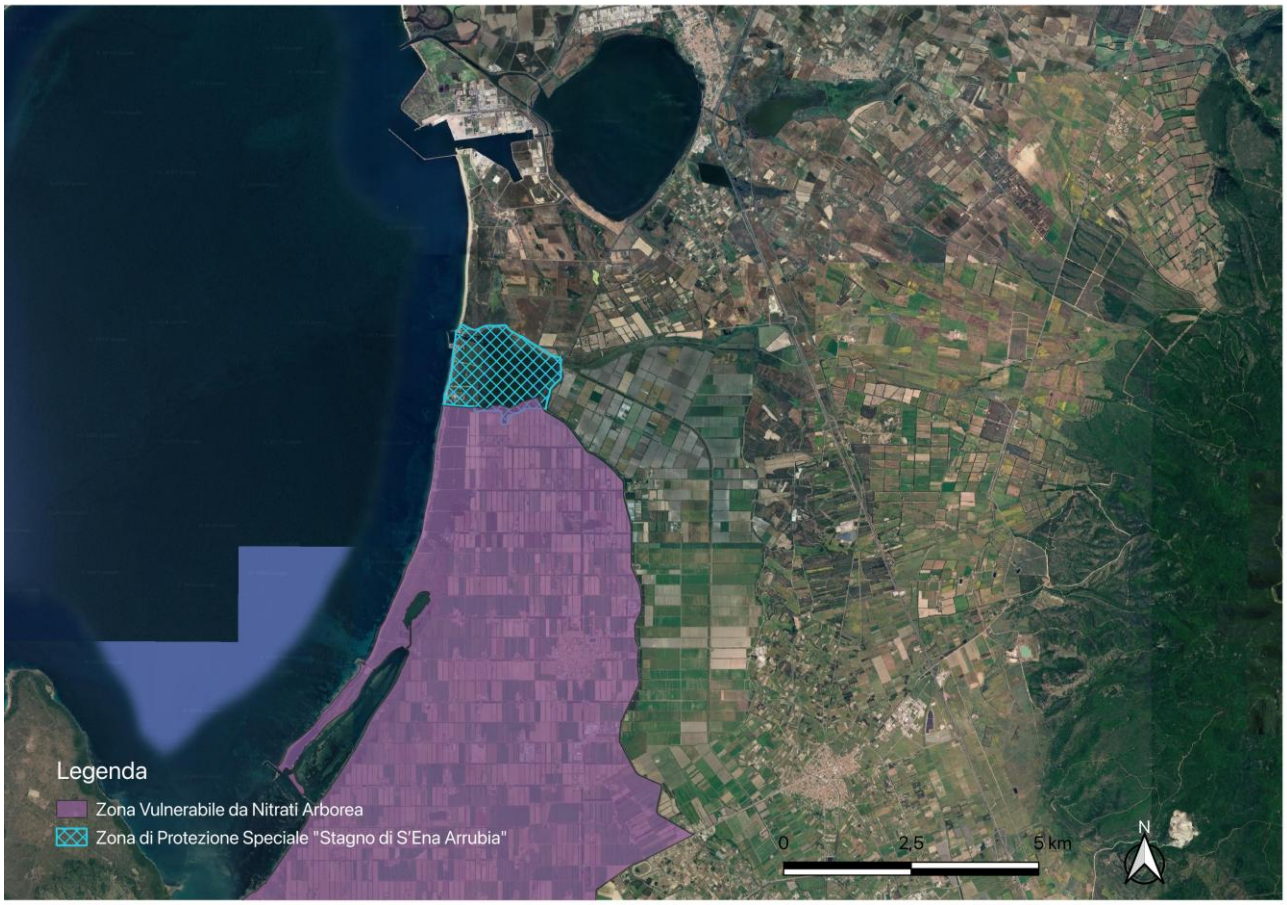
Nel territorio della ZSC di S'Ena Arrubia la componente faunistica, soprattutto ornitica, riveste un ruolo ecologico primario e fondamentale per il mantenimento in un buono stato di conservazione dell'intero ecosistema. Inoltre, le stesse popolazioni, utilizzando lo stagno e le aree limitrofe come

corridoi ecologici di comunicazione tra tutte le aree umide dell'oristanese, contribuiscono ad accrescere il valore ambientale e conservazionistico di tutta la zona.

La ricchezza di specie ornitiche rilevate (129 specie) è associata al contesto ambientale dell'area di indagine. Delle 129 specie identificate, 41 appartengono agli uccelli Passeriformi e 88 specie a quelle non Passeriformi, gran parte delle quali acquatiche. Inoltre, sono presenti 43 specie comunitarie importanti inserite nell'Allegato I della Direttiva 147/2009/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici, a conferma dell'importanza di S'Ena Arrubia come area di interesse conservazionistico.

Nella Laguna di S'Ena Arrubia si evidenzia la presenza di alcune specie ittiche, nello specifico: *Atherina b*oyeri (latterino), *Sparus aurata* (orata), *Diplodus spp*. (sarago), *Gobius niger* (ghiozzo), *Lithognathus mormyrus* (mormora), *Liza sp*., *Mugil cephalus*, (muggini) *Mullus b*arbatus (triglia di fango).

ZPS Stagno di S'Ena Arrubia (ITB034001)



La ZPS (Longitudine: 8.8980 – Latitudine: 39.4405) ricade nei comuni di Arborea e Santa Giusta, ha una superficie complessiva di 303 ettari ; per circa 298 ettari ed è costituito dalla laguna di S'Ena Arrubia, comprendente il corpo idrico principale con il cordone litoraneo delle bocche a mare, con limiti settentrionale e orientale coincidenti con l'Oasi di protezione faunistica. La pineta litoranea – situata lungo il cordone litoraneo, fino all'intersezione con la Strada 28 ovest. La ZPS ricade quasi totalmente (99,57%) nel territorio del Comune di Arborea (laguna di S'Ena Arrubia e pineta litoranea)

e per una piccola parte (0,09%) nel Comune di Santa Giusta (Stagno di Zrugu Trottu). Per una piccola percentuale (0,34%) la ZPS si estende nel mare.Questioni ambientali pertinenti al programma

La gestione delle problematiche connesse all'inquinamento da nitrati di cui alla Direttiva 91/676/CEE, come recepita dal Dlgs 152/06, comporta che le Autorità competenti procedano al monitoraggio delle concentrazioni di nitrati a livello regionale delle acque superficiali e sotterranee e dello stato trofico delle acque superficiali.

In base ai risultati del monitoraggio periodico delle acque, le Autorità competenti devono procedere, almeno ogni quattro anni, al riesame e, ove necessario, alla revisione della designazione delle zone vulnerabili qualora si individuino acque inquinate o a rischio di inquinamento al di fuori delle zone designate.

La Direttiva stabilisce che le acque vengano considerate "inquinate" se:

- l'esito del monitoraggio mostra un contenuto di nitrati superiore a 50 mg/l nelle acque dolci superficiali, in particolare quelle destinate alla produzione di acqua potabile, o se vi è la possibilità di superamento di tale limite se non si adottino "Programmi d'Azione";

- l'esito del monitoraggio mostra un contenuto di nitrati superiore a 50 mg/l nelle acque sotterranee o se vi è la possibilità di superamento di tale limite se non si adottino "Programmi d'azione";

- l'esito del monitoraggio mostra lo stato di eutrofizzazione di laghi naturali di acqua dolce o di altre acque dolci, degli estuari, delle acque costiere e marine o se vi è la possibilità di eutrofizzazione se non si intervenga.

La valutazione dello stato ambientale, quindi del raggiungimento degli obiettivi di qualità, dei corpi idrici superficiali e sotterranei della Sardegna è riportata nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna, revisione 2021, adottato con Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna n. 2 dell'11 febbraio 2022 e approvato con il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 7 giugno 2023, (Gazzetta Ufficiale, serie generale, n.214 del 13 settembre 2023).

In base ai risultati del monitoraggio delle acque, inoltre, le Autorità competenti ogni quattro anni effettuano l'elaborazione della "Relazione ex articolo 10 della Direttiva 91/676/CEE", attraverso la quale si comunicano alla CE i risultati del monitoraggio sia all'interno delle ZVN che nel resto del territorio regionale ed eventualmente si provvede alla revisione della designazione delle zone vulnerabili e dei Programmi di Azione.

La relazione sopracitata ha lo scopo di sintetizzare i dati di monitoraggio elaborati per ciascun quadriennio previsto dalla Direttiva Nitrati. Essa descrive l'andamento delle concentrazioni di nitrati misurate sia all'interno che all'esterno delle ZVN, per le acque superficiali e sotterranee, e riporta, inoltre, la valutazione dello stato trofico delle acque superficiali.

Acque superficiali

Al paragrafo 5.1 della Relazione Generale allegata alla deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna n. 14 del 23.09.2025 relativa al riesame e aggiornamento del Programma d'azione per la ZVN di Arborea è descritta la rete di monitoraggio della ZVN di Arborea (paragrafo 5.1.1) e le concentrazioni di nitrati rilevate nei corsi d'acqua superficiali e nelle acque di transizione e marine costiere (paragrafo 5.1.2).

Acque sotterranee

Al paragrafo 5.2 della Relazione Generale allegata alla deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna n. 14 del 23.09.2025 relativa al riesame e aggiornamento del Programma d'azione per la ZVN di Arborea è descritto l'assetto delle acque sotterranee della ZVN (paragrafo 5.2.1), il monitoraggio e classificazione dei corpo idrico sotterraneo effettuata nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico, revisione 2021 (paragrafo 5.2.2), le valutazioni estratte dal Reporting ex art. 10 Direttiva 91/676/CEE (paragrafo 5.2.3). dei cenni all'evoluzione della contaminazione da nitrati nel periodo di monitoraggio 2007-2023 (paragrafo 5.2.4) e infine le considerazioni generali (paragrafo 5.2.5).

Pertinenza PdA ZVN Arborea 2025 per l'integrazione delle considerazioni ambientali, in particolare al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile

L'art. 1 della Direttiva 2001/42/CE (VAS) e del suo Allegato I, lettera f), richiede di valutare se il piano "integra le considerazioni ambientali" al fine di "promuovere lo sviluppo sostenibile". Il D.Lgs. 152/2006, art. 6 e Allegato VI, traduce questo principio in criteri operativi: pertinenza del piano per le politiche ambientali, per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile e per la gestione delle risorse naturali.

In vari punti della presente relazione vi sono valutazioni che dimostrano la pertinenza del PdA della ZVN Arborea 2025 per l'integrazione delle considerazioni ambientali, al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile. In questo paragrafo si cerca di sintetizzare e di rimarcare i collegamenti tra le diverse considerazioni.

Convergenza diretta

Il PdA ZVN Arborea 2025 è pertinente intrinsecamente per l'integrazione delle considerazioni ambientali nella misura in cui il suo obiettivo coincide con una finalità ambientale precisa e riconosciuta di tutela delle acque e della salute umana e di riduzione dell'inquinamento.

La pertinenza rispetto alla tutela idrica è diretta e strutturale. Il piano si configura come strumento attuativo della Direttiva 2000/60/CE (WFD) e del D.Lgs. 152/2006, Parte Terza, in quanto contribuisce al raggiungimento del buono stato ecologico e chimico dei corpi idrici ricadenti nella ZVN di Arborea.

Coerenza strategica e integrazione nei piani: elevata pertinenza

Come approfondito nei precedenti paragrafi il PdA è pertinente alla pianificazione ambientale multilivello, perché si innesta nella Pianificazione del distretto idrografico della Sardegna, coerentemente agli obiettivi della Direttiva Quadro Acque, rappresentando una misura di base attuativa. Questa integrazione inoltre favorisce il mainstreaming ambientale reale tra agricoltura e tutela delle acque.

Inoltre, nel capitolo "Inquadramento strategico" è stata approfondita la convergenza con le politiche e strategie specifiche per l'adattamento ai cambiamenti climatici del PdA, ovvero con la Strategia europea di adattamento ai cambiamenti climatici, la Strategia e il piano nazionale europea di adattamento ai cambiamenti climatici e la Strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici.

A livello regionale, la SRACC 2024 consolida metodi e strumenti utili per contestualizzare le misure del PdA al rischio climatico locale. In applicazione della recente DGR n. 67/50 del 23 dicembre 2025, con la presente Relazione preliminare è stato fatto lo Screening della neutralità e resilienza climatica del PdA, in coerenza con gli strumenti forniti dalla SRAAC.

Nel capitolo "Inquadramento strategico" è stata approfondita la convergenza con le Politiche e strategie per lo sviluppo sostenibile e in particolare emerge che il PdA è pertinente alla promozione di uno sviluppo sostenibile a scala territoriale. È stato inoltre valutata la compatibilità delle PdA con il principio "Do No Significant Harm" (DNSH).

A tal proposito, al fine di evidenziare l'integrazione e la simbiosi tra le politiche e strategie, le valutazioni fatte nell'ambito del citato Screening della neutralità e resilienza climatica del PdA sono state utilizzate come base per le considerazioni in merito ai principi della valutazione DNSH

mitigazione ed adattamento ai cambiamenti climatici. Mentre la valutazione dell'incidenza sui siti della rete natura 2000 contiene gli approfondimenti necessari per argomentare il principio DNSH 6 "protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi".

Valutazione dei potenziali impatti della proposta di Programma d'azione

Possibili effetti attesi dall'attuazione delle misure del Programma d'Azione

Considerazioni introduttive

L'aggiornamento 2025 del Programma d'Azione della Zona Vulnerabile da Nitrati (ZVN) di Arborea si configura come un intervento coerente con la Direttiva Nitrati e con il quadro normativo nazionale e regionale. Il pacchetto di misure previsto, in particolare l'allineamento al DM 25/02/2016 e l'introduzione di tecniche a basse emissioni, è finalizzato alla riduzione dei carichi di azoto verso la falda e la rete scolante.

Nel medio periodo, con un'applicazione completa e corretta delle disposizioni, si prevede un miglioramento progressivo della qualità delle acque sotterranee e superficiali, con benefici estesi agli ecosistemi correlati e agli utilizzi potabili.

Il giudizio complessivo è di impatto positivo sulle matrici ambientali principali, con ricadute socio-economiche gestibili mediante adeguato supporto tecnico e una transizione graduale.

Inquadramento normativo

Come precedentemente descritto in dettaglio, il PdA si sviluppa sui binari di un percorso normativo definito nei diversi livelli istituzionali.

L'aggiornamento del PdA è stato adottato con Delibera CI n. 14/2025 ai fini dell'avvio della procedura di VAS. Il documento recepisce e integra:

- la Direttiva 91/676/CEE e il relativo recepimento nazionale (D.Lgs. 152/2006; DM 25/02/2016);
- la Disciplina regionale sugli effluenti e sul digestato (DGR 2/32/2024);
- gli atti regionali istitutivi e aggiornamenti delle ZVN della Sardegna.

Il PdA 2025 adegua e armonizza il quadro regolamentare precedente.

Quadro ambientale di riferimento

In estrema sintesi, come già illustrato, l'aggiornamento nasce dalla necessità di affrontare criticità storiche relative alle concentrazioni di nitrati nelle acque sotterranee e superficiali del territorio di Arborea, caratterizzato da:

- falde poco profonde e vulnerabili;
- elevata intensità zootecnica;
- rete scolante e zone umide sensibili.

Gli obiettivi ambientali principali mirano alla riduzione dell'inquinamento da nitrati di origine agricola e al mantenimento dei parametri di qualità delle acque, con particolare riferimento al limite di 50 mg/L.

Misure principali e novità introdotte

Le misure del PdA 2025 si articolano nei seguenti assi principali:

a) Limitazioni all'uso dell'azoto

Rispetto del limite di 170 kg N/ha/anno da effluenti, in coerenza con il fabbisogno colturale e con i bilanci aziendali dell'azoto.

b) Regole di applicazione e condizioni pedoclimatiche

- Divieti stagionali e condizioni di rischio (piogge, suolo saturo, falda superficiale, pendenza suolo).
- Rafforzamento dei requisiti di interramento degli effluenti entro 12 ore, già reso cogente dalla DGR 23/7/2023.

c) Stoccaggi, logistica e tracciabilità

- Miglioramento dei requisiti tecnici dei contenitori;
- gestione documentale rafforzata (DDT, registri delle fertilizzazioni, comunicazioni nitrati).

Valutazione degli effetti ambientali

Acque sotterranee e superficiali — Impatto positivo (medio-alto)

Le misure previste favoriscono la riduzione dell'azoto lisciviabile e il contenimento del trasporto verso falde e corpi idrici. Gli effetti saranno osservabili soprattutto su orizzonti temporali pluriennali.

- Meccanismo: il limite massimo di 170 kg di azoto da effluenti, i divieti allo spandimento in stagioni piovose, il corretto dimensionamento degli stoccaggi, l'adozione di tecniche a basse perdite e interramento rapido riducono l'azoto lisciviabile e il trasporto verso falda/canali.
- Significatività: alta, vista la sensibilità del territorio (presenza di falde poco profonde, rete di canali) e le pregresse criticità documentate nel PdA 2025; effetti misurabili su trend pluriennali di NO_3^- (lunghi tempi di risposta della falda più profonda).

Suolo — Impatto neutro/positivo (medio)

L'adozione di bilanci dell'azoto e del digestato conforme può migliorare l'efficienza nutrizionale e contribuire alla stabilità della sostanza organica.

- Meccanismo: corretta utilizzazione agronomica (bilanci di N, sincronizzazione con i fabbisogni colturali) e digestato conforme migliorano efficienza d'uso dei nutrienti.

Aria (NH_3, N_2O, odori) — Impatto positivo

L'interramento rapido riduce la volatilizzazione dell'ammoniaca.

- Meccanismo: l'interramento entro 12 h (e meglio entro poche ore) è una misura chiave per ridurre la volatilizzazione ammoniacale. Gas serra (N_2O): l'uso più efficiente dell'N tende a contenere le emissioni indirette (meno N in eccesso), pur restando variabili i fattori pedoclimatici.

Biodiversità — Impatto positivo (medio)

La diminuzione dei carichi azotati verso i corpi idrici superficiali contribuisce alla prevenzione dei processi eutrofici e al miglioramento dello stato degli ecosistemi acquatici e delle zone umide.

- Meccanismo: minori carichi di N verso corpi idrici superficiali limitano l'eutrofizzazione, a beneficio di canali e zone umide connesse al sistema di Arborea. Effetti cumulativi positivi attesi con l'attuazione coerente del PdG distrettuale 2021-2027.

Salute umana — Impatto positivo (medio-alto)

È attesa una riduzione del rischio di superamento dei limiti per nitrati nelle acque destinate al consumo umano, in coerenza con la normativa vigente.

- Meccanismo: riduzione del rischio di superamento del limite 50 mg/L nelle acque destinate al consumo umano, in coerenza con D.Lgs. 18/2023 e Dir. (UE) 2020/2184 richiamati nella Relazione

Effetti cumulativi e coerenza

Il PdA 2025 opera in sinergia con altre misure regionali e con il Piano di Gestione del Distretto Idrografico, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi ambientali su scala sovralocale. Le alternative considerate confermano la necessità dell'aggiornamento per garantire la conformità agli obblighi europei e nazionali.

- Cumulatività/coerenza: il PdA Arborea 2025 si somma alla Disciplina regionale 2024 (effluenti/digestato) e al PdA per le nuove ZVN (2019–2023), rafforzando la protezione a scala regionale; tale integrazione migliora la probabilità di conseguire i target del Piano di Gestione distrettuale 2021-2027.
- Ragionevolezza delle misure: in assenza del PdA aggiornato (scenario "zero"), non si disporrebbe di una raccolta organica delle disposizioni vigenti con conseguenti criticità organizzative; le misure scelte sono allineate al DM 25/2/2016 (PdA nazionale) e alle prassi efficaci.

Criticità attuative

Potenziali criticità riguardano l'adeguamento delle infrastrutture di stoccaggio; la necessità di accompagnamento tecnico alle aziende e il rafforzamento dei controlli e del monitoraggio ambientale.

- Capacità di stoccaggio e investimenti: possono servire adeguamenti impiantistici; la Relazione prevede accompagnamento e modulistica aggiornata per la tracciabilità (DDT, registri, contratti di cessione). Si raccomanda programmazione graduale e supporto tecnico (Laore).
- Controlli e monitoraggi: l'efficacia dipende da controlli e da un monitoraggio continuo su acque e suoli, coerente con gli obblighi della Direttiva Nitrati e del DM 25/2/2016 e con il sistema regionale

Per superare le criticità ci sarebbe opportuno prevedere un percorso di implementazione graduale, supportato da strumenti amministrativi uniformi.

Matrice di Valutazione degli Effetti Ambientali

Componente	Impatto	Evidenze
Acque sotterranee e superficiali	Positivo (medio-alto)	Riduzione azoto lisciviabile e trasporto verso falde
Suolo	Neutro/positivo (medio)	Migliora efficienza nutrizionale e sostanza organica
Aria	Positivo	Riduzione volatilizzazione ammoniaca

Biodiversità	Positivo (medio)	Riduzione carichi azotati e prevenzione eutrofizzazione
Salute umana	Positivo (medio-alto)	Riduzione rischio superamento limiti nitrati
Effetti cumulativi	Coerenti	Sinergie con misure regionali

Conclusioni

Il Programma d'Azione aggiornato rappresenta uno strumento efficace per il miglioramento della qualità delle acque e per la riduzione delle pressioni da azoto nel territorio di Arborea. Le misure introdotte risultano coerenti con il quadro europeo e nazionale, e idonee a garantire effetti ambientali complessivamente positivi, purché accompagnate da adeguata assistenza tecnica e da un sistema di monitoraggio robusto.

Incidenza sui siti appartenenti alla Rete Natura 2000

I siti appartenenti alla Rete Natura 2000 interessati dalla ZVN di Arborea sono quattro:

- la Zona di Conservazione Speciale (ZSC) "Stagno di Corru S'Ittiri" (ITB030032);
- la Zona di Conservazione Speciale (ZSC) "Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi" (ITB030016);
- la Zona di Protezione Speciale (ZPS) "Corru S'Ittiri, Stagno di S. Giovanni e Marceddì" (ITB034004);
- la Zona di Protezione Speciale (ZPS) "Stagno di S'Ena Arrubia" (ITB034001).

La ZVN di Arborea si sovrappone a piccole porzioni di territorio che interessano le aree appartenenti alla Rete Natura 2000, e sono interessate da attività agro-zootecniche; queste si cerca di renderle compatibili con gli obiettivi generali e specifici per quanto concerne la conservazione di queste aree protette. Le attività agro-zootecniche determinano, tuttavia, fattori di pressione dovuti principalmente alle pratiche agricole e al comparto dell'allevamento, e che portano alla contaminazione dei corpi idrici superficiali fino, in alcuni casi, alla frammentazione e/o degradazione di habitat sia prioritari che non prioritari.

Le misure previste dal Programma d'Azione confermano i vincoli già previsti dai piani di gestione dei siti della Rete Natura 2000, con ulteriori restrizioni e indicazioni che hanno puramente valenza migliorativa, in quanto non causano ulteriori impatti sugli habitat.

Nelle aree riguardanti i siti appartenenti alla Rete Natura 2000 si ha una minima sovrapposizione con la ZVN Arborea, in cui l'area è caratterizzata da un uso agricolo di tipo semintensivo con un mosaico semplificato di campi aperti, tipici di un'agricoltura impostata ad una gestione intensiva. Gli habitat presenti nelle aree interessate includono principalmente foreste di *Quercus* sp., di Olea e lagune costiere soggetti ad impatti tra i quali CBh01 (degrado dell'habitat), CSEh04 (frammentazione d'habitat) e CAFh02 (frammentazione della superficie dell'habitat).

Nella **ZPS "Corru S'Ittiri, Stagno di S. Giovanni e Marceddì"** sono state complessivamente rilevate 119 specie. Di queste 107 appartengono alla Classe degli Uccelli, 2 alla Classe degli Anfibi, 7 alla Classe dei Rettili, 1 alla Classe dei Pesci e 2 al Phylum degli Invertebrati (insetti). Per l'avifauna il sito, oltre ad ospitare diverse specie permanenti (Pollo sultano, Martin pescatore, Airone rosso ecc), si conferma un'importante area strategica per la migrazione, la sosta e la nidificazione di molte specie avifaunistiche acquatiche di rilevante interesse conservazionistico. Nel sito, infatti, sono state

individuate specie nidificanti e non nidificanti, specie svernanti, e specie migratrici, quasi tutte protette da Convenzioni internazionali e/o inserite nella lista rossa IUCN delle specie a rischio d'estinzione a livello italiano o europeo come specie vulnerabili (VU), in pericolo (EN) o a minor pericolo (LC). Nello specifico, 36 specie sono elencate nell'Allegato I della Direttiva Uccelli (147/2009/CEE) o negli allegati II e IV della Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE), e alcune di esse sono ritenute prioritarie ai fini del cofinanziamento LIFE. Al contempo, nella **ZPS "Stagno di S'Ena Arrubia**" si evidenzia una ricchezza di specie ornitiche rilevate (131 specie), associata al contesto ambientale dell'area di interesse. Delle 131 specie identificate, 41 appartengono agli uccelli Passeriformi e 90 specie a quelle non-Passeriformi, gran parte delle quali acquatiche. Inoltre, sono presenti 43 specie comunitarie importanti inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli (147/2009/CEE) concernente la conservazione degli uccelli selvatici, il che conferma l'importanza di S'Ena Arrubia come area di interesse conservazionistico.

Considerate le caratteristiche agro-pastorali delle aree protette interessate dalla ZVN Arborea, e gli impatti che queste hanno sul sito, non emergono incidenze significativamente impattanti nell'applicazione del Programma d'Azione in queste aree. Al contrario, l'applicazione delle misure potrebbe portare ad un potenziale miglioramento delle caratteristiche delle acque superficiali e sotterranee, portando ad un miglioramento della qualità degli habitat interessati e presenti nell'area. Le misure previste dal PdA della ZVN Arborea possono contribuire al raggiungimento degli obiettivi generali e specifici delle ZSC e ZPS adiacenti a quest'area.

Tra gli obiettivi generali vi è la conservazione degli habitat prioritari e non prioritari, riducendo l'immissione di nitrati derivanti da attività agricole in queste aree.

Mentre, tra gli obiettivi specifici delle aree protette interessate dalla ZVN Arborea, possiamo identificare:

- **O.S. 1 (ZSC Stagno di Corru S'Ittiri):** mitigare gli effetti dovuti agli impatti derivanti dalle attività condotte nel sito, le cui principali pressioni ai loro danni sono legate all'attività umana (inquinamento, sversamento di rifiuti in mare, ancoraggio natanti, pesca a strascico, mancanza di regole per le attività di pesca), che provocano un degrado ed una frammentazione per tali habitat.
- **O.S. 6 (ZSC Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi):** questo obiettivo mira a ridurre gli impatti delle attività industriali, agricole e zootecniche prospettando un aumento del grado di sensibilità e consapevolezza ambientale di amministratori locali e operatori economici (entro tre anni); inoltre mira a ridurre i valori delle concentrazioni di contaminanti e raggiungere uno stato di qualità ambientale buono per la laguna di S'Ena Arrubia. Migliorare il grado di conoscenza sull'impatto delle attività industriali, agricole e zootecniche sulla laguna.
- **O.S. 7 (ZPS Stagno di S'Ena Arrubia):** l'obiettivo mira a ridurre gli impatti delle attività produttive e delle attività industriali, agricole e zootecniche

Sebbene i siti appartenenti alla Rete Natura 2000 risultino confinanti con la Zona Vulnerabile ai Nitrati (ZVN) di Arborea, la superficie di sovrapposizione tra tali aree è estremamente limitata. L'attuazione del Programma d'Azione Nitrati per la ZVN di Arborea determina contribuisce alla mitigazione delle pressioni di origine agricola e al miglioramento dello stato qualitativo delle acque

superficiali e sotterranee. Tali azioni risultano coerenti con gli obiettivi di conservazione individuati per gli habitat di interesse comunitario **1150*** "Lagune costiere", **1410** "Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)", **1420** "Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornetea fruticosi*)" e **1510*** "Steppe salate mediterranee (Limonietalia)", nonché per la specie ittica ***Aphanius fasciatus,*** come riportato nelle tabelle riassuntive sottostanti.

ZSC "Stagno di S'Ena Arrubia" (ITB030016)

Codice habitat/specie	Denominazione habitat/specie	Pressioni		Misure di conservazione
1150*	Lagune costiere	PA20	Attività zootecniche generatrici di inquinamento	Attuazione del Programma d'Azione regionale per la protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole nelle zone vulnerabili ai sensi della Direttiva nitrati 91/676/CEE
		PF07	Attività commerciali e strutture residenziali generatrici di inquinamento delle acque superficiali o sotterranee	Costruzione o ammodernamento di impianti di trattamento delle acque reflue
		PL03	Vecchie barriere o altre infrastrutture obsolete	Ripristino del corretto funzionamento del canale di collegamento tra S'Ena Arrubia e Zrugu Trottu Ripristino del corretto funzionamento delle paratoie del canale artificiale che regolano gli scambi mare laguna
1410	Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)			Attuazione del Programma d'Azione regionale per la protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole nelle zone vulnerabili ai sensi della Direttiva nitrati 91/676/CEE Costruzione o ammodernamento di impianti di trattamento delle acque reflue
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)	PA20	Attività zootecniche generatrici di inquinamento	"Attuazione del Programma d'Azione regionale per la protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole nelle zone vulnerabili ai sensi della Direttiva nitrati 91/676/CEE
		PF07	Attività commerciali e strutture residenziali generatrici di inquinamento delle acque superficiali o sotterranee	Costruzione o ammodernamento di impianti di trattamento delle acque reflue

1510*	Steppe salate mediterranee (Limonietalia)			Attuazione del Programma d'Azione regionale per la protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole nelle zone vulnerabili ai sensi della Direttiva nitrati 91/676/CEE Costruzione o ammodernamento di impianti di trattamento delle acque reflue
1152	*Aphanius fasciatus*	PA20	Attività zootecniche generatrici di inquinamento	Attuazione del Programma d'Azione regionale per la protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole nelle zone vulnerabili ai sensi della Direttiva nitrati 91/676/CEE
		PL03	Vecchie barriere o altre infrastrutture obsolete	Ripristino del corretto funzionamento del canale di collegamento tra S'Ena Arrubia e Zrugu Trottu Ripristino del corretto funzionamento delle paratoie del canale artificiale che regolano gli scambi mare laguna
				Monitoraggio della specie *Aphanius fasciatus*

ZSC "Stagno di Corru S'Ittiri" (ITB030032)

Codice habitat/specie	**Denominazione habitat/specie**	**Pressioni**		**Misure di conservazione**
1150*	Lagune costiere	PA13	Applicazione di fertilizzanti naturali o sintetici su terreni agricoli.	Attuazione del Programma di azione della Zone Vulnerabili ai Nitrati
		PA20	Attività zootecniche generatrici di inquinamento	Attuazione del Programma di azione della Zone Vulnerabili ai Nitrati
		PL03	Vecchie barriere o altre infrastrutture obsolete	Ripristino del corretto funzionamento del canale di collegamento tra S'Ena Arrubia e Zrugu Trottu Ripristino del corretto funzionamento delle paratoie del canale artificiale che regolano gli scambi mare laguna
		PF07	Attività commerciali e strutture residenziali generatrici di inquinamento delle acque superficiali o sotterranee	Costruzione o ammodernamento di impianti di trattamento delle acque reflue
1152	*Aphanius fasciatus*			Monitoraggio della specie *Aphanius fasciatus*
		PA17	Attività agricole che generano inquinamento delle acque superficiali o sotterranee (comprese quelle marine)	Attuazione del Programma di azione della Zone Vulnerabili ai Nitrati

Descrizione generale degli habitat presenti nella ZSC “Stagno di S'Ena Arrubia” (ITB030016)

1120* Praterie di Posidonia oceanica: presente nella zona infralitorale del mediterraneo, da pochi centimetri fino a 30-40 metri di profondità. Svolge funzioni ecologiche come alta produzione primaria, rifugio per la biodiversità e regolazione dei processi idrologici delle dinamiche di spiaggia. La sua presenza indica una qualità delle acque costiere generalmente buona. I principali fattori di minaccia sono dovuti alle pressioni antropiche quali inquinamento e ancoraggio/posa di cavi sottomarini, e pressioni naturali come specie aliene

1150* Lagune costiere: estensioni di acqua salata o salmastra poco profonda separate parzialmente o totalmente da cordoni di dune o rocce. Sono presenti varie classi di comunità vegetali, quali *Ruppietea maritimae, Zosteretea, Potametea* e *Charetea.* Tra le principali pressioni ritroviamo inquinamento ed eutrofizzazione, acquacoltura e pesca intensiva, cambiamenti climatici, urbanizzazione e turismo

1310 Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose: composta da specie annuali alofile, quali *Chenopodiaceae* del genere *Salicornia* (*Salicornia patula*). Caratterizzato da distese fangose o sabbiose di paludi salmastre e ambienti di deposito costieri. Habitat sensibile ad inquinamenti idrico quali eutrofizzazione causato dallo sversamento di inquinanti da scarichi agricoli (fertilizzanti), turismo e calpestio.

1410 Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*): aree umide e depressioni retrodunali o lagunari con sabbie medio-alte, inondata da acqua salmastra o marina per lunghi periodi. Caratterizzata da vegetazione che comprende piante alofile formate da giunchi alti come Juncus maritimus. Soggetto a minacce relative alle pressioni antropiche (calpestio e passaggio di veicoli), e modificazioni idrologiche come drenaggi e prelievi.

1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*): caratterizzato da una vegetazione a prevalenza di piante succulente dei generi *Sarcocornia* e *Arthrocnemum*. Presenza di terreni argillosi inondati, da ipersalini a mesosalini con periodi di disseccamento. Le principali minacce sono inquinamento (eutrofizzazione), pressione antropica e alterazioni idrologiche.

1510* Steppe salate mediterranee (*Limonietalia*): praterie alofile perenni dominate dal genere *Limonium*, aree costiere o bacini salati interni su suoli argillosi o sabbioso-argillosi. Legato alle parti più aride (xeriche) e salate degli stagni salmastri, identifichiamo in questo habitat minacce come evoluzione naturale (successione vegetazionale che possono portare alla scomparsa delle cenosi alofile tipiche), pressione antropica (calpestio e urbanizzazione costiera) e alterazioni idrologiche.

2110 Dune embrionali mobili: microdune e cumuli sabbiosi formati all'inizio del litorale, con presenza della pianta chiave *Agropyron junceum ssp. mediterraneum (Elymus farctus)*. Habitat minacciato dal calpestio, attività balneari (uso di mezzi meccanici sulle spiagge) e specie aliene.

2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche): si forma sulle coste sabbiose basse, subito dopo la fascia delle dune embrionali e verso la parte più interna del litorale. Dominato da specie psammofile capaci di resistere al seppellimento e al vento quali *Ammophila arenaria*. Le principali minacce sono legate alle attività turistiche (calpestio da parte dei bagnanti), pulizia meccanica delle spiagge, erosione costiera e specie aliene.

2210 Dune fisse del litorale (*Crucianellion maritimae*): formato da camefite e suffruticose (arbusti bassi) dominate da specie psammofile adattate a vento e spray marino. Minacciato da antropizzazione costiera, gestione balneare, opere rigide (costruzioni di infrastrutture e porti che bloccano il trasporto eolico e la sedimentazione della sabbia) e rimboschimenti errati con impianto di pinete non native troppo vicine al fronte mare.

2230 Dune con prati dei Malcolmietalia: depressioni interdunali secche e radure di sabbie profonde lungo le coste, formata da specie vegetali prevalentemente annuali. Minacciato da calpestio da parte di persone e animali, erosione costiera e dinamica eolica alterata.

2240 Dune con prati dei *Brachypodietalia* e vegetazione annua: pratelli terofitici presenti nelle zone interne e arretrate delle dune, su sabbia stabilizzata o paleodune, con presenza di specie vegetali tipiche quali *Lagurus ovatus, Aira elegantissima, Plantago bellardii.* Minacciato da disturbo antropico, erosione costiera, inquinamento e urbanizzazione.

92D0 Gallerie e forteti ripari meridionali (*Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*): si sviluppa lungo corsi d'acqua temporanei o permanenti ma soggetti a forti fluttuazioni stagionali nella portata, localizzandosi sui terrazzi alluvionali o negli alvei dei torrenti in clima mediterraneo. Caratterizzato da grandi arbusti e cespuglieti termofili adattati a lunghi periodi di siccità estiva. Tra le principali minacce possiamo identificare alterazione idrologica, degrado delle sponde (attività agricole intensive, pascolo eccessivo lungo i corsi d'acqua e interventi di pulizia meccanica), specie aliene invasive e incendi.

1152 *Aphanius fasciatus*: specie autoctona italiana appartenente alla famiglia *Cyprinodontidae* (unica autoctona italiana di questa famiglia), eurialina che vive nelle acque salmastre della zona dei Mugillidi, può vivere anche in stagni e paludi sopportando grandi escursioni termiche e di salinità. Minacciato dalla distruzione d'habitat, in quanto l'alterazione e la bonifica degli ambienti umidi costieri e delle lagune riducono drasticamente le aree idonee alla riproduzione, inquinamento ed eutrofizzazione dovuti ad elevati carichi di nutrienti.

Descrizione generale degli habitat presenti nella ZSC “Stagno di Corru S’Ittiri” (ITB030032)

1110 Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina: caratterizzato da rilievi topografici sommersi, fondali mobili sublitorali e una ricca comunità bentonica. Include dorme di fondo sabbioso o misto permanentemente coperte da un sottile strato d’acqua (anche durante bassa marea). Ospita spesso cenosi di fanerogame marine dei generi *Cymodocea* e *Zostera*. Minacciato da attività di pesca e drenaggio, inquinamento e torbidità (scarichi costieri), traffico nautico e ancoraggio.

5210 Matorral arborescenti di *Juniperus spp*.: caratterizzato da boscaglie mediterranee a sclerofile sempreverdi come *Juniperus phoenicea* o *Juniperus oxycedrus*, spesso associate in comunità con *Pistacia lentiscus* (lentisco). Minacciato in gran parte da incendi boschivi che ne distruggono le comunità, riducendo drasticamente la naturale capacità rigenerativa, disturbo antropico (opere infrastrutturali), pascolo intenso ed erosione naturale.

1055 *Papilio hospiton*: farfalla endemica di Sardegna e Corsica, legata ad ambienti collinari e montani tra i 400 e i 1500 metri di quota. Minacciata da incendi boschivi che ne distruggono il loro habitat naturale, pascolo intensivo, frammentazione d’habitat e pressioni antropiche quali il collezionismo (cattura illegale di esemplari)

Screening della neutralità e resilienza climatica

L'adattamento climatico di un piano è un processo volto a prevenire che le azioni e misure in esso previste siano vulnerabili ai potenziali impatti climatici a lungo termine, garantendo allo stesso tempo il rispetto del principio della mitigazione ovvero che il livello delle emissioni di gas serra derivanti dal piano sia coerente con l'obiettivo di neutralità climatica nel 2050. La verifica climatica ha due pilastri di analisi che integrano (1) la mitigazione climatica e (2) le considerazioni sulla resilienza/adattamento climatico.

Le valutazioni del presente screening di verifica a prova di clima sono state utilizzate anche per supportare la valutazione DNSH del presente rapporto preliminare (Principio 1 e 2).

Screening della neutralità climatica

Valutazione preliminare delle emissioni climalteranti

Dalle stime ISPRA (EMISSIONI DI GAS SERRA (CO_2, CH_4, N_2O, HFCS, PFCS, SF_6): DISAGGREGAZIONE SETTORIALE) nel 2023 il settore agricolo in Italia ha contribuito a circa il 9,74% delle emissioni totali di gas serra GHG e in particolare, sempre nello stesso anno, deriva dal settore agricolo:

- 62,6% delle emissioni di N_2O (espresse in termini di CO_2eq). L'agricoltura è chiaramente la principale responsabile delle emissioni di N_2O, dovute a fertilizzazione azotata dei suoli e ai processi microbici naturali accelerati dalle attività agricole
- 45,85% delle emissioni di CH_4 (espresse in termini di CO_2eq). Quasi metà delle emissioni italiane di CH_4 proviene dall'agricoltura, soprattutto da fermentazione enterica dei ruminanti e da gestione delle deiezioni
- 0,17% delle emissioni di CO_2. L' agricoltura contribuisce pochissimo alla CO_2 totale. Il settore agricolo emette poca CO_2 diretta, mentre contribuisce soprattutto tramite altri gas serra.

Scopo del presente screening è verificare che il PdA non determini aumenti materiali delle emissioni climalteranti- gas serra GHG (N_2O, CH_4; e indirettamente CO_2 'a monte') e, al contrario, abiliti co-benefici grazie a una gestione più efficiente dell'azoto. Il riferimento metodologico è l'IPCC 2019 Refinement (AFOLU – Agriculture, Forestry and Other Land Use) per stime di primo livello (Tier 1) su suoli gestiti e gestione effluenti.

Mappatura fonti GHG rilevanti

I gas serra potenzialmente GHG rilevanti rispetto al PdA sono:

- il protossido d'azoto N_2O
  - N_2O diretto dal suolo: da input di N organico (effluenti/digestato)
  - N_2O indiretto: da volatilizzazione NH_3/NOx e da lisciviazione/runoff dell'azoto.
- Il metano CH_4 da stoccaggio effluenti: funzione del sistema di stoccaggio e condizioni anaerobiche.
- L' anidride carbonica CO_2 evitata 'a monte': riduzione dell'uso di fertilizzanti di sintesi grazie a migliore gestione degli effluenti.

Il protossido d'azoto N_2O diretto dal suolo e indiretto

Il protossido d'azoto (N_2O) è il terzo gas serra più impattante sul riscaldamento globale dopo CO_2 e CH_4. Il protossido d'azoto (N_2O) è un gas serra "ad alta efficienza". La capacità di intrappolare il calore nell'atmosfera è misurata tramite il Global Warming Potential (GWP). Su un orizzonte di 100 anni, il N_2O ha un GWP di circa 273 (secondo l'ultimo rapporto IPCC). Ciò significa che 1 kg di N_2O riscalda il pianeta quanto 273 kg di CO_2.

Inoltre, Il protossido d'azoto (N_2O) ha un'elevata persistenza nell'atmosfera. A differenza del metano, che decade in circa 12 anni, il protossido di azoto rimane nell'atmosfera per una media di 114-120 anni. Questo significa che le emissioni prodotte oggi continueranno a influenzare il clima del prossimo secolo.

Secondo IPCC (Chapter 11: N2O Emissions from Managed Soils, and CO2 Emissions from Lime and Urea Application) le emissioni di protossido d'azoto nel ciclo dell'azoto e della gestione delle ZVN, può essere diretta e indiretta.

Tipo di emissione	**Come si forma**	**Dove avviene**
Diretta	trasformazioni microbiche nel suolo subito dopo l'applicazione di N	**nel campo stesso**
Indiretta	N che esce dal campo (NH_3, NO_x, NO_3^-) → trasporto → trasformazione in N_2O altrove	**al di fuori del campo**

Emissione diretta di protossido di azoto:

Le emissioni dirette di protossido di azoto (N_2O) sono le emissioni che si generano direttamente nel suolo o nel sistema agricolo a seguito dell'applicazione di azoto, senza passaggi intermedi come volatilizzazione, lisciviazione o trasporto.

Secondo la metodologia adottata dall'Inventario nazionale dei gas serra (ISPRA), in coerenza con le Linee guida IPCC (2019 – Volume 4, Cap. 11), tali emissioni derivano principalmente dai processi microbici di nitrificazione (in condizioni aerobiche) e denitrificazione (in condizioni anaerobiche) attivati dall'apporto di azoto tramite fertilizzanti minerali, effluenti zootecnici, digestati, residui colturali e dalla mineralizzazione della sostanza organica del suolo.

Il protossido si forma come prodotto intermedio o residuo di questi processi.

Suoli → batteri nitrificanti e denitrificanti → N_2O rilasciato direttamente dall'appezzamento.

I letami e digestati, sono tra le sorgenti di emissioni dirette nella gestione agricola.

Emissione indiretta di protossido di azoto:

Le emissioni indirette di protossido di azoto (N_2O) sono quelle che non avvengono direttamente nel punto in cui l'azoto è applicato o rilasciato, ma che derivano da processi successivi (lisciviazione, volatilizzazione, deposizione) che spostano l'azoto nell'ambiente, dove poi viene trasformato in N_2O da microbi e processi biochimici. L'azoto rilasciato dal suolo o dal sistema agricolo sotto altre forme (NH_3, NO_x, NO_3^-) solo successivamente genera N_2O altrove.

Le tre principali sorgenti di emissioni indirette (secondo IPCC) sono:

1) Volatilizzazione e deposizione di NH_3 e NO_x (*molto rilevante negli allevamenti e nelle concimazioni superficiali)*

Quando si applicano fertilizzanti o letame, una parte dell'azoto volatilizza come ammoniaca (NH_3) e ossidi di azoto (NO_x). Questi gas vengono trasportati dal vento, si depositano su suolo e acqua, e lì i microrganismi li trasformano in N_2O.

2) Lisciviazione e ruscellamento di nitrati (NO_3^-) *(componente più importante nelle zone vulnerabili ai nitrati)*

Una parte dei nitrati non assorbiti dalle colture viene lisciviata verso la falda o trasportata con il ruscellamento verso fossi, canali, fiumi e zone umide. In questi ambienti anaerobici, i nitrati sono soggetti a denitrificazione e possono produrre N_2O.

3) Emissioni da acque superficiali. L'azoto trasportato nei corpi idrici favorisce la produzione di N_2O in corsi d'acqua, lagune, ecosistemi idrici in generale

Il metano CH_4 da stoccaggio effluenti

È il metano prodotto dalla degradazione anaerobica (in assenza di ossigeno) della sostanza organica contenuta negli effluenti zootecnici durante la fase di stoccaggio (vasche, lagoni anaerobici, fosse sotto-grigliato, ecc.). In condizioni calde e anaerobiche, i microrganismi convertono parte dei solidi volatili (VS) in biogas, di cui il CH_4 è un costituente principale. Le emissioni dipendono dal tipo di sistema di stoccaggio, dal clima/temperatura, dalla durata di ritenzione e dalle caratteristiche dell'effluente (contenuto in sostanza organica, pH, ecc.)

L'anidride carbonica CO_2 evitata 'a monte'

Con CO_2 evitata "a monte" si intendono le emissioni climalteranti che non vengono prodotte nella filiera di produzione e distribuzione dei fertilizzanti di sintesi (soprattutto azotati) grazie al minor acquisto/impiego di questi prodotti.

La valutazione "a monte" include:

- Estrazione e lavorazione del gas naturale (materia prima ed energia).
- Sintesi dell'ammoniaca (NH_3).
- Produzione del fertilizzante finito (es. urea, nitrato ammonico), incluse reazioni/consumi specifici.
- Energia elettrica/termica dei processi.
- Trasporti fino al rivenditore/azienda.

La N_2O del suolo dovuta all'uso del fertilizzante non è "a monte" (è in-field) e si tratta con la contabilità IPCC per la gestione dei suoli (N_2O diretta valutata come CO_2equivalente)

Screening preliminare dell'incidenza della proposta di PdA della ZVN di Arborea sulle emissioni GHG

La Direttiva Nitrati e il PdA perseguono l'obiettivo della tutela delle acque; tuttavia, la riduzione delle emissioni di ammoniaca (NH_3) e delle perdite di azoto comporta importanti co-benefici climatici. Di seguito si illustra in che modo il *Riesame e aggiornamento del Programma d'Azione della ZVN di Arborea* (Delibera CI n. 14 del 23/09/2025) può incidere sulle emissioni di gas serra (GHG) : N_2O, CH_4 e, indirettamente, CO_2 , spiegando i meccanismi fisici, le misure del PdA coinvolte e i potenziali trade-off.

Le misure del PdA proposto con Delibera CI n.14/2025 che influenzano la produzione di gas serra sono quelle relative all'applicazione degli effluenti (incorporamento ≤12 h, divieti meteo/temporali), agli stoccaggi, al limite 170 kg N/ha/anno, PUA/registri, al monitoraggio.

Di seguito si espone la stima dell'incidenza delle misure sulle emissioni GHG sulla base della letteratura tecnica (IPCC 2019 Refinement; studi sperimentali su tecniche di spandimento).

1. **Misura PdA: incorporamento ≤ 12h**

- Cosa fa il PdA: rende cogente l'incorporamento rapido (entro 12 h)
- Effetto GHG atteso:
  - N_2O indiretto ↓: incorporamento rapido abbatte fortemente l'ammoniaca NH_3 rispetto allo spandimento superficiale Meno NH_3 significa anche meno (da volatilizzazione+deposizione).
  - N_2O diretto ↕: In generale l'incorporamento può determinare localmente i picchi di N_2O in suolo umido, ma gli studi mostrano che l'aumento è modesto e condizionato dal bilancio idrico/temperatura; nel complesso, l'incorporamento conserva N disponibile, con beneficio agro-ambientale netto. (*Studio su tecniche di distribuzione: iniezione/incorporamento e NH_3/N_2O:* https://www.mdpi.com/2077-0472/12/11/1952). Non sono stati rilevati studi che dimostrano che l'incorporamento rapido (entro le 12 ore) comporti aumenti del flusso globale di N_2O diretto.
  - CH_4/CO_2: in fase di applicazione i flussi sono poco influenzati dal metodo;

2. **Misura PdA: divieti stagionali/meteo e capienza di stoccaggio**

- Cosa fa il PdA: vieta lo spandimento in periodi/condizioni ad alto rischio (piogge intense, suolo saturo) e impone stoccaggi adeguati per rispettare i divieti.
- Effetto GHG atteso:
  - N_2O↓: evitare applicazioni su suoli freddi/saturi riduce i picchi di denitrificazione → N_2O; inoltre consente di programmare finestre favorevoli all'incorporamento/iniezione (sinergia col punto precedente).
  - CH_4 dallo stoccaggio: l'obbligo di capienza non implica di per sé meno CH_4 (dipende dal sistema di stoccaggio).

3. **Limite 170 kg N/ha/anno e bilanci azotati**

- Cosa fa il PdA: mantiene il limite 170 kg N/ha/anno da effluenti/digestato e la coerenza dei bilanci.
- Effetto GHG atteso:
  - N_2O↓ diretto: l'IPCC 2019 mostra che le emissioni di N_2O dai suoli gestiti crescono con l'N disponibile, ridurre gli apporti comporta minori emissioni di N_2O diretta
  - CO_2eq "a monte"↓: più N organico efficiente = meno fertilizzante di sintesi → minori emissioni energetiche/industriali

4. **PUA/registri e controlli**

- Cosa fa il PdA: tracciabilità (PUA, registri, DDT digestato) e controlli per migliorare la conformità
- Effetto GHG atteso: migliore efficienza d'uso dell'N (meno surplus) → meno N_2O (diretto/indiretto) a parità di resa; benefici cumulativi se accompagnati da tecniche a basse emissioni

Misura PdA	**GHG**	**Andamento**	**Meccanismo/Note**
Incorporamento ≤12 h	N_2O indiretto	↓	Riduzione contatto con aria → minori perdite ammoniacali NH_3 ↓↓ Meno NH_3 volatilizzata → meno N ridepositato
Incorporamento ≤12 h	N_2O diretto	↕	Non sono stati rilevati studi che dimostrano che l'incorporamento rapido (entro le 12 ore) comporti

			aumenti del flusso globale di N_2O diretto.
Divieti meteo/temporali	N_2O diretto	↓	Evita applicazioni su suoli saturi → minore denitrificazione
Capienza stoccaggi	CH_4	= / ↕	L'obbligo di capienza non riduce il CH_4
Limite 170 kg N/ha/anno	N_2O diretto	↓	Minor N disponibile nel suolo. Miglior efficienza d'uso dell'azoto (NUE); minori surplus
PUA/registri & controlli	N_2O diretto	↓	Miglior efficienza d'uso dell'azoto (NUE); minori surplus

Conclusioni Screening della neutralità climatica

Le misure del PdA ZVN Arborea – in particolare l'incorporamento degli effluenti entro 12 ore, unitamente ai divieti meteo/temporali e al limite di 170 kg N/ha/anno – sono associate a una significativa riduzione delle perdite di NH_3 e dei corrispondenti N_2O indiretti. Possibili incrementi puntuali del N_2O diretto si presentano in condizioni di suolo umido e sono mitigati attraverso la corretta finestra di applicazione, come prevista dal PdA stesso. Nel complesso, lo screening preliminare effettuato evidenzia l'assenza di aumenti materiali di emissioni climalteranti e la presenza di co-benefici climatici (riduzione dell'uso di fertilizzanti di sintesi). Pertanto, ai fini della verifica di assoggettabilità a VAS, si conclude per un effetto climatico non significativo (neutralità climatica del Piano).

Screening della resilienza climatica

Coerentemente con l'Allegato 8 della DGR n. 67/50 del 23.12.2025 lo screening della resilenza climatica del PdA di Arborea comprende le seguenti fasi:

(1) Analisi della sensibilità delle misure del PdA di Arborea ai pericoli climatici rilevanti;

(2) Analisi dell'esposizione attuale e futura a tali pericoli nella localizzazione del Piano ovvero la ZVN di Arborea;

(3) Combinazione dei risultati delle analisi precedenti ai fini della valutazione della vulnerabilità del progetto ai pericoli climatici

Il presente screening della resilienza climatica è stato condotto prendendo spunto anche dalla metodologia delle Linee guida pratiche settoriali JASPERS sulla sicurezza della resilienza climatica (JASPERS practical sectoral guidance on climate resilience proofing). Questo documento fornisce supporto tecnico e pratico per l'attuazione dell'Avviso della Commissione Europea — Linee guida tecniche sulla protezione climatica delle infrastrutture nel periodo 2021-2027. Sebbene sia stato concepito con particolare attenzione ai settori dell'Energia, della Gestione dei Rifiuti Solidi Municipali e dei Trasporti si è ritenuto, che in questa fase di prima attuazione della DGR n. 67/50 del

23.12.2025, offrisse comunque un valido orientamento metodologico anche per il PdA di Arborea, riferito al settore Agricoltura.

Analisi di sensibilità, finalizzata all'individuazione dei pericoli climatici rilevanti per le misure previste

Questa fase si riferisce solo al tipo di piano senza considerare le specificità della localizzazione. L'analisi di sensibilità climatica è una fase dell'asse adattamento della verifica climatica nella quale si valuta quanto e come le misure previste dal piano rispondono—cioè sono sensibili—ai pericoli climatici rilevanti (es. ondate di calore, piogge estreme, alluvioni, siccità, vento/tempeste, innalzamento del mare, incendi). Indipendentemente dalla localizzazione del piano, lo scopo di questa fase è valutare il grado in cui le misure del piano potrebbero essere interessate da un determinato rischio climatico ed in particolare la domanda a cui si è cercato di rispondere è: *"quanto la misura rischia di perdere l'efficacia rispetto all'obiettivo principale del PdA (tutela qualitativa dei corpi idrici dall'inquinamento da nitrati)?"*. Ciò è stato condotto ipotizzando i probabili effetti che un particolare evento climatico può determinare sull'efficacia della misura.

Ai fini del presente rapporto preliminare di verifica di assoggettabilità del PdA della ZVN di Arborea, ai sensi della DGR n. 67/50 del 23.12.2025, è prevista la fase di screening preliminare per l'analisi di sensibilità ai pericoli climatici rilevanti per le misure del Programma d'Azione (PdA) della ZVN di Arborea.

In tale fase verrà valutato in maniera qualitativa come le misure del PdA sono sensibili ai pericoli climatici ritenuti pertinenti.

Mappatura delle Misure

Ai fini della presente analisi, si deve tener conto di un orizzonte temporale coerente con la natura del Programma d'Azione della ZVN di Arborea, il quale, nell'ambito dell'attuazione della Direttiva Nitrati, è oggetto di riesame e aggiornamento con periodicità almeno quadriennale. In ragione della natura del PdA, la valutazione non è riferita a singoli interventi puntuali, bensì a un corpus di regole, divieti, prescrizioni e raccomandazioni operative applicabili alle aziende agricole ricadenti nel perimetro della ZVN, orientate al contenimento delle perdite di azoto e alla prevenzione della contaminazione delle acque superficiali e sotterranee.

Ai fini di condurre la presente analisi di sensibilità sono state estratte dal PdA Arborea (Relazione e Articolato, 23/09/2025) le seguenti misure:

	Misura del PdA ZVN Arborea
M1	Tecniche di distribuzione Interramento degli effluenti entro 12 ore (riduzione volatilizzazione NH_3, ruscellamento e lisciviazione)
M2	Periodi e divieti di spandimento
M3	Stoccaggi e gestione vasche
M4	Bilancio agronomico dell'azoto e pianificazione delle dosi - Limite di carico: 170 kg N/ha/anno (bestiame al pascolo e utilizzazioni agronomiche)
M5	PUA, comunicazioni e registri (classificazione, DDT digestato, completezza modulistica)
M6	Monitoraggio acque sotterranee/superficiali in ZVN; reporting ex art. 10 Dir. Nitrati
M7	Misure amministrative e controllo (ispezioni, sanzioni mirate)
M8	Formazione/assistenza tecnica (Laore; tavolo permanente)

Pericoli climatici individuati dalla SRACC in Sardegna:

Nel quadro della Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC), i pericoli climatici per la Sardegna sono stati individuati attraverso l'analisi di un insieme di indicatori climatici rappresentativi delle principali dinamiche atmosferiche che influenzano il territorio regionale. I pericoli considerati riguardano in particolare l'evoluzione delle temperature, delle precipitazioni e della disponibilità idrica, nonché la frequenza e l'intensità degli eventi meteorologici estremi.

Le macroaree di pericolo climatico individuate dalla SRACC sono

Macroaree di pericolo climatico
Aumento delle temperature
Variabilità delle temperature
Ondate di caldo
Ondate di freddo
Disagio termico
Dissesto geo-idrologico
Siccità

Le mappe del pericolo climatico della SRACC rese disponibili anche a livello comunale sono relative ai seguenti **pericoli climatici**, che saranno considerati nell'analisi:

- Estremi di temperatura massima
- Precipitazioni intense
- Eventi estremi di precipitazione 1g
- Eventi estremi di precipitazione 5gg
- Siccità
- Ondate di calore
- Notti Tropicali

Tabella 1 — Misure del PdA (elenco esteso M1–M8)

Cod.	Misura del PdA ZVN Arborea	Descrizione sintetica della misura
M1	Tecniche di distribuzione: interramento degli effluenti entro 12 ore	Il regolamento stabilisce che, fatti salvi i casi di distribuzione in copertura, l'effettiva incorporazione degli effluenti nel suolo deve avvenire entro poche ore dallo spandimento, e comunque sempre entro un limite massimo di 12 ore. Questa misura serve a ridurre le perdite di ammoniaca per volatilizzazione, il rischio di ruscellamento, la lisciviazione e la formazione di odori sgradevoli.
M2	Periodi e divieti di spandimento	Divieti temporali (calendario di spandimento) Divieti spaziali (distanze di rispetto) Divieti legati alla pendenza Altri divieti e condizioni ambientali (esempio su terreni saturi d'acqua)
M3	Stoccaggi e gestione vasche	La misura è finalizzata a garantire la tutela igienico-sanitaria e la protezione dell'ambiente, assicurando che gli effluenti siano conservati in sicurezza nei periodi in cui l'uso agricolo è vietato o sconsigliato. • Letami (Palabili): Obbligo di platee impermeabilizzate con bordi e raccolta liquidi; capacità minima di 90-120 giorni. • Liquami e Digestati: Vasche a tenuta idraulica (preferibilmente cemento) con franco di sicurezza; capacità di 90-150 giorni. • Acque Meteoriche: Deviazione acque "bianche" dai tetti; calcolo volumi basato su superfici scoperte e piovosità media ARPAS. • Grandi Produttori (>6.000 kg N/anno): Obbligo di almeno due vasche non comunicanti per riempimento in successione. • Deroghe e Adeguamento: Fino a 15 anni per regolarizzare le vasche esistenti, con obbligo di monitoraggio dei drenaggi
M4	Bilancio agronomico dell'azoto e pianificazione delle dosi – Limite di carico: 170 kg N/ha/anno (bestiame al pascolo e utilizzazioni agronomiche)	La misura del Bilancio agronomico dell'azoto e la pianificazione delle dosi nel nuovo Programma d'Azione (PdA) di Arborea si basa sui seguenti pilastri sintetici: • Limite massimo di carico: La quantità totale di azoto di origine zootecnica (da effluenti e digestato) apportata al campo non può superare i 170 kg per ettaro per anno, calcolati come media aziendale sulla Superficie Agricola Utilizzata (SAU). • Inclusione del pascolo: Nel calcolo dei 170 kg sono esplicitamente compresi sia gli effluenti depositati direttamente dagli animali al

		pascolo, sia i fertilizzanti organici derivanti da effluenti e acque reflue. • Specifiche per il digestato: Per il rispetto del limite dei 170 kg, concorre solo la quota di digestato che proviene dagli effluenti di allevamento; la parte derivante da materiali non zootecnici viene conteggiata separatamente nel bilancio dell'azoto complessivo. • Pianificazione e PUA: Le dosi applicate devono essere giustificate dal Piano di Utilizzazione Agronomica (PUA), basandosi sull'equilibrio tra il reale fabbisogno delle colture e gli apporti provenienti dal suolo e dalla fertilizzazione. • Coefficienti di efficienza: Nel calcolo delle dosi è obbligatorio prevedere un valore minimo di efficienza dell'azoto (es. 60% per liquami suini/avicoli, 50% per bovini e 40% per il letame). • Frazionamento: La distribuzione deve essere frazionata nel tempo per seguire il ritmo di assorbimento delle colture e massimizzare l'assimilazione dei nutrienti.
M5	PUA, comunicazioni e registri (classificazione, DDT digestato, completezza modulistica)	Misura documentale/amministrativa: la disciplina relativa alla documentazione e agli adempimenti amministrativi del Programma d'Azione (PdA) di Arborea è finalizzata alla tracciabilità dei flussi di azoto e si articola in tre pilastri principali: comunicazioni, piani di utilizzo e registri aziendali.
M6	Monitoraggio acque sotterranee/superficiali in ZVN; reporting ex art. 10 Dir. Nitrati	La misura è strutturata per verificare l'efficacia delle norme introdotte e rispondere agli obblighi comunitari.
M7	Misure amministrative e controllo (ispezioni, sanzioni mirate)	La misura mira a garantire il rispetto delle norme attraverso un sistema di vigilanza integrato e un regime sanzionatorio definito
M8	Formazione/assistenza tecnica (Laore; tavolo permanente)	La misura punta a garantire che le aziende agricole di Arborea abbiano il supporto necessario per applicare correttamente le norme ambientali

Tabella 2 — Pericoli climatici considerati

Cod.	Pericolo climatico
H1	Estremi di temperatura massima
H2	Precipitazioni intense
H3	Eventi estremi di precipitazione 1g
H4	Eventi estremi di precipitazione 5gg
H5	Siccità
H6	Ondate di calore
H7	Notti Tropicali

Tabella 3 — Matrice di screening: Sensibilità (Misure / Pericoli climatici)

L'assegnazione dei punteggi di sensibilità è stata espressa in termini qualitativi (ad esempio, nessuna, bassa, media, alta sensibilità)

Legenda sensibilità

TRASCURABILE
BASSA
MEDIA
MEDIO/ALTA
ALTA

Attenzione: Trascurabile (0) significa *"sensibilità non significativa o non rilevante rispetto all'obiettivo principale della misura"* e non "nessun effetto in assoluto".

Misura	H1 Estremi di temperatura massima	H2 Precipitazioni intense	H3 Eventi estremi di precipitazione 1g	H4 Eventi estremi di precipitazione 5gg	H5 Siccità	H6 Ondate di calore	H7 Notti Tropicali
M1 — Tecniche di distribuzione: interramento degli effluenti entro 12 ore (riduzione volatilizzazione NH_3, ruscellamento e lisciviazione)	Bassa	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Bassa	Trascurabile
M2 — Periodi e divieti di spandimento	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile
M3 — Stoccaggi e gestione vasche	Trascurabile	Bassa	Bassa	Media	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile
M4 — Bilancio agronomico dell'azoto e pianificazione delle dosi – Limite di carico: 170 kg N/ha/anno (bestiame al pascolo e utilizzazioni agronomiche)	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile
M5 — PUA, comunicazioni e registri (classificazione, DDT digestato, completezza modulistica)	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile
M6 — Monitoraggio acque sotterranee/superficiali in ZVN; reporting ex art. 10 Dir. Nitrati	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile

M7 — Misure amministrative e controllo (ispezioni, sanzioni mirate)	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile
M8 — Formazione/assistenza tecnica (Laore; tavolo permanente)	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile

Nota: lo screening è qualitativo e riferito al tipo di misura; l'esposizione (attuale/futura) verrà valutata nella fase successiva.

Tabella 4 — Sintesi per misura

Misura		Pericoli climatici/sensibilità	**Motivazione sintetica**
M1	Tecniche di distribuzione: interramento degli effluenti entro 12 ore (riduzione volatilizzazione NH_3, ruscellamento e lisciviazione)	Tmax/ bassa, ondate di calore/ bassa Altri pericoli /trascurabile	Questa è una misura nuova rispetto al PdA in vigore, che prevedeva 24 ore per l'interramento dopo lo spandimento degli effluenti. La riduzione a massimo 12 ore del periodo entro il quale interrare gli effluenti consentono la riduzione della volatilizzazione di NH_3, il ruscellamento e la lisciviazione. L' interramento è intrinsecamente una misura di mitigazione e adattamento rispetto alla pratica di distribuzione degli effluenti zootecnici. La diminuzione del tempo di interramento riduce la sensibilità ai pericoli climatici. La riduzione a massimo 12 ore rende la sensibilità trascurabile per le precipitazioni in quanto in occasione delle precipitazioni il PdA prevede il divieto di spandimento e bassa per i pericoli climatici relativi alle temperature elevate.
M2	Periodi e divieti di spandimento	Tutti i pericoli /trascurabile	Per i periodi di divieto prefissati le piogge sono ininfluenti. Le piogge (saturando i terreni) costituiscono un presupposto per la misura di divieto allo spandimento, non prestabiliti. Ne consegue che l'efficacia della misura non è influenzata dalle piogge.
M3	Stoccaggi e gestione vasche	Precipitazioni intense/ media; estremi 1g/ media; estremi 5gg/ alta;	Eventi prolungati di pioggia aumentano il rischio di criticità di capacità/gestione delle vasche non coperte.
M4	Bilancio agronomico dell'azoto e pianificazione delle dosi – Limite di carico: 170 kg N/ha/anno (bestiame al pascolo e utilizzazioni agronomiche)	Tutti i pericoli /trascurabile	Variazioni termo-idriche influenzano fabbisogni colturali e dinamiche dell'azoto, incidendo sulla pianificazione delle dosi. Il bilancio, essendo adattabile, costituisce intrinsecamente una misura di mitigazione e adattamento rispetto alla pratica di distribuzione degli effluenti zootecnici.
M5	PUA, comunicazioni e registri (classificazione, DDT	Tutti i pericoli /trascurabile	Non dipende fisicamente dagli hazard.

Misura		Pericoli climatici/sensibilità	**Motivazione sintetica**
	digestato, completezza modulistica)		
M6	Monitoraggio acque sotterranee/superficiali in ZVN; reporting ex art. 10 Dir. Nitrati	Tutti i pericoli /trascurabile	Il monitoraggio è normalmente calendarizzato in funzione degli andamenti meteo, pertanto, si può ritenere trascurabile la sensibilità ai pericoli climatici.
M7	Misure amministrative e controllo (ispezioni, sanzioni mirate)	Tutti i pericoli /trascurabile	Non dipende fisicamente dagli hazard.
M8	Formazione/assistenza tecnica (Laore; tavolo permanente)	Tutti i pericoli /trascurabile	Non dipende fisicamente dagli hazard.

Analisi dell'esposizione delle misure ai pericoli climatici

Come già detto il PdA della ZVN di Arborea non prevede la realizzazione di interventi puntuali per cui si considera la localizzazione del Piano come l'intera ZVN, che è inclusa nel territorio del comune di Arborea, che perciò è stato considerato il riferimento spaziale per valutare l'esposizione ai pericoli climatici considerati.

"*Nell'ambito della SRACC, il pericolo climatico è stato stimato 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, i cui bias sono stati corretti con il Deltha change method. La definizione del hazard è il primo passo per la costruzione delle catene di impatto che consentono di definire il rischio climatico*."

Matrice di screening: Esposizione ZVN di Arborea (Pericoli climatici)

Macroaree di pericolo climatico	**COD.**	**Pericolo climatico rappresentato**	**Indicatore (unità di misura)**	**Descrizione**	**Valore**	**Esposizione**
Variabilità delle temperature	H1	Estremi di temperatura massima	TXX – Massimo della temperatura massima (°C)	Valore massimo della temperatura massima giornaliera	42,02	MEDIO/ALTA
Dissesto geo-idrologico	H2	Precipitazioni intense	R20 – Giorni con precipitazione intensa (giorni)	Numero di giorni con precipitazione giornaliera >20 mm	11,24	MEDIO/ALTA
Dissesto geo-idrologico	H3	Eventi estremi di precipitazione 1g	RX1DAY – Massimo di precipitazione giornaliera (mm)	Valore massimo di precipitazione giornaliera	83,49	MEDIA
Dissesto geo-idrologico	H4	Eventi estremi di precipitazione 5gg	RX5DAY – Massima precipitazione in 5 giorni (mm)	Massima precipitazione cumulata su 5 giorni consecutivi	120,17	MEDIA
Siccità	H5	Siccità	CDD – Giorni secchi consecutivi (giorni)	Numero massimo di giorni consecutivi con	77,03	ALTA

				precipitazione <1 mm		
Ondate di caldo	H6	Ondate di calore	HW – Ondate di caldo (giorni)	Giorni con temperatura massima >35°C	25,75	MEDIO/ALTA
Disagio termico	H7	Notti Tropicali	TR – Notti tropicali (giorni)	Numero di giorni con temperatura minima >20°C	55,55	ALTA

Legenda esposizione

MEDIA
MEDIO/ALTA
ALTA

Valutazione della vulnerabilità del PdA della ZVN di Arborea ai cambiamenti climatici

Nello screening preliminare dell'analisi climatica, l'analisi di vulnerabilità è la fase in cui si valuta quanto le misure di un piano possano risultare complessivamente vulnerabili ai pericoli climatici, combinando:

- la sensibilità delle misure ai pericoli climatici
- l'esposizione (attuale e futura) del contesto territoriale in cui il piano si applica

La vulnerabilità climatica esprime il grado in cui le misure del piano possono subire effetti negativi dai pericoli climatici, in funzione della loro sensibilità e dell'esposizione agli stessi.

$$\text{Vulnerabilità} = f(\text{Sensibilità} \times \text{Esposizione})$$

L'analisi utilizza i punteggi di sensibilità ed esposizione delle Misure del piano e assegna il risultato della moltiplicazione nella matrice di vulnerabilità. Per condurre tale valutazione è stata utilizzata la seguente tabella, coerente con la matrice di conversione di cui alle LINEE GUIDA PER L'INTEGRAZIONE DELLA VERIFICA CLIMATICA NELLE VALUTAZIONI AMBIENTALI del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza energetica (25 luglio 2025), alla quale è stata aggiunta la classe intermedia medio-alta, in quanto prevista dalla SRACC per l'esposizione dei pericoli climatici.

Vulnerabilità		ESPOSIZIONE				
		A	M/A	M	B	T
SENSIBILITÀ	A					
	M/A					
	M					

TRASCURABILE
BASSA
MEDIA
MEDIO/ALTA
ALTA

	B					
	T					

L'analisi utilizza i punteggi di sensibilità ed esposizione delle Misure del piano e assegna il risultato della moltiplicazione delle matrici pertinenti, indicando vulnerabilità bassa, media o alta in conformità con la scala indicativa fornita nella Tabella.

Ai fini dell'analisi di vulnerabilità sono state considerate le misure M1 e M3, in quanto la sensibilità delle altre misure è stata globalmente valutata trascurabile rispetto a tutti i pericoli climatici considerati.

È stata quindi elaborata la Matrice di vulnerabilità per valutare la predisposizione del PdA della ZVN e delle relative misure a subire effetti negativi da fenomeni climatici avversi.

Matrice di screening: Vulnerabilità (Misure × Pericoli climatici)

Misura	H1 Estremi di temperatura massima	H2 Precipitazioni intense	H3 Eventi estremi di precipitazione 1g	H4 Eventi estremi di precipitazione 5gg	H5 Siccità	H6 Ondate di calore	H7 Notti Tropicali
M1 — Tecniche di distribuzione: interramento degli effluenti entro 12 ore (riduzione volatilizzazione NH_3, ruscellamento e lisciviazione)	Bassa	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Bassa	Trascurabile
M3 — Stoccaggi e gestione vasche	Trascurabile	Bassa	Bassa	Media	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile

Legenda vulnerabilità

TRASCURABILE
BASSA
MEDIA
MEDIO/ALTA
ALTA

Conclusioni screening preliminare di adattamento

Globalmente si ritiene che il piano, per la sua natura, contenga già alcuni elementi adattivi intrinseci, mentre alcune misure hanno sensibilità trascurabile rispetto ai pericoli climatici.

L'interramento rapido, il bilancio agronomico dell'azoto e pianificazione delle dosi sono di per sé misure di mitigazione e adattamento rispetto alla pratica di distribuzione degli effluenti zootecnici.

Il PdA inoltre prevede in alcuni periodi, in alternativa ai divieti fissi, l'utilizzo dei dati meteo-climatici (come i bollettini ARPAS) per determinare i periodi idonei allo spandimento, adattando le pratiche agricole alle condizioni meteo. La gestione agronomica e i limiti agli spandimenti in funzione delle condizioni pedoclimatiche previsti dal Piano consentono una gestione dei reflui controllata che vieta lo spandimento in condizioni non favorevoli di piovosità (terreni saturi) e temperatura (basse temperature, divieto nei periodi invernali).

Le misure M2, M4-8 sono state valutate per loro natura di sensibilità trascurabile rispetto agli hazard climatici, pertanto, non sono state prese in considerazione per l'analisi di sensibilità.

È stata rilevata una vulnerabilità medio/alta per gli eventi prolungati di pioggia che aumentano il rischio di criticità di capacità/gestione delle vasche non coperte per la quale si propone la seguente misura di adattamento.

Misura		**Vulnerabilità rilevanti**	**Proposta di adattamento**
M3	Stoccaggi e gestione vasche	Estremi 5gg/ Media	Nel caso in cui precipitazioni intense e/o prolungate causino la saturazione delle vasche, le aziende interessate dovranno reperire ulteriori sistemi di stoccaggio per evitare il rischio di fuoriuscita di effluente.