

REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI CODRONGIANOS
PROVINCIA DI SASSARI

PROGETTO DEFINITIVO

**PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO SOLARE
AGRIVOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA DI PICCO (DC) PARI A 39,99
MWp CON SISTEMA DI ACCUMULO, CON CONNESSIONE ALLA RETE
TERNA PER UNA POTENZA (AC) PARI A 30,8 MW**



Proponente: **SOLAR TORRES SRL**

VIA BORBOGNA, 8 - 20122 MILANO (MI)

TAVOLA:

C1.R04

ELABORATO:

SINTESI NON TECNICA

DATA STESURA
NOVEMBRE 2023

AGGIORNAMENTO

SCALA
-

PROPONENTE



SOLAR TORRES S.r.l.

Via Borgogna, 8
20122 Milano (MI)
PEC:solartorres@legalmail.it
P.IVA 10670410967



PROGETTAZIONE



MARE S.r.l.s.

Ing. Monica Casu

INDICE

1. PREMESSA	5
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE	6
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	8
3.1. Progetto agronomico.....	11
3.1.1. <i>Descrizione del progetto agrivoltaico</i>	11
3.1.2. <i>Coltivazione del prato polifita permanente</i>	13
3.1.3. <i>Apicoltura</i>	14
3.2. Piano di dismissione e ripristino.....	15
4. COERENZA CON LA NORMATIVA E GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE	16
4.1. Quadro normativo in materia di fonti rinnovabili	16
4.2. Quadro normativo in materia di VIA	18
4.3. Tutela paesaggistica	20
4.3.1. <i>Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio</i>	20
4.3.2. <i>Piano Paesaggistico Regionale</i>	20
4.4. Tutela naturalistica	23
4.4.1. <i>Siti della Rete Natura 2000 e aree tutelate a livello comunitario</i>	23
4.4.2. <i>Parchi, Riserve e altre aree naturali tutelate</i>	29
4.5. Altri piani di settore di livello regionale	31
4.5.1. <i>Piano di Gestione del Distretto Idrografico</i>	31
4.5.2. <i>Piano di Assetto Idrogeologico</i>	32
4.5.3. <i>Piano Stralcio delle Fasce Fluviali</i>	35
4.5.4. <i>Piano di Gestione del Rischio Alluvioni</i>	35
4.5.5. <i>Piano Forestale Ambientale Regionale</i>	35

4.5.6. <i>Piano Energetico Ambientale Regionale</i>	36
4.6. Pianificazione Comunale.....	38
4.6.1. <i>Piano Urbanistico Comunale</i>	38
4.6.2. <i>Piano di Classificazione Acustica del Comune di Codrongianos</i>	39
5. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE	40
5.1. Atmosfera	40
5.2. Ambiente idrico	43
5.2.1. <i>Inquadramento idrografico</i>	43
5.2.2. <i>Qualità delle acque superficiali</i>	44
5.2.3. <i>Acque sotterranee</i>	46
5.3. Suolo e sottosuolo.....	49
5.3.1. <i>Inquadramento geologico</i>	49
5.3.2. <i>Uso del suolo</i>	49
5.3.3. <i>Suolo agrario</i>	53
5.4. Flora, fauna ed ecosistemi.....	54
5.5. Paesaggio e patrimonio culturale	56
5.6. Popolazione e aspetti socio-economici.....	61
5.7. Rumore	64
6. STIMA DEGLI IMPATTI E MITIGAZIONE	65
6.1. Metodologia.....	65
6.2. Atmosfera	67
6.3. Ambiente idrico	70
6.4. Suolo e sottosuolo.....	72
6.5. Habitat, flora e fauna.....	75
6.6. Paesaggio e patrimonio storico culturale.....	78

6.6.1. <i>Interventi di mitigazione</i>	83
6.7. Popolazione, aspetti socio-economici.....	84
6.8. Radiazioni.....	85
6.9. Rumore	86
6.10. Rifiuti.....	87
6.11. Salute pubblica	88
7. Conclusioni.....	89

1. PREMESSA

Nell'ambito del Procedimento di Valutazione di Impatto ambientale (VIA), è stato prodotto, per conto della società Solar Torres S.r.l., il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) di cui il presente documento costituisce la Sintesi non Tecnica, al fine di autorizzare la realizzazione di un impianto fotovoltaico con relativo cavidotto di collegamento.

Il progetto di cui al presente SIA ha come scopo la realizzazione di un impianto per la produzione di Energia Elettrica da fonte Solare Fotovoltaica e delle relative opere di connessione alla Rete Nazionale, costituite da un cavidotto AT a 36 kV. Come da STMG, l'impianto sarà collegato in antenna a 36 kV con una nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione a 380/220/150/36 kV della RTN.

L'impianto sarà denominato "**AgriCodrongianos**" ed avrà una potenza di picco di 39,99 MWp e in immissione di 30,80 MWac MW integrato da un sistema di accumulo sul lato dc. L'impianto sarà ubicato nel Comune di Codrongianos (SS), Sardegna.

Lo Staff di progettazione che ha redatto il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) e relativi allegati è formato da professionisti esperti nel proprio settore, ciascuno per le proprie competenze.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE

L’impianto in progetto si sviluppa su un’area con estensione totale pari a 58 ha ed è ubicato nel comune di Codrongianos (Sassari) dal cui abitato risulta distante 2,8 km.



Figura 1. Inquadramento territoriale dell’impianto su ortofoto.

<i>Latitudine</i>	<i>Longitudine</i>	<i>Comuni interessati</i>
40°38'16.73"N	8°42'47.99"E	Codrongianos (Sassari)

Tabella - Ubicazione geografica delle opere.

Dal punto di vista catastale le opere saranno ubicate come segue:

Impianto Agrovoltaiico

Comune di Codrongianos (SS): Foglio 18, particelle 31, 182, 152, 156. Foglio 20, particella 1.



SINTESI NON TECNICA

Codifica	
C1.R04	
Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 7 a 89

Cavidotto

Comune di Codrongianos (SS): Foglio 18 particella 155. Foglio 16 particelle 125 e 103.

Comune di Ploaghe (SS): Foglio 25 particella 1108.

Sottostazione

Comune di Codrongianos (SS): Foglio 16 particelle 101 e 100

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto del presente impianto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici montati su struttura mobile ad inseguitore solare monoassiale.

Gruppi di strutture e quindi di moduli, andranno a costituire dei "sottocampi elettrici". L'energia prodotta dai moduli di ciascuno dei sottocampi, in c.c. (corrente continua) e in BT (Bassa Tensione), afferrirà ad un convertitore (Inverter o accumulatore) nel quale avverrà la conversione in c.a. (corrente alternata).

Dagli inverter la corrente, ancora in BT, arriverà ad un Trasformatore BT/AT dove subirà un innalzamento di tensione sino a 36 kV. Ciascun "sottocampo" farà capo quindi ad una Cabina Elettrica. Tutte le Cabine saranno collegate tra loro in serie (in configurazione entra-esce). L'ultima Cabina della serie, raccoglierà tutta l'energia prodotta dall'Impianto Agrivoltaico.

Tramite un cavidotto AT a 36 kV, questa sarà trasportata alla MTR e da questa in antenna a 36 kV con una nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione della RTN e la successiva immissione nella RTN (Rete di Trasmissione Nazionale) di Terna S.p.A.

Dati specifici

L'impianto agrivoltaico sarà costituito da 63'984 moduli da 625 Wp, che saranno collegati tra loro in serie a formare le stringhe. Per "stringa fotovoltaica" si intende un insieme di moduli collegati tra loro in serie: la tensione resa disponibile dalla singola stringa è data dalla somma delle tensioni fornite dai singoli moduli che compongono la stringa.

I moduli fotovoltaici saranno montati su strutture monoassiali chiamate tracker. L'impianto sarà connesso alla Rete Nazionale e prevede la totale cessione dell'energia prodotta alla Società Terna S.p.A.

L'impianto agrivoltaico in oggetto avrà le seguenti caratteristiche:

- superficie complessiva del terreno interessata dal progetto: circa 55 ettari;
- superficie di terreno occupata dall'impianto (pannelli, cabine e strade) circa 19 ettari;
- potenza installata lato DC: 39,99 MWp;
- potenza dei singoli moduli: 625 Wp;
- numero di moduli: 63'984 con potenzialità di 625 Wp;

- n. 8 blocchi di cabine di conversione e trasformazione dell'energia elettrica e di storage sul lato DC;
- n. 2 cabina di raccolta e controllo AT
- n. 8 magazzini;
- rete elettrica interna a bassa tensione e corrente continua;
- rete elettrica interna a 36 kV per il collegamento sia in entra-esce che ad anello tra le cabine di trasformazione fino alla cabina di raccolta;
- rete telematica interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto agrivoltaico.

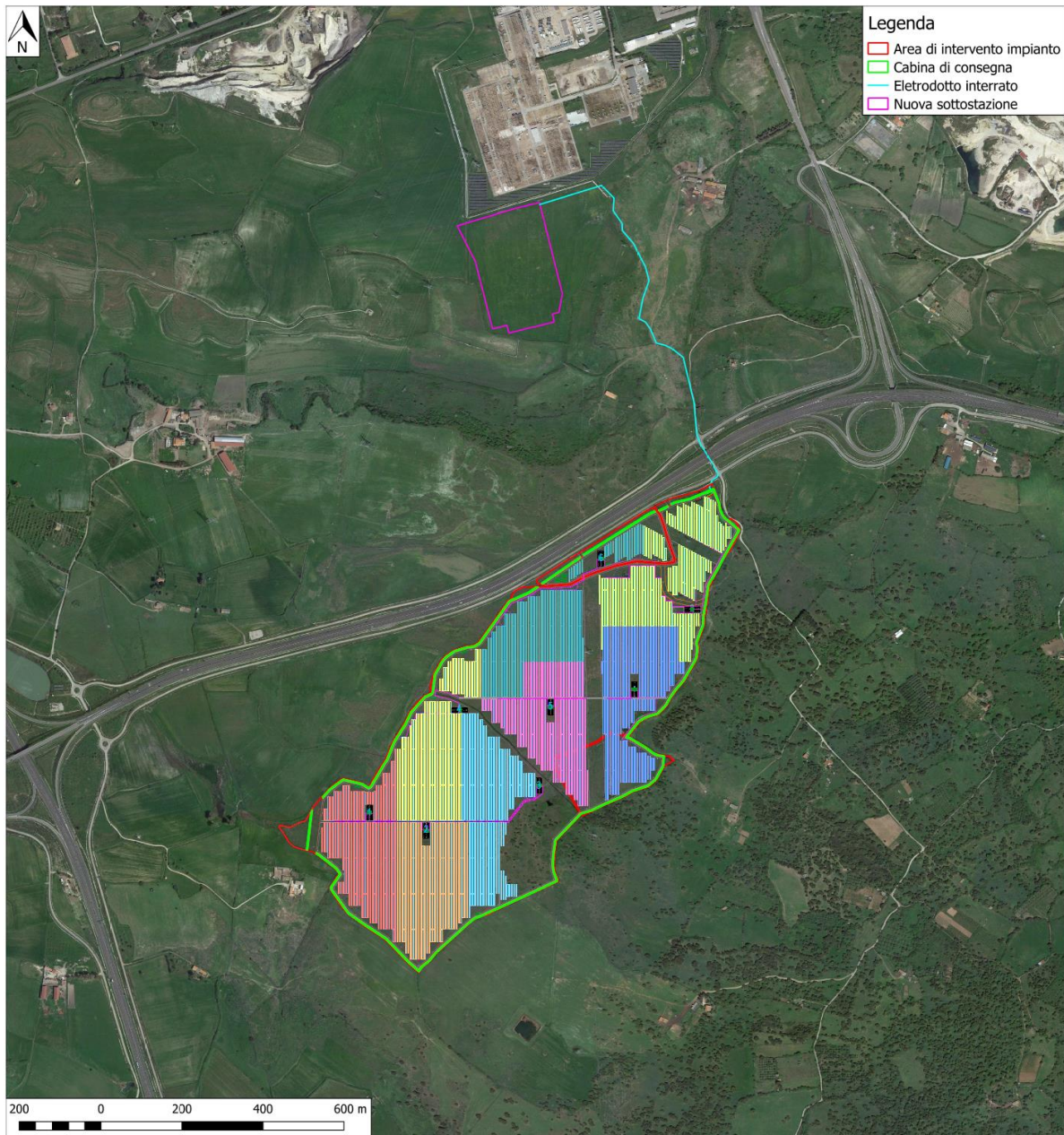


Figura 2. Layout impianto.

3.1. Progetto agronomico

La superficie interessata dal progetto fotovoltaico è un terreno agricolo che si estenderà su una superficie di circa 54,55 ettari, attualmente non coltivata, a pascolo cespugliato.

3.1.1. Descrizione del progetto agrivoltaico

Il progetto di valorizzazione agrovoltaica nel seguito descritto riguarda la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra con tecnologia ad inseguimento monoassiale, organizzato in file nord-sud distanziate (pitch 5,2 m) per consentire la coltivazione tra e sotto le fila e ottimizzare la produzione fotovoltaica.

I moduli fotovoltaici disposti in verticale (*portrait*), che presentano rotazione est-ovest, sono incernierati a 2,31 m circa di altezza su pali semplicemente infissi nel terreno (altezza minima: 1,3 m).

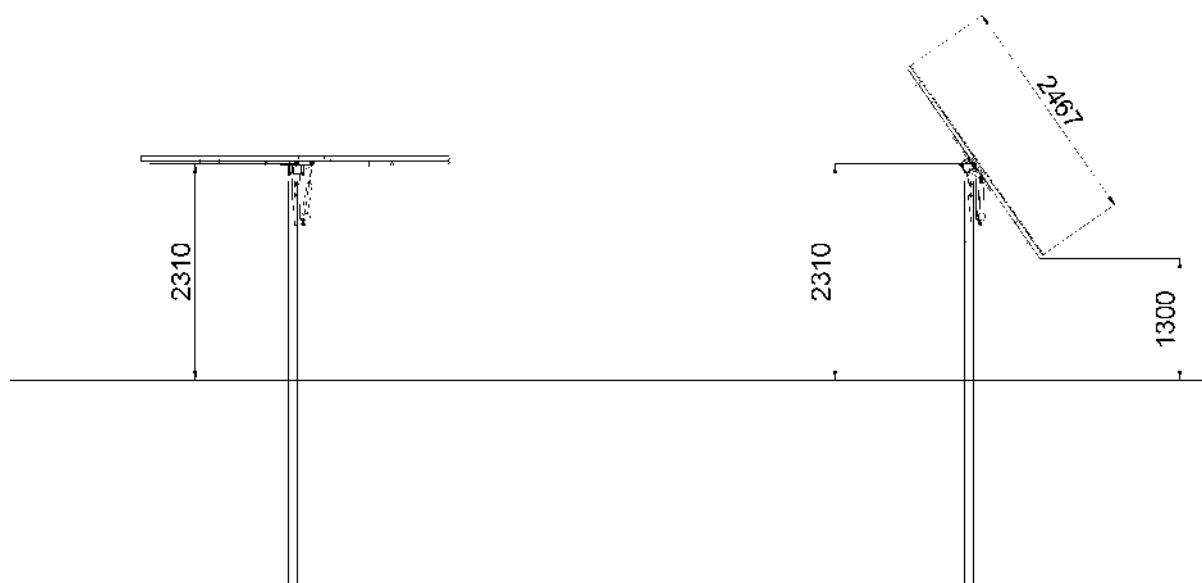


Figura 3. Disposizione dei moduli fotovoltaici.

Tali pali sono agevolmente rimovibili a fine vita dell'impianto e non determinano alcun impatto residuo sul terreno agricolo.

Si tratta di un impianto fotovoltaico di ultima generazione che, per le sue caratteristiche costruttive, ha un impatto limitato sul suolo agricolo, consentendo la continuità nell'esercizio conveniente dell'agricoltura e la produzione di energia elettrica rinnovabile.

Considerati i dati progettuali, la copertura fotovoltaica lascia tra i filari una zona priva di ingombro di larghezza variabile in funzione dell'orario del giorno, da un minimo di 2,733 m (mezzogiorno, ora solare) and un massimo di 3,740 m (alba e tramonto), ovvero variabile dal 53% al 72%.



Figura 4. Copertura dei moduli fotovoltaici.

La fascia libera tra le file consente quindi la necessaria movimentazione dei mezzi meccanici per la gestione delle ordinarie attività di coltivazione del terreno e manutenzione dell'impianto.

È possibile tuttavia la coltivazione dell'intera superficie e la valorizzazione dell'agroecosistema attraverso una opportuna scelta delle colture; il progetto infatti prevede di coltivare tutto il terreno sotto i pannelli fotovoltaici attraverso la realizzazione di un prato polifita permanente, di durata illimitata, che risulterebbe ben adatto alle condizioni microclimatiche che si vengono a realizzare all'interno dell'impianto.

Tale scelta ha indubbi vantaggi in termini di conservazione della qualità del suolo (accumulo di sostanza organica), incremento della biodiversità, favorendo lo sviluppo di organismi terricoli (biota), la diffusione e la protezione delle api selvatiche, il popolamento di predatori e antagonisti delle più comuni malattie fungine e parassitarie delle piante coltivate, e della fauna selvatica.

La redditività del prato polifita non risulterebbe alterata dalla presenza del fotovoltaico, al contrario si intravede la possibilità di aumentare la marginalità rispetto alle condizioni di pieno sole, e sarebbe possibile la conversione al metodo di coltivazione biologico per il ridotto apporto di input colturali richiesti dal prato.

La scelta di un prato permanente stabile è dovuta alla risultanza della valutazione dei seguenti fattori:

- caratteristiche fisico-chimiche del suolo agrario;

- caratteristiche morfologiche e climatiche dell'area;
- caratteristiche costruttive dell'impianto fotovoltaico;
- vocazione agricola dell'area.

Gli obiettivi da raggiungere sono:

- stabilità del suolo attraverso una copertura permanente e continua della vegetazione erbacea;
- miglioramento della fertilità del suolo;
- mitigazione degli effetti erosivi dovuti agli eventi meteorici soprattutto eccezionali quali le piogge intense;
- realizzazione di colture agricole che hanno valenza economica per il pascolo e la fauna selvatica;
- tipologia di attività agricola che non crea problemi per la gestione e manutenzione dell'impianto fotovoltaico;
- operazioni colturali agricole semplificate e ridotte di numero;
- favorire la biodiversità creando anche un ambiente idoneo per lo sviluppo e la diffusione di insetti pronubi.

3.1.2. *Coltivazione del prato polifita permanente*

La coltivazione scelta è quella della produzione di foraggio con prato permanente (detto anche prato stabile).

In generale, si può dire che verrà impiegato un miscuglio di graminacee e di leguminose:

- le graminacee, a rapido accrescimento dopo lo sfalcio, sono ricche di energia e di fibra;
- le leguminose sono molto importanti perché fissano l'azoto atmosferico, in parte cedendolo alle graminacee e fornendo una ottimale concimazione azotata del terreno, e offrono un foraggio di elevato valore nutritivo grazie alla abbondante presenza di proteine.

La prevalenza di specie vegetali scelte per la costituzione del prato permanente stabile apparterrà alla famiglia delle leguminosae, e pertanto aumenteranno la fertilità del terreno principalmente grazie alla loro capacità di fissare l'azoto.

Per massimizzare la produzione e l'adattamento del prato alle condizioni di parziale ombreggiamento sarà opportuno impiegare due diversi miscugli, uno per la zona centrale dell'interfilare e uno, più adatto alla maggior riduzione di radiazione solare, per le fasce adiacenti il filare fotovoltaico e le zone limitrofe all'interno della fascia di rispetto del rio.

Pur tuttavia, l'impiego di un unico miscuglio con un elevato numero di specie favorirà la selezione naturale di quelle più adatte a diverse distanze dal filare fotovoltaico in funzione del gradiente di soleggiamento/ombreggiamento.

Una volta giunto a matura crescita il prato stabile polifita, si potranno scegliere due metodi per la gestione della biomassa vegetale:

- cicli stagionali di sfalcio e raccolta del foraggio in balle per la vendita ad allevamenti di bovini e ovini;
- consumo periodico in situ delle erbe utilizzando il pascolo di greggi ovini.

3.1.3. Apicoltura

Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende avviare un allevamento di api stanziale.

La messa a coltura del prato stabile e le caratteristiche dell'areale in cui si colloca il parco fotovoltaico, crea le condizioni ambientali idonee affinché l'apicoltura possa essere considerata una attività "zootecnica" economicamente sostenibile.


L'ape è un insetto, appartenente alla famiglia degli imenotteri, al genere *Apis*, specie mellifera (*adamsonii*). Si prevede l'allevamento dell'ape italiana o ape ligustica (*Apis mellifera ligustica Spinola*, 1806) che è una sottospecie dell'ape mellifera (*Apis mellifera*), molto apprezzata internazionalmente in quanto particolarmente prolifica, mansueta e produttiva. Si prevede il posizionamento di n. 50 arnie.

	SINTESI NON TECNICA	Codifica C1.R04	
		Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 15 a 89

3.2. Piano di dismissione e ripristino

In linea generale, la vita utile dell'impianto è intesa come quel periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto. Questo valore è di circa 30-35 anni.

Al termine di detto periodo è previsto lo smantellamento delle strutture con il conseguente recupero del sito che potrà essere completamente riportato alla sua iniziale destinazione d'uso o, in alternativa, al suo potenziamento/adeguamento alle moderne tecnologie che presumibilmente verranno sviluppate nel settore fotovoltaico.

	SINTESI NON TECNICA	Codifica C1.R04	
		Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 16 a 89

4. COERENZA CON LA NORMATIVA E GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

Nel presente capitolo sono riportati l'inquadramento normativo di settore sulle energie rinnovabili e le indicazioni degli strumenti di pianificazione di livello comunitario, nazionale, regionale, provinciale e comunale per il sito oggetto dell'intervento in riferimento al progetto agrivoltaico in oggetto.

4.1. Quadro normativo in materia di fonti rinnovabili

Tramite la sottoscrizione del **Protocollo di Kyoto** (adottato nel 1997 ed entrato in vigore nel 2005), accordo internazionale con cui i paesi industrializzati si impegnano a ridurre le proprie emissioni di gas serra, l'Unione Europea e i suoi Stati Membri hanno intrapreso un percorso improntato all'adozione di politiche e misure comunitarie e nazionali finalizzate alla lotta ai cambiamenti climatici e la conseguente decarbonizzazione dell'economia.

Nel luglio 2021, la Commissione ha pubblicato un nuovo pacchetto legislativo sull'energia denominato «*Pronti per il 55 %: realizzare l'obiettivo climatico dell'UE per il 2030 lungo il cammino verso la neutralità climatica*», in cui è stata proposta di innalzare la quota vincolante di energie rinnovabili nel mix energetico dell'Unione al **40 %** entro il 2030.

Il 12/09/2023, il Parlamento Europeo ha approvato la proposta di Direttiva sulle rinnovabili (REDIII), con l'obiettivo del 42,5 % di rinnovabili nel mix energetico al 2023. La richiesta agli Stati membri, oltre all'obiettivo obbligatorio, è quella di conseguire collettivamente l'obiettivo complessivo dell'Unione del 45% di rinnovabili a coprire il fabbisogno di energia in ossequio agli obiettivi del "Redpower Eu", il piano della Commissione Europea per superare la dipendenza dal gas.

La principale normativa di riferimento a livello nazionale è data dalle seguenti norme:

- D. Lgs. 387/03 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità";
- D.M. 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili";
- D.L. 77/21 "Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure" (convertito in legge con la L. 108/21), cui è seguito il D.L. 80/2021 convertito in L. 113/2021 relativo al rafforzamento della capacità amministrativa della PA funzionale all'attuazione del

PNRR, che costituisce l'ultimo pilastro dell'assetto normativo che consentirà la piena attuazione del Piano;

- D. Lgs. 199/21 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili";
- D.L. n.50/2022 "Decreto Aiuti" coordinato con la legge di conversione 15 luglio 2022, n. 91 recante "Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina";
- Decreto-legge 21 marzo 2022, n.21, recante misure urgenti per contrastare gli effetti economici e umanitari della crisi ucraina, è stato convertito in legge dalla Legge n.51 del 20 maggio 2022 "Decreto taglia prezzi";
- D.L. 24 febbraio 2023 n. 13 "Disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC), nonché per l'attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune".

Le suddette norme hanno subito diversi aggiornamenti nel tempo, in particolare il D.L. 24 febbraio 2023, n. 13, ha apportato modifiche a diverse norme sopra citate.

Il MiTE ha pubblicato nel 2022 le "*Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici*", elaborate dal Gruppo di lavoro coordinato dal Ministero a cui hanno partecipato CREA, ENEA, GSE e RSE, con lo scopo di chiarire quali sono le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati, che possono accedere agli incentivi PNRR, sia per ciò che concerne le altre tipologie di impianti agrivoltaici, che possono comunque garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola.

L'impianto agrivoltaico (o agrovoltaico, o agro-fotovoltaico) è definito "*un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione*".

L'impianto agrivoltaico avanzato è invece definito, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del D.L. 24 gennaio 2012, n. 1, come un impianto avente le seguenti caratteristiche:

- *“adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione”;*
- *“prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici”.*


Inoltre, le linee guida definiscono un **sistema agrivoltaico avanzato** come un *“sistema complesso composto dalle opere necessarie per lo svolgimento di attività agricole in una data area e da un impianto agrivoltaico installato su quest'ultima che, attraverso una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, integri attività agricola e produzione elettrica, e che ha lo scopo di valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi, garantendo comunque la continuità delle attività agricole proprie dell'area”.*

4.2. Quadro normativo in materia di VIA

La direttiva 85/337/CEE è stata recepita in Italia attraverso la **L. n. 349/86** *“Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale”*, che istituisce il Ministero dell'Ambiente come organo competente alla gestione della procedura di VIA, e il **D.P.C.M. n. 377 del 10 agosto 1988** *“Regolamento delle procedure di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della Legge 8 luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale”*, in base al quale sono sottoposti a VIA solo i progetti di cui all'allegato I della direttiva 337/85/CEE.


Con la **L. n. 308/04** viene conferita una ulteriore *“Delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale e misure di diretta applicazione”*, a seguito della quale viene emanato il **D. Lgs. n. 152/06** *“Norme in materia ambientale”*, ha riformulato il diritto ambientale, costituendo nella sua Parte II la nuova *“legge quadro”* sulla procedura per la Valutazione d'impatto ambientale.

La procedura, a livello regionale, è normata dalla **D.G.R. 11/75** del 24/03/2021, con cui la Regione Sardegna ha approvato le nuove Direttive in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.), di provvedimento unico regionale in materia ambientale (**PAUR**) e i relativi allegati.

	SINTESI NON TECNICA	Codifica C1.R04	
		Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 19 a 89

I contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) sono indicati nell'Allegato A3 alla D.G.R. 11/75, secondo cui l'articolazione dello studio, anche con riferimento alle Linee Guida S.N.P.A n. 28/2020, deve comprendere:

- definizione e descrizione dell'opera e analisi delle motivazioni e delle coerenze;
- analisi dello stato dell'ambiente (Scenario di base);
- analisi della compatibilità dell'opera;
- mitigazioni e compensazioni ambientali;
- progetto di monitoraggio ambientale (P.M.A.).

	SINTESI NON TECNICA	Codifica C1.R04	
		Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 20 a 89

4.3. Tutela paesaggistica

4.3.1. Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio

Il D.Lgs. 42/2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137” disciplina la conservazione, la fruizione e la valorizzazione dei beni culturali e dei beni paesaggistici. Ai sensi dell’art. 2 del Decreto, il patrimonio culturale è costituito dai beni paesaggistici e dai beni culturali, definiti dallo stesso come segue:

- Beni Paesaggistici (art. 134): “gli immobili e le aree indicate all’articolo 136, costituente espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge”. Sono altresì beni paesaggistici “le aree di cui all’art. 142 e gli ulteriori immobili ed aree specificatamente individuati ai termini dell’art.136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli art. 143 e 156”.
- Beni Culturali (dall’art. 2, c. 2): “le cose immobili e mobili che, ai sensi degli art. 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà”.

Relativamente alle aree tutelate per legge (art. 142, comma 1) l’area di intervento non interferisce con nessun bene.


Relativamente infine ai beni culturali non si rileva la presenza degli stessi nelle aree interessate dall’impianto.

4.3.2. Piano Paesaggistico Regionale

Il Piano Paesaggistico della Regione Sardegna, approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006, costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale e locale e per lo sviluppo sostenibile.

L’analisi territoriale svolta dal P.P.R. è articolata secondo tre assetti: ambientale, storico-culturale e insediativo, per ciascuno dei quali sono stati individuati i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio e la relativa disciplina generale, costituita da indirizzi e prescrizioni.

Oltre all’analisi del territorio finalizzata all’individuazione delle specifiche categorie di beni da tutelare in ossequio alla legislazione nazionale di tutela, è stata condotta un’analisi finalizzata a riconoscere

	SINTESI NON TECNICA	Codifica C1.R04	
		Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 21 a 89

le specificità paesaggistiche dei singoli contesti, limitata in sede di prima applicazione del P.P.R. alla sola fascia costiera. Sono stati pertanto individuati 27 ambiti di paesaggio, per ciascuno dei quali il P.P.R. detta specifici indirizzi volti a orientare la pianificazione subordinata, soprattutto comunale e intercomunale, al raggiungimento di determinati obiettivi e alla promozione di determinate azioni.

Il sito oggetto dell'intervento ricade all'esterno degli ambiti di paesaggio costiero e nella figura seguente è riportato uno stralcio della cartografia del PPR per tale area.

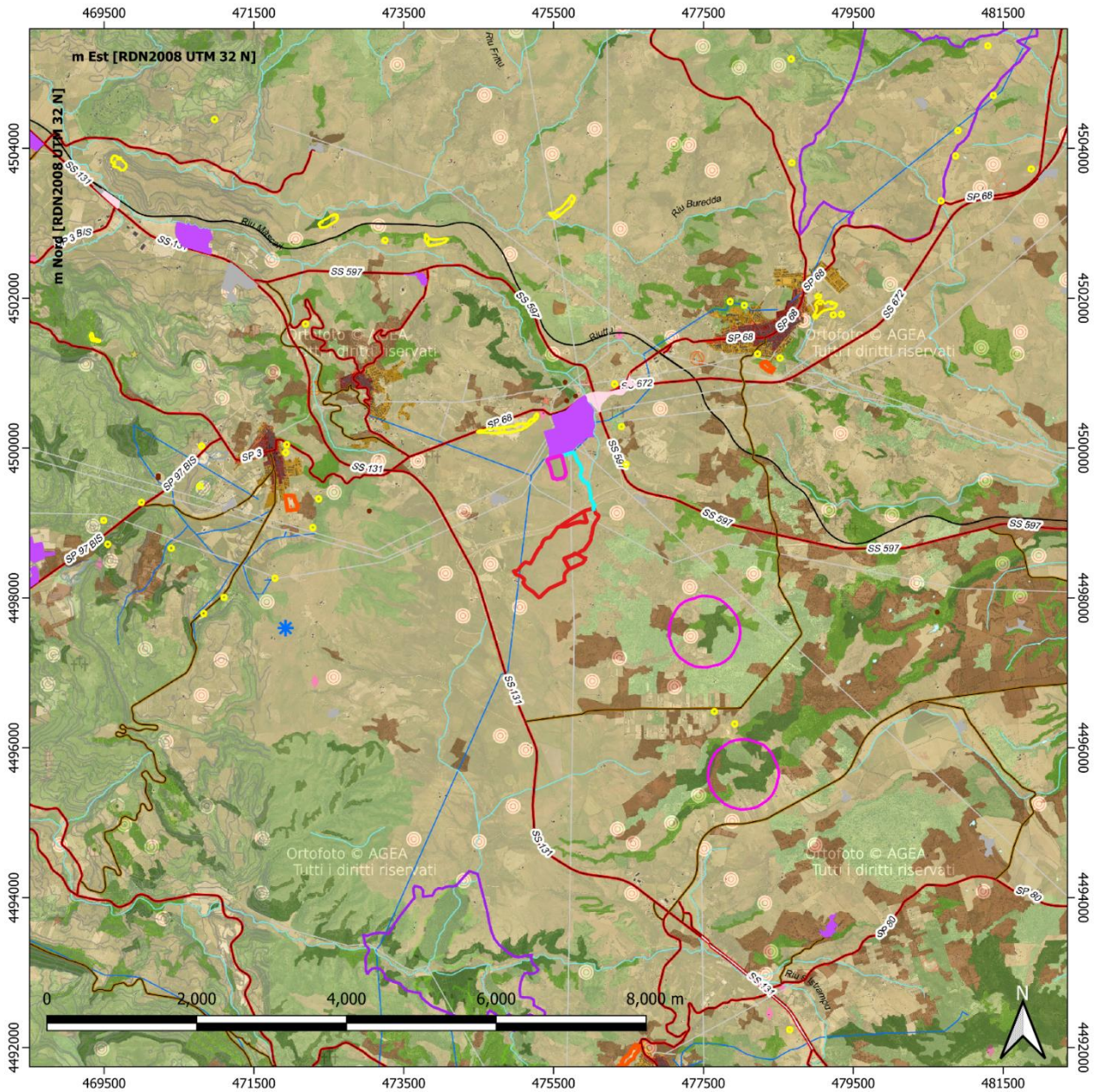



Figura 5. Stralcio della cartografia del PPR. Il rettangolo in rosso individua la localizzazione del sito.

	SINTESI NON TECNICA	Codifica C1.R04	
		Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 23 a 89

4.4. Tutela naturalistica

4.4.1. Siti della Rete Natura 2000 e aree tutelate a livello comunitario

La rete Natura 2000 è costituita da:

- **Siti di importanza Comunitaria (SIC)**, identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ai fini della piena entrata a regime delle misure di conservazione;
- **Zone di Protezione Speciale (ZPS)** istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Recentemente, alcuni SIC sono stati designati come “**Zona Speciale di Conservazione**” (ZSC) ai sensi del Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 07/04/17 “Designazione di 56 Zone speciali di conservazione della regione biogeografica mediterranea insistenti nel territorio della Regione Sardegna, ai sensi dell’art. 3, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357”.

Quando un SIC viene designato come Zona Speciale di Conservazione (ZSC) sopravviene automaticamente l’obbligo di applicare le misure di conservazione stabilite per il sito, conformemente a quanto previsto per l’art. 6 della Direttiva.

Il sito in oggetto non ricade all’interno di aree appartenenti alla Rete Natura 2000, mentre nei dintorni del sito si individuano i seguenti siti:

- il SIC-ZSC ITB011113 “Campo di Ozieri e Pianure comprese tra Tula e Oschiri”, ubicato a circa 13 km ad Est del sito in progetto;
- la ZPS ITB013048 “Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri” ubicato a circa 8 km di distanza ad Est dall’area in progetto.

La localizzazione e la rappresentazione in mappa dei siti suddetti è illustrata nella figura seguente.

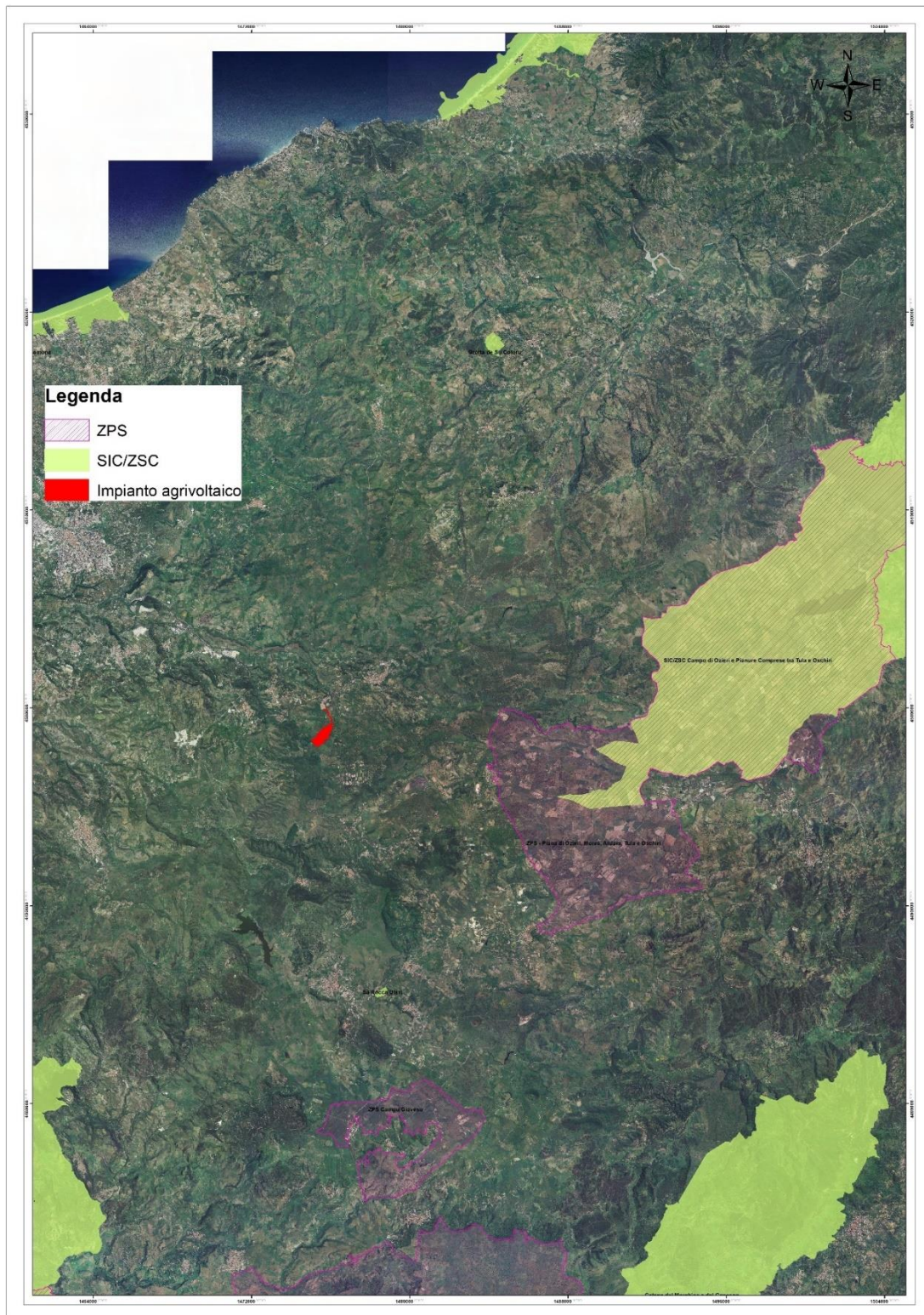


Figura 6. Rappresentazione delle aree della Rete Natura.

L'area di interesse dista inoltre circa 3 km da un sito IBA (*Important Bird and Biodiversity Area*) denominata "Campo d'Ozieri" (Codice IBA173) la cui localizzazione è illustrata nell'immagine seguente. Il sito IBA è distante circa 3 km ad Est dall'area di intervento ed è coincidente per quasi il totale della sua estensione con la ZPS sopra citata "Piana di Ozieri, Mores, Ardana, Tula e Oschiri".

L'inventario IBA è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea quale riferimento per valutare l'adeguatezza delle reti nazionali di Zone di Protezione Speciale (ZPS), cui applicare gli obblighi di conservazione previsti dalla Direttiva Uccelli. Il primo inventario delle IBA italiane è stato pubblicato nel 1989 e attualmente sono stati realizzati la completa mappatura dei siti in scala 1:25.000, l'aggiornamento dei dati ornitologici ed il perfezionamento della coerenza dell'intera rete.

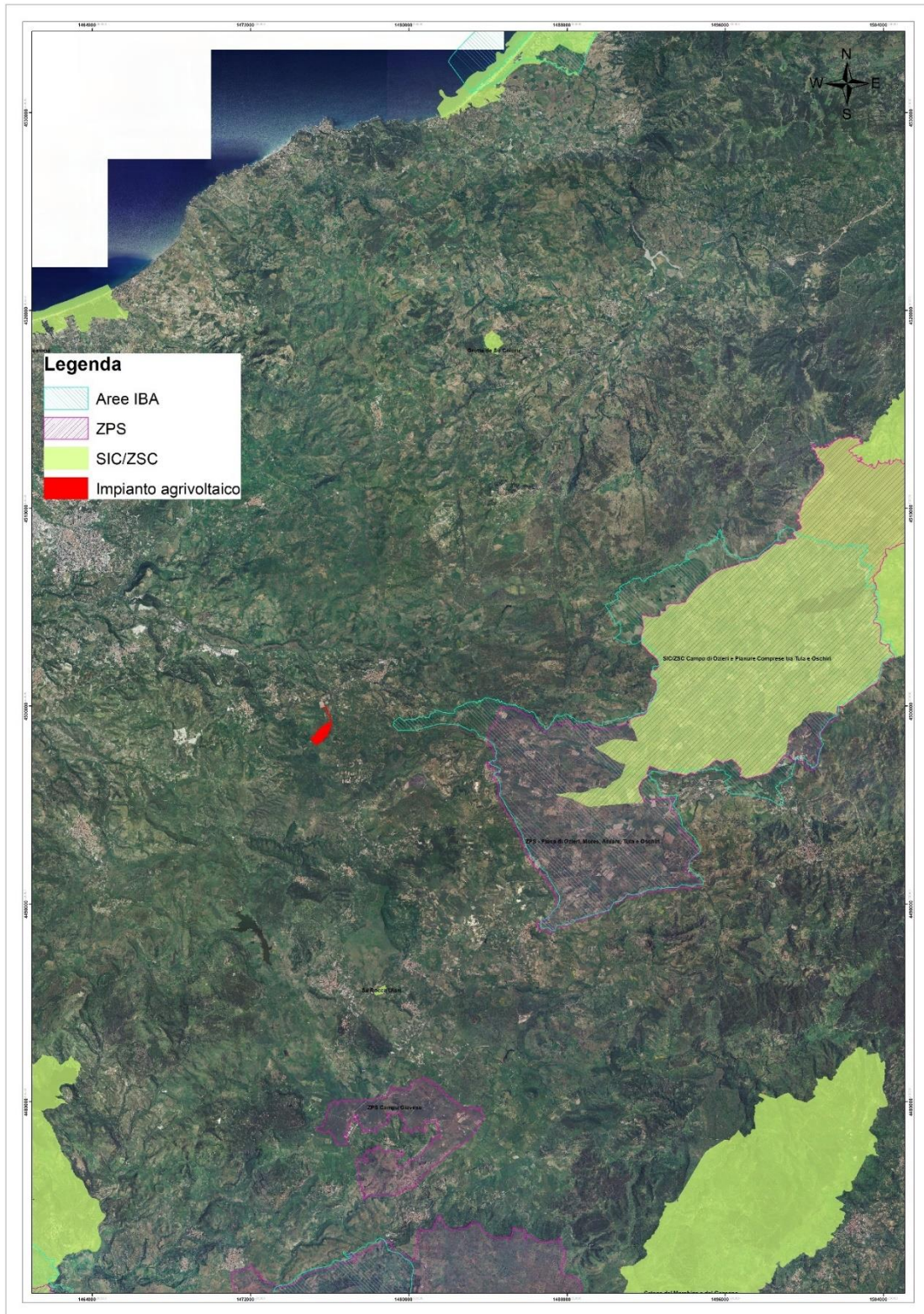
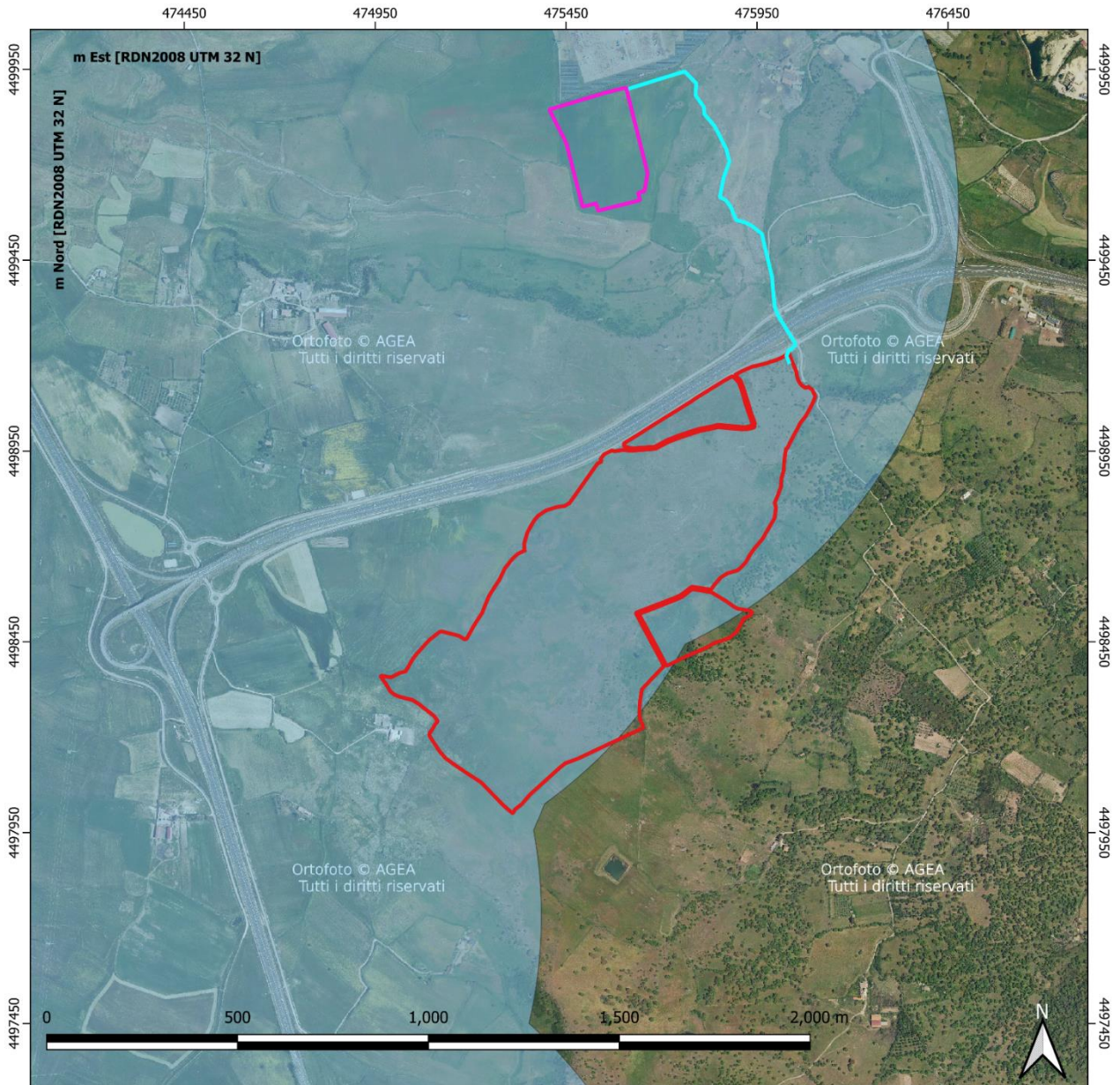


Figura 7. Localizzazione dell'Area IBA rispetto ai siti della Rete Natura.


Si rileva infine che il sito oggetto dell'intervento ricade quasi totalmente all'interno di un'area mappata come "Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali" (vedi immagine seguente), ovvero aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione.



Legenda

- Progetto - Confini Area Impianto
- Progetto - Tracciato Connessione
- Nuova Sottostazione
- Aree Presenza di Specie Animali Tutelate da Convenzioni Internazionali

Figura 8. Localizzazione dell'area con presenza di specie animali tutelate da Convenzioni Internazionali.

	SINTESI NON TECNICA	Codifica C1.R04	
		Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 29 a 89

4.4.2. *Parchi, Riserve e altre aree naturali tutelate*


Le Aree protette sono state istituite in base alla Legge 394/91 “Legge quadro sulle aree protette” e alle leggi di recepimento regionali. Secondo l'art. 2 della suddetta legge, le aree protette sono classificate in:

- Parchi nazionali, ovvero le “aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future”;
- Parchi regionali, costituiti da “aree terrestri, fluviali lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali”
- Riserve naturali, costituiti da “aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli interessi in esse rappresentati”;
- Aree marine, comprende sia le aree protette definite ai sensi del protocollo di Ginevra relativo alle aree del Mediterraneo particolarmente protette di cui alla L. n.127/85, e quelle definite ai sensi della L. n.979/82;
- Altre aree naturali protette.

Il sito in oggetto non ricade all'interno di aree appartenenti a parchi e riserve, mentre nei dintorni del sito si individuano le seguenti Oasi di Protezione Faunistica e Cattura:

- Oasi di Monte Anzu, nel Comune di Ploaghe, localizzata a circa 5 km a Nord-Est del sito;
- Oasi di S'Adde Manna, nel Comune di Banari, localizzata a circa 5 km a Sud del sito.

Vista la distanza, il progetto non interferisce con tali aree naturali protette, non andando pertanto ad alterare gli equilibri della Flora e della Fauna presenti in essi.

	SINTESI NON TECNICA	Codifica C1.R04	
		Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 31 a 89

4.5. Altri piani di settore di livello regionale

4.5.1. Piano di Gestione del Distretto Idrografico

Il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna è adottato ai sensi dell'art. 117 del D. Lgs. 152/06 e si costituisce come piano stralcio di settore del Piano di Bacino.


Al fine di recepire la Direttiva 2000/60/CE, la Direttiva Quadro Acque (DQA), l'art. 117 del D. Lgs 152/06 prevede che per ciascun distretto idrografico sia adottato un Piano di Gestione da parte delle autorità di Bacino. Per il Distretto Idrografico della Sardegna l'Autorità di bacino è stata istituita con Legge regionale n. 19 del 6 dicembre 2006 in quanto il territorio distrettuale coincide con il territorio regionale.

L'obiettivo fondamentale della DQA è quello di raggiungere lo stato ambientale "buono" per tutti i corpi idrici e, a tal fine, individua nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico lo strumento per la pianificazione, l'attuazione e il monitoraggio delle attività e delle misure necessarie per il raggiungimento degli obiettivi ambientali e di sostenibilità nell'uso delle risorse idriche.

Al fine di perseguire gli obiettivi di qualità ambientale dettati dalla DQA e dalle norme di recepimento nazionali e regionali, gli adempimenti a livello di distretto idrografico della Sardegna previsti dal Piano sono:

- la caratterizzazione dei corpi idrici al fine della definizione delle loro caratteristiche qualitative e del loro eventuale livello di inquinamento;
- l'analisi delle fonti di inquinamento e delle criticità rilevate ad oggi in base ai dati disponibili;
- l'analisi delle risorse disponibili, degli usi e dei fabbisogni al fine di raggiungere il bilancio idrico;
- l'analisi delle alterazioni del regime idrologico ed idrogeologico, delle alterazioni morfologiche e definizione del deflusso minimo vitale dei corsi d'acqua (DMV);
- l'analisi dell'uso del suolo e della pericolosità geomorfologica;
- la razionalizzazione della gestione del comparto idrico regionale, anche in riferimento al recupero dei costi.

L'area oggetto dell'intervento è compresa all'interno del Bacino idrografico del Riu Mannu, il cui corso d'acqua principale è il fiume omonimo. Si rimanda al paragrafo 5.2.2 per una descrizione dello stato qualitativo dei corpi idrici e degli obiettivi di qualità delle risorse idriche definite dal piano per l'area in esame.

	SINTESI NON TECNICA	Codifica C1.R04	
		Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 32 a 89

4.5.2. Piano di Assetto Idrogeologico

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) individua le aree a rischio idraulico e di frana e ha valore di piano stralcio ai sensi della L. n. 183/89. Il PAI è entrato in vigore con Decreto dell'Assessore ai Lavori Pubblici n. 3 del 21/02/2006 ed è stato adottato e approvato limitatamente alla perimetrazione delle aree a pericolosità H4, H3 e H2 e a rischio R4, R3 e R2.

Il Piano ha lo scopo di individuare e perimetrare le aree a rischio idraulico e geomorfologico, definire le relative misure di salvaguardia sulla base di quanto espresso dalla Legge n. 267 del 3 agosto 1998 e programmare le misure di mitigazione del rischio.

Gli ambiti di riferimento del Piano sono i sette Sub-Bacini individuati, all'interno del Bacino Unico Regionale, con deliberazione della Giunta Regionale n. 45/57 del 30 ottobre 1990, ognuno dei quali è caratterizzato in generale da un'omogeneità geomorfologica, geografica e idrologica: Sulcis, Tirso, Coghinas-Mannu-Temo, Liscia, Posada – Cedrino, Sud-Orientale, Flumendosa-Campidano-Cixerri.

Il sito interessato dall'intervento ricade all'interno del Bacino n. 3 "Coghinas-Mannu-Temo" e non prevede aree a pericolosità idraulica né da frana per l'area di intervento.

Nella figura seguente sono riportate le aree a pericolosità del PAI per il territorio in studio (pericolosità idraulica e da frana) come risultanti dalla cartografia disponibile nel geoportale della Regione Sardegna. L'area dell'intervento non è interessata da aree a pericolosità idrogeologica.

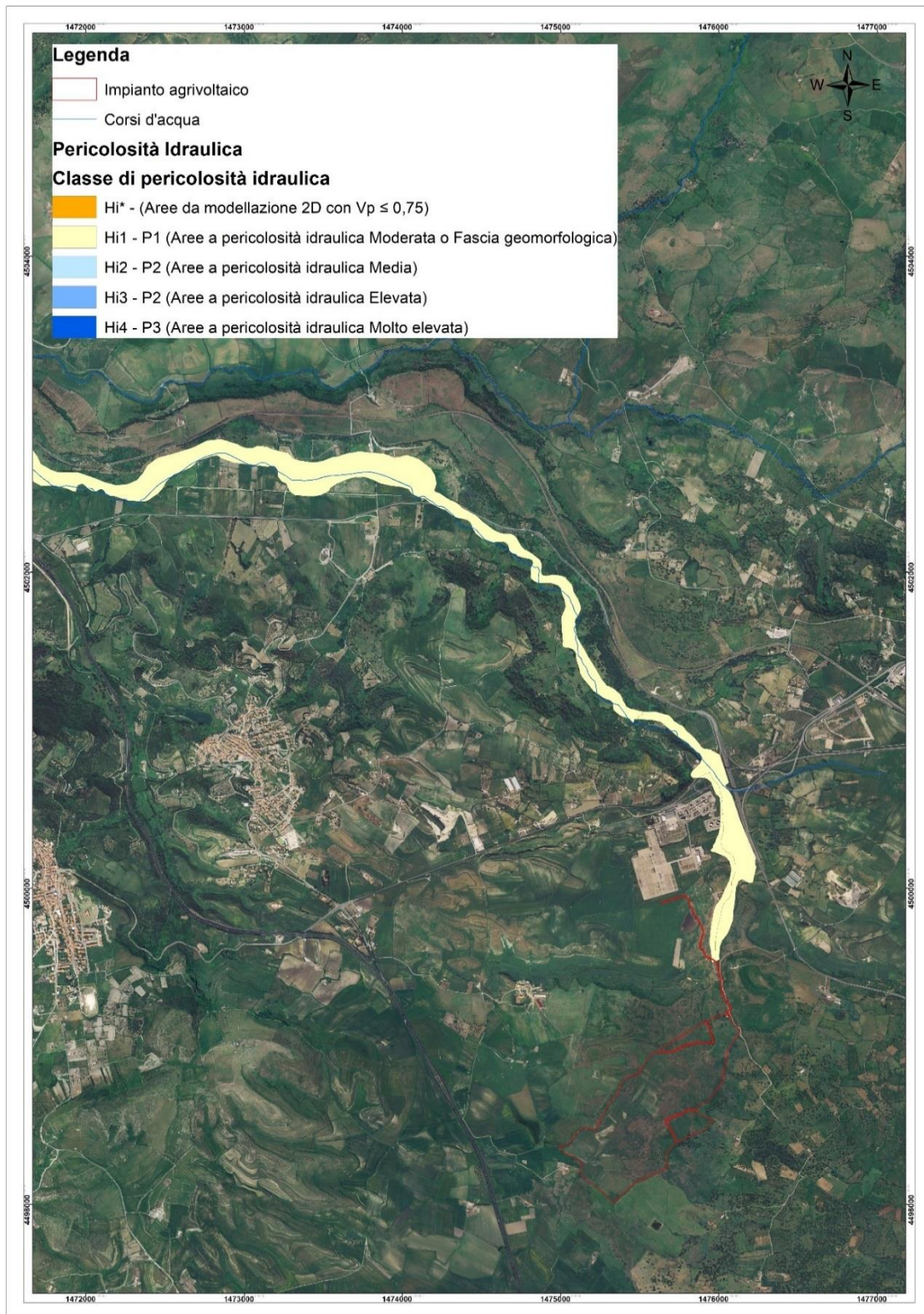


Figura 10. Aree a pericolosità idraulica per l'area di intervento (fonte: Geoportale RAS).

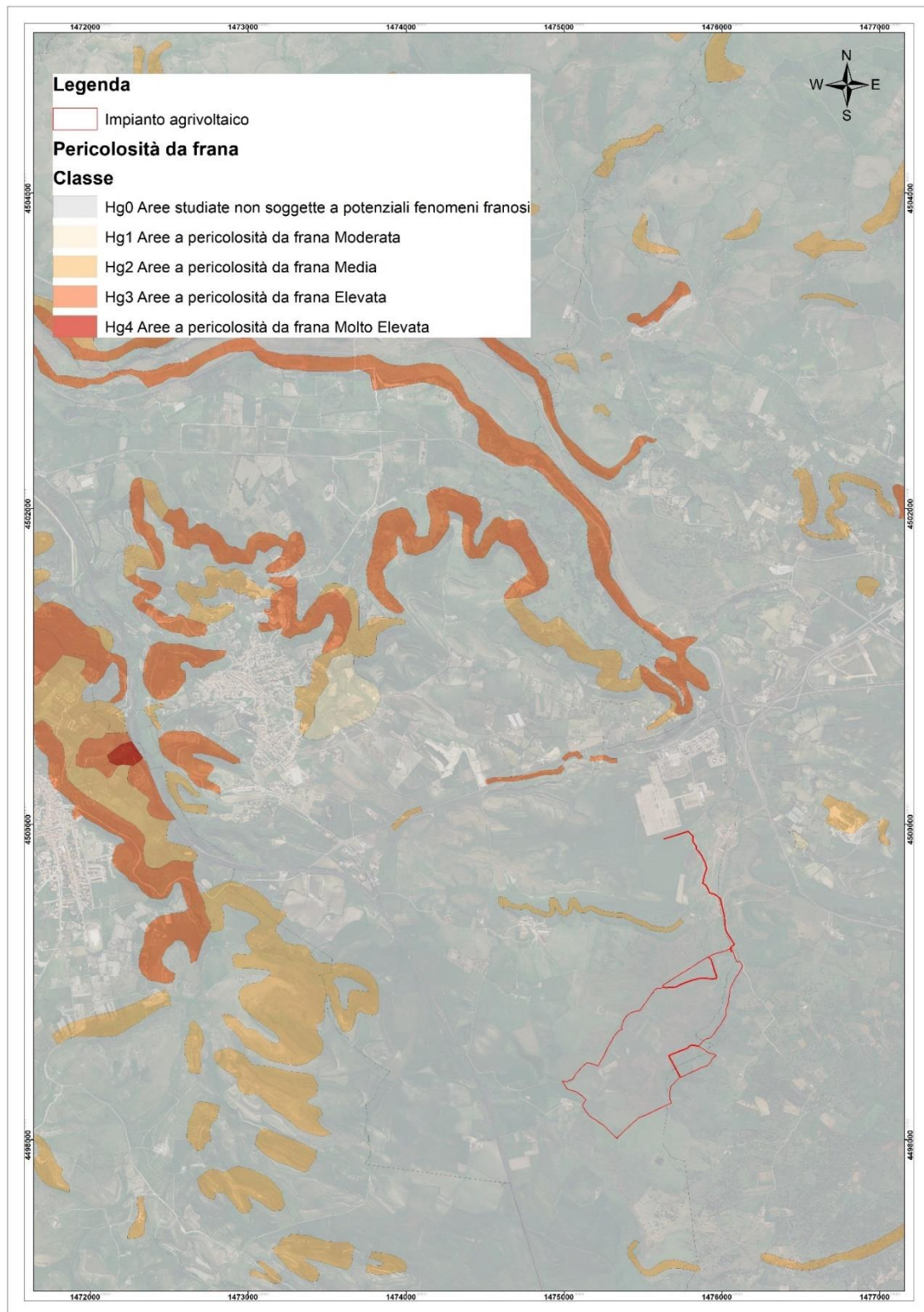


Figura 11. Aree a pericolosità da frana per l'area di intervento (fonte: Geoportale RAS).

4.5.3. Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato in via definitiva il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali con Delibera n.1 del 20.06.2013.

Il PSFF non individua ulteriori aree a pericolosità idraulica oltre a quelle mappate dal PAI.

4.5.4. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Il Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino regionale con Delibera n. 2 del 15/03/2016 ha approvato il Piano di Gestione del rischio alluvioni (PGRA), redatto secondo le indicazioni della DE2007/60/CE e che si pone come documento integrativo del PAI e del PSFF.


Il PGRA approvato individua, nel territorio regionale, le zone interessate da alluvioni con riferimento a diversi tempi di ritorno delle precipitazioni, definendo la relativa pericolosità, danno potenziale e rischio, ai sensi dell'art. 6 del D. Lgs. 49/2010.

Con riferimento all'area di intervento, il piano non individua ulteriori aree a pericolosità idraulica oltre a quelle già cartografate dalle mappe del PAI.

4.5.5. Piano Forestale Ambientale Regionale

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) è stato approvato dalla Giunta Regionale con Deliberazione n. 53/9 del 27/12/2007.

Il PFAR si propone quale strumento strategico di pianificazione e gestione del territorio al fine di perseguire gli obiettivi di salvaguardia ambientale, di conservazione, valorizzazione e incremento del patrimonio boschivo, di tutela della biodiversità, di miglioramento delle economie locali, attraverso un processo inquadrato all'interno della cornice dello sviluppo territoriale sostenibile.

	SINTESI NON TECNICA	Codifica C1.R04	
		Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 36 a 89

Tra gli obiettivi del piano si annoverano la soluzione di varie problematiche più o meno direttamente connesse con il comparto forestale, come la difesa del suolo, la prevenzione incendi, la regolamentazione del pascolo in foresta, la tutela della biodiversità degli ecosistemi, la compatibilità delle pratiche agricole e la tutela dei compendi costieri.

Il territorio regionale è stato inoltre compartimentato dal PFAR in 25 distretti territoriali, la cui delimitazione si basa sul concetto di indivisibilità delle unità fisiografiche, espressione dei caratteri fisici, geomorfologici, pedologico-vegetazionali e paesaggistici. I distretti accolgono una varietà di ambiti di paesaggio caratterizzati da connotazioni omogenee nella loro peculiarità.

I distretti così individuati costituiscono delle unità di pianificazione territoriale a ciascuno dei quali viene attribuita una destinazione funzionale propria, il cui riconoscimento consente la proposizione di modelli gestionali differenti. Per ogni distretto il PFAR riporta una scheda descrittiva del quadro conoscitivo di contesto preliminare, il quale analizza i dati amministrativi, il paesaggio, analisi morfometrica, inquadramento vegetazionale, uso del suolo, quadro della gestione forestale, analisi delle aree di tutela naturalistica istituite e delle aree di tutela idrogeologica.

L'area di intervento ricade all'interno del Distretto n. 3 "Anglona" e per il sito in esame il Piano non individua aree di interesse forestale.

4.5.6. Piano Energetico Ambientale Regionale

Il Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (PEARS) è stato approvato in via definitiva dalla Giunta Regionale con delibera n. 45/40 del 2 agosto 2016.

Il PEARS è lo strumento attraverso il quale l'Amministrazione Regionale persegue obiettivi di carattere energetico, socio-economico e ambientale al 2020 partendo dall'analisi del sistema energetico e la ricostruzione del Bilancio Energetico Regionale (BER).

Le linee di indirizzo del PEARS indicano come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO2 associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990.

Per il conseguimento di tale obiettivo strategico sono stati individuati i seguenti Obiettivi Generali (OG) e correlati Obiettivi specifici (OS):

- OG1. Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)

- OS1.1. Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell'Information and Communication Technology (ICT);
- OS1.2. Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico;
- OS1.3. Modernizzazione gestionale del sistema energetico;
- OS1.4. Aumento della competitività del mercato energetico regionale e una sua completa integrazione nel mercato europeo dell'energia;
- OG2. Sicurezza energetica;
 - OS2.1. Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico;
 - OS2.2. Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo;
 - OS2.3. Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del GNL (Gas Naturale Liquefatto) quale vettore energetico fossile di transizione;
 - OS2.4. Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone);
 - OS2.5. Diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche;
 - OS2.6. Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene;
- OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico;
 - OS3.1. Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
 - OS3.2. Risparmio energetico nel settore elettrico termico e dei trasporti;
 - OS3.3. Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
- OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico;
 - OS4.1. Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico;
 - OS4.2. Potenziamento della "governance" del sistema energetico regionale;
 - OS4.3. Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano;
 - OS4.4. Monitoraggio energetico.

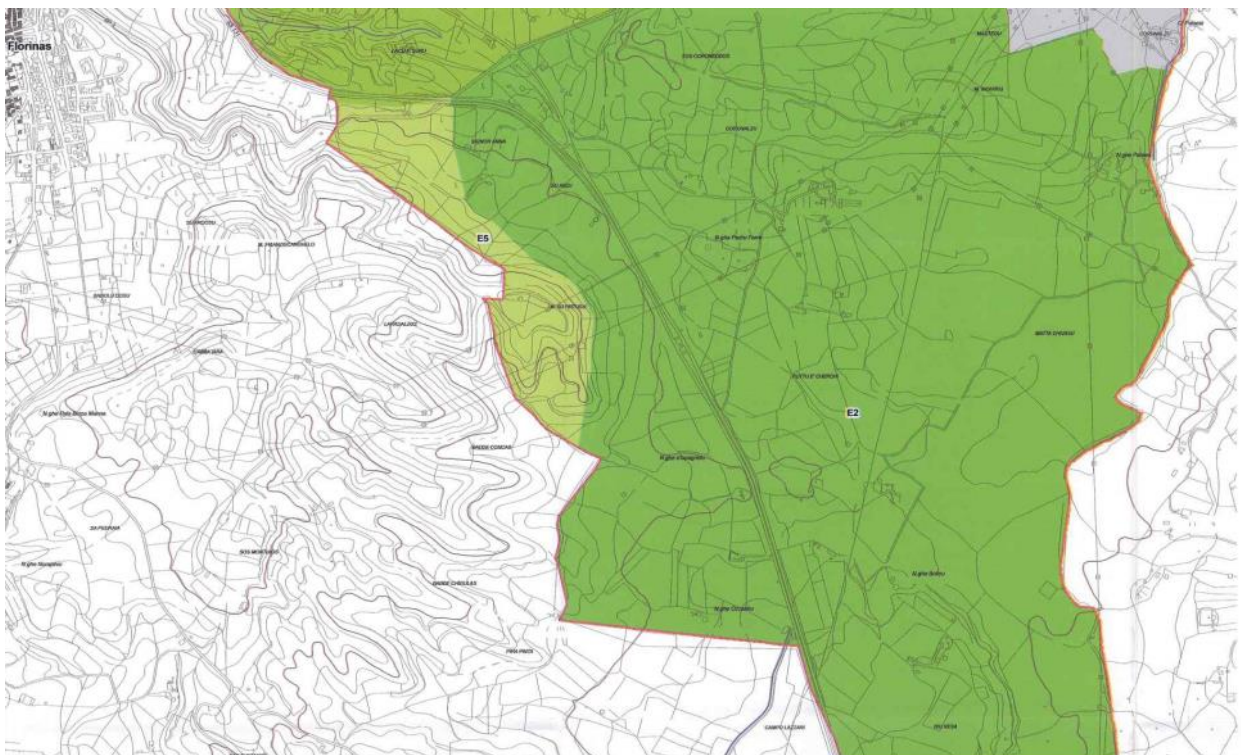
In relazione agli obiettivi del PEARS, lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili e, nello specifico, del fotovoltaico, assume conseguentemente particolare importanza nella strategia energetica regionale. In particolare perché favorisce il raggiungimento dell’obiettivo di sicurezza energetica, garantendo maggiore diversificazione nell’utilizzo delle risorse energetiche e favorendo la produzione di fonti endogene, e inoltre concorre al raggiungimento dell’obiettivo strategico di riduzione della CO2.

4.6. Pianificazione Comunale

4.6.1. Piano Urbanistico Comunale

Il Piano Urbanistico Comunale del Comune di Codrongianos è stato approvato definitivamente con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 8 del 15/02/2001 e successivamente è stato oggetto di numerose varianti ma tuttora non risulta adeguato al PPR.

Il Piano classifica il sito oggetto dell’intervento come “Zona E2 – Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva, anche in relazione all’estensione, composizione e localizzazione dei terreni”.




	SINTESI NON TECNICA	Codifica C1.R04	
		Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 39 a 89

Figura 12. Stralcio del Piano Urbanistico Comunale del Comune di Codrongianos.

4.6.2. *Piano di Classificazione Acustica del Comune di Codrongianos*

Il Comune di Codrongianos ad oggi non ha redatto la propria zonizzazione acustica e pertanto, ai sensi dell'art. 8 comma 1 del D.P.C.M 14/11/97 si applicano, i limiti di cui all'art. 6 comma 1 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991.

5. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE

5.1. Atmosfera

L'Agenzia Regionale per la Protezione dell'ambiente in Sardegna ha la responsabilità della gestione della Rete di misura e, insieme alla Regione Sardegna, il dovere dell'informazione pubblica ambientale, che viene assolto, oltre che con la pubblicazione dei dati ambientali nei siti istituzionali, anche attraverso l'elaborazione della relazione annuale della qualità dell'aria. La definizione della qualità dell'aria del sito oggetto di studio è stata definita sulla base dell'ultimo report disponibile "Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2021".

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria regionale copre l'intero territorio sardo, con particolare riguardo ai maggiori agglomerati urbani ed alle principali aree industriali.

Il decreto legislativo n. 155/2010 ha ridefinito i criteri che le Regioni sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria, allo scopo di assicurare omogeneità alle procedure applicate su tutto il territorio nazionale. La zonizzazione individuata ai sensi del suddetto decreto, suddivide il territorio regionale in zone omogenee ai fini della gestione della qualità dell'aria ambiente.

Il sito su cui ricade l'impianto in progetto ricade nella "Zona Rurale" (IT2010) che risulta caratterizzata da livelli emissivi dei vari inquinanti piuttosto contenuti, dalla presenza di poche attività produttive isolate e generalmente con un basso grado di urbanizzazione.

Codice zona	Nome zona	Codice ISTAT Comune	Nome Comune
IT2008	Zona Urbana	104017	Olbia
		090064	Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo)
		092003	Assemmini
		092011	Capoterra
IT2009	Zona Industriale	092066	Sarroch
		107016	Portoscuso
		090058	Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo)
IT2010	Zona Rurale		Rimanente parte del territorio regionale
IT2011	Zona Ozono		Comprende tutte le zone escluso l'Agglomerato

Tabella. Zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D. Lgs. 155/10.

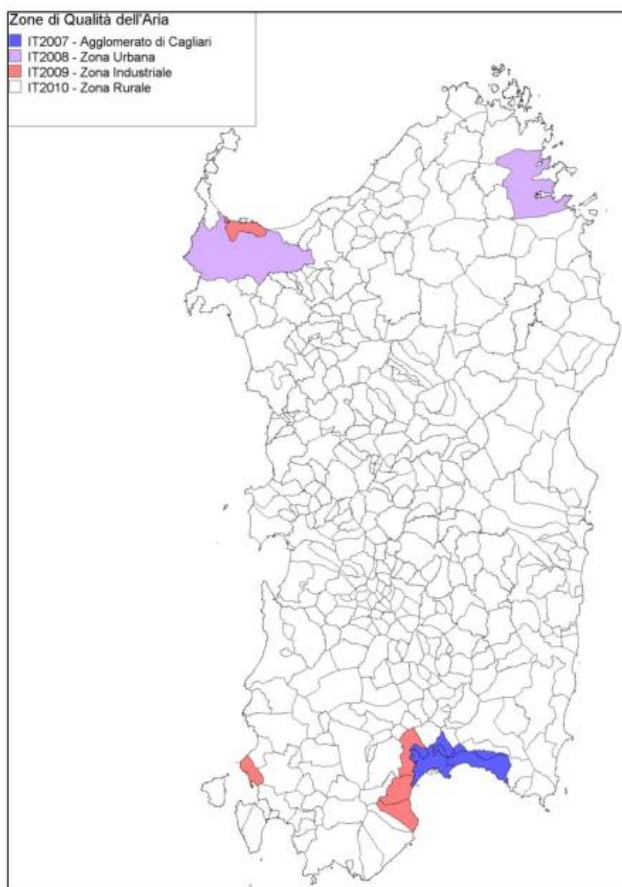


Figura 13. Zonizzazione di qualità dell'aria per la Regione Sardegna.

La stazione di misura della Zona Rurale più vicina è localizzata nel Comune di Alghero (Codice CEALG1), posizionata in area urbana a ridosso di una scuola materna.

Come riportato in tabella seguente, la stazione di misura ha registrato un unico superamento per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i **PM10** ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 2 superamenti totali, non eccedendo pertanto il limite consentito dalla normativa.

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2			O3				PM10		SO2			PM2,5
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25
				18					25		35		24		3	
Alghero	CEALG1										2					-

Tabella – Riepilogo dei superamenti rilevati per la stazione CEALG1.

Il **benzene** (C₆H₆) è stato misurato nella stazione di riferimento nel periodo 2012-2021, misurando una media annua variabile tra 0,4 µg/m³ e 1,4 µg/m³, valori abbondantemente entro i limiti di legge di 5 µg/m³.

Benzene (C ₆ H ₆) media annua		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Alghero	CEALG1	1,4	0,7	0,8	0,9	0,7	0,6	0,4	0,4	0,6	0,4

Tabella – Medie annuali di benzene (µg/m³) nella stazione CEALG1.

Il **monossido di carbonio** (CO) è stato rilevato con una massima media mobile di otto ore di 0,7 mg/m³, rimanendo quindi ampiamente entro i limiti di legge (10 mg/m³ sulla massima media mobile di otto ore).

I valori medi annui di **biossido di azoto** (NO₂) variano nell'ultimo decennio tra 5,6 µg/m³ e 8,7 µg/m³, evidenziando livelli contenuti entro il limite normativo di 40 µg/m³.

NO ₂ media annua		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Alghero	CEALG1	8,5	8,0	8,7	8,7	8,4	7,4	5,6	7,9	6,6	6,1

Tabella – Medie annuali di biossido di azoto (µg/m³) nella stazione CEALG1.

Relativamente all'ozono è stata registrata una massima media mobile di otto ore di 84 µg/m³ e una massima media oraria di 91 µg/m³, valori al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m³) e della soglia di allarme (240 µg/m³). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m³) sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra alcuna violazione.

PM10		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Alghero	CEALG1	19,7	18,9	20,0	19,3	19,1	17,5	16,8	18,9	17,7	18,8

Tabella – Medie annuali di PM10 (µg/m³) nella stazione CEALG1.

Relativamente infine al PM10, le medie annue dell'ultimo decennio oscillano tra il valore di 16,8 µg/m³ e 20 µg/m³.

5.2. Ambiente idrico

5.2.1. Inquadramento idrografico

L'area oggetto dell'intervento è compresa all'interno del Bacino idrografico del Riu Mannu, il cui corso d'acqua principale è fiume omonimo, che sfocia nella costa Nord-ovest della Sardegna nel Golfo dell'Asinara. Il Bacino del Riu Mannu ha una superficie di circa 671 km² ed è caratterizzato da un'intensa idrografia dovuta alle varie tipologie rocciose attraversate.

Il Riu Mannu e i suoi emissari hanno un andamento lineare, ortogonale alla linea di costa; esso ha origine nella zona comunale di Cheremule e Bessude. I principali affluenti del Riu Mannu sono: in destra, il Riu Bidighinzu, il Riu Mascari e il Riu di Ottava; in sinistra il Riu Minore e il Riu Ertas.

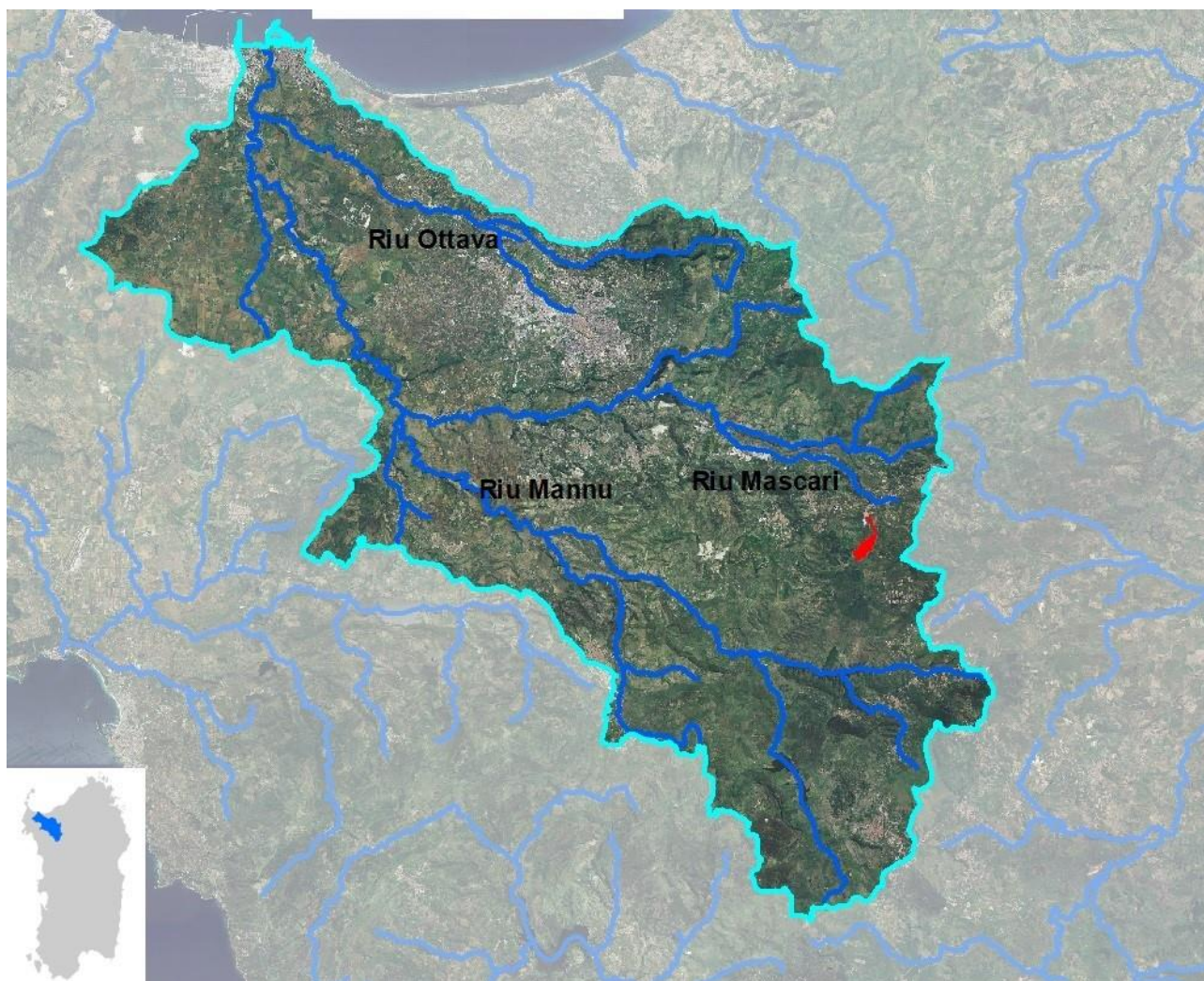


Figura 14. Bacino idrografico di appartenenza dell'area in studio

Come illustrato nella figura seguente, Il territorio su cui ricade il sito è drenato dal Riu Mascari che fluisce a Nord dell'area di studio in direzione da SE-NO.

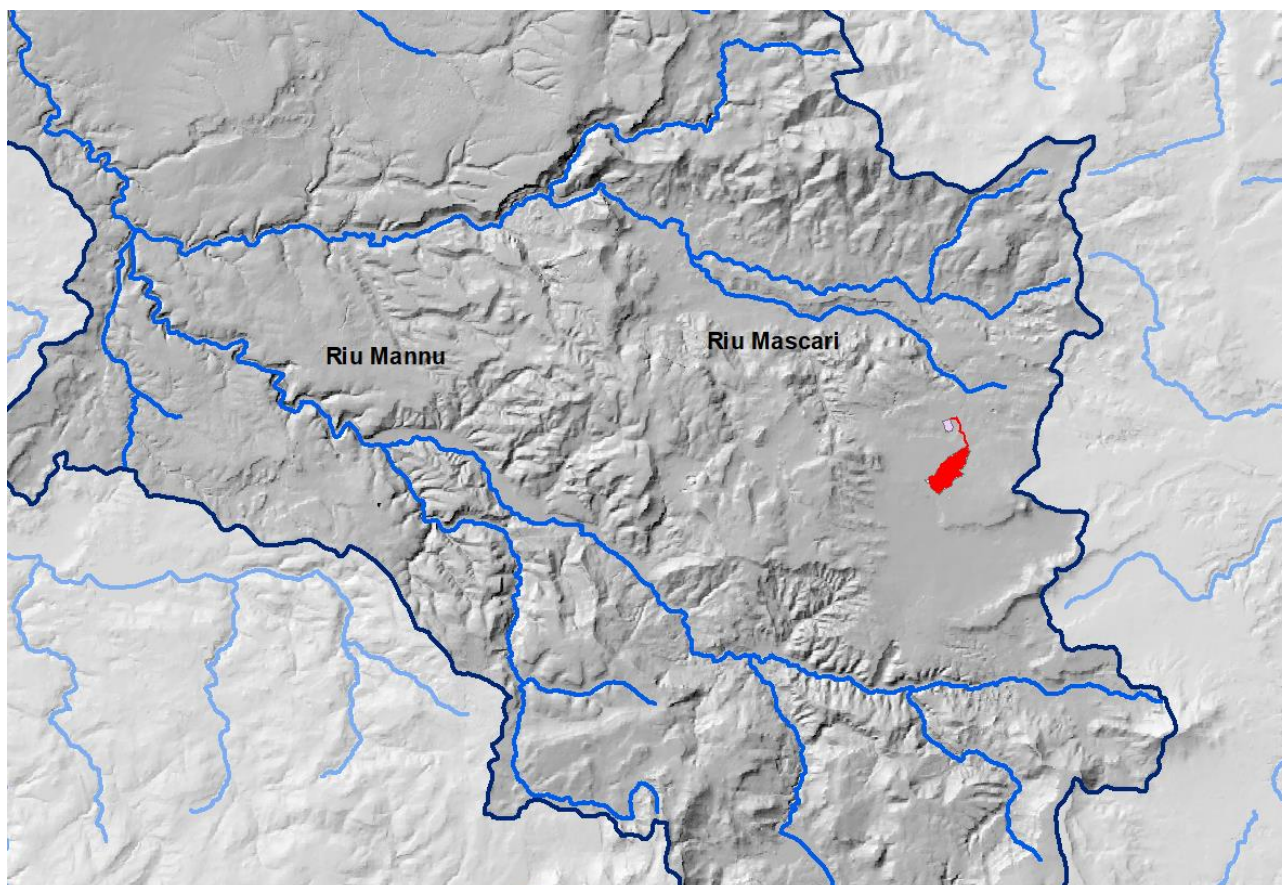



Figura 15. Corpi idrici superficiali dell'area di studio su base DTM (Fonte: Geoportale della Regione Sardegna).

5.2.2. Qualità delle acque superficiali

La definizione dello stato di qualità ambientale delle acque superficiali viene effettuata da ARPAS mediante monitoraggi dei principali corpi idrici superficiali (corsi d'acqua, stagni, acque marino-costiere e acque di balneazione).

Al fine di controllare lo stato qualitativo, dei corpi idrici a livello regionale, ARPAS ha predisposto ed eseguito dei programmi di monitoraggio operativo (per i corpi idrici "a rischio") e di sorveglianza (per i corpi idrici "non a rischio"). Lo stato qualitativo è valutato analizzando lo stato chimico ed ecologico dei corpi idrici del territorio regionale.

	SINTESI NON TECNICA	Codifica C1.R04	
		Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 45 a 89

Sulla base dei monitoraggi effettuati, la classe di rischio dei corpi idrici superficiali ai sensi del D.M. 131/08 è la seguente:

- Riu Mascari: a rischio;
- Riu Mannu di Porto Torres: non a rischio nel primo tratto di monte, a rischio dalla confluenza con il Riu Mascari fino alla foce.

5.2.3. Acque sotterranee

L'inquadramento idrogeologico riportato nel presente paragrafo è stato estratto dall'allegato "Relazione geologica e idrogeologica" (vedi Allegato B1.R02), cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Sulla carta idrogeologica i litotipi presenti nel territorio comunale di Codrongianos sono stati raggruppati in base ai loro caratteri idrogeologici in sette classi con tipo e grado di permeabilità differenti. Sono state inoltre censite le sorgenti distinguendo quelle a carattere termominerale; per quanto concerne i pozzi, ne è stata individuata solo una minima parte, in quanto si trovano all'interno di proprietà private nelle quali spesso non è consentito l'accesso.

Di seguito verranno descritte le unità idrogeologiche individuate, indicandone le caratteristiche:

- **Depositi alluvionali:** si tratta di sedimenti essenzialmente sabbioso-limosi presenti lungo gli alvei che, a causa di variazioni di granulometria, possiedono una permeabilità per porosità variabile da discreta a bassa. L'infiltrazione è buona in virtù della morfologia sub-pianneggiante. Considerato però lo spessore limitato, tale unità è di scarso interesse idrogeologico e infatti è interessata solo da pozzi scavati di piccola profondità, per limitati impieghi agricoli.
- **Unità delle andesiti:** si tratta di un acquifero piuttosto complesso a causa delle numerose dislocazioni tettoniche che lo interessano e che ne condizionano fortemente la circolazione idrica. Infatti, le acque sono costrette in circuiti idrici piuttosto lunghi e profondi che ne influenzano fortemente le caratteristiche fisico-chimiche per via del contatto prolungato acqua-roccia; si tratta infatti di acque termali, anche se di bassa termalità (22°), ricche in sali disciolti e di anidride carbonica, classificabili prevalentemente come bicarbonato- alcaline, cioè ricche soprattutto di ioni di bicarbonato e di sodio.

Nell'area di affioramento dell'acquifero sono presenti numerose piccole sorgenti, caratterizzate da incrostazioni di travertino e di ossidi di ferro e da emanazioni di CO₂. Dal punto di vista della portata le principali sorgenti sono quelle di San Martino e di Montes, che risultano allineate secondo un'importante faglia di direzione E- W; le acque relative alla prima sono imbottigliate come acque minerali dall'omonima società, anche se il prelievo avviene anche da perforazioni.

L'importanza di quest'acquifero anche dal punto di vista economico richiede idonee misure di salvaguardia dei luoghi e la determinazione di fasce di rispetto a vincoli decrescenti a


partire dall'area di captazione che comprendano l'area di alimentazione delle sorgenti. La vulnerabilità della falda mineralizzata è testimoniata da fatti recenti, come la mancanza temporanea, se pur prolungata, di efflussi registrata dalle sorgenti San Martino tra la fine di ottobre e la metà di novembre 1998 a causa di una perforazione della società mineraria Sardinia Gold Mining, eseguita a circa 1 km a est dello stabilimento, che ha intercettato la falda provocando una grossa perdita di acqua e di CO₂ con conseguente abbassamento della superficie piezometrica.

- **Unità delle sabbie:** si tratta di un acquifero piuttosto esteso, permeabile per porosità, caratterizzato da buona omogeneità e da un grado di permeabilità mediamente discreto; localmente si registrano variazioni dei parametri idraulici in relazione a variazioni granulometriche. Da esso attingono i pozzi comunali destinati all'approvvigionamento idrico dell'abitato. L'elemento che penalizza questo acquifero è legato al basso grado d'infiltrazione delle acque meteoriche dovuto all'elevata pendenza che spesso presentano le superfici di affioramento delle sabbie. In corrispondenza di questa unità si rilevano numerose sorgenti, per lo più per affioramento della superficie piezometrica o, più di rado, per limite di permeabilità al passaggio alle sottostanti ignimbriti; le portate di tali sorgenti sono piuttosto scarse, a conferma del fatto che, nonostante la permeabilità discreta, l'infiltrazione bassa penalizza la potenzialità dell'acquifero clastico.

Le caratteristiche litologiche determinano inoltre una certa vulnerabilità della falda ospitata nelle sabbie e pertanto occorre valutare gli interventi su queste litologie, particolarmente all'intorno dei punti di captazione.

- **Unità dei basalti:** anche questa unità ha scarso interesse idrogeologico a causa del debole spessore, pur avendo una permeabilità medio-bassa per fratturazione e un discreto grado d'infiltrazione a causa delle superfici tabulari. Localmente la permeabilità è ridotta da riempimenti argillosi all'interno delle fratture.
- **Unità delle marne:** la permeabilità di questa unità è legata sia alla presenza delle discontinuità interstrato che di cavità carsiche di varie dimensioni. Queste caratteristiche rendono l'acquifero particolarmente anisotropo e discontinuo, e, pertanto, risultano variabili anche le proprietà idrauliche. Le superfici poco inclinate degli strati carbonatici favoriscono l'infiltrazione rispetto al ruscellamento superficiale. L'unità risulta interessata da diverse perforazioni, che in molti casi coinvolgono anche il sottostante acquifero sabbioso.

- **Unità del lacustre:** si tratta di un acquifero piuttosto disomogeneo e discontinuo per via delle repentine variazioni litologiche sia verticali che laterali che lo contraddistinguono. Nonostante la litologia prevalente sia costituita da sabbie, la presenza di intercalazioni argillose e/o tufacee interrompe la continuità della circolazione idrica, per cui è più probabile la presenza di diverse falde "sospese", più o meno comunicanti.
- **Unità delle ignimbriti:** si tratta di litologie praticamente impermeabili in quanto sono massive, non fratturate. Si evidenzia una debole circolazione idrica in corrispondenza delle linee tettoniche dove la roccia si presenta alterata e brecciata.

	SINTESI NON TECNICA	Codifica C1.R04	
		Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 49 a 89

5.3. Suolo e sottosuolo

5.3.1. Inquadramento geologico

Dal punto di vista geologico, il territorio di Codrongianos è situato all'interno della fossa sarda, la profonda depressione tettonica di età oligo-miocenica che collega il golfo di Cagliari con quello dell'Asinara. Tale depressione è stata via via colmata da potenti spessori di prodotti vulcanici intermedi e acidi, sotto forma di cupole di ristagno andesitiche e coltri piroclastiche, relative al ciclo vulcanico di carattere calcalalino, ai quali si sovrappongono sedimenti di origine marina sia silicoclastici che carbonatici in genere riccamente fossiliferi. Lungo la fossa si rinvencono poi sedimenti appartenenti ad ambienti continentali, fluviali e lacustri, di varia natura, diffusi a chiazze da nord a sud dell'Isola.

Successivamente nella Sardegna centro-settentrionale questi substrati sono stati localmente ricoperti da vulcaniti prevalentemente basaltiche appartenenti al ciclo plio-pleistocenico.

Anche se l'estensione areale del territorio di Codrongianos è relativamente limitata sono rappresentate molte delle fitologie a cui si è accennato, tanto da ritenere la stratigrafia del settore abbastanza rappresentativa dell'assetto stratigrafico del Terziario della Sardegna settentrionale.


5.3.2. Uso del suolo

Lo studio dell'Uso del Suolo rappresenta uno strumento tecnico di base particolarmente valido nelle indagini ambientali che consente di desumere informazioni territoriali ed ecologiche indispensabili per formulare ipotesi di sviluppo e pianificare qualsiasi tipo di intervento.

Tale informazione è fondamentale per analizzare e comprendere lo stato di fatto nell'uso del territorio ed evidenziare le risorse e le valenze ambientali e culturali, le situazioni di degrado e le criticità territoriali, al fine di operare scelte consapevoli e commisurate alla realtà territoriale ed alle attese di crescita economica e sociale della popolazione.

È stata svolta un'analisi dell'uso del suolo del territorio circostante l'area di sedime del campo agrivoltaico in progetto, per un raggio di circa 3 km, individuando le singole categorie e quantificandone l'estensione.

Lo studio è stato sviluppato basandosi Carta dell'UDS in scala 1:10.000 prodotta dalla Regione Sardegna nel 2008, elaborata nell'ambito del progetto europeo Corine Land Cover, varato dal Consiglio delle Comunità Europee nel 1985 e finalizzato a verificare dinamicamente lo stato

	SINTESI NON TECNICA	Codifica C1.R04	
		Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 50 a 89

dell'ambiente nell'area comunitaria, al fine di orientare le politiche comuni, controllarne gli effetti e proporre eventuali correttivi.

Altro obiettivo del programma CORINE è quello di rilevare e monitorare la copertura del suolo ad una scala compatibile con le necessità dell'Unione Europea e con le principali caratteristiche del suo territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela degli ambienti naturali.

La Legenda del CORINE Land Cover si articola su 3 livelli di base, dove ciascuna categoria del terzo livello è definita da una combinazione di tre cifre, una per ogni livello cui appartiene. La prima cifra si riferisce al primo livello che comprende 5 classi che abbracciano le maggiori categorie di copertura sul pianeta (Territori modellati artificialmente, Territori agricoli, Territori boscati e ambienti semi-naturali, Zone umide, Corpi idrici); la seconda cifra si riferisce al secondo livello che comprende in tutto 15 voci che definiscono le sottodivisioni più importanti all'interno di ognuna delle precedenti categorie. Queste suddivisioni risultano adatte ad una rappresentazione in scala 1:500.000/1:1.000.000. La terza cifra, infine, è relativa al terzo livello che è composto da 44 voci più dettagliate, adatte ad una scala 1:100.000.

Nella figura seguente viene riportata la carta dell'uso del suolo estesa alla superficie dell'area vasta di studio.

Nel livello informativo uso e copertura del suolo vengono distinte 28 classi di uso e copertura così come riportato nella seguente tabella.

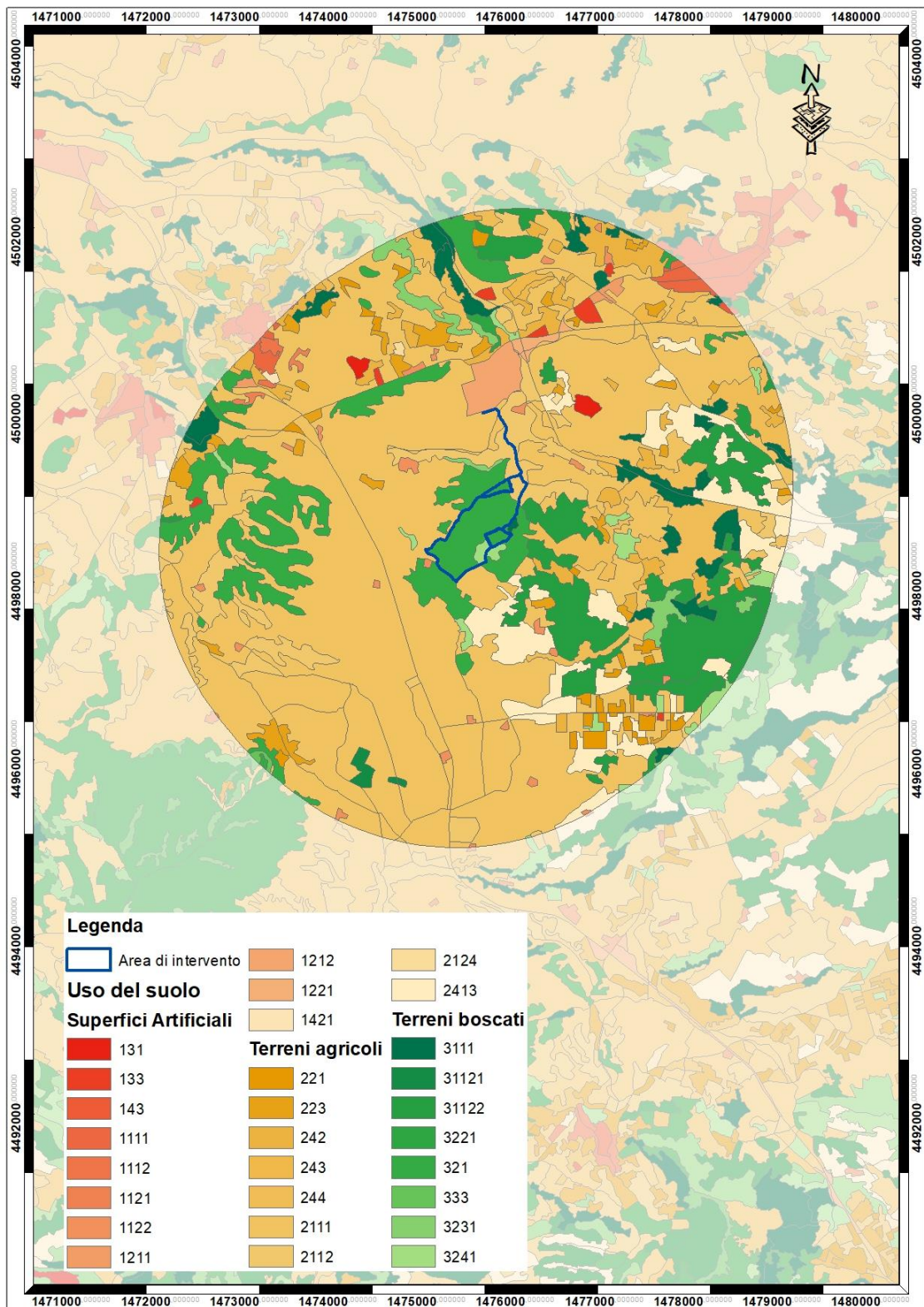



Figura 16. – Carta dell'uso del suolo.

Codice UDS	Voce di Legenda	Superficie (Ha)
Aree artificiali		
131	AREE ESTRATTIVE	9,23
133	CANTIERI	13,83
143	CIMITERI	0,83
1111	TESSUTO RESIDENZIALE COMPATTO E DENSO	21,53
1112	TESSUTO RESIDENZIALE RADO	4,82
1121	TESSUTO RESIDENZIALE RADO E NUCLEIFORME	4,78
1122	FABBRICATI RURALI	22,89
1211	INSEDIAMENTI INDUSTRIALI/ARTIG. E COMM. E SPAZI ANNESSI	7,53
1212	INSEDIAMENTO DI GRADI IMPIANTI DI SERVIZI	33,96
1221	RETI STRADALI E SPAZI ACCESSORI	8,03
1421	AREE RICREATIVE E SPORTIVE	1,60
	Totale aree artificiali	129,02
Aree agricole		
221	VIGNETI	46,32
223	OLIVETTI	73,84
242	SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	118,57
243	AREE PREV. OCCUPATE DA COLTURA AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI	15,86
244	AREE AGROFORESTALI	192,59
2111	SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE	2056,79
2112	PRATI ARTIFICIALI	190,71
2124	COLTURA IN SERRA	2,41
2413	COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI	217,57
	Totale aree agricole	2914,65
Boschi e ambienti seminaturali		
321	AREE A PASCOLO NATURALE	324,04
333	AREE CON VEGETAZIONE RADA <5%E>40%	2,30
3111	BOSCO DI LATIFOGIE	116,16
3221	CESPUGLIETI ED ARBUSTETI	14,30
3231	MACCHIA MEDITERRANEA	42,39
3241	AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE	41,22
31121	PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE	9,01
31122	SUGHERETE	328,66
	Totale boschi e ambienti seminaturali	878,08

Tabella. Classi di uso del suolo per il sito oggetto dell'intervento e il territorio circostante per un raggio di 3 km.

Dall'analisi dei dati prodotti attraverso l'elaborazione della Carta dell'UDS, attenendosi alla classificazione della CORINE Land Cover (I livello) si evince che nel sito e nell'area limitrofa, la cui

	SINTESI NON TECNICA	Codifica C1.R04	
		Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 53 a 89

superficie considerata è di circa 3920 ettari, la maggior parte del territorio è caratterizzato da “Aree agricole”, con una percentuale di circa il 74% (2914ettari) dell’area considerata. I territori boscati e gli ambienti semi naturali occupano circa il 22% (878ettari) dell’area. La restante parte del territorio, circa il 4%, è occupata da aree artificiali.

Nel sito oggetto dell’intervento l’uso del suolo è costituito principalmente da aree a pascolo naturale.

5.3.3. Suolo agrario

L’area oggetto dell’intervento è stata negli anni, a seconda delle necessità, condotta a foraggera o a prato /pascolo (erbaio). Attualmente è interessata da pascoli con una coltre di erba secca ricca di infestanti, il cui decadimento è dovuto alla mancata utilizzazione e all’abbandono, e pascoli resi poveri dall’eccessivo carico di bestiame con conseguente sovrapascolamento che porta ad un continuo sistematico impoverimento delle essenze più appetite e alla diffusione delle piante di minor pregio o addirittura infestanti e/o dannose.

5.4. Flora, fauna ed ecosistemi

Il paesaggio agricolo forestale, cioè quella parte del territorio modellata nel tempo dall'esercizio di attività colturali e di allevamento, è costituito da appezzamenti a medica o a cereali o da superfici boscate. Il confine tra paesaggio spontaneo e paesaggio modellato è labile e consente di classificare il territorio comunale come edificato a prevalenza di copertura vegetale artificiale ed organizzata in colture specializzate sia da un punto di vista strutturale che botanico.

Nel territorio comunale di Codrongianos, l'intensa attività antropica accompagnata ai fattori climatici hanno determinato la distruzione quasi totale della copertura originale, costituita prevalentemente da sughere.

Nelle diverse zone a vocazione forestale, si osserva una ripresa delle specie autoctone con prevalenza di uno strato arbustivo costituito prevalentemente da *Cystus*, *Colictona*, *Quercus pubescens*, *Pistacia lentiscus*, *Genista*, *Olea oleaster*, etc.

Relativamente alla fauna dell'area di interesse, si è fatto riferimento alle informazioni contenute nel Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Sassari.

La provincia di Sassari è caratterizzata da un'elevata diversificazione del paesaggio determinata dall'alternanza delle condizioni geomorfologiche e climatiche, dalla successione altitudinale, dalla complessità dei rilievi e del reticolo idrografico. A tale diversificazione si deve la presenza di una varietà di ambienti a loro volta caratterizzati da differenti comunità vegetazionali e faunistiche.

I popolamenti faunistici, così come le associazioni vegetali, risentono inoltre della presenza dell'uomo che attraverso le proprie attività può effettuare uno sfruttamento diretto (attraverso la caccia e la pesca) ovvero condizionarne la composizione e l'abbondanza attraverso attività di tipo indiretto (agricoltura, attività produttive, insediamenti e infrastrutture).

Negli ecosistemi agricoli delle aree pianeggianti l'agricoltura moderna costituisce un limite alla ricchezza di specie faunistiche che, in tale contesto, permane più elevata solo localmente e in corrispondenza di particolari biotopi quali ad esempio le aree umide e le fitocenosi naturali lungo i corsi d'acqua, le siepi, gli incolti, ecc.

Laddove, invece, esiste un' agricoltura di tipo estensivo questa può avere anche effetti positivi sulla presenza faunistica contribuendo alla sussistenza di situazioni ecotonali (ambienti di transizione) nelle quali, generalmente, si determinano maggiore diversità e ricchezza specifica.

5.5. Paesaggio e patrimonio culturale

Assetto ambientale

Dal punto di vista morfologico, il territorio comunale può essere suddiviso in tre aree principali: la zona centrale, dominata dal rilievo del Coloru, l'area settentrionale dove affiorano esclusivamente litotipi di origine vulcanica, e la zona meridionale, dove prevalgono gli affioramenti di rocce sedimentarie.

Su Paris de Coloru è un rilievo sinuoso allungato in direzione circa E- W (che ricorda, come indica il toponimo, il corpo di un serpente), dalla sommità tabulare dovuta alla presenza della copertura basaltica; i versanti, impostati sulle ignimbriti, sono piuttosto ripidi.

Nella carta geomorfologica il Coloru è indicato come colata lavica in inversione di rilievo, ad indicarne l'origine e l'evoluzione. L'origine è legata ad un'eruzione di lava basaltica, quindi piuttosto fluida, che nel Pleistocene si è allungata all'interno di una depressione valliva impostata nelle ignimbriti, fossilizzandola. Restando però scoperti e soggetti alla degradazione subaerea i fianchi della valle stessa, durante il Quaternario l'erosione fluviale si è prodotta a spese delle rocce vicine (testimoniata dalle attuali valli dei rii Murrone e de Montes), fino a che non è avvenuta un'inversione del rilievo e la colata basaltica emerge in forma di tavolato. L'evoluzione è proseguita con l'arretramento dei versanti parallelamente a loro stessi, attraverso l'erosione delle ignimbriti e crolli di porzioni di basalto che si accumulano lungo i versanti e nei fondivalle. Attualmente l'evoluzione è la medesima, per cui esiste a tutt'oggi la possibilità di crollo di blocchi instabili, come dimostra la presenza delle barriere paramassi a protezione della Strada Statale 597.

Le valli che delimitano il rilievo del Coloru sono piuttosto ampie, con fondovalle sviluppato e con tendenza all'erosione lineare più che laterale, in quanto non si osservano importanti fenomeni di erosione di sponda.

La peculiarità de Su Paris de Coloru richiede che quest'area sia preservata dalla realizzazione di interventi di rilevante impatto che ne modifichino la morfologia, in quanto esso costituisce un monumento naturale da valorizzare al pari di un monumento culturale, nonché un importante esempio di evoluzione del rilievo da un punto di vista didattico-scientifico.

La zona nord del territorio comunale si presenta piuttosto omogenea sia dal punto di vista litomorfologico che paesaggistico. È caratterizzata da rilievi brulli poco elevati, vagamente arrotondati, modellati da forme di dilavamento delle acque meteoriche e separati da un reticolo

idrografico poco sviluppato costituito da vallecicole prevalentemente a conca, caratterizzate dalla presenza di alluvioni sul fondo e da detrito lungo i versanti.

La scarsa copertura vegetale, legata alla presenza di attività pastorali da tempi remoti, e le pendenze medio-alte favoriscono l'instaurarsi di forme di erosione del suolo particolarmente accentuate, soprattutto di tipo concentrato, che comportano l'asportazione della copertura pedogenetica.

Considerata l'omogeneità di questa zona sia dal punto di vista lito-morfologico che dell'uso del suolo e la sua importanza dal punto di vista idrogeologico, e considerato, inoltre, che le pendenze non consentono un'utilizzazione agricola, si può suggerire di destinare questi versanti ad interventi di riforestazione, compatibili con attività pastorali moderate.

La zona meridionale del territorio comunale è costituita da rilievi dai versanti ripidi, impostati sulle arenarie, e dalle sommità spianate in quanto coincidenti con le superfici degli strati carbonatici. I versanti sono caratterizzati da forme legate al dilavamento prevalentemente concentrato che, nelle aree con assenza di vegetazione, possono evolvere in forme di erosione a solchi; nella parte alta dei versanti le testate degli strati calcarei danno origine o a piccole cornici o a sorta di "gradinate" quando l'erosione differenziale pone in evidenza gli strati a maggiore consistenza; in alcuni casi (ad es. le cornici del settore ovest) sono stati osservati accumuli di blocchi distaccatisi dalle bancate carbonatiche, fenomeno che in qualche caso può ripetersi.

I versanti dei rilievi compresi tra la S.S. "Oschiri-Saccargia" e l'abitato risultano inoltre gli unici, all'interno del territorio comunale, ricoperti da vegetazione arborea ed arbustiva, per quanto discontinua e degradata; questo aspetto, unitamente alla varietà di forme del rilievo, costituisce una cornice naturale per la Basilica di Saccargia, e pertanto andrebbe preservata da interventi di un certo impatto, come ad esempio l'edificazione delle cosiddette case-appoggio, che spesso sono delle vere e proprie case d'abitazione che male si inseriscono nel contesto ambientale e, a maggior ragione, dall'apertura di cave o miniere per lo sfruttamento dei depositi silicatici, anche se l'autorizzazione per tali attività è di competenza della Regione e il parere dei Comuni non ha valore vincolante. L'estrema parte meridionale del territorio comunale è caratterizzata da un'area depressa in corrispondenza dell'espandimento basaltico di Matta Chivasu, soggetta ad accumulo di materiale alluvionale relativo a piccoli corsi d'acqua che tendevano ad impaludarla e che pertanto fu oggetto di bonifica.

Nella carta geomorfologica sono state indicate piccole aree che necessitano di ripristino ambientale.

Si tratta di una serie di cave dismesse i cui fronti sono, in alcuni casi, particolarmente evidenti. È il caso della cava nelle ignimbriti dinanzi a Saccargia, il cui fronte ha un'altezza di una ventina di metri; trattandosi di un litotipo massivo, non sono evidenti segni d'instabilità del fronte se non nella zona sommitale, in corrispondenza della cornice di basalto. Considerata la peculiarità del rilievo del Coloru, eventuali interventi di ripristino ambientale dovranno essere attentamente valutati al fine di salvaguardare, oltre che il paesaggio, anche il rilievo stesso.

Le cave di sabbie, localizzate a sud dell'abitato, hanno un impatto più contenuto ma mostrano qualche segno d'instabilità a livello degli strati marnosi che delimitano al tetto le sabbie.

Assetto storico culturale

Il territorio ha una morfologia sub-pianeggiante e pianeggiante che, a partire da epoca preistorica, ha favorito lo stabile insediamento umano; particolarmente testimoniato a livello monumentale per l'epoca nuragica e poi medievale.

L'antropizzazione dell'area però risale fin dal Neolitico Antico, come documentato da diversi rinvenimenti (per esempio in località Binza Manna e ipoteticamente presso la Chiesa di Sant'Antonio in territorio di Ploaghe). Dalla località di Sant'Antonio infatti, ampiamenti frequentata in età romana attraverso l'attestata presenza di una necropoli, oltre che in epoca medievale con il villaggio di Salvennor e l'edificazione della Chiesa di Sant'Antonio, provengono materiali ascritti alla Cultura di San Michele e a quella di Monte Claro.

Ancora, dall'interno di una grotticella naturale, nota come Su Tumbone, provengono materiali fittili della Cultura di Bonnanaro associati a frammenti ossei umani e risultano numerosi, in particolare nel territorio comunale di Ploaghe, i nuclei di tombe ipogeiche.

Rilevanti sono in particolare, nell'areale circostante, le strutture nuragiche; alcune probabilmente distrutte nel corso del tempo o da questo fortemente compromesse nel loro stato conservativo, la prevalenza ascritte a nuraghi, sebbene non manchino neanche le sepolture a Tomba di giganti e le fonti ascrivibili al medesimo orizzonte cronologico.

Non si conoscono, fino ad ora, testimonianze risalenti al periodo ricompreso tra il VII-V secolo a.C. localizzabile nelle immediate vicinanze dell'area in analisi; invece note nell'area più vasta, come per esempio gli importanti rinvenimenti relativi alla località Truvine a Ploaghe.

Per l'epoca romana invece è probabile la presenza di diversi insediamenti a cui ricondurre le numerose sepolture rinvenute nel territorio.

Nell'area ricompresa tra le chiese di San Michele, Sant'Antonio e Sant'Antimo, è infatti possibile ipotizzare la presenza di una vasta necropoli d'epoca romana, ampiamente distrutta durante i lavori di realizzazione della centrale elettrica Terna di Codrongianos. Lo stesso Spano, nel 1870, riportava la notizia della presenza di sepolture alla "cappuccina e deposizioni in urne", ascritte a fase medio-imperiale, nei pressi della Chiesa di Sant'Antonio.


Sono inoltre emerse tracce di viabilità antica nella località denominata La Rimessa, localizzata a nord ovest rispetto all'area interessata dal progetto; presso la quale è inoltre documentata un'area funeraria romana attribuita al II secolo a.C. con sepolture a enkytrismos.

Nei pressi dell'attuale stazione Terna di Codrongianos poi è nota la presenza di dispersione di materiale ceramico d'epoca romana, oltre a numerosi resti ossei sulla superficie del suolo: riconducibili, in via ipotetica ad un sistema insediativo dell'area improntato allo sfruttamento agricolo della zona con relative necropoli (tra le varie documentazioni si veda l'articolo sul quotidiano La Nuova Sardegna del 29/01/1968).

Tale sistema insediativo dovette certamente essere raccordato e organizzato anche in funzione della rete viaria esistente, poi ricalcata lungamente nelle epoche successive e attestata anche da fonti tarde (per esempio in alcuni atti del Condaghe di San Michele di Salvenero) che, principalmente, collegava la città di Turris Libisonis in direzione sud e viceversa, con varie diramazioni secondarie (Arch. Prot.N. 689 del 7/02/1984). A tal proposito, in relazione alla vicinanza con l'area in analisi, si ricorda il rinvenimento di un miliario anepigrafe proveniente dalla località di Campo Lazzari, tra i territori comunali di Codrongianos e Ploaghe, che potrebbe ricondursi all'arteria stradale che si diramava da Scala di Giocca e che poi conduceva verso Thuccone (Siligo), ma che ancora non è chiaro nel suo tracciato.

A partire poi dal 1112 il sito di Saccargia diviene sede della più importante abbazia camaldolese della Sardegna, determinando la trasformazione di una probabile villa rustica romana nel villaggio, popolato tra l'XI e il XII secolo, nel villaggio medievale.

L'area in analisi registra poi una probabile continuità di vita, o alternativamente una rioccupazione, in epoca medievale, quando è ipotizzabile la presenza di un abitato da tempo scomparso, l'attestata villa di Salvennor, non distante dalle chiese di Sant'Antimo e San Nicola. Sebbene il punto preciso

	SINTESI NON TECNICA	Codifica C1.R04	
		Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 60 a 89

dell'area dell'abitato sia ancora da localizzare con precisione; tutta l'area risulta comunque ricca di frammenti di ceramica di superficie databili tra il XIII e il XIV secolo.

Assetto insediativo

Il paese ha una estensione di circa 3.000 Ha per la maggior parte collinari sfruttati soprattutto per pascoli, vigneti e uliveti.

Si è sviluppato a partire dal vecchio centro, con case di costruzione non più che secolari con una esposizione a Sud-Ovest verso la parte più alta del rilievo, accentuata soprattutto negli anni 70, periodo durante il quale le costruzioni erano caratterizzate da maggiori dimensioni, con tipologie isolate a villetta che rimane ancor oggi la tipologia prevalente.

Nelle aree periurbane l'insediamento è caratterizzato dagli edifici delle aziende agricole, utilizzati come deposito attrezzi e vano di appoggio. La maglia stradale è costituita dalle strade a servizio delle abitazioni. Permangono alcune case dell'Ottocento. Si rileva la presenza di edifici pluripiani con funzione abitativa e non legata all'attività agricola.

Nelle zone extraurbane, il paesaggio è differenziato secondo lo sviluppo delle attività umane nel territorio.

Nelle zone sfruttate per i pascoli intensivi, la trama dell'insediamento è caratterizzata da nuclei sparsi. Le abitazioni presenti, sporadiche e raramente storiche, sono strettamente legate alle funzioni di ricovero per gli animali e limitate alle sole aziende dove si pratica la mungitura meccanica in capannoni. Non esiste una strutturazione complessa della maglia stradale. A partire da una direttrice centrale di attraversamento, si diramano le strade private di collegamento ai poderi.

Nelle zone sfruttate per le colture foraggere e dei seminativi, la forma dell'insediamento è caratterizzata da piccoli nuclei costituiti da aziende agricole. Soprattutto nelle aree di piana le abitazioni risultano parte integrante delle aziende, a servizio delle quali si struttura una fitta e irregolare maglia stradale.

5.6. Popolazione e aspetti socio-economici

Il Comune di Codrongianos appartiene alla provincia di Sassari che si estende su una superficie di 7.692 km² con 473.629 abitanti.

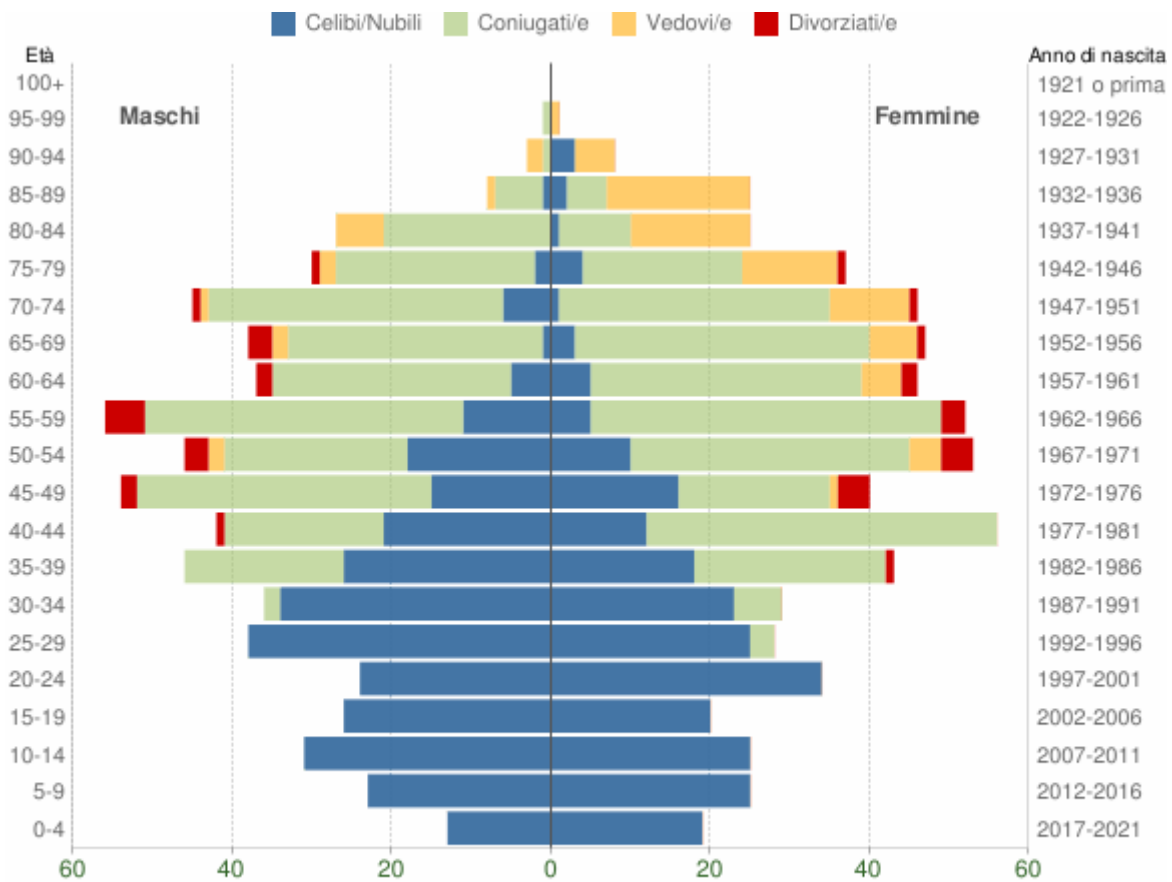
Il Comune di Codrongianos ha una superficie di 30 km² e una popolazione di 1.283 abitanti (censimento del 2021).

Nella tabella seguente sono riepilogati i dati della popolazione per sesso.

Maschi	Femmine	Totale
624	659	1.283

Tabella. Distribuzione della popolazione per sesso nel Comune di Codrongianos (Anno 2021. Fonte: Tuttitalia).

Nel grafico seguente è invece rappresentata la Piramide delle Età, in cui è rappresentata la distribuzione della popolazione residente nel territorio comunale per età, sesso e stato civile. La popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). I diversi colori evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile: celibi e nubili, coniugati, vedovi e divorziati.



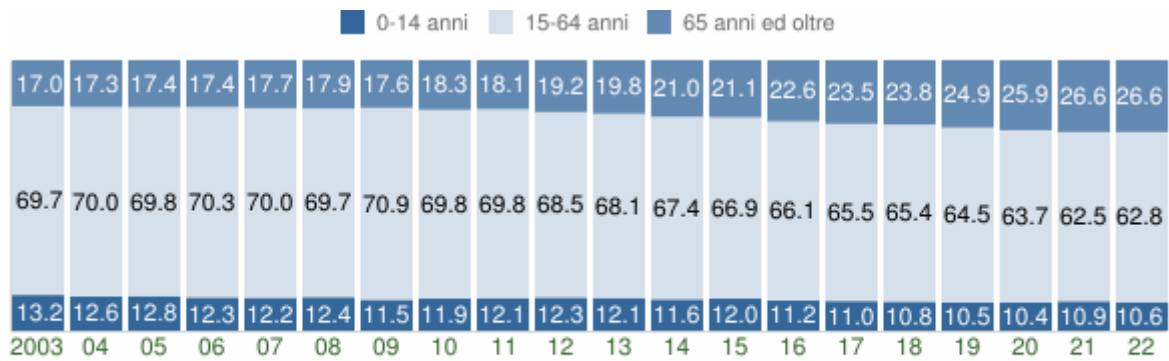
Popolazione per età, sesso e stato civile - 2022

COMUNE DI CODRONGIANOS (SS) - Dati ISTAT 1° gennaio 2022 - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 17. Piramide d'età per il comune di Codrongianos (Anno 2021. Fonte: Tuttitalia).

Di seguito si riporta la struttura della popolazione e alcuni indicatori demografici di rilievo.

L'analisi della struttura per età di una popolazione considera tre fasce di età: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo progressiva, stazionaria o regressiva a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.



Struttura per età della popolazione (valori %) - ultimi 20 anni

COMUNE DI CODRONGIANOS (SS) - Dati ISTAT al 1° gennaio - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 18. Struttura per età della popolazione per il comune di Codrongianos (Anno 2021. Fonte: Tuttitalia).

5.7. Rumore

La parte di territorio oggetto di studio è caratterizzata dall'area extraurbana del territorio comunale, nel territorio circostante le aree interessate dal progetto, da zone a destinazione agricola.

Le sorgenti sonore legate alle aree agricole non sono concentrate in un'unica zona, ma sono distribuite su tutto il territorio e sono individuabili principalmente nei macchinari e nei mezzi utilizzati dalle aziende agricole e zootecniche esistenti. Inoltre, si rileva la vicinanza al sito dell'arteria stradale costituita dalla strada statale.

6. STIMA DEGLI IMPATTI E MITIGAZIONE

Nel presente Capitolo si riporta una sintesi di quelli che sono i potenziali impatti generati dal progetto denominato “**AgriCodrongianos**” sull’ambiente, durante lo svolgimento delle attività di progetto.

6.1. Metodologia

Nel presente paragrafo si riporta una sintesi di quelli che sono i potenziali impatti generati dal progetto sull’ambiente.

Prima di procedere alla valutazione dei potenziali impatti specifici del progetto, sono state identificate le fasi del progetto, scomposte in azioni capaci di generare perturbazioni, più o meno sostanziali, al sistema ambientale interessato.

Il progetto si può suddividere nelle seguenti fasi progettuali, distinte per tipologia di attività da realizzare:

- fase di cantiere: fase di realizzazione dell’impianto agrivoltaico e delle relative opere di connessione alla rete nazionale, attraverso lavori edili (demolizioni, scavi, ecc.);
- fase di esercizio: attività legata all’esercizio dell’impianto fotovoltaico, stimata pari a 30 anni (periodo di autorizzazione all’esercizio);
- fase di dismissione: attività legata allo smantellamento dell’impianto, smontaggio delle apparecchiature e rimozione delle opere di collegamento.

Ogni singola fase di progetto sarà composta da azioni capaci di indurre potenzialmente delle perturbazioni, più o meno impattanti, sulle componenti ambientali investigate.

Al fine di valutare i potenziali impatti legati al progetto, per ciascuna attività in progetto, sono stati definiti i diversi fattori di perturbazione indotti che possono interferire sulle componenti ambientali considerate. I fattori di perturbazione indicano, infatti, le possibili interferenze prodotte dalle attività in progetto, che si traducono (direttamente o indirettamente) in pressioni ed in perturbazioni sulle componenti ambientali, determinando un impatto ambientale. I fattori di perturbazione saranno descritti nel paragrafo corrispondente della componente di cui si valuta l’impatto.

L’impatto che ciascuna azione di progetto genera sulle diverse componenti ambientali viene quantificato attraverso la sommatoria dei punteggi assegnati ai singoli criteri. Il risultato viene successivamente classificato e indicato con un valore cromatico di riferimento.

Il conteggio tiene conto, tramite l’assegnazione di un segno positivo o negativo, di un eventuale miglioramento o un peggioramento delle componenti ambientali indagate.

Nello step finale si procederà all'elaborazione delle matrici di valutazione/quantificazione degli impatti per singola fase. Partendo dalla constatazione il valore totale dell'impatto varia da ± 21 (impatto massimo positivo o negativo), a 0 (impatto nullo), si è suddiviso il range di valori possibili in cinque differenti tipologie d'impatto. Per rendere più comprensibile la valutazione/quantificazione degli stessi, la scala numerica precedentemente definita è stata trasformata in una scala cromatica.

Nella tabella seguente sono rappresentate le diverse classi di intensità dell'impatto con il relativo colore.

IMPATTO	COLORE	PUNTEGGIO
Impatto Non significativo		$\pm (4 \text{ a } 7)$
Impatti negativi		
Impatto Negativo Lieve		$- (8 \div 11)$
Impatto Negativo Moderato		$- (12 \div 15)$
Impatto Negativo Elevato		$- (16 \div 19)$
Impatto Negativo Molto Elevato		$-(20 \div 21)$
Impatti positivi		
Impatto Positivo Lieve		$+ (8 \div 11)$
Impatto Positivo Moderato		$+ (12 \div 15)$
Impatto Positivo Elevato		$+ (16 \text{ a } 19)$
Impatto Positivo Molto Elevato		$+ (20 \div 21)$

6.2. Atmosfera

Gli effetti del progetto sull'atmosfera sono principalmente associati alle attività di cantiere previste per l'installazione dell'impianto e, in misura minore, durante la fase di dismissione dell'impianto. Durante queste fasi, le attività di cantiere possono comportare la liberazione di polveri sottili e inquinanti atmosferici dovuti alla movimentazione delle terre e all'uso di macchinari e veicoli pesanti.

Al contrario, effetti positivi sulla componente atmosfera sono previsti durante la fase di esercizio dell'impianto poiché lo stesso produce energia elettrica da fonti rinnovabili. Questa produzione di energia contribuisce infatti in modo significativo alla riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra, poiché non comporta l'emissione di anidride carbonica (CO₂) o altri inquinanti atmosferici associati alle fonti di energia tradizionali, come il carbone o il petrolio.

Le attività progettuali sopra descritte sono potenziale causa dei seguenti fattori di perturbazione della matrice aria:

- emissione di polveri;
- emissioni di gas inquinanti.

Le polveri prodotte derivano dalle operazioni di escavazione e dai cumuli di materiale scavato. Le emissioni atmosferiche comprendono composti chimici provenienti dai motori a combustione interna, come quelli impiegati nei veicoli, nei compressori e nei generatori.

I potenziali impatti connessi alle operazioni di cantiere risultano ridotti nel tempo e limitati per via della modesta movimentazione di suolo. Le azioni di mitigazione impatti prevedono l'aspersione d'acqua per ridurre l'emissione diffusa di particolato atmosferico, da operare qualora se ne ravvisi la necessità.

I fattori di perturbazione che possono essere generati **in fase di esercizio** sono identificati in:

- produzione di polveri e diffusione di gas inquinanti;
- modifiche al microclima.

Le emissioni di polveri e gas inquinanti si possono ritenere limitate alle sporadiche attività di manutenzione delle colture e, pertanto, da considerarsi trascurabili.

Come detto sopra, gli impatti rilevanti sull'atmosfera derivanti dalla fase di esercizio, sono quelli positivi dovuti alle emissioni in atmosfera evitate per via della produzione di energia fotovoltaica.

Infatti, l'intervento permette di evitare le emissioni di gas a effetto serra che altrimenti sarebbero prodotte dalla generazione di energia termoelettrica da fonti fossili.

Le emissioni di gas a effetto serra, come ad esempio il diossido di carbonio, il metano e l'ossido di azoto, sono tra le principali cause del cambiamento climatico. L'utilizzo di fonti di energia rinnovabile come il sole, invece, permette di produrre energia senza emettere questi gas nocivi per l'ambiente.

Le emissioni evitate costituiscono un punto di forza determinante del progetto, particolarmente evidente poiché l'adozione di tecnologie che mirano a massimizzare la produzione dell'impianto coincide con una conseguente massimizzazione delle emissioni atmosferiche evitate.

Si ritiene pertanto che nell'arco dei 30-35 anni di vita dell'impianto, la qualità dell'aria beneficerà in maniera notevole della produzione di energia pulita.

L'esercizio di un impianto agrivoltaico può causare alcune modifiche al **microclima** del territorio circostante, in particolare riferibili alla disponibilità di radiazione, alla temperatura e all'umidità del suolo, che possono avere effetti positivi, nulli o negativi, in funzione delle specifiche esigenze della specie coltivata. Si rimanda alla Relazione agrivoltaica (Allegato B1.R06) per ogni approfondimento.

La radiazione solare costituisce un elemento fondamentale per il metabolismo delle piante, sostenendo la fotosintesi clorofilliana, la crescita e la resa dei raccolti agricoli. Importante notare che nelle condizioni normali di esposizione diretta al sole, la radiazione globale che raggiunge la superficie terrestre è suddivisa equamente tra radiazione diretta, proveniente da una singola direzione, e radiazione diffusa, che non ha una direzione predominante.

La presenza del modulo fotovoltaico implica una riduzione della frazione di radiazione diretta, la cui entità di questa riduzione risulta variabile in base alla distanza dalla fila di pannelli, all'ora del giorno e alla stagione dell'anno. Si prevede invece un incremento della quantità di radiazione diffusa.

Per quanto concerne la temperatura dell'aria, nonostante sia presumibile una diminuzione dei livelli termici nelle zone sotto ombra rispetto alle zone esposte al sole, con una differenza che può raggiungere i 3-4 °C, in realtà l'effetto dell'ombreggiamento solare di solito comporta uno sfasamento termico, causando un ritardo nel riscaldamento mattutino dell'atmosfera e una riduzione nella velocità di raffreddamento nel pomeriggio e la sera (Panozzo et al., 2019).

Inoltre, sotto i pannelli fotovoltaici, ci si aspetta di trovare una maggiore umidità relativa dell'aria al mattino, seguita da una diminuzione nel tardo pomeriggio e la sera, rispetto alle zone completamente esposte al sole.

L'evapotraspirazione rappresenta la somma delle perdite d'acqua dovute all'evaporazione dal suolo e alla traspirazione attraverso le foglie delle piante. Tra queste due componenti, solo la traspirazione fogliare è utile per la crescita delle piante, in quanto mantiene aperti gli stomi delle foglie, consentendo così gli scambi di gas necessari per la fotosintesi, in particolare l'assorbimento di anidride carbonica attraverso le foglie.

Gli impatti potenziali in fase di dismissione impianto, consistenti nella generazione di polveri e di gas di scarico, sono analoghi a quelli previsti nella fase di cantiere, anche se si stimano essere di entità minore in fase di dismissione. Inoltre, analogamente alla fase di cantiere, gli impatti potenziali sono comunque ridotti nel tempo e saranno mitigati qualora la situazione lo richieda tramite l'aspersione di acqua per ridurre l'emissione diffusa di polveri.

Le misure di mitigazione da attuarsi nelle fasi di cantiere e di dismissione, finalizzate alla riduzione degli inquinanti in atmosfera sono le seguenti:

- circolazione a velocità ridotta dei mezzi di cantiere;
- aspersione periodica della superficie di cantiere, in particolare durante la stagione estiva e con l'intensificarsi della circolazione dei mezzi operatori;
- utilizzo di macchinari regolarmente sottoposti a manutenzione;
- adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto di materiali polverulenti;
- impianto di specie arboree e arbustive lungo il perimetro del sito, capace di mitigare eventuali sollevamenti di polveri.

6.3. Ambiente idrico

Nel presente paragrafo sono esaminati gli impatti potenziali sull'ambiente idrico, sia dal punto di vista della qualità sia della quantità della risorsa idrica, valutando inoltre eventuali possibili modifiche alle acque superficiali e sotterranee nelle zone circostanti e all'interno delle aree coinvolte nella realizzazione del progetto.

Durante la **fase di cantiere**, l'utilizzo della risorsa idrica sarà limitata alla bagnatura delle piste (approvvigionamento di acqua mediante autobotte), il cui scopo è di ridurre la polverosità derivante dalle operazioni di movimentazione del terreno e dalla presenza di cumuli di materiale.

Non sono inoltre previsti scarichi sul suolo né sulle acque. Gli unici scarichi, assimilabili ai reflui civili e prodotti dal personale presente in cantiere, saranno raccolti in bagni chimici opportunamente gestiti nel rispetto della normativa vigente.

Sulla base delle attività previste in fase di cantiere e tenendo conto delle considerazioni sopra esposte, i principali fattori di perturbazione che possono potenzialmente interferire con l'ambiente idrico sono:

- modifiche del drenaggio superficiale, potenziale causa di alterazione del deflusso idrico;
- accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali sul suolo.

Le attività di cantiere e, in particolare, gli scavi condotti per la preparazione del terreno all'installazione delle diverse componenti dell'impianto saranno limitati agli strati superficiali del suolo non andando ad interferire con la falda né a modificare il normale deflusso delle acque superficiali.

Un ulteriore potenziale fattore di perturbazione riguarda la dispersione accidentale di sostanze inquinanti a seguito di sversamenti dai mezzi operanti nell'area di cantiere o alla gestione di materiali pericolosi.

L'impatto ambientale del cavidotto, che non interferisce col reticolo idrografico superficiale, sarà minimizzato grazie all'interramento dello stesso. In questo modo, gli effetti ambientali saranno ridotti al minimo e si limiteranno alla fase di cantiere.

Nella **fase di esercizio**, il consumo di risorsa idrica è limitato alle operazioni di manutenzione dei pannelli fotovoltaici. Inoltre, dopo la fase di cantiere, tutto il terreno verrà inerbito stabilmente e

lasciato alla libera evoluzione, con la successiva disseminazione spontanea delle varie specie erbacee presenti e non vi sarà alcuna influenza antropica esterna, come trattamenti fitosanitari, concimazioni, ecc che possano generare impatti sulla qualità della risorsa idrica.

Si individuano pertanto i seguenti fattori di perturbazione della fase di esercizio:

- consumo di risorsa idrica le attività periodiche di pulizia dei pannelli fotovoltaici;
- modifica del deflusso superficiale delle acque dovuto alla presenza dell'impianto.

La manutenzione dei pannelli fotovoltaici prevede una periodica pulizia per garantire l'efficienza dell'impianto. Al ridurre al minimo il consumo di acqua, tali operazioni saranno eseguite utilizzando ottimizzando le procedure di pulizia. L'incarico per tali attività sarà infatti affidato a imprese specializzate che eseguono il lavoro in modo meccanizzato ed efficiente dal punto di vista dei consumi idrici. La stima del consumo d'acqua per questa attività è di circa 200 metri cubi all'anno. Il consumo della risorsa idrica sarà ridotto anche per via dell'applicazione, sui pannelli fotovoltaici, di un film protettivo "cleaning coating", capace di allontanare passivamente polvere, terra e sabbia riducendo pertanto la ricorrenza delle attività di lavaggio pannelli.

Le superfici oggetto di coltivazione non sono irrigue e pertanto si prevede una tecnica di coltivazione in "asciutto", cioè tenendo conto solo dell'apporto idrico dovuto alle precipitazioni meteoriche.

Relativamente, infine, alla **fase di dismissione**, si applicano le stesse considerazioni precedentemente esposte per la fase di cantiere, tenuto conto che le attività previste sono meno rilevanti di quelle della fase di cantiere e quindi impattanti in modo minore.

Le **mitigazioni** previste durante le varie fasi e finalizzate a ridurre il rischio di del verificarsi di impatti negativi sulla componente acqua, sono:

- adozione di tempestive procedure da mettere n atto nel caso di sversamento accidentale di sostanze potenzialmente contaminanti, bonifica effettuata da personale formato e informato sui rischi presenti;
- adeguato stoccaggio di materiali di scavo e di rifiuti (confinamento entro scarrabili telonati, contenitori con sistemi di intercettazione, ecc.);
- manutenzione periodica dei mezzi operanti per prevenire eventuali eventi incidentali/accidentali.

Le ulteriori mitigazioni adottate per ridurre l'impatto sulla risorsa idrica sono, inoltre:

- adozione di strategie progettuali che favoriscono la conservazione delle caratteristiche naturali del suolo, come la capacità di assorbimento idrico, la permeabilità e la copertura vegetale, contribuendo così a impedire l'instaurarsi di fenomeni di pericolosità idrogeologica;
- una coltivazione che consente di ridurre l'impiego di fertilizzanti chimici, grazie alla capacità di fissare l'azoto nel terreno, aumentandone la fertilità e migliorandone la struttura.

In sintesi, l'impatto è stato valutato in tutti i casi non significativo per tale componente ambientale.

6.4. Suolo e sottosuolo

Gli impatti derivanti dall'intervento sulla matrice ambientale suolo e sottosuolo possono essere principalmente attribuiti alle alterazioni geomorfologiche introdotte durante la fase di preparazione del sito e alle attività di cantiere finalizzate all'installazione dell'impianto e delle strutture associate.

Le attività di cantiere sono potenziale causa dei seguenti fattori di perturbazione sulla componente suolo e sottosuolo:

- modifiche morfologiche del suolo con conseguente alterazione delle caratteristiche geomorfologiche del suolo;
- accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali.

Il progetto del presente impianto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici montati su strutture mobili ad inseguimento solare monoassiale. Questa tecnologia consente, attraverso la variazione dell'orientamento dei moduli, di mantenere la superficie captante sempre perpendicolare ai raggi solari.

Nella struttura ad inseguitore solare i moduli fotovoltaici sono fissati ad un telaio in acciaio, che ne forma il piano d'appoggio, a sua volta opportunamente incernierato ad un palo, anch'esso in acciaio, da ingfiere direttamente nel terreno. Questa tipologia di struttura faciliterà enormemente sia la costruzione che la dismissione dell'impianto a fine vita, riducendo drasticamente le modifiche subite dal suolo.

Sulla base di quanto previsto per la **fase di esercizio**, i fattori di perturbazione individuati sono:

- consumo di suolo dovuto all'occupazione dell'impianto;

- accumulo inquinanti e/o sversamenti accidentali.

L' impianto fotovoltaico in progetto è di ultima generazione e, per le sue caratteristiche costruttive, ha un impatto limitato sul suolo agricolo, consentendo la continuità nell'esercizio conveniente dell'agricoltura e la produzione di energia elettrica rinnovabile. L'intervento interesserà un suolo classificato a destinazione d'uso agricola dagli strumenti urbanistici comunali e, pertanto, le coltivazioni previste consentiranno di mantenere tale utilizzo del suolo.

Le celle fotovoltaiche in silicio monocristallino previste per l'installazione sono caratterizzate da un'efficienza tra le più elevate attualmente disponibili sul mercato. Ciò significa che, con la stessa potenza installata, è possibile ridurre l'occupazione del suolo di oltre il 50% rispetto alle tecnologie basate sull'uso di celle prodotte con silicio amorfo.

La fascia libera tra le file dei moduli fotovoltaici consente la necessaria movimentazione dei mezzi meccanici per la gestione delle ordinarie attività di coltivazione del terreno e manutenzione dell'impianto.

È possibile tuttavia la coltivazione dell'intera superficie e la valorizzazione dell'agroecosistema attraverso una opportuna scelta delle colture; il progetto infatti prevede di coltivare tutto il terreno sotto i pannelli fotovoltaici attraverso la realizzazione di un prato polifita permanente, di durata illimitata, che risulterebbe ben adatto alle condizioni microclimatiche che si vengono a realizzare all'interno dell'impianto.

In generale, si può dire che verrà impiegato un miscuglio di graminacee e di leguminose:

- le graminacee, a rapido accrescimento dopo lo sfalcio, sono ricche di energia e di fibra;
- le leguminose sono molto importanti perché fissano l'azoto atmosferico, in parte cedendolo alle graminacee e fornendo una ottimale concimazione azotata del terreno, e offrono un foraggio di elevato valore nutritivo grazie alla abbondante presenza di proteine.

Durante la **fase di dismissione** dei moduli fotovoltaici, le attività in grado di generare potenziali perturbazioni alla matrice ambientale suolo e sottosuolo sono date dallo scollegamento, smontaggio e rimozione degli impianti.

Le **misure di mitigazioni** adottate per limitare l'impatto su tale componente sono descritte di seguito.

Si prevede in particolare il mantenimento della una vocazione agricola dell'area mediante la coltivazione di specie erbacee idonee al contesto agricolo del sito e l'utilizzo di tecniche di coltivazione sostenibile e che garantiscono la biodiversità.

Le mitigazioni previste per evitare la dispersione di sostanze inquinanti nel suolo sono analoghe a quelle descritti nel corrispondente paragrafo della componente idrica, cui rimanda.

Infine, il progetto prevede la scelta di tecnologie che consentono di rendere minima l'occupazione del suolo per potenza unitaria, quali l'uso di impianti a silicio monocristallino e l'utilizzo dei tracker per il sostegno dei moduli;

6.5. Habitat, flora e fauna

Le attività che in fase di cantiere possono essere potenziale causa di impatti diretti ed indiretti sulla componente flora, fauna ed ecosistemi sono:

- attività di approntamento del sito di cantiere mediante l'asportazione della vegetazione;
- attività di cantiere condotte tramite mezzi meccanici, potenziale causa di emissioni sonore.

I fattori di perturbazione individuati per la componente in oggetto sono quindi:

- modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale;
- disturbo della fauna.

Il sito in cui è prevista la realizzazione dell'impianto agrivoltaico dista oltre 8 km da siti appartenenti alla Rete Natura e non si rileva la presenza di altre aree di tutela ambientale nelle vicinanze, risultando inserito invece in un contesto antropizzato, caratterizzato dalla vicinanza di un'importante arteria stradale.

In **fase di esercizio** non sono previste ulteriori modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale oltre a quelle effettuate durante la fase di cantiere. L'area in cui verrà realizzato l'impianto agrivoltaico è caratterizzata da un paesaggio e da una fauna e flora influenzati dall'attività agricola.

L'attuale progetto si svolge su un territorio caratterizzato da un patrimonio floristico, vegetazionale e faunistico a forte connotazione antropica in conseguenza delle pratiche agricole che negli anni hanno modificato il territorio, il paesaggio e le componenti ambientali. E' importante notare che il progetto non comporterà un deterioramento delle condizioni ambientali locali, poiché la realizzazione dell'impianto agrivoltaico determina la formazione di una sorta di "ecosistema antropizzato" immerso nella matrice agricola, che non determina un peggioramento dello stato ambientale dei luoghi.

Il progetto infatti prevede di coltivare tutto il terreno sotto i pannelli fotovoltaici attraverso la realizzazione di un prato polifita permanente, di durata illimitata, che risulterebbe ben adatto alle condizioni microclimatiche che si vengono a realizzare all'interno dell'impianto.

Al termine della vita produttiva dell'impianto, le operazioni previste per la **fase di dismissione** genereranno potenzialmente gli stessi fattori di perturbazione sulla componente in oggetto previsti per la fase di cantiere. Pertanto, a tal proposito, valgono considerazioni analoghe in merito alla valutazione degli impatti.

Inoltre, è da rilevare che una volta dismessa la componente fotovoltaica dell'impianto, il sito tornerà interamente all'uso agricolo. La coltivazione da prevedere potrà meglio essere valutata contestualmente alla conclusione di tale fase, analizzando le caratteristiche pedologiche del suolo che si prevede di migliorare con le attività agricole in progetto in modo da renderli più adatti ad una piantumazione agricola di maggior pregio.

Gli interventi di mitigazione sulla componente si articoleranno come segue:

- Tutela degli Esemplari Arborei Presenti. Gli eventuali esemplari arborei di maggiori dimensioni presenti nell'area e ricadenti al margine dei siti di intervento verranno preservati in fase di cantiere e mantenuti nelle successive fasi di esercizio.
- Piantumazione. Per ottenere un buon attecchimento delle piante poste a dimora nella fascia di mitigazione si prevede l'utilizzo di essenze vegetali autoctone, tipiche della macchia mediterranea. Saranno utilizzate piante in vaso, di età di 2-3 anni. Si prevede che gli arbusti, in età adulta, potranno raggiungere un'altezza di circa 2 metri, mentre gli alberi di circa 4 metri.

Le piante della fascia di mitigazione dovranno essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie. La chioma dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli.

Con la trinciatura e lo sminuzzamento in loco delle chiome delle alberature e dei cespugli attualmente presenti nell'area, si otterrà un miglioramento delle condizioni pedologiche dell'intera superficie. Ciò migliorerà il rapporto granulometrico franco-sabbioso e sarà un ottimo apporto di sostanze nutritive, ideali per l'attecchimento e successivo sviluppo ottimale delle essenze vegetali. Inoltre si renderà non necessario l'utilizzo di concimi chimici durante

le fasi di manutenzione. Il suddetto miglioramento delle condizioni pedologiche agevolerà anche la ricrescita del naturale manto erboso preesistente.

Successivamente alla piantumazione, si prevede lo spargimento di miscuglio di semi di varietà adeguate di graminacee e leguminose, con una alta variabilità per aumentare le possibilità di colonizzare stabilmente il sito d'intervento. Ciò avverrà in tutta la fascia di mitigazione e nelle vie di cantiere più percorse durante l'installazione dei pannelli fotovoltaici.

Alla luce delle analisi svolte si può affermare che i trascurabili disturbi sull'ambiente sono quasi esclusivamente riconducibili al periodo di esecuzione dei lavori, poiché legati essenzialmente al disturbo temporaneo e reversibile connesso alla fase di cantiere (presenza di uomini, mezzi e macchine operatrici).

6.6. Paesaggio e patrimonio storico culturale

Gli elementi per la valutazione di compatibilità paesaggistica si basano su una simulazione dettagliata dello stato dei luoghi a seguito della realizzazione del progetto, resa mediante una fotomodellazione realistica (rendering computerizzato o manuale del progetto e sovrapposizione alle foto dello stato di fatto), comprendente un adeguato intorno dell'area di intervento, desunto dal rapporto di visibilità esistente, per consentire la valutazione di compatibilità e adeguatezza delle soluzioni nei riguardi del contesto paesaggistico.

A partire dalla rete di intervisibilità, i punti di osservazione sono stati individuati e ripresi da luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici, dai quali sia possibile cogliere con completezza le fisionomie fondamentali del territorio.

Non sono stati considerati punti sensibili situati in zone di non comune, difficile accessibilità, intendendo punti situati in lotti privati, con presenza di alta e/o fitta vegetazione, in zone non direttamente servite da viabilità principale, secondaria, rurale, locale, sentieri, etc.

Modificazioni della morfologia

L'intervento proposto è origine di modificazioni morfologiche derivanti dalla necessità di regolarizzare la superficie per l'installazione delle strutture sulle quali verranno installati i moduli fotovoltaici.

La posa dei cavi avverrà tramite la realizzazione di scavi a sezione obbligata opportunamente ripristinati al termine della posa, così da riportare il profilo morfologico del terreno alle condizioni originarie.

In definitiva l'impatto dell'intervento in termini di alterazioni morfologiche può ritenersi di lieve entità.

Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico

Sulla base del layout progettuale, non si prevedono fenomeni di frammentazione degli habitat, intesa come creazione di nuclei tra loro isolati, con conseguenti effetti di insularizzazione degli ecosistemi.

Considerando l'attività agricola svolta contestualmente alla produzione energetica, i fenomeni di perforazione e suddivisione delle coperture vegetazionali dati dalla realizzazione del progetto possono ritenersi limitati e attenuati e influenti solo sulla scala di progetto.

Per quanto riguarda la connettività ecologica, sono prevedibili locali incidenze legate alla rimozione della vegetazione lungo i bordi delle aree. La collocazione di schermature vegetali attenua l'impatto attraverso una funzione sia di tipo paesaggistico, sia di tipo ambientale, in termini di inspessimento e connessione della rete ecologica.

Non si rilevano criticità legate alla presenza di corsi d'acqua o sorgenti nelle aree occupate del progetto.

La tipologia di fondazione non causa sensibili effetti di impermeabilizzazione.

Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico

La stima delle modificazioni al quadro percettivo è stata condotta attraverso l'elaborazione delle mappe di visibilità teorica.

Il risultato ottenuto descrive la porzione di territorio interessata dal progetto e il contesto territoriale che la contiene con effetti di visibilità teorica lievi.

Le condizioni di visibilità dell'opera in progetto, per le peculiarità geomorfologiche, si traducono in un bacino visivo che si manifesta con visibilità teorica bassa e medio bassa nel contesto di progetto, mentre risulta più ampio e continuo nei contesti periferici, soprattutto a sud dell'intervento in progetto.

Inoltre, le attività di ricognizione eseguite hanno evidenziato condizioni micro-locali (vegetazione e lievi variazioni nella quota del suolo) che di fatto impediscono la visione, diversamente da quanto indicato dalle analisi basate sulla visibilità teorica.

Modificazioni dell'assetto insediativo-storico

In relazione alla componente storica dell'assetto insediativo, il sito di progetto storicamente è stato storicamente caratterizzato da funzioni di tipo agricolo legate alle attività di sostentamento. Le immagini storiche disponibili nel Database Cartografico della Regione Sardegna a partire dalla data del 1954 mostrano i luoghi come verosimilmente potevano apparire anche molto tempo prima. Non risulta presente un vero e proprio tessuto insediativo storico, se non quella componente costituita dai campi e dai luoghi delle attività agro-zootecniche con le quali un impianto di produzione Agrivoltaico interferisce in modo minimo, sia per il mantenimento della funzione agricola che per le emissioni che produce.

Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell'insediamento storico (urbano, diffuso, agricolo)

L'intervento proposto non interessa direttamente ambiti caratterizzati dalla preesistenza di nuclei insediativi.

Inoltre, l'intervento si colloca in un'area già caratterizzata dalla presenza di infrastrutture esistenti quali stazioni elettriche, impianti fotovoltaici.

Pertanto, si ritiene che l'intervento non possa determinare apprezzabili modificazioni in ordine ai caratteri tipologici dell'edificio caratteristico del settore in esame e che lo stesso possa ritenersi coerente con lo stato di fatto del contesto di area vasta.

Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale

L'intervento proposto è di natura Agrivoltaica e pertanto non risulta alterare il naturale perpetuarsi delle tradizionali pratiche agro-zootecniche estensive di utilizzo del territorio. L'esercizio dell'impianto non introduce problematiche di carattere ambientale in grado di alterare la qualità dei terreni e delle acque, trattandosi di installazioni prive di emissioni solide, liquide e gassose. Inoltre, per sua stessa definizione, il progetto stesso promuove le pratiche agro-zootecniche come parte integrante e sostanziale dello stesso.

In tale ottica, la realizzazione dell'impianto non altera la fruizione dell'area da parte degli agricoltori e allevatori anzi, può rafforzarla migliorando il preesistente sistema della viabilità locale, che sarà proficuamente utilizzata dalla società proponente nell'ambito del processo costruttivo e per le ordinarie pratiche gestionali e manutentive dell'impianto.

Modificazioni dei caratteri strutturanti del territorio agricolo (elementi caratterizzanti, modalità distributive degli insediamenti, reti funzionali, arredo vegetale minuto, trama parcellare, ecc.)

L'intervento non inciderà sulla preesistente trama parcellare. Laddove si renderà indispensabile procedere alla rimozione di recinzioni murate esistenti, si procederà, in ogni caso, al loro completo ripristino al termine dei lavori, da realizzarsi con il medesimo materiale proveniente dalla demolizione.

Considerate le attuali condizioni d'uso del territorio in esame, l'intervento configura una limitata diminuzione di superfici adibite alla coltivazione e/o al pascolo.

Intrusione: inserimento in un sistema paesaggistico (elementi estranei ed incongrui ai suoi caratteri peculiari compositivi, percettivi o simbolici per es. capannone industriale, in un'area agricola o in un insediamento storico)

Per sua stessa definizione, la realizzazione dell'intervento proposto, promuove e garantisce lo sfruttamento delle risorse agro-zootecniche come componente simbiotica della produzione energetica.

In tal senso, proprio in una fase di crisi dei tradizionali modelli economici e di forte sofferenza del settore zootecnico, il progetto risulta sinergico e compatibile con la prosecuzione delle attività tradizionali.

Altro tema legato all'intrusione nel sistema paesaggistico è legato alla transitorietà dell'impianto che, progettato per una vita utile di circa 20 anni, al momento della sua dismissione non lascerà tracce apprezzabili nelle componenti materiali del paesaggio.

Suddivisione: (per esempio, nuova viabilità che attraversa un sistema agricolo, o un insediamento urbano o sparso, separandone le parti)

L'intervento è realizzato in un'area continua che non interferisce con la conservazione della preesistente fruibilità delle aree circostanti. Le caratteristiche del progetto consentono di escludere il rischio di suddivisione di sistemi insediativi o agricoli.

Frammentazione: (per esempio, progressivo inserimento di elementi estranei in un'area agricola, dividendola in parti non più comunicanti)

Valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

Riduzione: (progressiva diminuzione, eliminazione, alterazione, sostituzione di parti o elementi strutturanti di un sistema, per esempio di una rete di canalizzazioni agricole, di edifici storici in un nucleo di edilizia rurale, ecc.)

Non si rileva l'interferenza con parti o con gli elementi strutturanti del sistema agricolo e si ritiene che, in ragione delle caratteristiche del progetto che prevede l'attività agricola quale parte integrante e fondante dello stesso, lo stesso non subisca significative destrutturazioni degli elementi propri del contesto in esame.

Eliminazione progressiva delle relazioni visive, storico- culturali, simboliche di elementi con il contesto paesaggistico e con l'area e altri elementi del sistema

L'assenza di effetti di disordine visivo nel contesto di intervento, la parziale conservazione delle attuali condizioni d'uso del suolo, la totale reversibilità degli effetti percettivi ad avvenuta dismissione, consentono di ritenere che l'intervento sia coerente con la conservazione dei preesistenti valori paesaggistici.

Concentrazione: (eccessiva densità di interventi a particolare incidenza paesaggistica in un ambito territoriale ristretto)

Si ritiene di poter escludere il rischio di una particolare concentrazione di installazioni in un ambito territoriale ristretto.

Interruzione di processi ecologici e ambientali di scala vasta o di scala locale

l'intervento in esame non risulta di per sé tale da ingenerare rischi significativi di deterioramento degli equilibri ecosistemici dell'ambito di intervento.

Destutturazione: (quando si interviene sulla struttura di un sistema paesaggistico alterandola per frammentazione, riduzione degli elementi costitutivi, eliminazione di relazioni strutturali, percettive o simboliche)

L'analisi svolta finora permette di asserire che il progetto proposto non alteri in termini strutturali la consistenza paesistica del contesto in esame soprattutto nella misura in cui non non si determinano percepibili frammentazioni del territorio agricolo di intervento, non si interferisce direttamente con elementi di particolare significato storico-artistico o con ambiti di preminente valenza scenica e panoramica o culturale nonché con sistemi di particolare valenza ecologica.

Deconnotazione: (quando si interviene su un sistema paesaggistico alterando i caratteri degli elementi costitutivi)

La compatibilità degli impianti di produzione di energia da fonte solare rinnovabile in contesti paesaggistici caratterizzati da attività agricole, zootecniche è stato affrontato con la definizione stessa di Agrivoltaico.

Il rischio di alterazione degli elementi costitutivi del paesaggio va valutato nello specifico contesto di intervento per il quale appaiono non sussistere impatti tali da compromettere irreversibilmente il sistema paesaggistico e i suoi elementi strutturanti (emergenze di interesse storico-archeologico, ecosistemi naturali, trame fondiari, ecc.). Il cambiamento prospettato dallo scenario di progetto è coerente con il quadro delle scelte strategiche in atto in tema di sviluppo sostenibile, rispetto al quale la tecnologia del fotovoltaico e, nel caso specifico, dell'Agrivoltaico, riveste oggi un'importanza decisiva.

6.6.1. *Interventi di mitigazione*

La predisposizione di idonee misure di compensazione è subordinata alla preventiva analisi del territorio, finalizzata all'individuazione delle reali esigenze territoriali.

Sulla base di tale analisi, si ritiene opportuno mettere in atto le seguenti iniziative di compensazione:

- **Rivegetazione Compensativa.** La perdita della vegetazione interferente e dei singoli esemplari arborei dovrà essere compensata attraverso adeguati interventi di riforestazione, da mettere in atto con l'utilizzo di specie arbustive ed arboree già presenti nel sito e piantumate. La disposizione degli elementi arbustivi ed arborei piantumati avverrà lungo fasce perimetrali, in con modalità il più possibile naturaliforme, in forma mista (casuale), alternata ed irregolare, compatibilmente con le esigenze di gestione post-impianto. Il materiale vegetale dovrà provenire da vivai locali autorizzati al commercio di piante e materiale vivaistico. Dovranno essere utilizzati ecotipi locali, al fine di massimizzare la compatibilità con il contesto ecologico presente ed evitare eventuali fenomeni di inquinamento genetico e l'introduzione accidentale di di specie floristiche aliene invasive. Gli esemplari di nuova piantumazione verranno monitorati per i successivi tre anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni.
- **Ripristino dei Muretti a Secco.** Laddove si renderà indispensabile procedere alla rimozione di recinzioni murate esistenti, in particolare nell'ambito dei lavori di locale allargamento della sede stradale esistente, si procederà, in ogni caso, al loro completo ripristino al termine dei lavori, da realizzarsi con il medesimo materiale proveniente dalla demolizione. Anche al fine di ripristinare la connettività ecologica originaria, la vegetazione rimossa lungo i muretti a secco dovrà essere ripristinata attraverso la semina di semi forestali da selezionare tra quelli disponibili presso i vivai dell'Ente Foreste o da altri vivai locali, appartenenti a specie arbustive compatibili (possibilmente già presenti) nel sito.
- **Rigenerazione dei Pascoli Arborati.** Già prevista nelle attività di coltivazione, favorirà anche la rigenerazione della componente arborea dei pascoli arborati.
- **Creazione di un'Oasi di Biosostenibilità.** Vi è la necessità di creare un ambiente virtuoso, che vada ad associare alla produzione di energia pulita, la generazione di biodiversità grazie al contributo di insetti impollinatori: le api mellifere.

6.7. Popolazione, aspetti socio-economici

Si stima che per l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, considerando i lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria necessari durante la vita utile dell'impianto e il servizio di sorveglianza in remoto, è prevista l'occupazione fino a 3 unità lavorative stabili e 2 unità saltuarie per le manutenzioni.


L'esercizio dell'impianto invece comporterà la nascita e la crescita di un indotto attorno all'impianto agrivoltaico che garantirà per almeno 30-35 anni (stima della vita utile dell'impianto) la presenza e l'occupazione permanente di figure professionali adibite alla manutenzione delle apparecchiature e delle aree verdi.

L'impatto della realizzazione dell'impianto sull'economia locale è sicuramente positivo in quanto creerà occupazione di nuove posizioni lavorative.

Durante la **fase di cantiere**, a livello socio economico, si individuano sicuramente impatti positivi di entità maggiore in quanto in fase di realizzazione si generano benefici economici diretti ed indiretti. Come descritto in precedenza, è proprio questo aspetto che porta a definire l'opera come strategica, sia per il territorio locale, sia per quello regionale e nazionale.

Anche in **fase di esercizio**, in special modo durante le operazioni di manutenzione, si generano nuovi posti di lavoro, con conseguenti benefici sull'economia locale.


Per la **fase di dismissione** i vantaggi socio-economici sono analoghi a quelli delle fasi precedenti. L'impatto è sicuramente positivo.

	SINTESI NON TECNICA	Codifica C1.R04	
		Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 85 a 89

6.8. Radiazioni

Dai calcoli effettuati si desume che l'impatto generato dai campi elettrici e magnetici all'interno delle aree di impianto sia irrilevante. Il rispetto dei valori di azione assicura il rispetto dei pertinenti limiti di esposizione.

Le scelte effettuate in fase di progettazione, anche al fine di ridurre l'impatto su tale componente, hanno previsto la realizzazione del cavidotto interrato e la collocazione in appositi containers delle apparecchiature che possono costituire sorgenti di emissioni di radiazioni non ionizzanti.

	SINTESI NON TECNICA	Codifica C1.R04	
		Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 86 a 89

6.9. Rumore

Dal punto di vista del clima acustico, si può assumere che il rumore prodotto durante la fase di cantiere sarà limitato a quello dei compressori e dei motori delle macchine operatrici. Al fine di ridurre gli impatti, le attività saranno programmate in modo da limitare la presenza contemporanea di più sorgenti sonore.

Dato che il sito si trova distante da potenziali recettori sensibili e data la breve durata del cantiere, si ritiene che l'impatto sia trascurabile.

6.10. Rifiuti

La realizzazione dell'intervento comporta la produzione di rifiuti prevalentemente durante la fase di cantiere e di dismissione, ovvero più nel dettaglio:

I rifiuti prodotti in fase di cantiere sono costituiti da imballaggi in plastica e legno che, in ottemperanza al D. Lgs. 152/06 saranno separati per classe e destinati a recupero o smaltimento in impianti autorizzati. Non si prevede la produzione di terre e rocce da scavo, in quanto gli scavi condotti sono di entità minima (prevalentemente per la posa dei cavidotti); inoltre, il terreno scavato sarà riutilizzato in sito.

Gli impatti della fase di **dismissione** dell'impianto sono relativi alla produzione di rifiuti essenzialmente dovuti alle seguenti attività:

- scollegamento, smontaggio e rimozione dei moduli fotovoltaici e dei relativi pali di sostegno;
- rimozione manufatti prefabbricati e/o demolizione manufatti gettati in opera;
- scavi per la rimozione delle linee elettriche AT e MT nell'area dell'impianto e dei pozzetti elettrici e canaline elettriche prefabbricate;
- rimozione recinzioni e ghiaia dalle strade.

Le attività di smaltimento saranno condotte secondo i seguenti criteri:

- le diverse componenti dell'impianto devono essere disassemblate e i rifiuti prodotti separati per classe ai fini dello smaltimento; i rifiuti destinati al recupero saranno stoccati separatamente da quelli destinati allo smaltimento.
- tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore;
- per quanto riguarda i rifiuti derivanti dai moduli fotovoltaici, questi saranno gestiti in ottemperanza al Decreto Legislativo 49/2014 di attuazione della Direttiva 2012/19/UE, che disciplina la gestione e lo smaltimento dei rifiuti RAEE e, nello specifico, dei rifiuti fotovoltaici da impianti professionali.

In considerazione di quanto esposto sopra, gli impatti su tale componente possono ritenersi non significativi.

6.11. Salute pubblica

Sulla base anche di quanto esposto nei paragrafi precedenti sulla valutazione degli impatti sulle diverse componenti ambientali, la salute pubblica potrebbe potenzialmente essere impattata dai seguenti fattori di perturbazione:

- emissioni di polveri o inquinanti nell'aria;
- emissioni di radiazioni da sorgenti CEM;
- produzione di rifiuti;
- emissioni acustiche.


Durante la **fase di cantiere** si può rilevare che:

- le emissioni in atmosfera avvengono in un contesto agricolo in cui non si rileva la presenza di bersagli sensibili in prossimità dell'area di cantiere. Inoltre, si prevede di attuare le azioni di mitigazione opportune a rendere questo impatto trascurabile;
- le emissioni acustiche, analogamente al caso precedente, non interessano bersagli sensibili e, visto in particolare l'entità delle attività previste, non si ritiene possano costituire pregiudizio alla salute pubblica;
- la gestione dei rifiuti sarà condotta nel rispetto delle disposizioni della normativa vigente e non si prevede la presenza nel sito di particolari criticità in tal senso che possano compromettere la salute pubblica;
- non si prevedono emissioni di campi elettromagnetici in tale fase progettuale.

In fase di **esercizio** del progetto, la sola fonte di disturbo potrebbe essere rappresentata dalle sorgenti di campo elettromagnetico, ma in base alle valutazioni tecniche riportate in precedenza, tali impatti sono considerati irrilevanti e trascurabili.

Gli interventi di **mitigazione** sono quelli esposti nei paragrafi specifici delle componenti aria, radiazioni, rifiuti e rumore, cui si rimanda per i dettagli.

In conclusione, le emissioni durante le varie fasi del progetto sono da ritenersi di entità bassa, ad estensione locale, con frequenza bassa e durata di tipo temporaneo. Gli impatti sono ritenuti reversibili e non si rilevano impatti secondari.

	SINTESI NON TECNICA	Codifica C1.R04	
		Rev. 00 del 27/11/2023	Pag. 89 a 89

7. Conclusioni

I potenziali impatti dell'intervento sull'ambiente sono stati valutati generalmente non significativi per tutte le fasi progettuali.

Per la fase di cantiere si rilevano impatti negativi lievi sulla componente atmosfera (produzione di polveri) e sul suolo e sottosuolo (modifiche geomorfologiche); si rileva inoltre un impatto positivo lieve dal punto di vista occupazionale. Gli impatti sulle altre componenti sono stati valutati non significativi.

In fase di esercizio gli impatti rilevati, sempre di entità lieve, sono sulla componente suolo e sottosuolo (consumo di suolo) e sul paesaggio (modifiche dello skyline). Gli impatti positivi conseguenti alla fase di esercizio dell'impianto sono dovuti ai benefici sulla componente atmosfera per via della mancata produzione di gas ad effetto serra derivanti dall'utilizzo di impianti per la produzione di energia rinnovabile (impatto positivo elevato) e ai benefici occupazionali (impatto positivo lieve). Gli impatti sulle altre componenti sono stati valutati non significativi.

In fase di dismissione impianto, gli impatti negativi, di entità lieve, si verificano sulla componente atmosfera (produzione di polveri) e sulla componente rifiuti. Sono invece positivi e di lieve entità gli impatti dovuti agli indotti occupazionali e gli impatti su flora, fauna ed ecosistemi.