

TITLE: Sintesi Non Tecnica

AVAILABLE LANGUAGE: IT

SINTESI NON TECNICA

Progetto di un impianto agrivoltaico denominato “Masala”, di potenza pari a 48,76 MWp, e delle relative opere di connessione.

Da realizzarsi nei comuni di Ploaghe (SS) e Codrongianos (SS).



File: LS16943.ENG.REL.017.00_Sintesi Non Tecnica

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	23/02/2024	EMISSIONE	V. Bonifati M. Petracca	A. Fata	L. Spaccino

CLIENT VALIDATION

Name

APPROVED BY

CLIENT CODE

PLANT							GROUP			TYPE			PROGR.			REV	
L	S	1	6	9	4	3	E	N	G	R	E	L	0	1	7	0	0

CLASSIFICATION For Information or For Validation

UTILIZATION SCOPE Basic Design

Indice

1.0	PREMESSA.....	4
2.0	QUADRO DELLA PIANIFICAZIONE E DELLA PROGRAMMAZIONE	6
2.1	Relazioni tra l’opera progettata e gli strumenti della pianificazione	6
2.1.1	Piano Energetico Regionale.....	6
2.1.2	Piano di Bonifica dei Siti Contaminati	7
2.1.3	Piano regionale delle attività estrattive.....	8
2.1.4	Piano Regionale dei Rifiuti	8
2.1.5	Piano Regionale della Qualità dell’Aria e Piano di Risanamento della Qualità dell’Aria	9
2.1.6	Piano Forestale Ambientale Regionale	10
2.1.7	Piano Regionale Di Previsione, Prevenzione E Lotta Attiva Contro gli Incendi Boschivi	11
2.1.8	Programma di Sviluppo Rurale	12
2.2	Relazioni tra l’opera progettata ed i vincoli di varia natura esistenti nell’area prescelta.....	12
2.2.1	Rete Natura 2000	13
2.2.2	IBA e RAMSAR	13
2.2.3	EUAP.....	15
2.2.4	Vincolo idrogeologico	16
2.2.6	Compatibilità con le norme regionali	17
2.2.6.1	Piano stralcio di bacino per l’assetto idrogeologico (P.A.I.)	17
2.2.6.2	Piano di Gestione del Rischio Alluvioni	17
2.2.6.3	Piano di Tutela delle Acque	18
2.2.6.4	Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna	19
2.2.6.5	Piano Paesistico Regionale (P.P.R.)	19
2.2.7	Compatibilità con le norme provinciali	25
2.2.7.1	Piano Urbanistico Provinciale.....	25
2.2.8	Compatibilità con le norme comunali.....	26
2.2.8.1	Piano Urbanistico Comunale di Codrongianos	26
2.2.8.2	Piano di Fabbricazione di Ploaghe	28
2.2.9	Aree idonee: il DLgs 199/2021	28
2.2.10	Aree non idonee per gli impianti FER.....	30
3.0	ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI CONSIDERATE E DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE ADOTTATA	37
3.1	Ragionevoli alternative.....	37
3.2	Descrizione degli interventi.....	38
3.3	Descrizione dell’impianto.....	39
3.3.1	Descrizione opere elettriche e civili	41
3.3.2	Descrizione degli interventi di mitigazione.....	43
3.4	Cronoprogramma delle attività.....	45
3.5	Dismissione dell’impianto	46
3.6	Ricadute sociali e occupazionali.....	46
4.0	ANALISI DELLO STATO ATTUALE	47
4.1	Fattori Ambientali	47
4.1.1	Popolazione e salute umana.....	48
4.1.1.2	Contesto economico.....	50
4.1.2	Biodiversità	52
4.1.2.1	Flora, vegetazione e habitat.....	52

4.1.2.2	Fauna	53
4.1.3	Suolo, Uso del suolo e patrimonio agroalimentare	55
4.1.4	Geologia e ambiente idrico	56
4.1.4.1	Geologia.....	56
4.1.4.2	Ambiente idrico	57
4.1.5	Atmosfera: Aria e Clima	57
4.1.5.2	Clima	60
4.1.6	Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali	60
4.1.7	Agenti Fisici	62
4.1.7.1	Vibrazioni	62
4.1.7.2	Rumore	62
4.1.7.3	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	65
5.0	ANALISI DI COMPATIBILITÀ DELL'OPERA.....	67
5.1.1.	Definizione e valutazione dell'impatto ambientale	68
5.1	Valutazione degli impatti	71
5.1.1	Atmosfera e clima.....	71
5.1.2	Ambiente idrico (superficiale e sotterraneo)	72
5.1.3	Suolo e sottosuolo	73
5.1.4	Flora e fauna.....	73
5.1.5	Paesaggio	74
5.1.6	Agenti fisici	75
5.2	Analisi degli impatti cumulativi.....	76
6.0	MISURE DI MITIGAZIONE	78
7.0	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	81
8.0	CONCLUSIONI.....	82

1.0 PREMESSA

La presente Sintesi Non Tecnica è stata redatta a corredo dello Studio di Impatto Ambientale del progetto proposto da Lightsource Renewable Energy Italy SPV 23 S.R.L., relativo ad un impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte solare della potenza nominale massima di 48,85 MWp.

Tale impianto sarà realizzato all'interno del territorio comunale di localizzato nei comuni di Codrogianos (SS) e Ploaghe (SS) su un'area agricola.

L'impianto in progetto consentirà di preservare la continuità delle attuali attività di coltivazione agricola sul sito di installazione, garantendo al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

L'impianto, installato a terra, con potenza nominale massima pari a 48,85 MWp, verrà collegato in antenna a 36 kV con un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/220/150 kV della RTN "Codrongianos", come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) fornita dal Gestore di rete.

Il progetto proposto consiste nella realizzazione e messa in esercizio di un impianto integrato agrivoltaico finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte solare e all'uso dell'area occupata per tutta la vita utile dell'impianto, anche secondo la sua vocazione prevalente ed originaria (quella agricola).

L'obiettivo della proposta progettuale è quello di incrementare a livello regionale e nazionale la quota di energia prodotta da Fonti Energetiche Rinnovabili, in linea con le politiche di sviluppo del settore energetico e di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra, integrando la tecnologia fotovoltaica nell'attività agricola al fine di produrre energia e al contempo di continuare la coltivazione delle colture agricole o l'allevamento di animali sui terreni interessati. La scelta dell'interdistanza tra le fila è stata accuratamente valutata in modo da escludere i fenomeni di ombreggiamento reciproco, garantire la massima resa e permettere anche l'attività di zootecnia. Nei paragrafi che seguono saranno forniti maggiori dettagli sulla proposta progettuale e sulle modalità di realizzazione, allo scopo di fornire il quadro necessario per le valutazioni ambientali di cui al successivo capitolo.

L'energia è uno dei fattori fondamentali per assicurare la competitività dell'economia e la qualità della vita della popolazione.

Il petrolio, che nel mix energetico riveste una posizione di primo piano, sta diventando una materia prima sempre più costosa; è indubbio che nessuna materia prima, negli ultimi 70 anni, ha avuto l'importanza del petrolio sullo scenario politico ed economico mondiale, per l'incidenza che ha sulla economia degli Stati e, di conseguenza, nel condizionare le relazioni internazionali, determinando le scelte per garantire la sicurezza nazionale; forse, nessuna materia prima ha mai avuto la valenza strategica del petrolio e, per questo, nessuna materia prima ha tanto inciso sul destino di interi popoli.

L'Agenzia Internazionale dell'Energia di Parigi (IEA), nell'ultimo Rapporto (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, World Energy Outlook, Paris, 2004), formula due scenari di riferimento riguardanti il fabbisogno energetico mondiale nell'anno 2030: lo scenario basato sulle politiche energetiche in atto, prevede che la domanda si aggirerà attorno ai 16 miliardi di tep e le emissioni di anidride carbonica aumenteranno ad un tasso pari a quello della domanda d'energia; quello basato sulla razionalizzazione della domanda e sul ricorso alle fonti rinnovabili indica 14 miliardi di tep e un contenimento anche delle emissioni di anidride carbonica. Da ciò, nasce l'esigenza, avvertita sia dal legislatore europeo sia da quello nazionale, di

pianificare una nuova politica energetica, che dia alle fonti rinnovabili un ruolo strategico e di primo piano verso la de-carbonatazione globale.

L'intervento in esame è finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in accordo con gli obiettivi del legislatore europeo, recepiti in Italia, tesi alla massima diffusione e promozione delle fonti rinnovabili.

Sia la normativa europea (da ultimo RED II) sia la Strategia Energetica Nazionale (SEN) pongono un orizzonte di azioni da conseguire al 2030 mediante un percorso che è coerente anche con lo scenario a lungo termine del 2050 stabilito dalla Road Map Europea che prevede la riduzione di almeno l'80% delle emissioni rispetto al 1990.

In Europa, nel 2011 la Comunicazione della Commissione Europea sulla Roadmap di de-carbonizzazione ha stabilito di ridurre le emissioni di gas serra almeno dell'80% entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990, per garantire competitività e crescita economica nella transizione energetica e rispettare gli impegni di Kyoto.

Nel 2016 è stato presentato dalla Commissione il Clean Energy Package che contiene le proposte legislative per lo sviluppo delle fonti rinnovabili e del mercato elettrico, la crescita dell'efficienza energetica, la definizione della governance dell'Unione dell'Energia, con obiettivi al 2030:

- quota rinnovabili pari al 27% dei consumi energetici a livello UE;
- riduzione del 30% dei consumi energetici (primari e finali) a livello UE.

Lo sviluppo delle fonti rinnovabili è funzionale non solo alla riduzione delle emissioni ma anche al contenimento della dipendenza energetica e, in futuro, alla riduzione del gap di prezzo dell'elettricità rispetto alla media europea.

2.0 QUADRO DELLA PIANIFICAZIONE E DELLA PROGRAMMAZIONE

2.1 Relazioni tra l'opera progettata e gli strumenti della pianificazione

I piani d'indirizzo e coordinamento che regolamentano l'uso del territorio, a cui si è fatto riferimento, vengono di seguito riportati:

- A livello regionale:
 - Piano Energetico Ambientale e Regionale;
 - Piano Paesaggistico Regionale;
 - Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico;
 - Piano di Gestione del Distretto Idrografico;
 - Piano di Tutela delle Acque;
 - Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia;
 - Piano Regionale di Qualità dell'Aria;
 - Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria;
 - Piano Forestale Ambientale Regionale;
 - Piano Regionale Di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva contro gli Incendi Boschivi;
 - Programma di Sviluppo Rurale;
 - Piano di Bonifica dei Siti contaminati;
 - Piano Regionale delle Attività Estrattive;
 - Piano Regionale dei Rifiuti;
- A livello provinciale:
 - Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Sassari;
- A livello comunale:
 - Strumenti Urbanistici.

2.1.1 Piano Energetico Regionale

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (P.E.A.R.) è uno strumento grazie al quale le Regioni possono programmare e indirizzare gli interventi in campo energetico e regolare le funzioni degli Enti Locali, uniformando le decisioni rilevanti che vengono assunte a livello regionale e locale.

La Giunta Regionale con Delibera n. 5/1 del 28/01/2016 ha adottato il nuovo Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030.

Le linee di indirizzo del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna, riportate nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 2.10.2015, 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):

- OG1. Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)
- OG2. Sicurezza energetica
- OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico
- OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico

Uno degli obiettivi del PEARS è quello di garantire un rafforzamento delle infrastrutture energetiche regionali attraverso la realizzazione di importanti progetti quali il cavo sottomarino SAPEI (500 + 500 MW) e il metanodotto GALSI. Lo sviluppo di questi nuovi progetti è fondamentale per fornire energia alle attività produttive regionali in un'ottica di contenimento dei costi e di una conseguente maggiore competitività sui mercati internazionali.

Alla base della pianificazione energetica regionale, in linea con il contesto europeo e nazionale, si pone la tutela ambientale, territoriale e paesaggistica; a tal fine interventi e azioni del Piano dovranno essere guidate dal principio di sostenibilità in maniera tale da ridurre al minimo gli impatti sull'ambiente. In base a questa direttrice e in accordo con quanto espresso dal PPR, gli impianti di produzione di energia rinnovabile dovranno essere preferibilmente localizzati in aree compromesse dal punto di vista ambientale quali cave dismesse, discariche o aree industriali.

Tra gli obiettivi, la Strategia 4 – Solare, individua iniziative volte alla progressiva integrazione della tecnologia solare fotovoltaica con le nuove tecnologie a maggiore efficienza, produttività e gestibilità in termini energetici quali fotovoltaico a concentrazione e solare termodinamico.

Le iniziative devono essere di 3 tipologie:

- Individuazione di aree idonee che abbiano le caratteristiche adatte ad accogliere gli impianti;
- Cofinanziamento dei progetti ritenuti idonei;
- Promozione di accordi di programma con il coinvolgimento attivo degli enti locali territoriali.

Coerentemente con la politica di incentivazione nazionale le attuali tecnologie fotovoltaiche presenti sul mercato dovrebbero essere indirizzate prevalentemente verso impianti di piccola taglia (<20 kWp) distribuiti nel territorio e caratterizzati da elevati livelli di integrazione architettonica, ed inoltre mirati all'autoconsumo degli utenti.

2.1.2 Piano di Bonifica dei Siti Contaminati

La Regione Sardegna, con DGR n. 45/34 del 05/12/2003, ha approvato il Piano Regionale di Bonifica (PRB) dei siti inquinati, che costituisce uno degli stralci funzionali tematici che compongono la Pianificazione Regionale di gestione dei rifiuti.

Le aree da bonificare risultano concentrate essenzialmente nelle Province di Cagliari, Sassari e Carbonia-Iglesias. Tale fatto è imputabile alla presenza in queste aree dei poli industriali di Macchiareddu, Sarroch, Portovesme e Porto Torres e delle vecchie aree minerarie del Sulcis-Iglesiente.

Sono inoltre presenti due siti contaminati di interesse nazionale:

- il Sulcis-Iglesiente-Guspinese, che comprende 40 Comuni ubicati nella parte sud-occidentale della Sardegna;
- l'Area Industriale di Porto Torres.

Con Deliberazione N. 38/34 DEL 24.07.2018 è stato adottato l'aggiornamento della Sezione Bonifica delle aree inquinate della Sardegna (D.Lgs. n. 152/2006 art. 199) e degli elaborati connessi alla Valutazione Ambientale Strategica e alla valutazione di incidenza ambientale (art. 13 del Decreto Legislativo n. 152/2006 e art. 5 del D.P.R. n. 357/1997), del Piano regionale di gestione dei rifiuti.

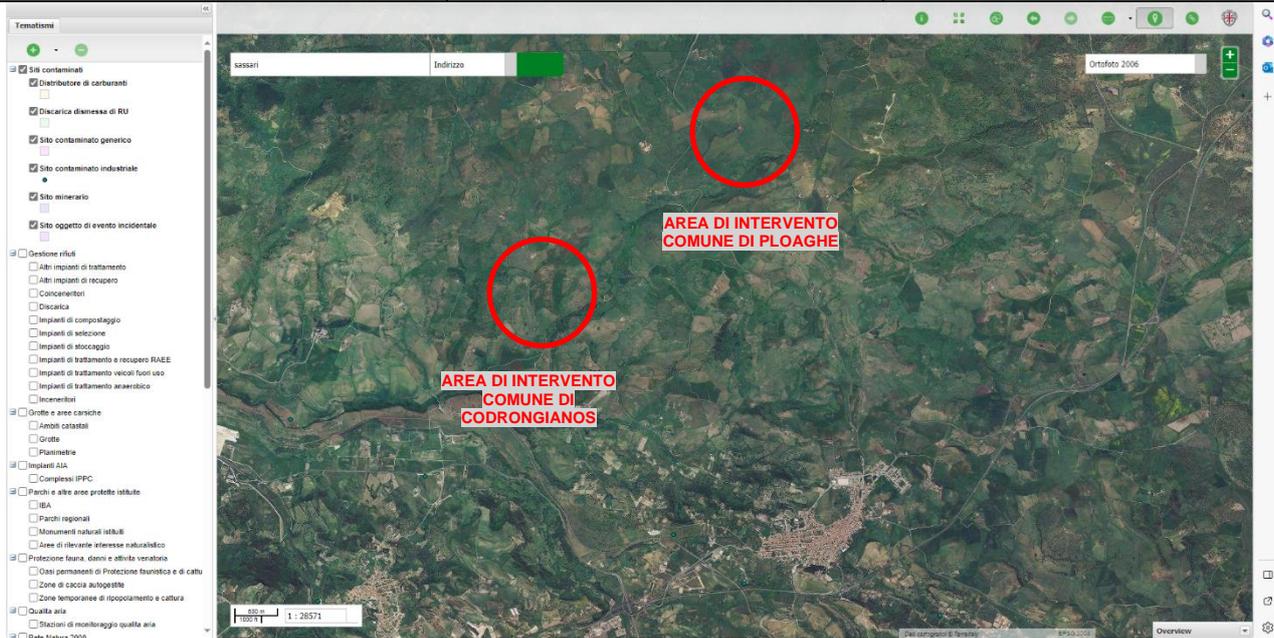


Figura 1 – Indicazione aree di intervento rispetto ai siti contaminati censiti (fonte dei dati: [SardegnaMappe \(sardegناسira.it\)](http://SardegnaMappe(sardegناسira.it)))

Come si evince dalla precedente immagine **le aree di intervento non sono interessate da tali siti.**

2.1.3 Piano regionale delle attività estrattive

Il Piano regionale attività estrattive (PRAE) è stato approvato con Deliberazione n. 37/14 del 25/09/2007.

Il PRAE non individua ulteriori ambiti territoriali estrattivi, oltre quelli elencati nel registro titoli minerari e nel catasto cave.

Il CATASTO REGIONALE DEI GIACIMENTI DI CAVA non segnala cave nel comune di Codrongianos.

2.1.4 Piano Regionale dei Rifiuti

La pianificazione regionale in materia di rifiuti è articolata in tre tematiche principali: i rifiuti urbani, i rifiuti speciali e gli imballaggi e rifiuti da imballaggio.

Il Nuovo Piano Regionale dei Rifiuti Urbani, a modifica del Piano del 1998, è stato approvato con DGR 73/7 del 20.12.2008. Il Piano mira ad individuare percorsi e modalità per assicurare l'attuazione della gestione integrata ed attivare una rete impiantistica che riduca il trasporto di rifiuti. Il Piano stabilisce infine i criteri di idoneità localizzativa per la realizzazione della nuova impiantistica, per gli interventi di adeguamento e/o potenziamento di impianti esistenti, dovranno aver luogo nel pieno rispetto dei criteri di idoneità localizzativa. Tali criteri riguardano anche gli impianti per i rifiuti urbani.

Dalla consultazione del Geoportale della Sardegna risulta che **le aree di intervento non interferiscono con siti destinati alla gestione dei rifiuti.** Si specifica inoltre che tutti i rifiuti prodotti durante l'intero ciclo di vita dell'impianto saranno gestiti in conformità con le normative vigenti in merito al deposito, così come al recupero e/o smaltimento (prediligendo il recupero allo smaltimento).

2.1.5 Piano Regionale della Qualità dell'Aria e Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria

Il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria (PRTQA) è stato redatto in conformità alla Direttiva sulla Qualità dell'Aria 2008/50/CE e al relativo Decreto Legislativo n°155/2010 ed alle Linee Guida per la redazione dei Piani di Qualità dell'Aria approvate dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente il 29/11/2016. Tale piano costituisce lo strumento di pianificazione utile per effettuare gli interventi strutturali in tutti quei settori che concernono le emissioni di inquinanti (traffico veicolare, grandi impianti industriali, energia, incendi boschivi etc), al fine di garantire il miglioramento della qualità dell'aria su tutto il territorio regionale e in special modo sui principali Agglomerati Urbani e sulle Aree Industriali ove si registra il superamento dei valori limite previsti.

Il Piano Regionale di Qualità dell'Aria è stato approvato con Delibera del 10 gennaio 2017, n. 1/3 e predisposto dal Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato della difesa dell'ambiente, a partire dal documento elaborato nell'ambito del progetto "PO FESR 2007-2013 Linea di attività 4.1.2a Aggiornamento della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e delle emissioni in atmosfera", il cui soggetto attuatore è il Servizio Sostenibilità ambientale e sistemi informativi.

Con il Piano si mira all'adozione di misure aggiuntive per preservare la migliore qualità dell'aria in tutto il territorio regionale con:

- l'incentivazione alla sostituzione dei caminetti e delle stufe tradizionali con sistemi ad alta efficienza nel settore del riscaldamento domestico;
- la limitazione dell'impiego di olio combustibile, di gasolio e di legna nelle caldaie e negli impianti a bassa efficienza impiegati per il riscaldamento nel terziario;
- disposizioni per l'abbattimento delle polveri da cave e da impianti di produzione di calcestruzzi e di laterizi;
- interventi in ambito portuale (porti di Cagliari ed Olbia), finalizzati all'abbattimento delle emissioni provenienti dallo stazionamento delle navi nel porto e dalle attività portuali, quali uno studio di fattibilità sull'elettrificazione delle banchine, il monitoraggio dei combustibili utilizzati dalle imbarcazioni in ingresso al porto e lo studio sulla possibilità di sostituirli con altri meno inquinanti, la razionalizzazione dei sistemi di imbarco e della logistica del traffico merci all'interno dell'area portuale ecc.;
- la razionalizzazione del trasporto urbano.

Il Piano di Prevenzione, Conservazione e Risanamento della **Qualità dell'Aria** è stato approvato con DGR 55/6 del 29.11.2005.

Nell'ambito della redazione del Piano, la Regione ha inoltre prodotto uno studio sulla Qualità dell'aria - Ottobre 2005, che prende in considerazione le emissioni al 2001 e la loro proiezione al 2005 e 2010, come indicato dal DM 60/02 e dalla Direttiva Ozono (2002/3/CE).

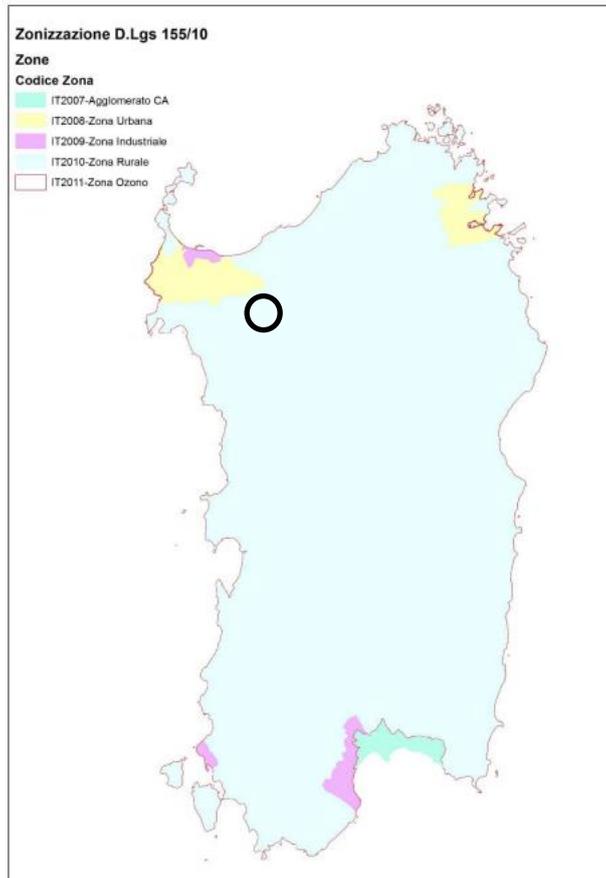


Figura 2 – Zonizzazione del territorio regionale. Allegato C alla Delib.G.R. n. 52/19 del 10.12.2013. In nero l'area di studio

La modellazione è stata eseguita tramite CALMET/CALPUFF, ricostruendo il campo di vento tridimensionale sull'intera Regione per il 2001. In base ai risultati delle simulazioni e all'individuazione delle zone con presenza di criticità, lo studio ha fornito indicazioni su possibili misure di risanamento.

L'area di progetto ricade in zona IT 2010 Zona Rurale.

Per tale motivo non sono proposte nel Piano misure di risanamento per l'Ozono, anche se si rende necessaria la realizzazione di una rete di monitoraggio del parametro e dei relativi precursori.

Le misure previste dal Piano per la riduzione delle emissioni sono:

- adozione delle migliori tecnologie disponibili;
- alimentazione degli impianti con combustibili meno inquinanti;
- regolamentazione delle situazioni di emergenza.

2.1.6 Piano Forestale Ambientale Regionale

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), redatto ai sensi del D.Lgs. 227/2001 e approvato con D.G.R. 53/9 del 27.12.2007, è uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna.

Il PFAR ha come obiettivi generali la salvaguardia dell'ambiente relativamente alla conservazione, incremento e valorizzazione del patrimonio forestale, la tutela della biodiversità, il rafforzamento delle economie locali, il miglioramento degli strumenti conoscitivi.

Il Piano disciplina i vari punti:

- protezione delle foreste;
- sviluppo economico del settore forestale;
- cura degli aspetti istituzionali in riferimento alla integrazione delle politiche ambientali, alla pianificazione partecipata fino al livello locale, alla diffusione delle informazioni;
- potenziamento degli strumenti conoscitivi, attività di ricerca ed educazione ambientale;
- coerenza e cooperazione rispetto alle iniziative internazionali sulla gestione delle foreste.

Il PFAR vigente è presente nella sua prima versione redazionale del 2007 e la sua impostazione è stata pienamente adottata dalla legge forestale regionale.

L'area di intervento ricade nel distretto n.3. Le cenosi forestali sono rappresentate prevalentemente da formazioni a sclerofille sempreverdi a dominanza di sughera e secondariamente da formazioni di caducifoglie a dominanza di *Quercus ichnusae* e *Q. dalechampii*.

Il progetto è compatibile con il Piano Forestale Ambientale Regionale, in quanto le opere in progetto non interferiscono direttamente con il PFAR.

2.1.7 Piano Regionale Di Previsione, Prevenzione E Lotta Attiva Contro gli Incendi Boschivi

Con Deliberazione n.24/29 del 13.07.2023, la Giunta regionale ha approvato il Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi per il triennio 2023-2025, redatto con il contributo delle Direzioni generali della Protezione Civile, del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale, dell'Agenzia FoReSTAS, dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente per la Sardegna e della Direzione Regionale Vigili del Fuoco Sardegna.

Il documento è approvato in conformità con quanto disposto dalla legge del 21.11.2000, n.353, che prevede in capo alle Regioni l'approvazione del Piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi, sulla base delle linee guida emanate dal Ministro Delegato per il Coordinamento della Protezione Civile con decreto del 20.12.2001 e della legge regionale 27.04.2016, n.8 (Legge forestale della Sardegna), che definisce puntualmente le misure di prevenzione, individuando i contenuti del Piano regionale antincendi (PRAI) e indicando la composizione del sistema regionale di lotta contro gli incendi.

Il PRAI ha la finalità di programmare e coordinare le attività antincendio di tutte le componenti istituzionali, utili al fine di programmare opportunamente le attività di previsione, prevenzione e lotta attiva. Inoltre, definisce le procedure di emergenza, le attività di monitoraggio del territorio e di assistenza alla popolazione, oltre a quello di disporre le attività operative per la prevenzione e il soccorso in emergenza a favore del territorio e delle popolazioni esposte all'evento calamitoso.

Nell'ambito delle valutazioni di cui al presente Studio di Impatto Ambientale, è stata verificata l'interferenza dell'intervento con la perimetrazione delle aree percorse dal fuoco, consultando il geoportale regionale [sitbpi 1.63.8 \(sardegnaageoportale.it\)](http://sitbpi.1.63.8.sardegnaageoportale.it). Dalla consultazione dello stesso si evince che l'area di impianto non interferisce con aree percorse dal fuoco, a differenza di alcune porzioni del cavidotto e del satellite della SE Codrongianos. Per maggiori dettagli sulle tipologie di suolo percorse dal fuoco ed interferite da tali parti d'opera (cavidotto e satellite SE), si rimanda all'elaborato *LS16943.ENG.TAV.008_Carta dei vincoli regionali*,

dal quale si evince che l'interferenza comunque non coinvolge nè pascoli nè boschi. Si sottolinea inoltre che in determinati tratti, il tracciato del cavidotto si sviluppa comunque su strada esistente.

Il progetto risulta in completa linea con il Piano Regionale Di Previsione, Prevenzione E Lotta Attiva Contro gli Incendi Boschivi.

2.1.8 Programma di Sviluppo Rurale

Il PSR Sardegna promuove lo sviluppo sostenibile del sistema agricolo regionale e delle aree rurali attraverso una serie di interventi compresi nel secondo pilastro della Politica Agricola Comune (PAC) dedicato allo sviluppo rurale che rafforza quelli previsti dal "primo pilastro" per il sostegno ai redditi degli agricoltori e per le misure di mercato: i Pagamenti Diretti e l'Organizzazione Comune di Mercato (OCM). Il PSR Sardegna è stato approvato con decisione della Commissione Europea n°5893 del 19/8/2015.

Con la nuova programmazione 2023-2027 la Regione Sardegna continua ad investire nello Sviluppo Rurale. Con il PSR la Regione Sardegna sostiene la vitalità delle imprese agricole, agroalimentari e forestali e promuove lo sviluppo delle zone rurali.

Sono previsti 30 interventi da parte del Complemento di sviluppo (strumento concernente le priorità strategiche e gli interventi) del suddetto PSR, essi sono finalizzati ai seguenti obiettivi:

- 1) Sostenibilità ambientale delle attività agricole e zootecniche;
- 2) Valorizzazione qualitativa delle produzioni agroalimentari;
- 3) Miglioramento della competitività del sistema agricolo isolano;
- 4) Sostegno alle strategie di sviluppo locale;
- 5) Trasferimento di conoscenza e innovazione attraverso l'informazione e la ricerca in campo agricolo.

Inoltre, la programmazione dello Sviluppo Rurale regionale dovrà integrarsi ed essere complementare con gli altri interventi previsti dai Fondi Strutturali e dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), e assicurare la semplificazione della gestione amministrativa per migliorare l'efficienza di realizzazione del programma, aumentare il grado di digitalizzazione dei procedimenti e delle diverse fasi attuative e ridurre gli oneri amministrativi a carico dei beneficiari degli interventi.

In merito agli obiettivi sopra elencati, il progetto è in linea con gli obiettivi 3 e 4. Infatti, secondo l'obiettivo numero 3, il recente incremento dei costi energetici e delle materie prime ha imposto la ricerca di percorsi innovativi che comportano la diffusione di impianti aziendali alimentati da fonti di energia rinnovabile.

Inoltre, da un punto di vista delle ricadute occupazionali, la costruzione di un impianto di circa 50 MWp, comporterà uno sviluppo dell'economia locale sia in fase di cantiere (costruzione e dismissione) sia in fase di esercizio come meglio specificato nel paragrafo sulle ricadute occupazionali del SIA (*cf. LS16943.ENG.REL.016.0A_SIA-Studio di impatto ambientale*) e nel paragrafo 3.6 del presente documento.

Il progetto risulta in linea con il Programma di Sviluppo Rurale.

2.2 Relazioni tra l'opera progettata ed i vincoli di varia natura esistenti nell'area prescelta

Nel paragrafo che segue vengono sintetizzati i riferimenti normativi principali in materia energetica con particolare riferimento a quelli inerenti all'intervento in progetto; successivamente sono citati gli indirizzi o

strumenti di pianificazione energetica territoriale e ambientale utili a inquadrare l'intervento nel contesto specifico e valutarne la sostenibilità.

Per la valutazione di compatibilità con le tutele ed i vincoli sono state considerati:

- Aree SIC/ZSC, ZPS (Rete Natura 2000), IBA, Ramsar e EUAP;
- Beni ed aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004;
- Vincolo idrogeologico;
- Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico;
- Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna;
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni;
- Piano Tutela delle Acque.

2.2.1 Rete Natura 2000

Sulle aree di progetto non insistono direttamente vincoli relativi ad aree protette o alla Rete Natura 2000. L'area si trova a circa 11 km dalla perimetrazione della Zona di Protezione Speciale (ZPS) denominata "ITB013048 – "Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri".

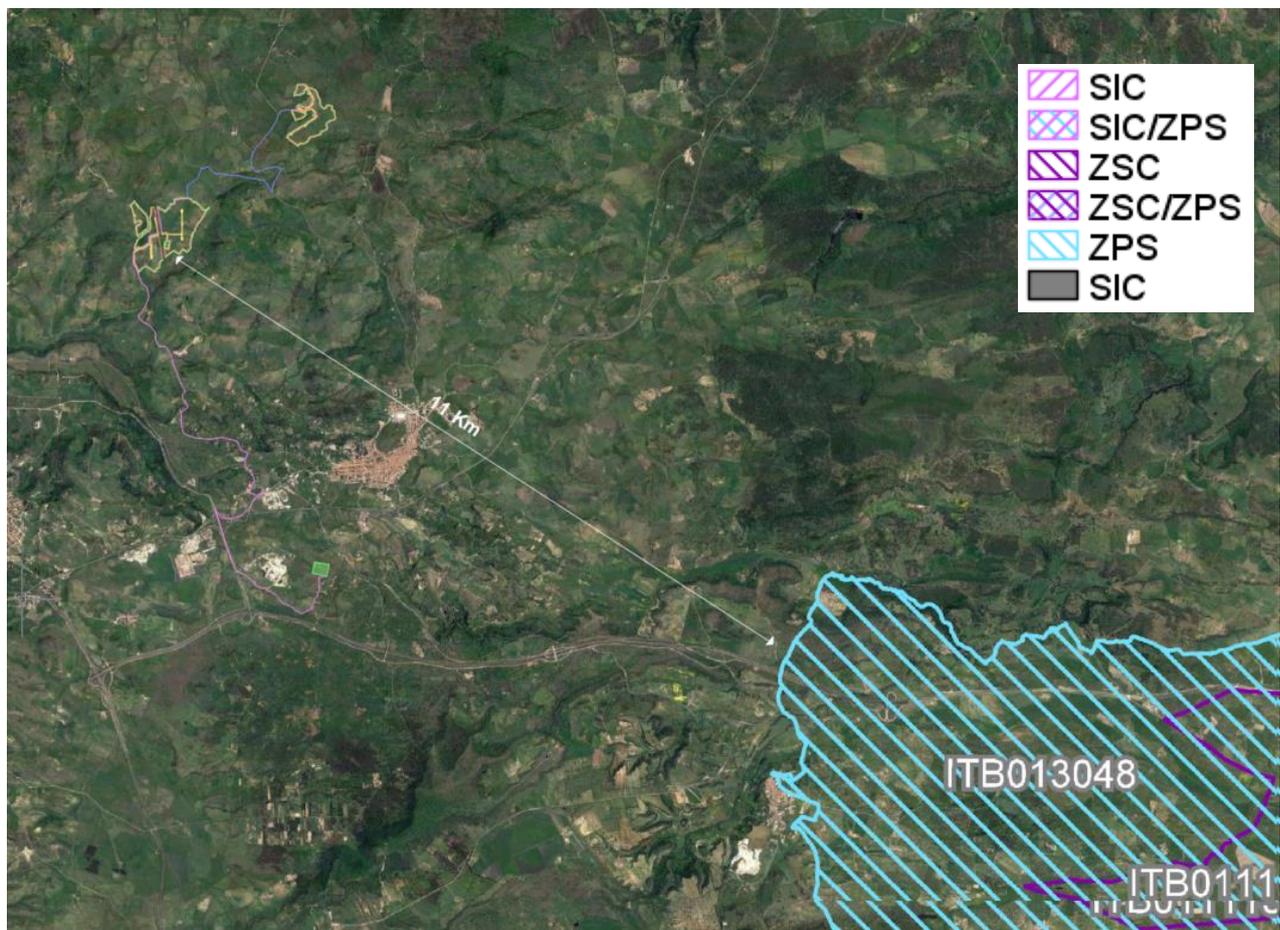


Figura 3: Estratto elaborato LS16943.ENG.TAV.011.00_Carta delle aree protette e Rete Natura 2000 (Tav. 1 di 2)

2.2.2 IBA e RAMSAR

L'area di progetto si trova a circa 8,7 km dall'area IBA173 "Campo di Ozieri". Non sono presenti aree Ramsar nei pressi dell'area di impianto.

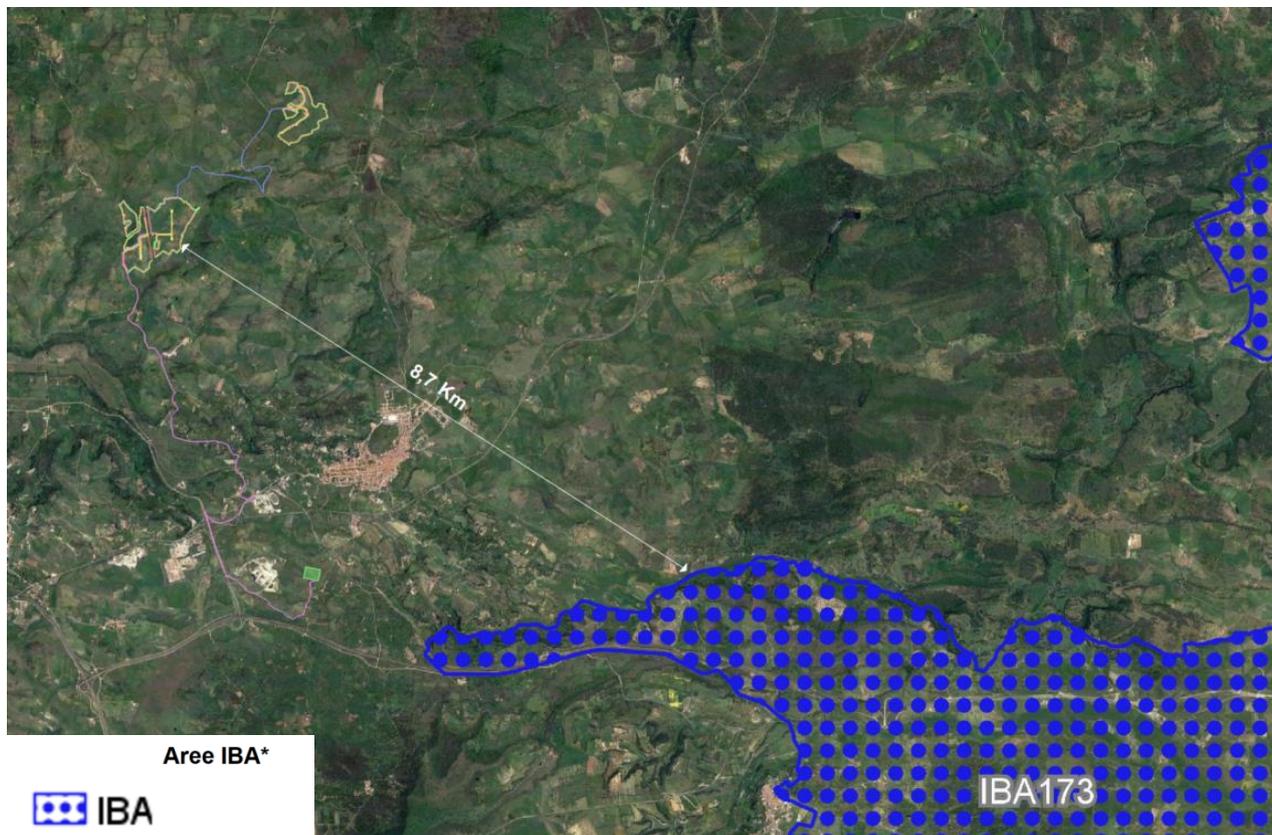


Figura 4 – Estratto elaborato LS16943.ENG.TAV.011.00_Carta delle aree protette e Rete Natura 2000 (Tav. 2 di 2)



Figura 5 – Sovrapposizione dell'intervento con aree Ramsar (fonte: http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/WMS_v1.3/Vettoriali/EUAP.map)

2.2.3 EUAP

Come si evince dalla figura sottostante, **l'area di impianto non interferisce direttamente con le tematiche EUAP**; l'area più prossima è il "Monumento naturale crateri vulcanici del Meilogu – Monte Annaru", che si trova a circa 18 km.

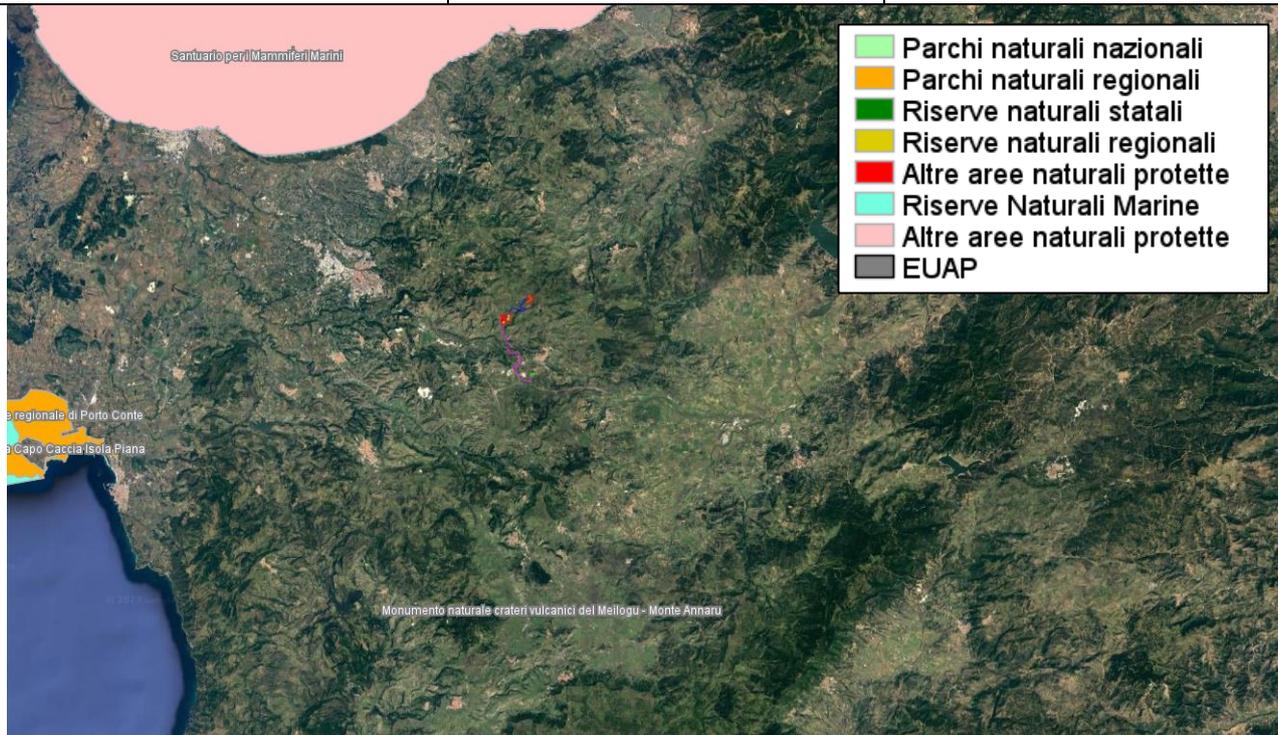


Figura 6: Sovrapposizione dell'intervento con aree EUAP (fonte: http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/WMS_v1.3/Vettoriali/EUAP.map)

2.2.4 Vincolo idrogeologico

L'area di intervento non ricade in zone a vincolo idrogeologico (ai sensi del R.D. 3267 del 30/12/1923).

2.2.5 Beni ed aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004

Il Decreto Legislativo N° 42 del 22/01/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" disciplina e tutela i caratteri storici, naturalistici e morfologici che costituiscono la risorsa paesaggio dall'inserimento di nuovi elementi nel territorio che possono creare "disagio". Il "Patrimonio culturale" nazionale è costituito dai "beni culturali" e dai "beni paesaggistici", ora riconosciuti e tutelati in base ai disposti del D.Lgs. 42 del 22/01/2004 Codice per i Beni Culturali e del Paesaggio, come modificato ed integrato dai D.Lgs. 156 e 157 del 24/03/2006 e successivamente dal D.Lgs. 63 del 2008.

Sono altresì soggetti a tutela i beni di proprietà di persone fisiche o giuridiche private per i quali è stato notificato l'interesse ai sensi della L. 364 del 20/06/1909 o della L. 778 del 11/06/1922 ("Tutela delle bellezze naturali e degli immobili di particolare interesse storico"), ovvero è stato emanato il vincolo ai sensi della L. 1089 del 01/06/1939 ("Tutela delle cose di interesse artistico o storico"), della L. 1409 del 30/09/1963 (relativa ai beni archivistici: la si indica per completezza), del D.Lgs. 490 del 29/10/1999 ("Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali") e infine del D.Lgs. 42 del 22/01/2004.

Inoltre, il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio ha inteso comprendere l'intero patrimonio paesaggistico nazionale derivante dalle precedenti normative in allora vigenti e ancora di attualità nelle specificità di ciascuna.

Le disposizioni del Codice che regolamentano i vincoli paesaggistici sono l'art. 136 e l'art. 142:

- art. 136 individua gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico da assoggettare a vincolo paesaggistico con apposito provvedimento amministrativo (lett. a) e b) "cose immobili", "ville e

giardini”, “parchi”, ecc., c.d. “bellezze individue”, nonché lett. c) e d) “complessi di cose immobili”, “bellezze panoramiche”, ecc., c.d. “bellezze d’insieme”).

- art. 142 individua le aree tutelate per legge ed aventi interesse paesaggistico di per sé, quali “territori costieri” marini e lacustri, “fiumi e corsi d’acqua”, “parchi e riserve naturali”, “territori coperti da boschi e foreste”, “rilievi alpini e appenninici”, ecc.

L’area di intervento non interessa tali siti, ad eccezione di alcuni tratti del cavidotto (che si ricorda essere interrato).

2.2.6 Compatibilità con le norme regionali

2.2.6.1 Piano stralcio di bacino per l’assetto idrogeologico (P.A.I.)

Il Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.), redatto ai sensi della legge n.183/1989 e del decreto-legge n.180/1998, e approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006, rappresenta un importantissimo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo ai fini della pianificazione e programmazione delle azioni e delle norme d’uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico individuato sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio regionale.

Con decreto del Presidente della Regione n.121 del 10/11/2015 pubblicato sul BURAS n.58 del 19/12/2015, in conformità alla Deliberazione di Giunta Regionale n.43/2 del 01/09/2015, sono state approvate le modifiche agli articoli 21, 22 e 30 delle N.A. del PAI, l’introduzione dell’articolo 30-bis e l’integrazione alle stesse N.A del PAI del Titolo V recante “Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione del rischio alluvioni (PGRA)”.

L’intervento non interessa aree a pericolosità idraulica.

L’intervento non interessa aree a rischio idraulico.

L’intervento è parzialmente interessato da aree a pericolosità da frana. In particolare, un tratto del cavidotto interrato ed una porzione dell’area di impianto interessano perimetrazioni del Pericolo Frana di Classe Hg2 – Intensità media.

L’intervento è parzialmente interessato da aree a rischio frana. In particolare, una porzione dell’area di impianto e del cavidotto d’impianto risultano essere interessate da perimetrazione Rg1 – Rischio Frana. Porzioni del cavidotto di impianto risultano essere interessate da perimetrazioni Rg2 – Rischio Frana.

Come anticipato, le norme del piano non contengono una specifica disciplina delle aree a rischio.

Gli interventi progettuali previsti sono compatibili con le prescrizioni del PAI.

2.2.6.2 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

In attuazione della Direttiva 2007/60/CE, relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi derivanti da alluvioni, è stato emanato il D.Lgs n°49/2010, il quale disciplina le attività previste dalla direttiva, inserendosi in un contesto normativo statale ben consolidato.

Infatti, la normativa nazionale precedente aveva già con la L. n°183/1989 e la L. n°267/98 previsto la valutazione del rischio idraulico e la relativa adozione, da parte dell’Autorità di Bacino, dei Piani Stralcio di

Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Il D.P.C.M. del 29 settembre 1998 indica i criteri ed i metodi per l'individuazione del rischio scaturente dai fenomeni di tipo idrogeologico (frane e alluvioni) e, conseguenzialmente, per la redazione dei Piani per l'Assetto Idrogeologico, attraverso l'espletamento di fasi fondamentali, di seguito riportate:

- Acquisizione delle informazioni disponibili sullo stato di dissesto e relativa individuazione delle aree soggette a rischio idrogeologico;
- Valutazione dei livelli di rischio con relativa perimetrazione e definizione delle misure di salvaguardia;
- Mitigazione del rischio tramite programmazione.

Il D.P.C.M. individua 4 classi di rischio, partendo dal Rischio basso, con valore 1 a Rischio molto elevato con valore 4, definendo, nel contempo gli usi compatibili con ciascuna di esse.

Il 21/12/2021 è stato approvato, con deliberazione n°14, l'aggiornamento e revisione del Piano di Gestione del Rischio Alluvione, redatto ai sensi dell'art. 7 del D.lgs 49/2010 in attuazione della Direttiva 2007/60/CE.

- Il ciclo di gestione.

L'intervento ricade interamente nel Sub-bacino n. 3 - Coghinas-Mannu-Temo. Rispetto a tale Sub-bacino è stata verificata sia la sovrapposizione dell'intervento con le mappe della pericolosità da alluvione che con le mappe del rischio alluvione del PGRA. **L'intervento non interessa aree a pericolosità da alluvione e aree a rischio alluvione.**

2.2.6.3 Piano di Tutela delle Acque

Il Piano di Tutela delle Acque. P.T.A., così come previsto del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii e della Direttiva Europea 2000/60 (Direttiva Quadro sulle Acque) è lo strumento regionale volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne (superficiali e sotterranee) e costiere della Regione Sardegna e a garantire nel lungo periodo l'approvvigionamento idrico sostenibile. Il Piano di Tutela delle Acque è stato redatto ai sensi dell'art. 44 del D. Lgs. 152/99 e ss.mm.ii, dell'art. 2 della L.R. 14/2000 e della Direttiva 2000/60/CE. Il PTA, costituente un piano stralcio di settore del Piano di Bacino Regionale della Sardegna, ai sensi dell'art 17, comma 6-ter della legge n.183 del 1989 (e ss.mm.ii), è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n.14/16 del 4 aprile 2006.

Obiettivo prioritario del Piano è la costruzione di uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico, attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela degli aspetti qualitativi e quantitativi della risorsa idrica. In particolare, il PTA si prefigge il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D. Lgs. 152/99 e i suoi collegati per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e qualità delle risorse idriche, compatibilmente con le diverse destinazioni d'uso;
- recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive, in particolare quelle turistiche, in quanto rappresentative di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;
- raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche;
- lotta alla desertificazione.

Le opere che si andranno a realizzare non prevedono nessuna forma di scarico sui corpi idrici superficiali, né tantomeno si attingerà ad essi.

Si ritiene pertanto che **il progetto sia compatibile con il Piano di Tutela delle Acque della Sardegna.**

2.2.6.4 Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna

Il Parlamento Europeo ed il Consiglio dell'unione Europea hanno redatto la Direttiva 2000/60 CE il cui scopo è quello di proteggere le acque superficiali interne, le acque costiere e quelle sotterranee, al termine del quale è richiesta l'adozione di un Piano di Gestione. In Italia la Direttiva è stata recepita con il D.lgs 152/2006 e ss.mm.ii. Questo decreto ha diviso l'intero territorio nazionale, comprese le isole minori, in 8 "Distretti Idrografici" (ex art. 64), per ognuno dei quali è stato redatto un Piano di Gestione (ex art.117, comma 1), la cui adozione spetta all'Autorità di Distretto Idrografico.

Nel Distretto idrografico della Sardegna il primo Piano di Gestione è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale con delibera n. 1 del 25.02.2010. Successivamente, con delibera n. 1 del 3.6.2010, è stata adottata la prima revisione del Piano di Gestione. La Direttiva prevede per il Piano di Gestione un processo di revisione continua e stabilisce che lo stesso piano venga sottoposto ad aggiornamento ogni 6 anni.

L'Autorità di bacino distrettuale della Regione Sardegna è stata istituita con Legge regionale n. 19 del 6 dicembre 2006 e coincide con il territorio regionale.

Le opere che si andranno a realizzare non prevedono nessuna forma di scarico sui corpi idrici superficiali, né tantomeno si attingerà ad essi. Si ritiene pertanto **che il progetto sia compatibile con il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna.**

2.2.6.5 Piano Paesistico Regionale (P.P.R.)

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) è il principale strumento di pianificazione territoriale regionale introdotto dall'art. 1 della L.R. n. 8/2004 "Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale". Con la D.G.R n. 36/7 del 5 settembre 2006 è stato approvato il primo ambito omogeneo del Piano rappresentato dall'Area Costiera. Il fine del PPR è quello di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo; proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità; assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità. Il PPR articola metodologicamente le sue analisi sulla lettura riferita distintamente a tre assetti paesaggistici, ambientale, storico-culturale e insediativo.

La disciplina di Piano è suddivisa in tre macroambiti di tutela:

- Assetto Ambientale (disciplinato dal Titolo I delle N.T.A.);
- Assetto Storico culturale (disciplinato tal Titolo II delle N.T.A.);
- Assetto Insediativo (disciplinato tal Titolo III delle N.T.A.).

A seguire si riporta l'analisi della compatibilità del progetto in esame con la disciplina di PPR articolata nei suddetti ambiti, preceduta da un estratto della cartografia di piano relativa all'area di inserimento dell'impianto agro-fotovoltaico in progetto.

ASSETTO AMBIENTALE

AA - BENI PAESAGGISTICI LINEARI E PUNTUALI 142 e 143

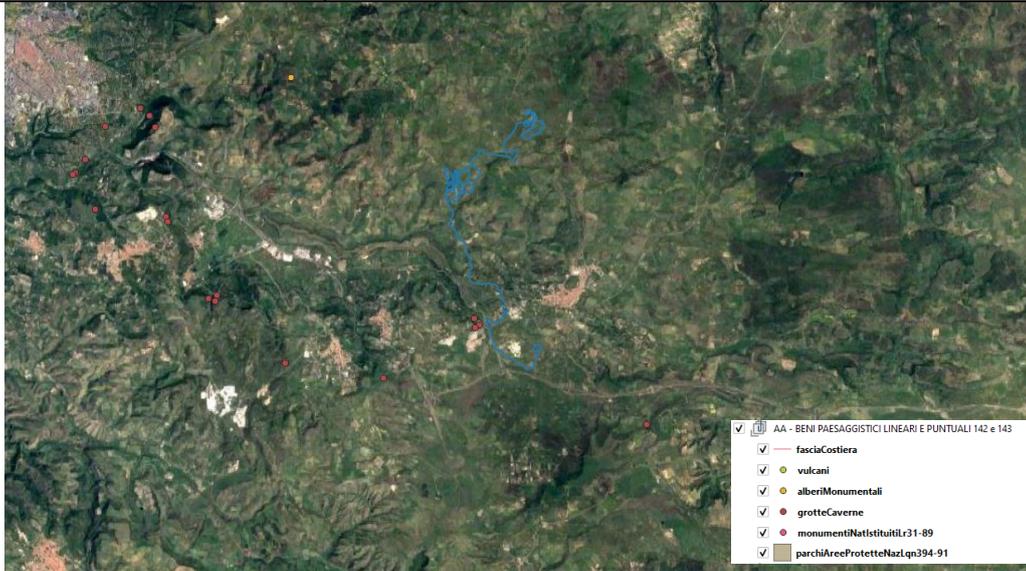


Figura 7 – Sovrapposizione dell'intervento con BENI PAESAGGISTICI LINEARI E PUNTUALI 142 E 143 (assetto ambientale del PPR). Intervento rappresentato in blu.

Come si evince dalla precedente immagine l'intervento non interferisce con nessun bene paesaggistico lineare e puntuale 142 e 143, così come perimetrato dal PPR Sardegna.

AA – AREE DI INTERESSE NATURALISTICO ISTITUZIONALMENTE TUTELATE



Figura 8 – Sovrapposizione dell'intervento con AREE DI INTERESSE NATURALISTICO ISTITUZIONALMENTE TUTELATE (assetto ambientale del PPR). Intervento rappresentato in blu.

Come si evince dalla precedente immagine l'intervento non interferisce con nessuna area di interesse naturalistico istituzionalmente tutelata, così come perimetrata dal PPR Sardegna.

AA - AREE RECUPERO AMBIENTALE

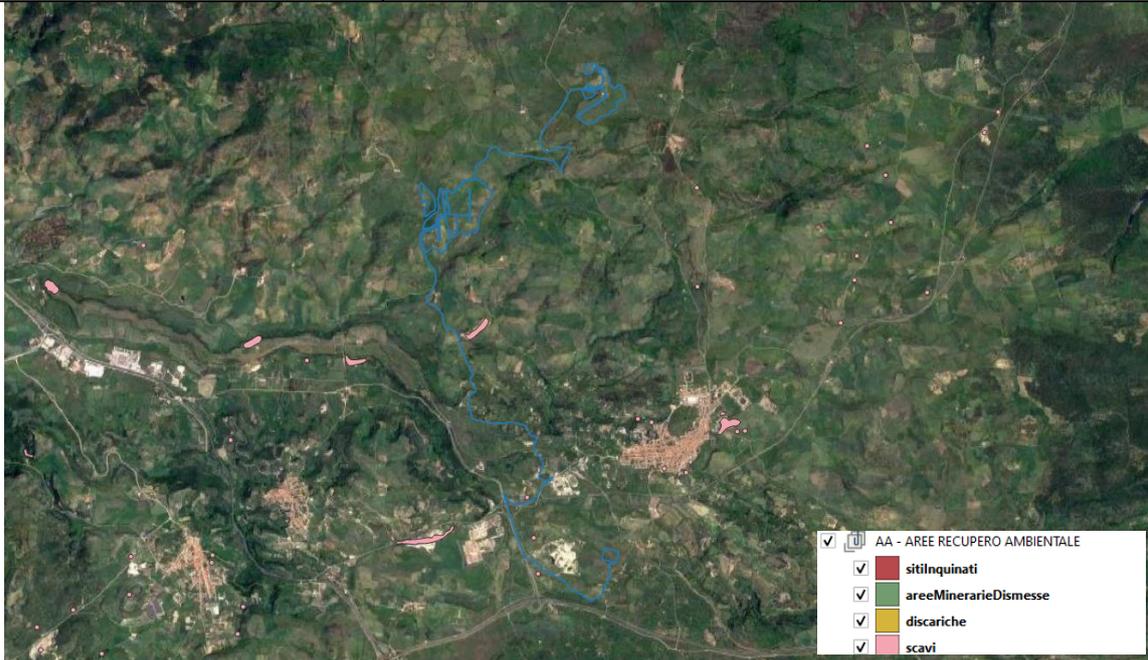


Figura 9 – Sovrapposizione dell'intervento con AREE DI RECUPERO AMBIENTALE (assetto ambientale del PPR). Intervento rappresentato in blu.

Come si evince dalla precedente immagine l'intervento non interferisce con nessuna area di recupero ambientale, così come perimetrata dal PPR Sardegna.

AA - BENI PAESAGGISTICI 143 – retini

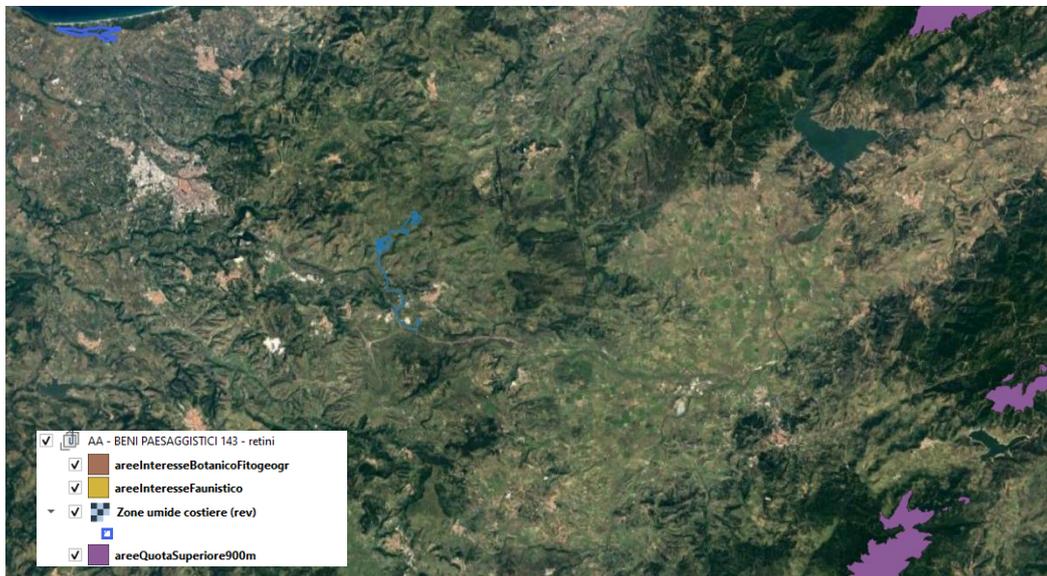


Figura 10 – Sovrapposizione dell'intervento con BENI PAESAGGISTICI 143 (assetto ambientale del PPR). Intervento rappresentato in blu.

Come si evince dalla precedente immagine l'intervento non interferisce con nessun bene paesaggistico 143, così come perimetrato dal PPR Sardegna.

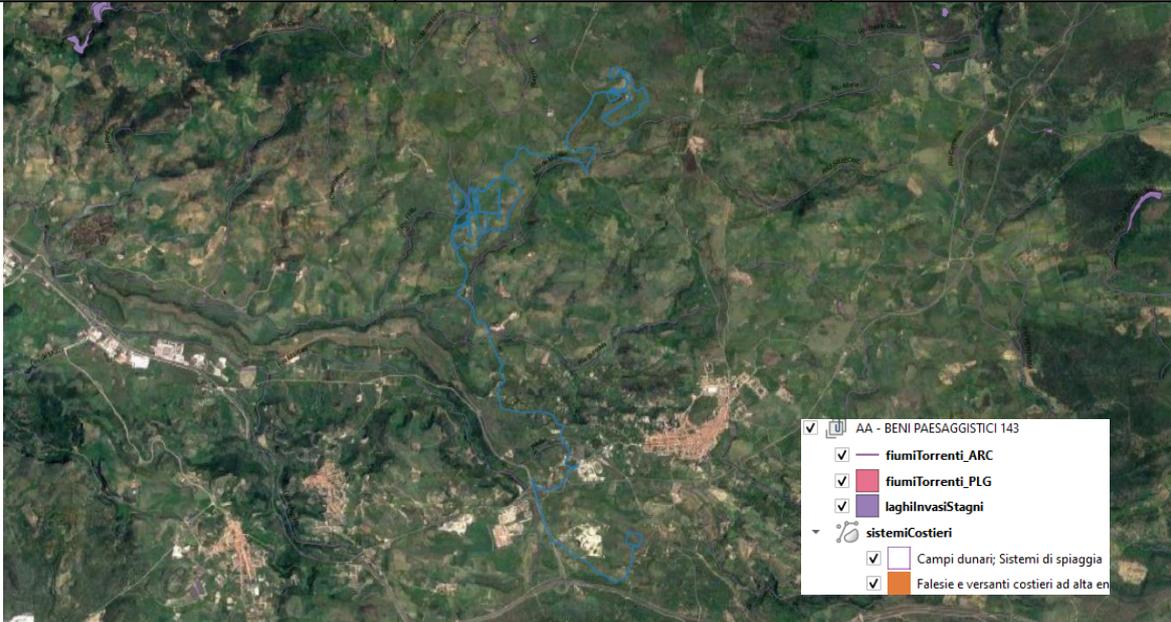


Figura 11 – Sovrapposizione dell'intervento con BENI PAESAGGISTICI 143 (assetto ambientale del PPR). Intervento rappresentato in blu.

Come si evince dalla precedente immagine le aree di impianto non interferiscono con nessun bene paesaggistico 143, così come perimetrato dal PPR Sardegna. Le uniche interferenze si riscontrano in corrispondenza dell'attraversamento di alcuni fiumi da parte del cavidotto. A tal proposito si precisa che l'attraversamento avverrà in TOC.

AA - COMPONENTI ASSETTO AMBIENTALE

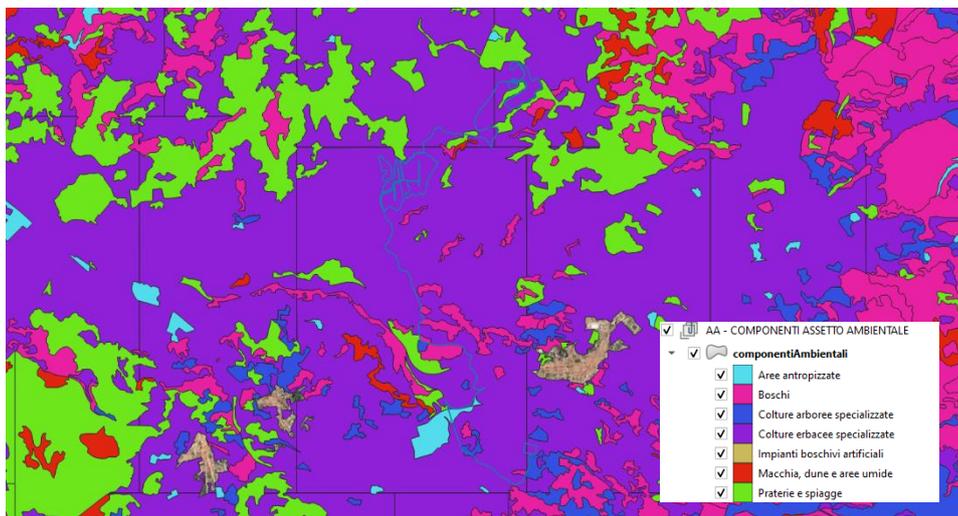


Figura 12 – Sovrapposizione dell'intervento con COMPONENTI ASSETTO AMBIENTALE (assetto ambientale del PPR). Intervento rappresentato in blu.

Come si evince dalla precedente immagine le aree di impianto interessano colture erbacee specializzate, così come perimetrato dal PPR Sardegna. Per quanto riguarda invece il cavidotto, questo attraversa prevalentemente colture erbacee specializzate. In minima parte attraversa invece aree antropizzate, spiagge e praterie, colture erbacee specializzate. Ad ogni modo si precisa che il cavidotto si svilupperà prevalentemente su strada.

ASSETTO STORICO CULTURALE

AA – BENI PAESAGGISTICI E BENI IDENTITARI

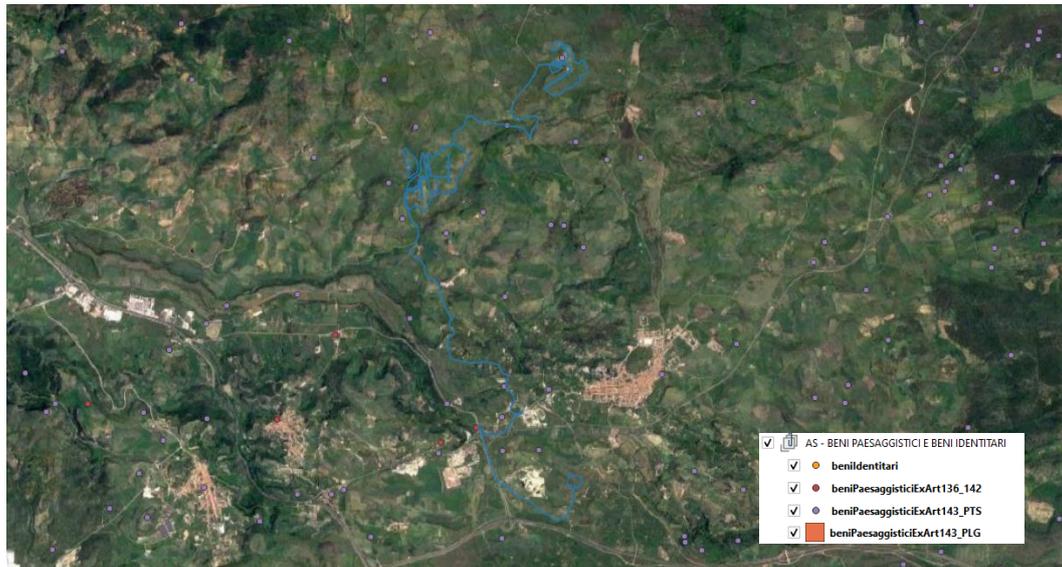


Figura 13 – Sovrapposizione dell'intervento con BENI PAESAGGISTICI E BENI IDENTITARI (assetto storico culturale del PPR). Intervento rappresentato in blu.

Come si evince dalla precedente immagine le aree di impianto non interferiscono con nessun bene paesaggistico e bene identitario, così come perimetrato dal PPR Sardegna. Si rileva interferenza diretta tra il cavidotto ed un bene paesaggistico ex art 143.

AS - AREE DI INSEDIAMENTO PRODUTTIVO

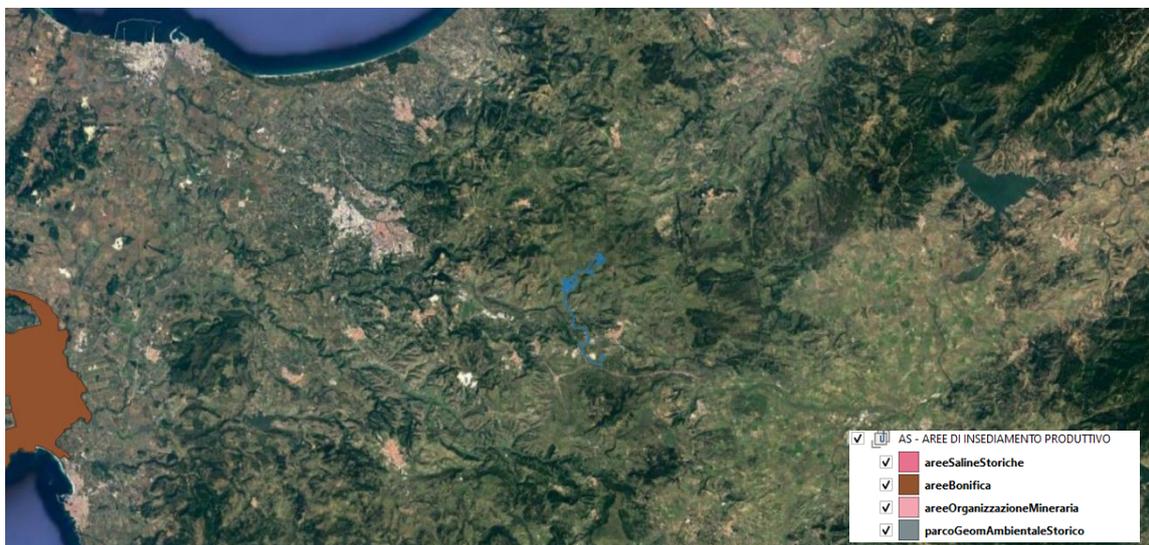


Figura 14 – Sovrapposizione dell'intervento con AREE DI INSEDIAMENTO PRODUTTIVO (assetto storico culturale del PPR). Intervento rappresentato in blu.

Come si evince dalla precedente immagine l'intervento non interferisce con nessun'area di insediamento produttivo, così come perimetrato dal PPR Sardegna.

ASSETTO INSEDIATIVO

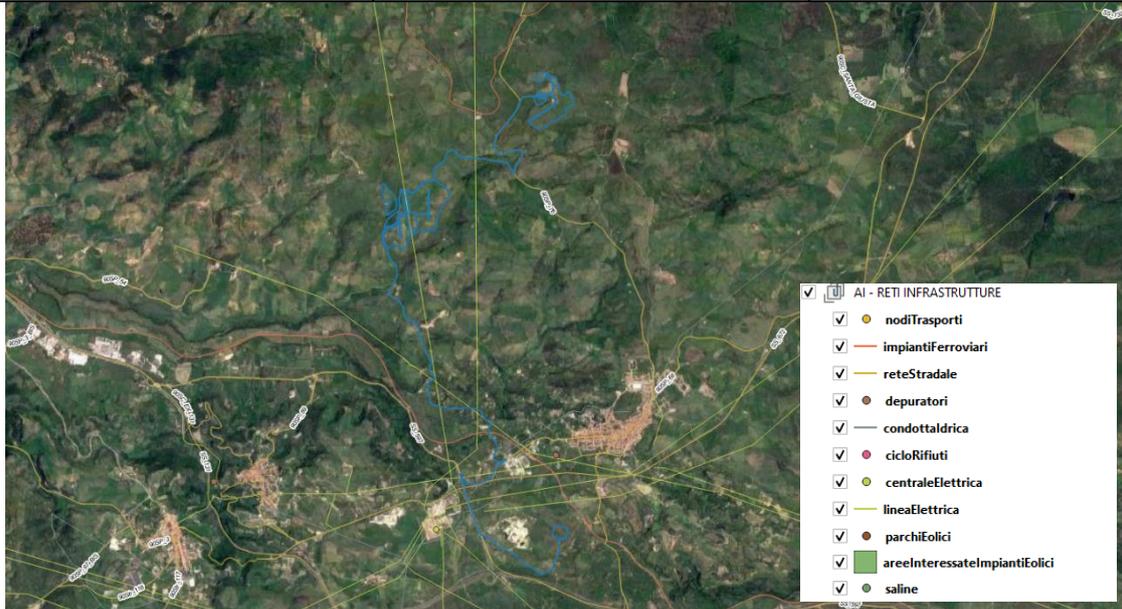


Figura 15 – Sovrapposizione dell’intervento con RETI INFRASTRUTTURE (assetto insediativo del PPR). Intervento rappresentato in blu.

Come si evince dalla precedente immagine le aree di impianto non interferiscono con nessuna tipologia di bene censito come reti infrastrutture, così come perimetrata dal PPR Sardegna. Si rilevano alcune interferenze dirette tra il cavidotto e linee elettriche, gestite nell’ambito delle interferenze.

AI - COMPONENTI ASSETTO INSEDIATIVO

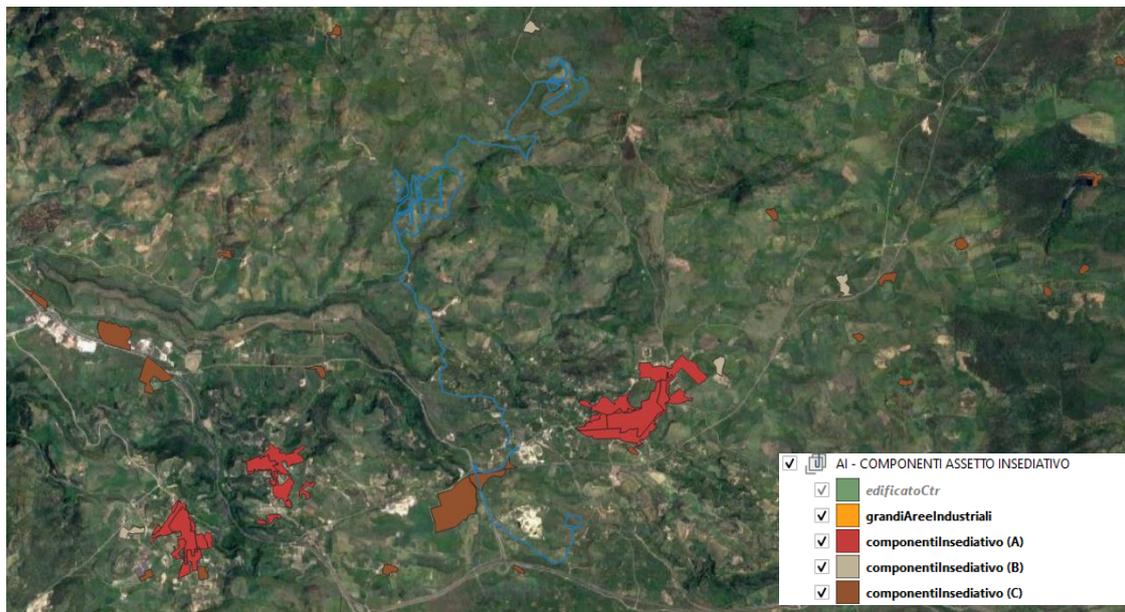


Figura 16 – Sovrapposizione dell’intervento con RETI INFRASTRUTTURE (assetto insediativo del PPR). Intervento rappresentato in blu.

Come si evince dalla precedente immagine l’intervento non interferisce con nessun componente dell’assetto insediativo, così come perimetrata dal PPR Sardegna.

Non interferendo con alcuno dei tematismi sopraindicati, **gli interventi progettuali previsti risultano compatibili con le norme del P.P.R.**

2.2.7 Compatibilità con le norme provinciali

2.2.7.1 Piano Urbanistico Provinciale

Il Piano urbanistico provinciale – Piano territoriale di coordinamento (Pup-Ptc), approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 18 del 04/05/2006 nasceva, come un sistema di processi di costruzione e di conoscenza organizzati in un insieme di “geografie”, e in un dispositivo spaziale articolato in “ecologie elementari e complesse”, “sistemi di organizzazione dello spazio”, “campi del progetto ambientale”.

Il Pup - Ptc si configura come un articolato apparato conoscitivo della realtà territoriale, contenente “norme” di carattere eminentemente procedurale attraverso le quali perseguire costantemente, attraverso la promozione dell’accordo tra i Comuni, azioni di conservazione, valorizzazione e conformazione del territorio.

Il Piano provinciale come uno strumento di conoscenza oggetto di continuo aggiornamento ed arricchimento attraverso l’azione coordinata della Provincia e degli altri enti deputati all’amministrazione attiva del territorio non si propone di fissare previsioni vincolanti per i decisori di livello locale ma, piuttosto, cerca di offrire strumenti e forme di supporto interattivo ad un’attività che parte da una comprensione approfondita delle risorse ambientali e socioeconomiche del territorio per arrivare ad individuare “scenari” condivisi capaci di generare pratiche efficaci da parte di una molteplicità di decisori. Il Piano, in tal modo, attraverso la Normativa di Coordinamento degli usi e delle procedure con i suoi allegati, il sistema delle geografie, il sistema informativo e cartografico, si propone di fornire una base conoscitiva più attuale e dettagliata al livello provinciale rispetto a quella dei piani regionali di settore e del Ppr. Questa base può favorire il necessario riferimento per un’integrazione “verso l’alto”, rivolta, quindi all’azione pianificatoria regionale, sia “verso il basso”, rivolta a quello dei Comuni, al fine di fornire loro un quadro unitario provinciale delle dinamiche ambientali, paesaggistiche e insediative del territorio, enfatizzando le correlazioni esistenti tra i sistemi territoriali comunali ed incentivando, quindi, pratiche di co-pianificazione tra la Provincia e gli altri attori territoriali, in primis i Comuni.

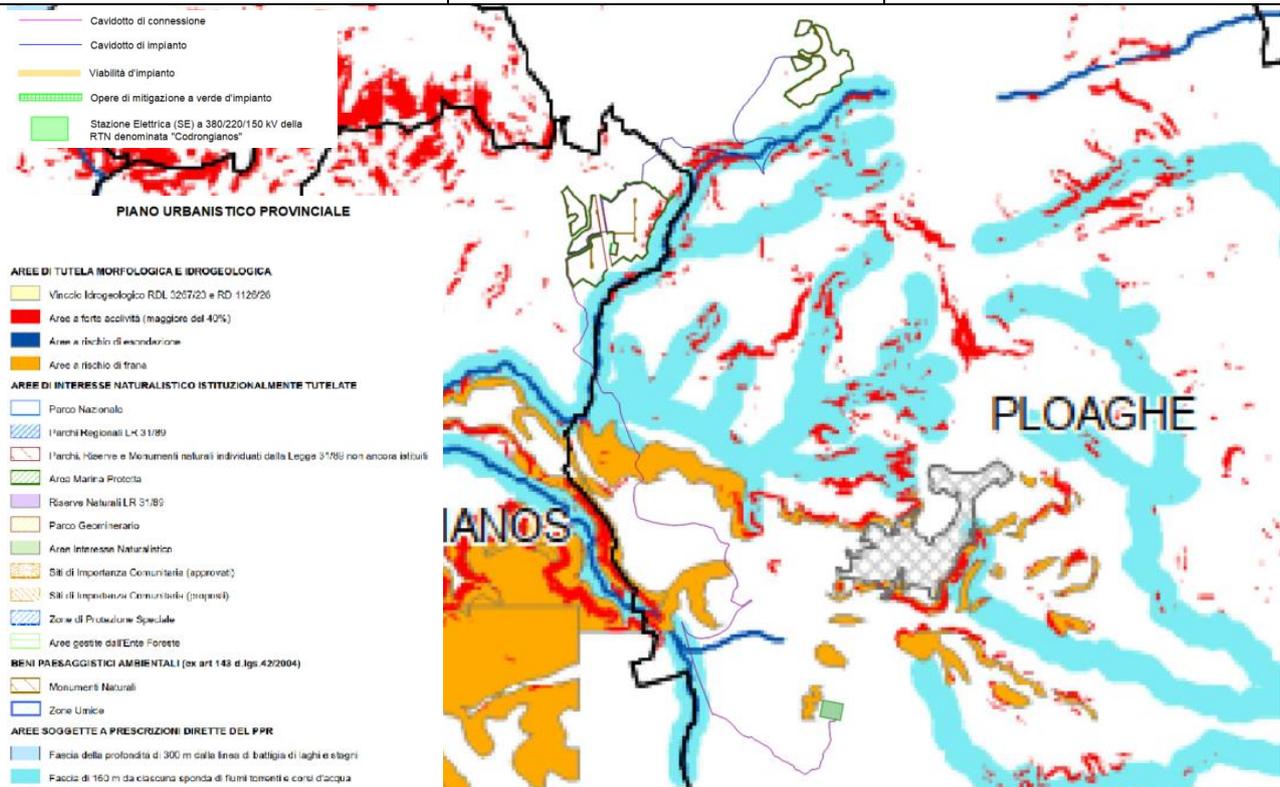


Figura 17 – Estratto elaborato LS16943.ENG.TAV.009.00_Carta dei vincoli provinciali

Come si evince dalla precedente immagine, le aree di impianto non interferiscono con aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate e/o con aree di tutela morfologica e idrogeologica, a differenza di alcuni tratti del cavidotto, che però si ribadisce, essere interrato.

Alla luce di quanto soprariportato le opere di progetto proposte risulta conformi con le norme del Piano Urbanistico Provinciale di Sassari.

2.2.8 Compatibilità con le norme comunali

2.2.8.1 Piano Urbanistico Comunale di Codrongianos

Lo strumento urbanistico vigente nel comune di Codrongianos è un PUC, di cui in data 28 luglio 2017 è stata dotata con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 26 Variante n. 8. L'area di intervento ricade in zona agricola E5, disciplinate dall'articolo Art. 13 - **ZONE E5 – Zona agricola di stabilità ambientale.**

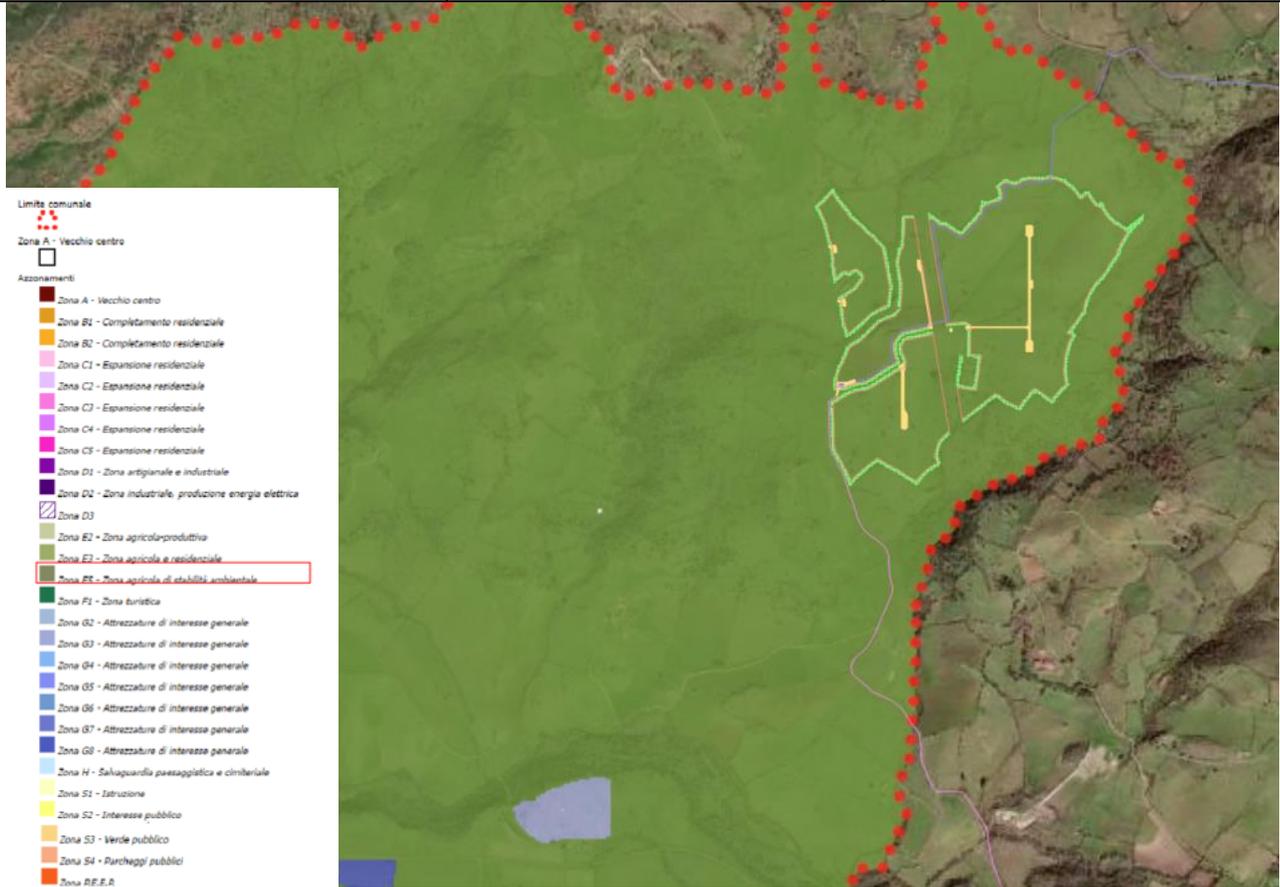


Figura 18 – Estratto elaborato LS16943.ENG.TAV.008.00_Carta dei vincoli comunali

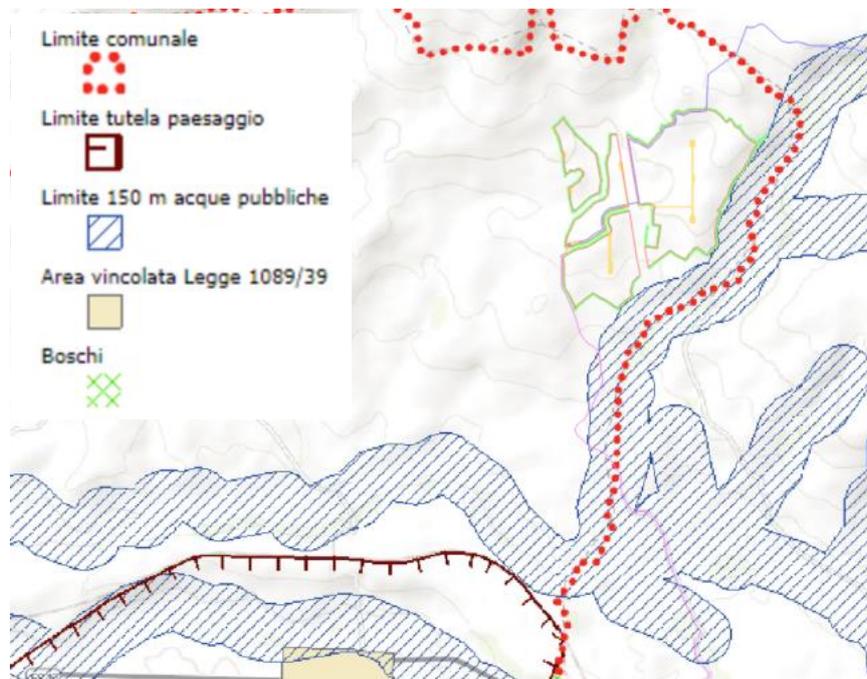


Figura 19 – Estratto elaborato LS16943.ENG.TAV.008.00_Carta dei vincoli comunali

Come si evince dalla precedente immagine, le aree di impianto non interessano aree vincolate, a differenza del cavidotto, che ricade in alcuni tratti nel limite di 150 m delle acque pubbliche. A tal proposito, si ribadisce che il cavidotto sarà interrato e si svilupperà prevalentemente su strade pubbliche.

2.2.8.2 Piano di Fabbricazione di Ploaghe

Il territorio comunale di Ploaghe è interessato dal tracciato del cavidotto su strada esistente.

Il comune di Ploaghe è fornito di Piano di Fabbricazione e successivi aggiornamenti.

La Variante al Piano di Fabbricazione definisce il contenuto e la forma dell'assetto territoriale ed insediativo del Comune di Ploaghe, finalizza e programma l'uso del territorio comunale e il suo sviluppo nello spazio fisico. ("ART. 1 - comune.ploaghe.ss.it")

Il Piano di Fabbricazione vigente interessa esclusivamente il centro abitato di Ploaghe.

Sul sito del comune sono disponibili esclusivamente le Norme Tecniche di Attuazione, di seguito vengono riportate le indicazioni presenti per le zone "E" zone agro pastorali:

ZONE "E" ZONE AGRO PASTORALI

Valgono le norme di cui al Decreto Regionale Assessorato Enti locali, Finanze e Urbanistica n. 2266/U del 20.12.1983.

COMPATIBILITÀ: Funzioni legate ad attrezzature ed impianti connessi al settore agro-pastorale, della pesca, alla valorizzazione dei loro prodotti, agriturismo.

INTERVENTI: Manutenzione ordinaria e straordinaria, ristrutturazione, nuova costruzione, ampliamento, sopraelevazione.

VINCOLI: E' fatto salvo il D.P.R. n. 495/93 e successive modificazioni.

Altezza max: ml. 7,50

Sono da considerarsi vani appoggio le costruzioni aventi superficie massima di sedime pari a 40,00 mq con altezza max. di ml. 2,70. E' ammessa, inoltre, l'edificazione di interrati la cui superficie sia contenuta nell'area di sedime, con un incremento massimo del 20% rispetto a quest'ultima con altezza max. di ml. 2,50. Nel caso gli edifici non rispettino le dette condizioni sono da considerarsi comunque in funzione della conduzione del fondo eventualmente svolto d'agricoltore non avente titolo principale, per i quali dovranno essere corrisposti gli oneri di cui alla Tabella "C", gruppo "C" adottati con Delibera del C.C. n°19 del 20-10-1978.

All'interno della superficie utile si potranno realizzare, nel rispetto delle norme sanitarie vigenti, eventuali servizi igienico - sanitari.

Valgono le norme di cui al Decreto Assessoriale n°70-U del 31-01-1978.

INDICI: Valgono le norme di cui al D.P.R. n. 2266/U del 20.12.1983.

Il territorio comunale di Ploaghe è interessato dal tracciato del cavidotto su strada esistente. Dall'analisi delle norme tecniche di attuazione del **non vi sono prescrizioni specifiche per la suddetta tematica.**

2.2.9 Aree idonee: il DLgs 199/2021

Si riporta di seguito l'applicazione del decreto per il progetto in esame:

DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021, n. 199 e smi 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.

ART. 20

(Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili)

...OMISSIS... **Comma_8:**

Nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalita' stabiliti dai decreti di

cui al comma 1, sono considerate aree idonee, ai fini di cui al comma 1 del presente articolo:

Letta): i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte... *omissis*

NON PERTINENTE ALL'AREA DI IMPIANTO

Letta): le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, Dlgs 152/2006

NON PERTINENTE ALL'AREA DI IMPIANTO

Letta): le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale, o le porzioni di cave e miniere non suscettibili di ulteriore sfruttamento

NON PERTINENTE ALL'AREA DI IMPIANTO

Letta-bis): i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali

NON PERTINENTE ALL'AREA DI IMPIANTO

Letta-bis-1): i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno dei sedimi aeroportuali, ivi inclusi quelli all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori, di cui all'allegato 1 al DM 14 febbraio 2017, ... *omissis*

NON PERTINENTE ALL'AREA DI IMPIANTO

c-ter) esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al DLGS 22 gennaio 2004, n. 42:

1) le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché cave e miniere;

2) le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti all'art. 268, c1, let. h), DLGS 152/2006, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;

3) le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri.

NON PERTINENTE ALL'AREA DI IMPIANTO

c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della Parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma, nei procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura a esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto all'articolo 12, comma 3-bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.

**AREA IDONEA IN QUANTO RISPETTOSA DI ENTRAMBE LE CONDIZIONI DI CUI ALLA LETTERE c-
quater) DEL COMMA 8 ART.20 DLGS 199/2021:**

1 - - non ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del dlgs 42/2004

2 - non ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo.

2.2.10 Aree non idonee per gli impianti FER

Questa normativa è volta a definire le aree non idonee per la realizzazione sia di impianti fotovoltaici che eolici. Il documento “*Individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili*” e il relativo allegato 1 – “*tabella aree non idonee FER*”, rappresentano nel complesso il nuovo sistema di norme che regola in Sardegna le aree non idonee all’installazione di impianti FER per la fonte solare, eolica, da bioenergie, geotermia e idraulica.

Nelle seguenti immagini si riporta la sovrapposizione dell’intervento con le aree non idonee perimetrare dalla Regione Sardegna.

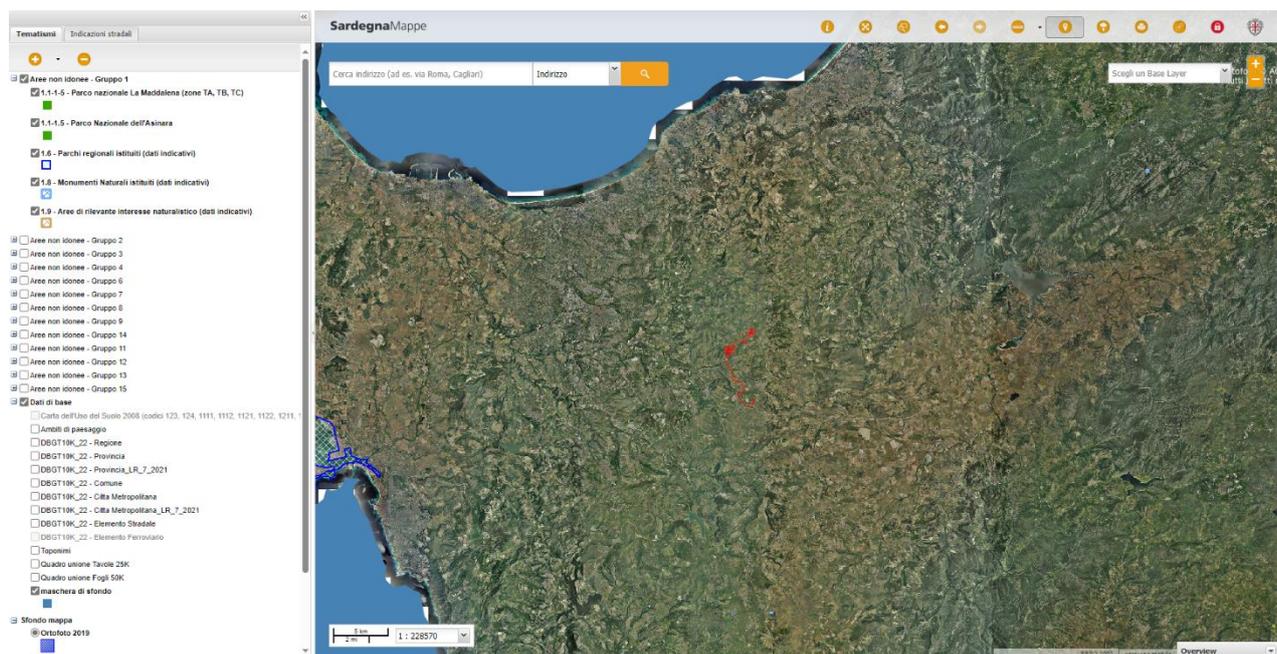


Figura 20 – Sovrapposizione dell’intervento (in rosso) con Aree non idonee gruppo 1 (fonte: [SardegnaMappe \(sardegnaageoportale.it\)](http://SardegnaMappe.sardegnaageoportale.it)).

L’intervento non interferisce con aree non idonee appartenenti al gruppo 1.

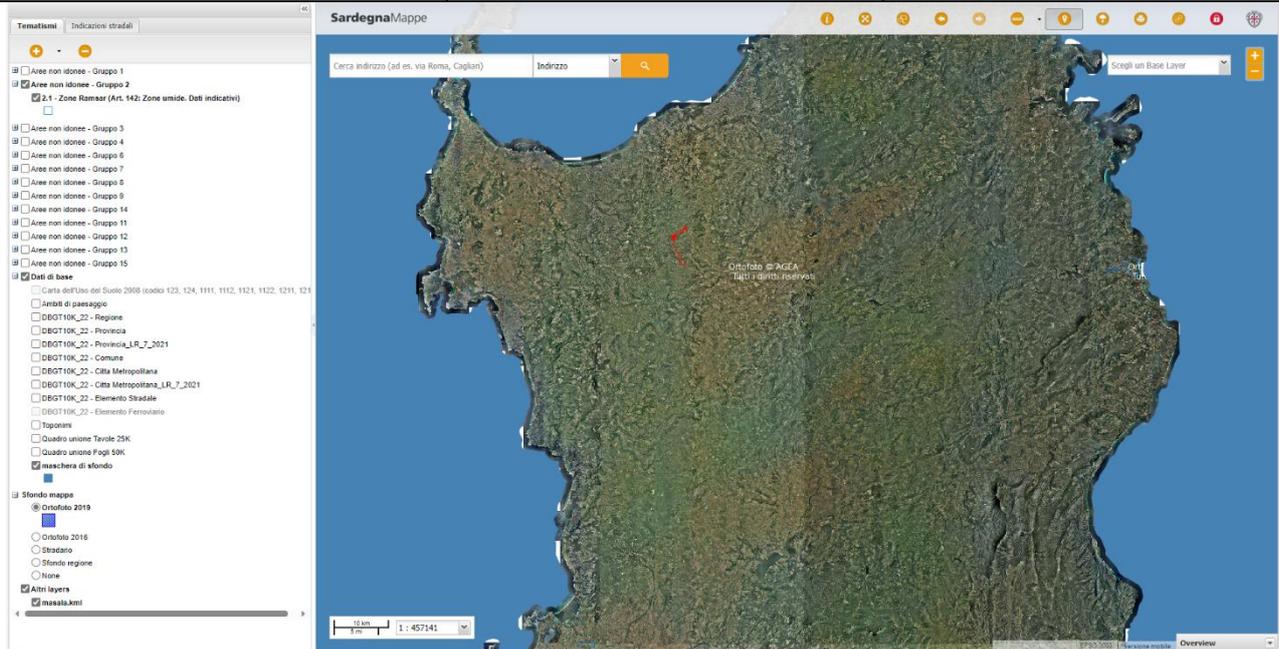


Figura 21 – Sovrapposizione dell'intervento (in rosso) con Aree non idonee gruppo 2 (fonte: [SardegnaMappe \(sardegnageoportale.it\)](http://sardegnageoportale.it)).

L'intervento non interferisce con aree non idonee appartenenti al gruppo 2.

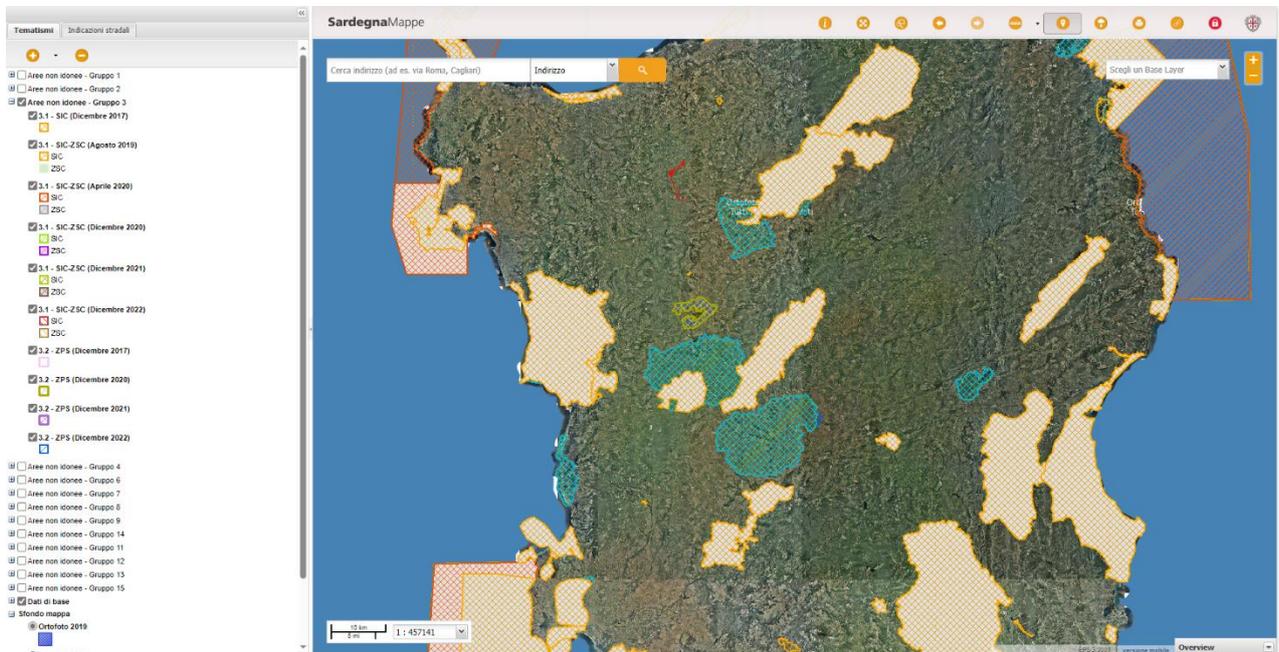


Figura 22 – Sovrapposizione dell'intervento (in rosso) con Aree non idonee gruppo 3 (fonte: [SardegnaMappe \(sardegnageoportale.it\)](http://sardegnageoportale.it)).

L'intervento non interferisce con aree non idonee appartenenti al gruppo 3.

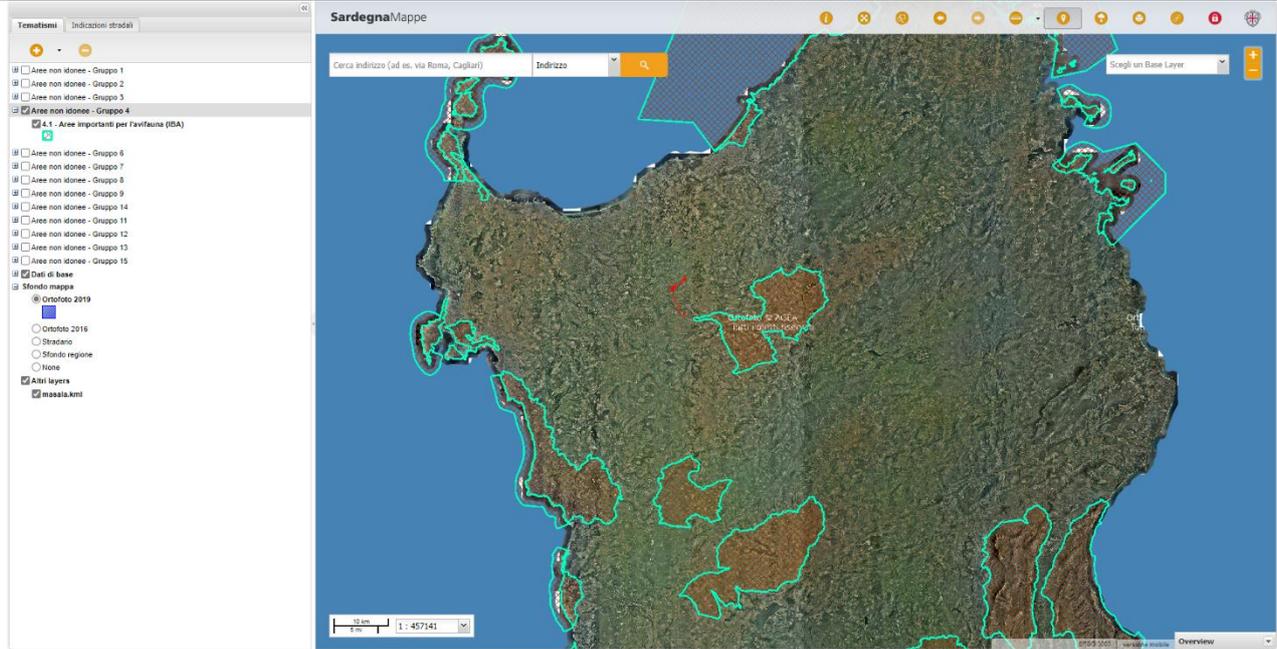


Figura 23 – Sovrapposizione dell'intervento (in rosso) con Aree non idonee gruppo 4 (fonte: [Sardegnamappe \(sardegnageoportale.it\)](http://sardegnamappe.it)).

L'intervento non interferisce con aree non idonee appartenenti al gruppo 4.

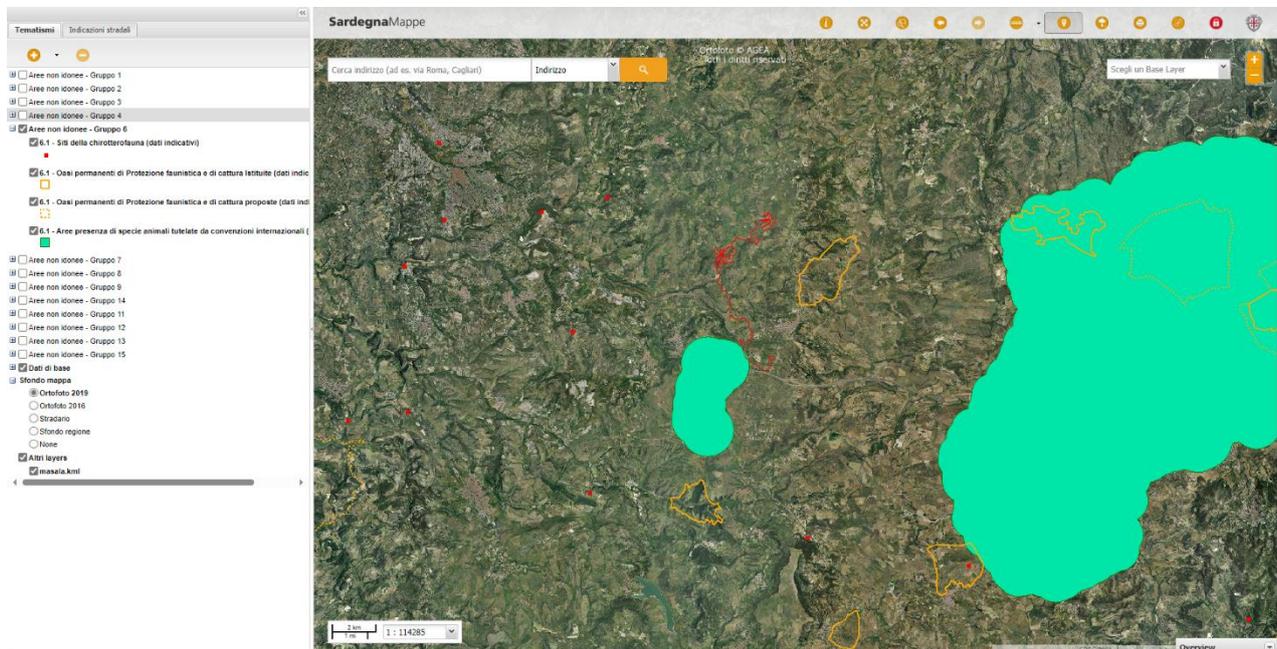


Figura 24 – Sovrapposizione dell'intervento (in rosso) con Aree non idonee gruppo 6 (fonte: [Sardegnamappe \(sardegnageoportale.it\)](http://sardegnamappe.it)).

Le aree di impianto non interferiscono con aree non idonee appartenenti al gruppo 6, ad eccezione di un piccolo tratto del cavidotto, che comunque sarà interrato e che su quel tratto si sviluppa su strada esistente.

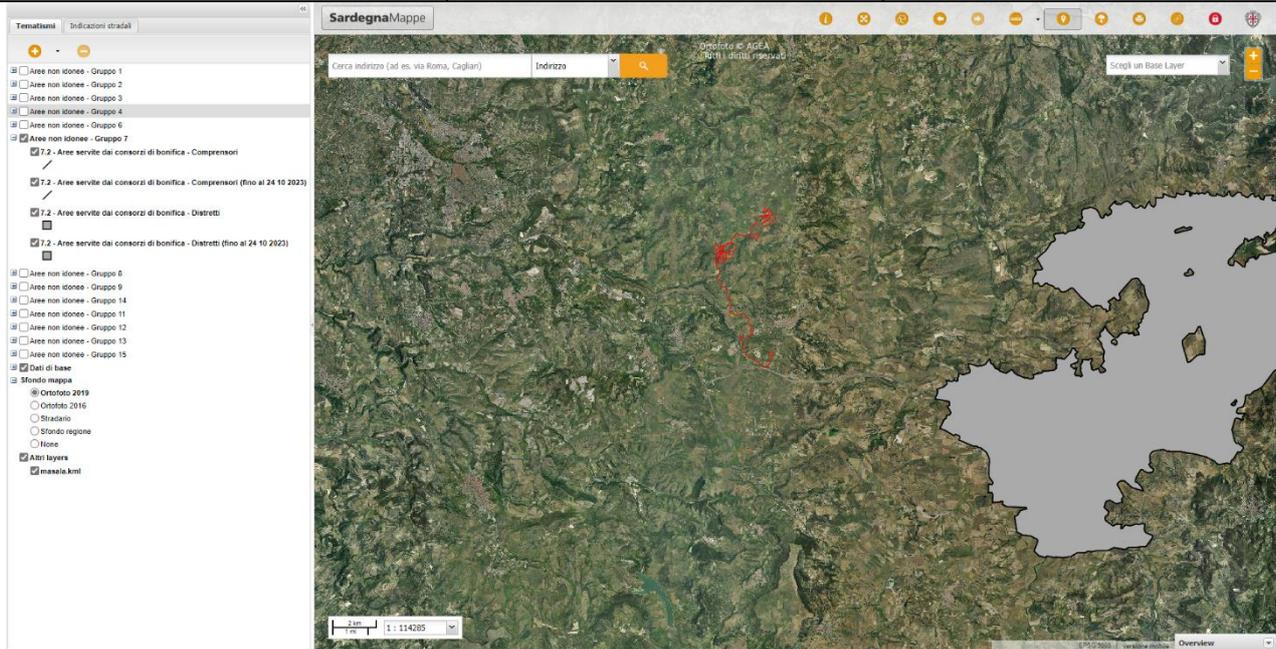


Figura 25 – Sovrapposizione dell'intervento (in rosso) con Aree non idonee gruppo 7 (fonte: [Sardegnamappe \(sardegnageoportale.it\)](http://sardegnamappe.sardegnageoportale.it)).

L'intervento non interferisce con aree non idonee appartenenti al gruppo 7.

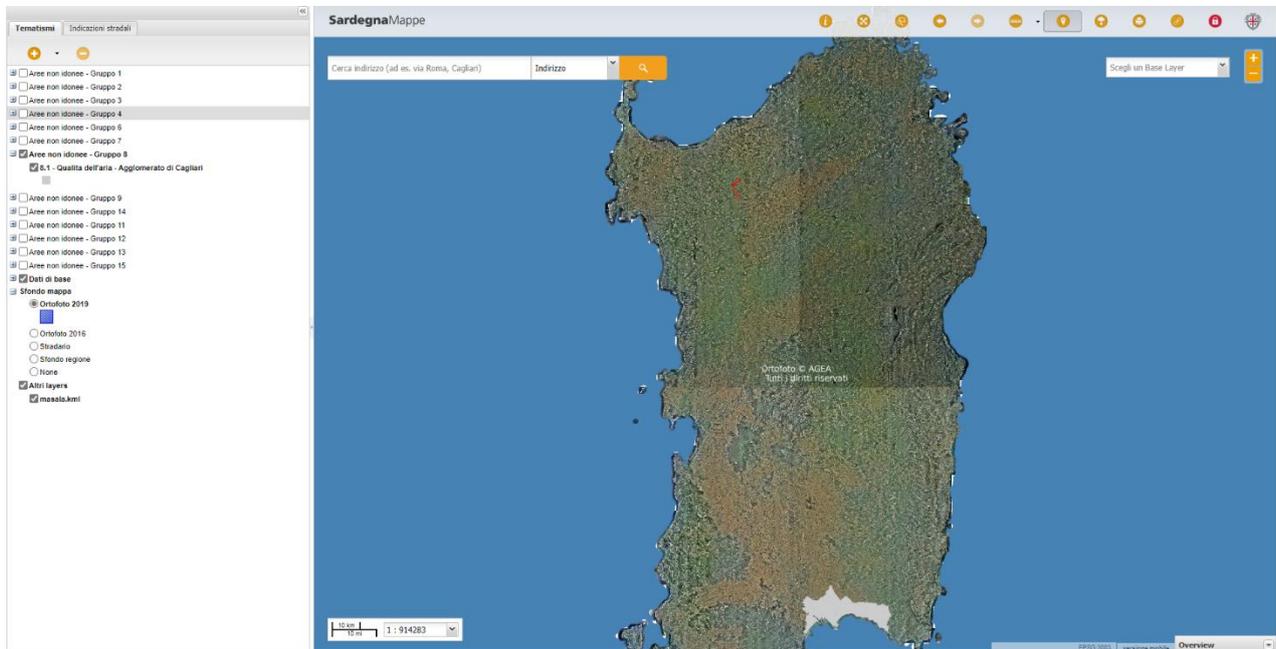


Figura 26 – Sovrapposizione dell'intervento (in rosso) con Aree non idonee gruppo 8 (fonte: [Sardegnamappe \(sardegnageoportale.it\)](http://sardegnamappe.sardegnageoportale.it)).

L'intervento non interferisce con aree non idonee appartenenti al gruppo 8.

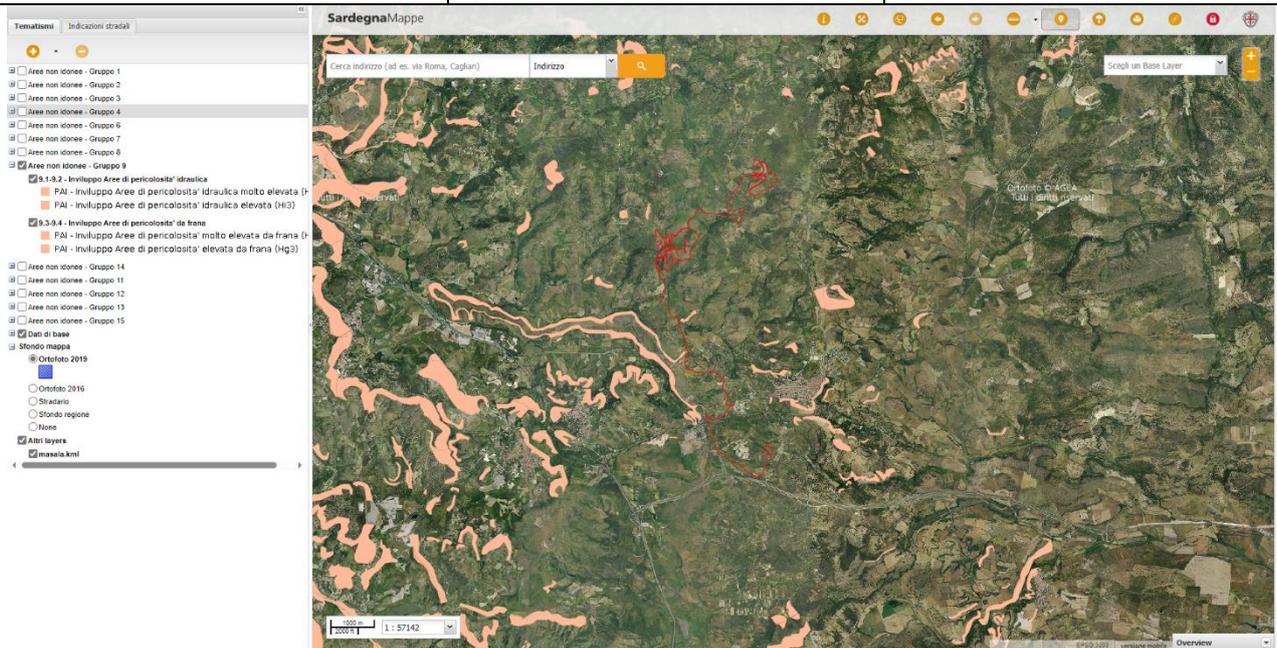


Figura 27 – Sovrapposizione dell'intervento (in rosso) con Aree non idonee gruppo 9 (fonte: [SardegnaMappe \(sardegnageoportale.it\)](http://sardegnageoportale.it)).

L'intervento non interferisce con aree non idonee appartenenti al gruppo 9.

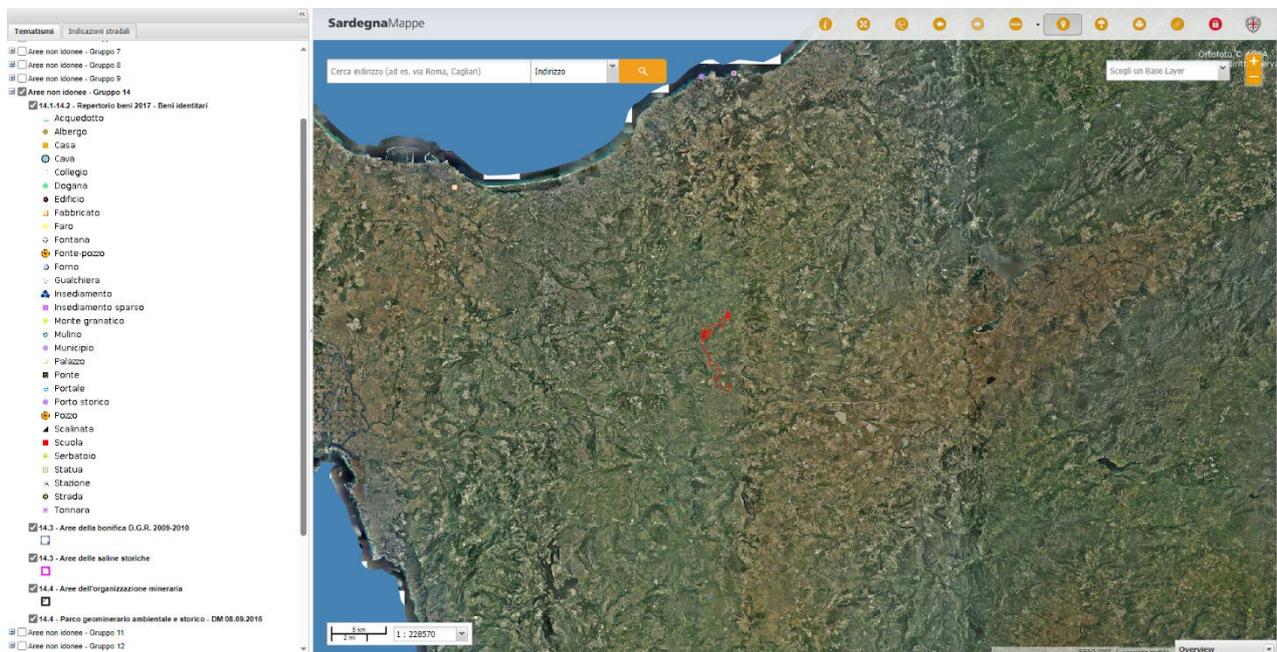


Figura 28 – Sovrapposizione dell'intervento (in rosso) con Aree non idonee gruppo 14 (fonte: [SardegnaMappe \(sardegnageoportale.it\)](http://sardegnageoportale.it)).

L'intervento non interferisce con aree non idonee appartenenti al gruppo 14.

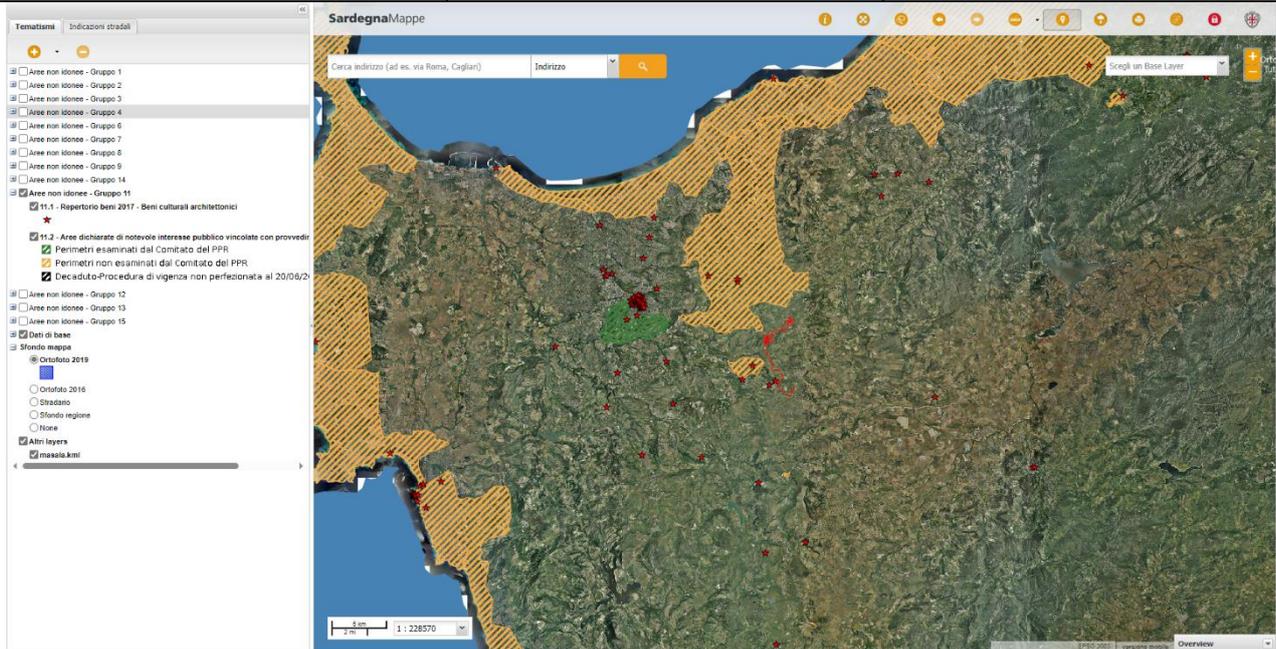


Figura 29 – Sovrapposizione dell'intervento (in rosso) con Aree non idonee gruppo 11 (fonte: [SardegnaMappe \(sardegnaageoportale.it\)](http://SardegnaMappe.sardegnaageoportale.it)).

L'intervento non interferisce con aree non idonee appartenenti al gruppo 11.

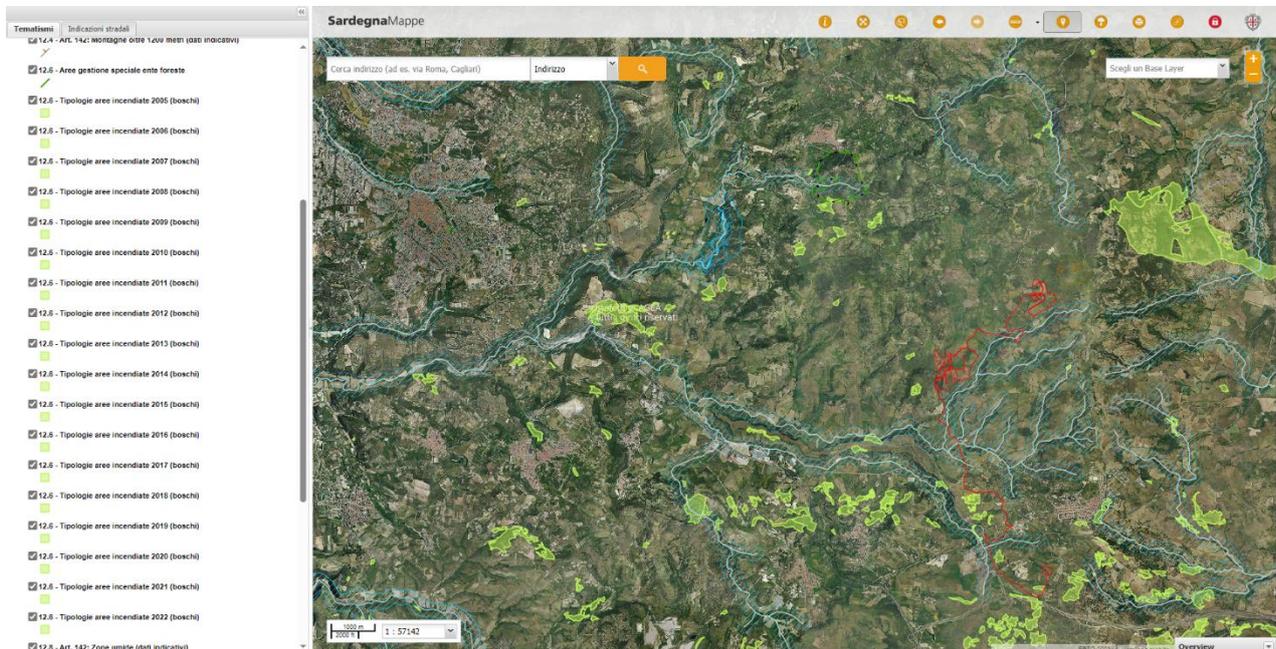


Figura 30 – Sovrapposizione dell'intervento (in rosso) con Aree non idonee gruppo 12 (fonte: [SardegnaMappe \(sardegnaageoportale.it\)](http://SardegnaMappe.sardegnaageoportale.it)).

Le aree di impianto non interferiscono con aree non idonee appartenenti al gruppo 12, ad eccezione di un piccolo tratto del cavidotto, che comunque sarà interrato e che in molti tratti si sviluppa su strada esistente.

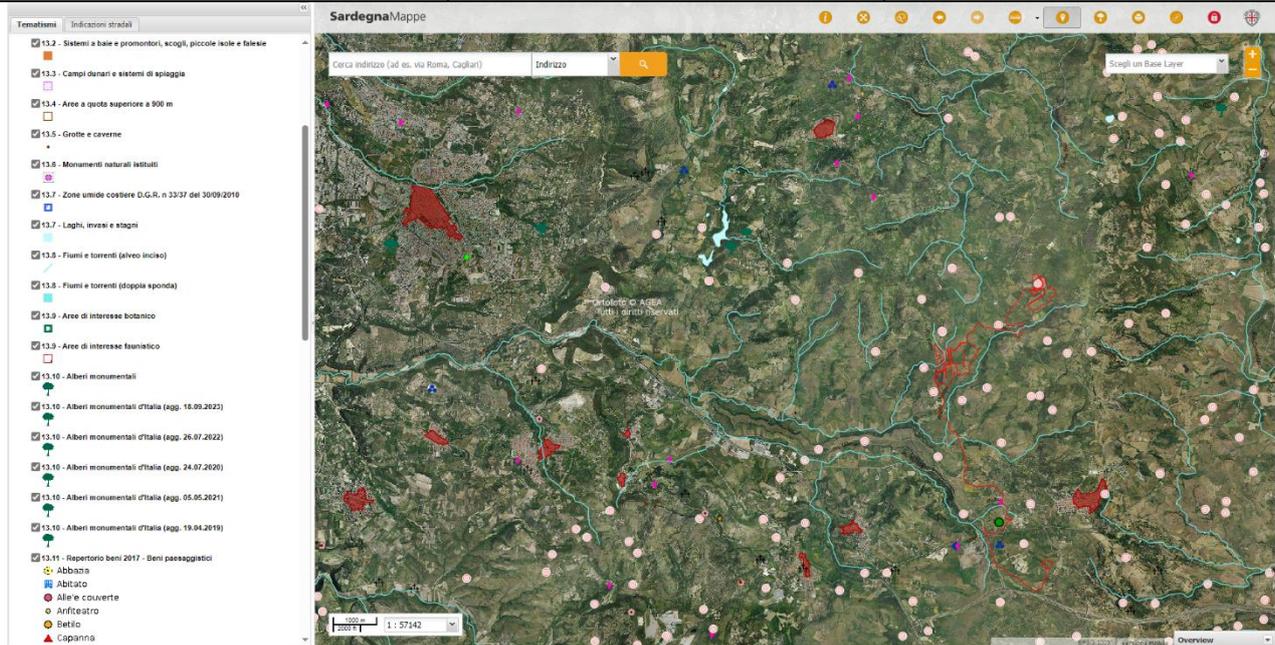


Figura 31 – Sovrapposizione dell'intervento (in rosso) con Aree non idonee gruppo 13 (fonte: [SardegnaMappe \(sardegnaigeoportale.it\)](http://SardegnaMappe.sardegnaigeoportale.it)).

Le aree di impianto non interferiscono con aree non idonee appartenenti al gruppo 13, ad eccezione di un piccolo tratto del cavidotto, che comunque sarà interrato e che in molti tratti si sviluppa su strada esistente.

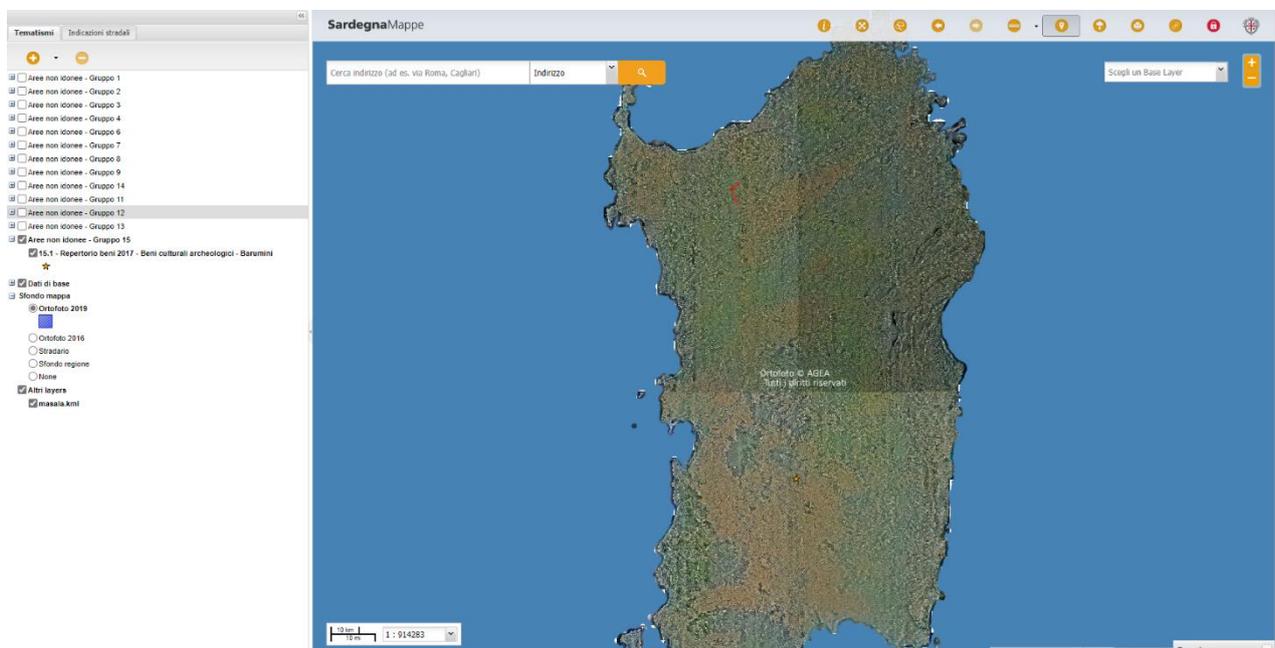


Figura 32 – Sovrapposizione dell'intervento (in rosso) con Aree non idonee gruppo 15 (fonte: [SardegnaMappe \(sardegnaigeoportale.it\)](http://SardegnaMappe.sardegnaigeoportale.it)).

L'intervento non interferisce con aree non idonee appartenenti al gruppo 15.

3.0 ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI CONSIDERATE E DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE ADOTTATA

3.1 Ragionevoli alternative

La realizzazione di un impianto alimentato da fonti energetiche rinnovabili presenta innegabili vantaggi per quanto riguarda la produzione di energia a basse emissioni di CO₂, il contenimento del consumo delle risorse naturali ed il sostegno all'occupazione.

Si è scelto di far riferimento alla soluzione agrivoltaica piuttosto che ad altre risorse rinnovabili, perché:

- quella eolica presenterebbe nell'area di intervento delle limitazioni localizzative, dovute alla vicina presenza di aree inibitorie;
- la generazione idroelettrica non è possibile non essendo censiti in zona salti idraulici;
- quella fotovoltaica tradizionale, in quanto non consente l'uso agricolo del suolo, per tutta la vita dell'impianto.

Se ne deduce che non ci sono alternative tecnologiche valide rispetto a quanto previsto nel progetto proposto che ricorre invece all'utilizzo delle migliori, più efficienti e moderne tecnologie presenti nel settore.

L'analisi delle alternative di localizzazione consiste nel valutare il posizionamento fisico dell'opera in un punto differente rispetto a quello dell'area in esame considerata nel presente progetto.

Sono state considerate, nell'ambito della produzione selezionata, alternative di localizzazione analizzando e valutando molteplici parametri quali:

- classe sismica;
- uso del suolo;
- vincoli;
- distanza dall'elettrodotto;
- rumore;
- distanza da abitazioni;
- accessibilità;
- valori di irradianza.

Inizialmente si è preso in considerazione l'aspetto relativo ai valori di irradianza, ma questo non è sufficiente in quanto non in tutte le aree con buone caratteristiche di irradianza è possibile installare impianti; è necessario, infatti, tenere in considerazione anche le caratteristiche paesaggistiche, naturalistiche e vincolistiche.

L'ubicazione prevista in analisi è stata definita sulla base di valutazioni sulle caratteristiche meteorologiche del sito, evitando l'interferenza con i vincoli ostativi di livello nazionale, regionale e comunale e rispettando per quanto possibile le indicazioni della normativa nazionale e regionale.

Per quanto riguarda la questione del consumo di suolo da parte del parco fotovoltaico, sebbene la riduzione del consumo e della impermeabilizzazione del suolo siano una priorità, sarà difficile perseguire gli obiettivi di decarbonizzazione al 2030, che prevedono di quasi triplicare le installazioni fotovoltaiche, senza incidere in qualche modo sul suolo del paese. È bene evidenziare che l'impianto in esame è un agrivoltaico, dunque un sistema che consente l'utilizzo simultaneo del terreno per la produzione agricola e/o l'attività zootecnica

e per la produzione di energia. Sfruttando questo sistema, una buona parte del suolo che nei prossimi anni potrebbe essere dedicato al fotovoltaico non deve necessariamente provocare uno stravolgimento dell'agricoltura o un degrado irreversibile del territorio.

Sono stati inoltre presi in considerazione i seguenti aspetti fondamentali:

- l'accessibilità alle aree;
- l'utilizzo di piste esistenti.

Il tracciato della viabilità di servizio è stato definito massimizzando l'impiego delle strade esistenti, in modo da minimizzare, per quanto possibile, le attività di scavo e rinterro in fase di cantiere ed eventuale ulteriore occupazione di suolo.

Con riferimento agli obiettivi e ai criteri di valutazione considerati nel presente studio si specificano a seguire alcuni criteri di base utilizzati nella valutazione delle diverse alternative progettuali individuate, al fine di individuare la soluzione che costituisce la proposta progettuale ottimale per inserimento dell'infrastruttura nel territorio:

- Minimi interventi di regolarizzazione del terreno (con limitazione delle opere di scavo/riporto);
- Massimo riutilizzo della viabilità esistente;
- Impiego di materiali che favoriscano l'integrazione con il paesaggio dell'area per tutti gli interventi che riguardino manufatti (strade, cabine, muri di contenimento, ecc.) e sistemi vegetazionale;
- Attenzione alle condizioni determinate dai cantieri e ripristino della situazione "ante operam" delle aree occupate dai cantieri.
- Particolare riguardo alla reversibilità e rinaturalizzazione dalle aree occupate temporaneamente nella fase di cantiere.

In conclusione, la soluzione adottata risulta, tra tutte le alternative ipotizzate, quella ottimale che garantisce il rispetto dei punti di cui sopra.

3.2 Descrizione degli interventi

L'obiettivo del progetto in esame è quello di realizzare un impianto agrivoltaico, localizzato nei Comuni di Ploaghe (SS) e Codrongianos (SS), con le opere connesse che interesseranno i comuni Ploaghe (SS) e Codrongianos (SS), della potenza pari a 48.764,80 kW_p.

Il progetto si inquadra in quelli che sono i programmi Nazionali e Internazionali per la transizione verso un'economia globale a impatto climatico zero entro il 2050.

L'iniziativa progettuale proposta da Lightsource Renewable Energy Italy SPV 23 S.R.L., si inserisce in un contesto che impegna gli esperti del settore allo scopo di raggiungere un costo di produzione dell'energia da fotovoltaico che eguaglia quello dell'energia prodotta dalle fonti convenzionali indicando questo obiettivo come "grid parity". Tale obiettivo segna un traguardo importante per lo sviluppo autonomo del solare come fonte di energia realmente alternativa alle inquinanti fonti fossili.

Al fine di limitare la concorrenza tra la produzione agricola e quella di energia elettrica sulla stessa superficie, il Proponente propone la realizzazione un impianto finalizzato all'impiego della superficie in parte come

coltivazione e in parte come superficie destinata alle FER (fotovoltaico appunto).

La proposta progettuale è volta, dunque, a produrre energia da fonte rinnovabile con pannelli fotovoltaici senza sottrarre terreni produttivi all'agricoltura e all'allevamento, ma anzi integrando le due attività, incrementando l'efficienza dell'uso del suolo e garantendo un uso plurimo dello stesso bene limitato.

La proposta progettuale prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza pari a 48.764,80 kWp.

3.3 Descrizione dell'impianto

L'impianto FV sarà ubicato nel territorio comunale di Ploaghe (SS) e Codrongianos (SS), all'interno di un'area agricola. Si riportano di seguito le tabelle relative alle aree oggetto di intervento:

Tabella 1 – Descrizione sito – Area di impianto

INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO – Area di impianto	
PANORAMICA SITO: INDICAZIONE AREA DI PROGETTO	
	

La Tabella seguente riassume le principali caratteristiche tecniche dell'impianto.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO	Potenza nominale	48,76 MW _{AC}
	Potenza di picco	48.764,80 kW _p
	N° totale di moduli	69.664
STRUTTURE DI SOSTEGNO	Tipologia	Strutture tracker a 2 moduli-portrait
	2x28 - Lunghezza (NS)	37,904 m
	2x28 – Larghezza (EW)	4,788 m
	2x28 – Interasse strutture (EW)	10 m
	2x28 – Spazio tra le strutture (NS)	0,50 m
	2x28 – numero strutture	1122
	2x14 - Lunghezza (NS)	19,372 m
	2x14 – Larghezza (EW)	4,788 m
	2x14 – Interasse strutture (EW)	10 m
	2x14 – Spazio tra le strutture (NS)	0,50 m
	2x14 – numero strutture	244
MODULO	Tipo celle fotovoltaiche	Silicio Monocristallino
	Potenza nominale, P_n	700 W _p
	Tensione alla massima potenza, V_m	41,78 V
	Corrente alla massima potenza, I_m	16,77 A
	Tensione di circuito aperto, V_{oc}	49,83 V
	Corrente di corto circuito, I_{sc}	17,82 A
	Efficienza del modulo	22,50 %
INVERTER 320 kVA	Numero di inverter	155
	Corrente massima per MPPT	40 A
	Numero di MPPT	12
	Massima tensione d'ingresso MPPT	1500 V
	Corrente AC massima	254 A
	Tensione d'uscita BT per singolo inverter	800 V
	Rendimento europeo	98,8%
TRASFORMATORI BT/36 kV	Potenza nominale	4000 kVA
	Tensione secondaria	800 V
	Livello di isolamento	40,5 kV
	Tensione Primario	36 kV
	Tensione Ucc %	6 %
	Numero totale	19 (n.11 x 3200 kVA + n.1 x 2880 kVA + n.3 x 1920 kVA + n.2 x 1600 kVA + n.2 x 1280 kVA)

Tabella 2 - Dettagli tecnici dell'impianto

Il raggiungimento dell'area è garantito da una serie di arterie stradali rappresentato da viabilità provinciali:

- Le aree di impianto a nord sono raggiungibili attraverso la SP76;
- Le aree di impianto a sud sono raggiungibili attraverso la SP76 (da nord) e attraverso la SP68 (da sud).

È previsto il riutilizzo e l'adattamento della viabilità esistente qualora la stessa non sia idonea al passaggio degli automezzi per il trasporto dei componenti e delle attrezzature d'impianto. Le strade principali esistenti saranno integrate da una di nuova costruzione, esterna alla recinzione di impianto, che lambirà il lato ovest dell'area e consentirà l'accesso all'impianto.

La viabilità interna al sito presenterà una larghezza minima di 3,5 m e sarà in rilevato di 10 cm (si vedano elaborati "LS16943.ENG.TAV.015. *_Layout di impianto quotato, descrittivo dell'intervento*" e "LS16943.ENG.TAV.018. *_Sezioni dell'impianto*"). Per maggiori dettagli in merito ai movimenti terra previsti si rimanda agli elaborati "LS16943.ENG.REL.022. *_Piano preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo*" e "LS16943.ENG.TAV.016. *_Planimetria scavi, sbancamenti e rinterr*".

Tutte le opere connesse alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, in particolare il cavidotto interrato, saranno realizzate in maniera tale da non ostacolare il libero deflusso delle acque o un peggioramento dell'attuale livello di rischio dell'area. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "LS16943.ENG.REL.009. _Relazione idrologico-idraulica".

A protezione dell'impianto fotovoltaico verrà realizzata la recinzione che avrà un'altezza di 2,5 m e sarà costituita da una maglia metallica ancorata a pali in acciaio zincato, sorretti da fondamenta che saranno dimensionate in funzione delle proprietà geomeccaniche del terreno.

Il sistema di illuminazione previsto, invece, sarà limitato all'area di gestione dell'impianto. Gli apparati di illuminazione non consentiranno l'osservazione del corpo illuminante dalla linea d'orizzonte e da angolatura superiore, così da evitare di costituire fonti di ulteriore inquinamento luminoso e di disturbo per abbagliamento dell'avifauna notturna o di richiamare e concentrare popolazioni di insetti notturni.

3.3.1 Descrizione opere elettriche e civili

Tutte le apparecchiature lato c.a. previste nel progetto, ad eccezione degli inverter, trovano posto nel quadro elettrico QCA. Il quadro elettrico, di dimensioni adeguate, dovrà essere certificato e marchiato dal costruttore secondo le norme CEI 17-11 dove applicabili e sarà costituito da un contenitore da parete con grado di protezione non inferiore a IP44 con struttura in poliestere rinforzata con fibra di vetro o di metallo, completo di porta cieca, pannello posteriore, montanti, telaio, base, pannelli laterali, pannelli finestrati e ciechi. I quadri "QCA" I Quadri QCA saranno ubicati all'interno della cabina di sottocampo e saranno equipaggiati con i seguenti componenti e apparecchiature (soluzione minima):

- Dispositivi di interruzione (dispositivi di generatore): interruttori tripolari magnetotermici lato bt trasformatore;
- Staffe per fissaggio su profilato DIN per interruttore;
- Scaricatore di corrente da fulmine attacco su guida DIN.

Al fine di poter connettere l'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione nazionale, è necessario innalzare il livello di tensione dagli 800 V in uscita dai convertitori statici ai 36.000 V richiesti per la connessione alla RTN. A tal fine sarà previsto un adeguamento delle Transformation Unit.

All'interno dell'area di impianto saranno ubicati:

- n. 19 container prefabbricati per l'alloggio dei trasformatori BT/36 kV e relativi quadri elettrici, che avranno dimensioni 17,00 x 3,40 x 3,50 m circa (cfr. "LS16943.ENG.TAV.023. _Cabinati di impianto – Piante, Prospetti, Sezioni").

I container delle cabine di trasformazione saranno posizionati su fondazioni costituite da travi in CLS gettato in opera e ad esse ancorate, avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare i trasformatori BT/36 kV e i quadri di parallelo in corrente alternata. Saranno inoltre dotate di vasca per la raccolta dell'olio contenuto all'interno dei trasformatori BT/36 kV, delle dimensioni di 2,50 x 2,50 x 0,95 m, interrata per una profondità di 0,65 m. Gli edifici saranno di tipo prefabbricato.

- n. 2 cabina di raccolta, di dimensioni 14,70 x 6,70 x 3,50 m circa (cfr. "LS16943.ENG.TAV.023. _Cabinati di impianto – Piante, Prospetti, Sezioni");
- n. 1 cabina SCADA, di dimensioni 5,30 x 2,50 x 2,90 m circa (cfr. "LS16943.ENG.TAV.023. _Cabinati

di impianto – Piante, Prospetti, Sezioni”).

Al fine di poter connettere l'impianto agrivoltaico alla rete, verrà installato l'interruttore generale dell'impianto con la relativa protezione generale (SPG) e protezione di interfaccia (SPI), come da norma CEI 0-16.

L'Energia totale generata dall'impianto verrà conteggiata tramite contatori di energia attiva di tipo omologato UTF installati nella cabina generale di connessione alla rete. Il contatore in oggetto sarà di tipo trifase, corredato dei trasformatori amperometrici (TA) con idoneo rapporto di trasformazione per la misura; sia il contatore che i tre TA saranno corredati di morsettiera sigillabile. I singoli componenti e l'intero sistema di misura saranno forniti di certificati di calibrazione e collaudo da esibire dopo l'installazione ai funzionari UTF.

I cavi elettrici per il trasporto dell'energia elettrica saranno dimensionati secondo le normative vigenti e dovranno rispettare i limiti di caduta di tensione dettati nella seguente tabella:

CADUTE DI TENSIONE AMMISSIBILI	
<i>Lato corrente alternata</i>	
Tratto tra punto di consegna/misura e quadro MT ultima cabina	4 %
Tratto tra trasformatore MT/bt e quadro di parallelo AC string inverter	0,10%
Totale Caduta di tensione ammessa lato AC fino alla cabina di trasformazione	4,10%
Tratto tra quadro di parallelo AC e string inverter	3 %
Totale Caduta di tensione ammessa lato AC fino al campo fotovoltaico	7,10%
<i>Lato corrente continua</i>	
Tratto tra string inverter e stringa PV	1,25%
Totale Caduta di tensione ammessa lato DC	1,25%

Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

- Condotture senza protezione derivate da una condotta principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate;
- Conduttura che alimenta diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle derivazioni non supera la portata I_z della condotta principale.

Secondo la norma CEI 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare due condizioni:

- Il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);
- La caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni.

La protezione delle persone contro i contatti indiretti è realizzata in conformità alla norma 64-8/4 par. 413.1 mediante il coordinamento fra i dispositivi di interruzione automatica di tipo differenziale e l'impianto di terra. La tensione di contatto limite U_L è pari a 50 V.

Inoltre, l'impianto sarà dotato di un unico sistema di supervisione e controllo responsabile della supervisione, del controllo e dell'acquisizione dei dati provenienti dalle macchine e/o controllori presenti nel parco

fotovoltaico (PPC, inverter) oltre che di tutte le apparecchiature di cui sarà composto il sistema elettrico. Il trasporto dell'energia elettrica prodotta dai moduli della centrale fotovoltaica avverrà mediante cavi interrati. Il cavidotto a 36 kV, in uscita dalle cabine di raccolta del parco fotovoltaico, si collegherà direttamente sul futuro ampliamento della SE Terna, presso il quale sarà realizzata una sezione a 36 kV, secondo gli schemi elettrici riportati negli elaborati di progetto "LS16943.ENG.TAV.038. *_Schema elettrico unifilare-Opere di rete_*". Il tracciato del cavidotto di connessione sarà realizzato principalmente lungo la viabilità esistente o di nuova realizzazione prevista a servizio dell'impianto agrivoltaico e per brevi tratti su terreni agricoli, per i quali si prevede di avviare la procedura di esproprio (cfr. "LS16943.ENG.REL.007. *_Piano particellare di esproprio_*"). Si sottolinea che, anche se la posa del cavidotto di connessione viene prevista nella maggior parte dei tratti su strade esistenti, spesso tali viabilità non risultano essere accatastate come tali o risultano essere accatastate in maniera difforme a quanto visibile su ortofoto. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "LS16943.ENG.REL.006. *_Piano particellare delle aree interessate dall'intervento_*". Il cavidotto di connessione si svilupperà a partire dalle cabine di raccolta, presso la quale saranno convogliate tutte le linee di impianto, e dove alloggeranno gli scomparti di arrivo e partenza dei cavi a 36 kV e verrà effettuata la lettura di misure e segnali di allarme provenienti dalle apparecchiature collegate al sistema di comunicazione. Il collegamento non verrà effettuato presso le aree di sottostazione esistenti, quanto piuttosto in un ampliamento della stazione stessa (realizzato ad opera di Terna), che prevede la realizzazione di una nuova sezione a 36 kV. L'ampliamento della Stazione Elettrica (SE) Terna sarà ubicato nel comune di Ploaghe (SS) e l'accesso avverrà mediante la viabilità locale, che si snoda a partire dalla Strada Statale SS597, e sarà eventualmente adeguata mediante la sistemazione di buche e avvallamenti, senza prevedere interventi di ricostruzione integrale.

3.3.2 Descrizione degli interventi di mitigazione

Normalmente gli interventi di mitigazione previsti nella progettazione degli impianti fotovoltaici sono concepiti in maniera tale da schermare la vista dell'impianto tecnologico con vegetazione appositamente piantumata lungo il perimetro, cercando nel contempo di conferire alla vegetazione un aspetto quanto più naturale possibile, anche per fornire opportunità di nutrimento, sosta e nidificazione all'avifauna autoctona e di passaggio (cfr. "LS16943.ENG.TAV.029. *_Opere di mitigazione_*").

Allo scopo di ridurre l'impatto visivo nei confronti del paesaggio circostante sono previsti specifici interventi di mitigazione relativamente ai seguenti fattori:

- Modifica della percezione dei siti naturali e storico- culturali: le opere a verde previste in progetto "dialogano" con il paesaggio naturale e agricolo produttivo storico dell'area di intervento;
- Alterazione dello skyline: lungo il perimetro dei lotti di intervento sono state inserite opere a verde di mitigazione visiva, al fine di mitigare l'impatto visivo dell'impianto a breve- media distanza;
- Incidenza della visione e/o percezione dell'opera: lungo le porzioni dei tratturi su cui si registrano valori più alti di impatto visivo-percettivo, sono state inserite opere a verde perimetrali al fine di mitigare la vista dell'impianto;
- Alterazione del paesaggio rurale: le specie vegetali della siepe perimetrale previste in progetto "dialogano" con le aree di progetto prossime al paesaggio rurale degli uliveti e le superfici agricole integrate con l'impianto FV tengono conto della vocazione agricola del contesto di intervento;
- "Effetto lago": al fine di interrompere l'effetto lago internamente ai lotti di intervento sono state inserite

opere a verde di mitigazione visiva.

Per rendere l'impianto fotovoltaico il più possibile invisibile all'osservatore esterno, sono previste opere di mitigazione dell'impatto visivo costituite da una fascia di mitigazione a verde lungo tutto il perimetro dell'impianto di larghezza pari a 10 m costituita da esemplari aboreo-arbustivi, la cui scelta definitiva sarà effettuata in fase di progettazione esecutiva.

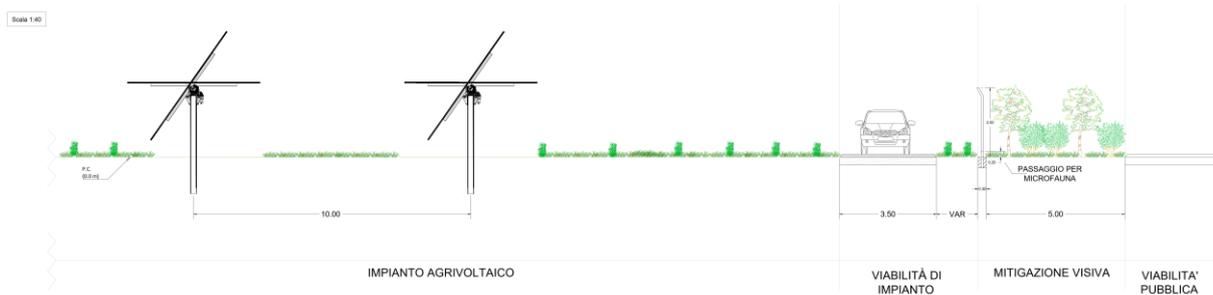
Gli interventi relativi alla piantumazione ed alla manutenzione delle essenze lungo il perimetro dell'area sono descritti nell'elaborato "LS16943.ENG.REL.027. _Relazione Agronomica" e a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Si opterà per specie autoctone, produttrici di frutti eduli per la fauna selvatica ed il bestiame domestico, dotate di fiori che attirano l'entomofauna impollinatrice e gli insetti pronubi, ad esempio latifoglie e sclerofille della macchia mediterranea, quali il leccio ed il melo selvatico tra i soggetti arborei ed il mirto ed il lentisco come specie arbustive, in base alle caratteristiche agronomiche dell'area. Dunque, si andranno a creare dei filari arborei o delle siepi con struttura stratificata di tipo naturaliforme, che oltre alla funzione di mitigazione visiva dell'impianto, svolgeranno il ruolo di corridoio ecologico e fascia tampone, inserendo le opere di impianto perfettamente nel sistema agro-silvo-pastorale di riferimento dal punto di vista ecologico ed ambientale.

Lungo la fascia di mitigazione, inoltre, si prevederà il reimpianto delle piante di olivo e querce da sughero presenti sui seminativi che ricadono all'interno della Superficie di ingombro dei moduli fotovoltaici (S_{pv}).

E' prevista anche la coltivazione di piante officinali, in particolare il timo e il rosmarino, nelle aree perimetrali dell'impianto, esternamente alla Superficie di ingombro dei moduli fotovoltaici (S_{pv}) ed entro la recinzione.

Per maggiori informazioni in merito a tali interventi si rimanda all'elaborato "LS16943.ENG.TAV.029. _Opere di mitigazione").



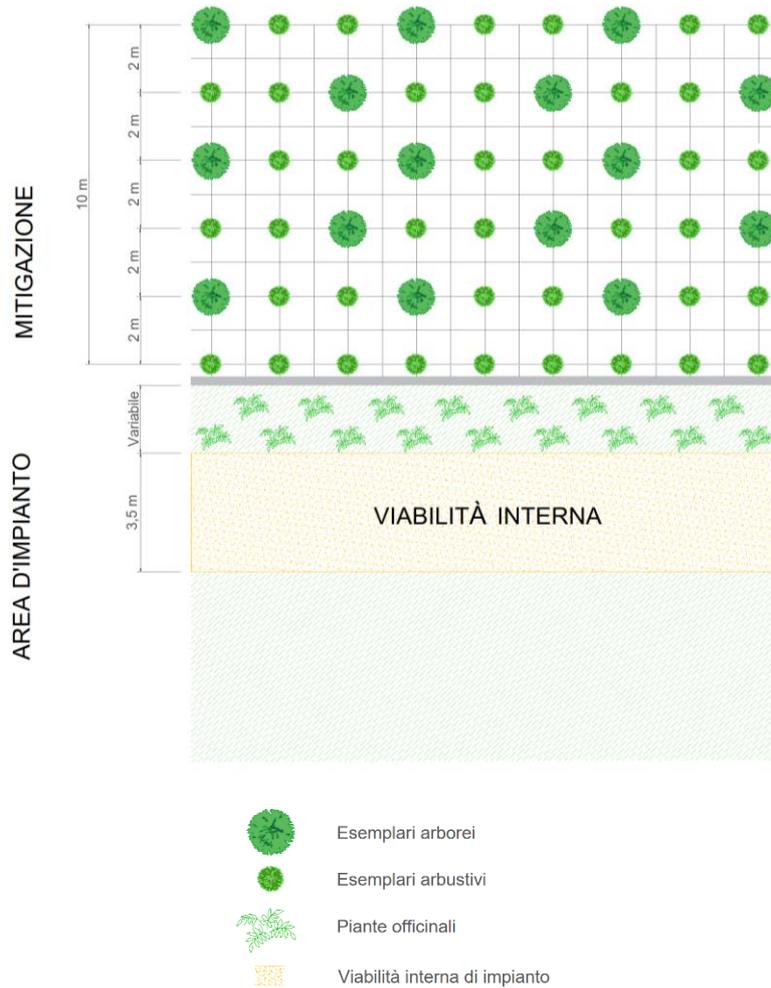


Figura 33 - Estratto dell'elaborato "LS16943.ENG.TAV.029. _Opere di mitigazione"

3.4 Cronoprogramma delle attività

Per quanto riguarda le attività di cantiere relative alla costruzione dell'impianto agrivoltaico in oggetto, sono previste tempistiche di circa 12 mesi.

ID	Lavorazione	Durata (gg)	Inizio	Fine
1	Progettazione esecutiva	45	1	46
2	Opere civili	120	46	166
3	Montaggio strutture tracker	90	90	180
4	Montaggio moduli fotovoltaici	100	120	220
5	Realizzazione/Adeguamento cabine MT/BT	40	180	220
6	Installazione inverter-trasformatori e componenti elettrici	35	220	255
7	Opere di connessione	50	255	305
8	Connessione alla rete	15	305	320
9	Installazione contatori	5	320	325
10	Collaudo	20	325	345
11	Fine lavori	1	345	346

Per quanto riguarda le attività di cantiere relative alla dismissione dell'impianto agrivoltaico in oggetto, sono previste tempistiche di circa 6 mesi.

ID	Lavorazione	Durata (gg)	Inizio	Fine
1	Allestimento cantiere ed individuazione di zone idonee allo stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta, messa in sicurezza, disconnessione elettrica, compreso la rimozione del cantiere a fine lavori	2	1	2
2	Rimozione dei pannelli fotovoltaici	50	5	55
3	Rimozione delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici e rimozione dei montanti di fondazione	50	20	70
4	Rimozione di tutte le apparecchiature elettriche (quadri di parallelo, quadri MT, inverter trasformatori, etc.) interne al campo.	30	60	90
5	Sfilaggio di tutti i cavi (elettrici, rete di terra etc.) e rimozione delle tubazioni passacavi, compreso il rinterro dello scavo a sezione obbligata.	30	90	120
6	Demolizione delle strutture prefabbricate.	15	90	105
7	Demolizione piattaforme di fondazione in CLS delle cabine di campo: Cabinati di trasformazione; Cabine di raccolta	15	100	115
8	Rimozione strade costituenti la viabilità interna.	20	115	135
9	Espianto essenze della fascia perimetrale di mitigazione.	15	125	140
10	Rimozione recinzione e cancelli compreso demolizione del plinto e rinterro dello stesso.	15	130	145
11	Rimozione del sistema di supervisione e controllo.	10	145	155
12	Ripristino delle aree allo stato naturale, compreso il livellamento del terreno, rivoltamento delle zolle con idoneo mezzo meccanico e posa di miscela di sementi.	20	155	175
13	Smobilizzo cantiere	5	175	180

3.5 Dismissione dell'impianto

In fase di dismissione i pannelli fotovoltaici e le cabine elettriche saranno facilmente rimovibili senza alcun ulteriore intervento strutturale, o di modifica dello stato dei luoghi, grazie anche all'utilizzazione della viabilità preesistente. A tale fine sarà necessario e sufficiente che i materiali essenziali per i montaggi, in fase di realizzazione dell'impianto, siano scelti per qualità, tali da non determinare difficoltà allo smontaggio dopo il cospicuo numero di anni di atteso rendimento dell'impianto (almeno 25-30 anni).

Si possono ipotizzare operazioni atte a liberare il sito dalle sovrastrutture che oggi si progetta di installare sull'area, eliminando ogni materiale che in caso di abbandono, incuria e deterioramento possa determinare una qualunque forma di inquinamento o peggioramento delle condizioni del suolo, o di ritardo dello spontaneo processo di rinaturalizzazione che lo investirebbe. Anche le linee elettriche, tutte previste interrato, potranno essere rimosse, se lo si riterrà opportuno con semplici operazioni di scavo e rinterro.

La produzione di rifiuti che derivano dalle diverse fasi di intervento verrà smaltita attraverso ditte debitamente autorizzate nel rispetto della normativa vigente al momento della dismissione.

Per maggiori dettagli sulle fasi operative relative alla dismissione dell'impianto e ai ripristini ambientali sono contenuti nell'elaborato "LS16943.ENG.REL.005. _Piano di dismissione dell'impianto e ripristino dello stato dei luoghi".

3.6 Ricadute sociali e occupazionali

I principali benefici attesi, in termini di ricadute sociali, connessi con la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, consistono principalmente in misure compensative a favore dell'amministrazione locale, che contando su una maggiore disponibilità economica, può perseguire lo sviluppo di attività socialmente utili, anche legate alla sensibilizzazione nei riguardi dello sfruttamento delle energie alternative.

La Società organizzerà iniziative dedicate alla diffusione ed informazione circa la produzione di energia da fonte rinnovabile, quali ad esempio:

- visite didattiche nel campo fotovoltaico aperte alle scuole ed università;

- campagne di informazione e sensibilizzazione in materie di energie rinnovabili;
- attività di formazione dedicate al tema delle energie rinnovabili aperte alla popolazione.

La realizzazione del progetto in esame favorirà la creazione di posti di lavoro qualificato in loco, generando competenze che possono essere eventualmente valorizzate e riutilizzate altrove e determinerà un apporto di risorse economiche nell'area. Inoltre, coinvolgerà un numero rilevante di persone:

- tecnici qualificati (agronomi, geologi, consulenti locali) per la preparazione della documentazione da presentare per la valutazione di impatto ambientale e per la progettazione dell'impianto;
- personale per l'installazione delle strutture e dei moduli, per la posa cavi, per l'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche, per il trasporto dei materiali, per la realizzazione delle opere civili, per l'avvio dell'impianto, per la preparazione delle aree per l'attività agricola;
- tecnici specializzati nel monitoraggio e controllo delle performance d'impianto;
- responsabili delle manutenzioni periodiche su strutture metalliche ed apparecchiature elettromeccaniche.
- impiegati per il lavaggio dei moduli fotovoltaici;
- lavoratori agricoli impiegati nelle attività di coltivazione e raccolta delle piante autoctone e/o storicizzate, nonché della fascia arborea perimetrale. Il personale sarà impiegato regolarmente per tutta la vita utile dell'impianto.

Gli interventi in progetto comporteranno significativi benefici in termini occupazionali, di seguito riportati:

- **vantaggi occupazionali diretti per la fase di cantiere** (impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere);
- **vantaggi occupazionali diretti per la fase di esercizio** dell'impianto fotovoltaico, quantificabili in 4-5 tecnici impiegati periodicamente per le attività di manutenzione e controllo delle strutture, dei moduli, delle opere civili;
- **vantaggi occupazionali indiretti**, quali impieghi occupazionali indotti dall'iniziativa per aziende che graviteranno attorno all'esercizio dell'impianto, quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, imprese agricole, ecc.

4.0 ANALISI DELLO STATO ATTUALE

4.1 Fattori Ambientali

4.1.1 Popolazione e salute umana

All'interno del Comune di Ozieri risiede una popolazione pari a 1.283 abitanti nel 2021. Nel 2001 gli individui residenti erano 1.280. Nel corso dei 20 anni analizzati (2001-2021) la tendenza è stata di crescita e stazionarietà.



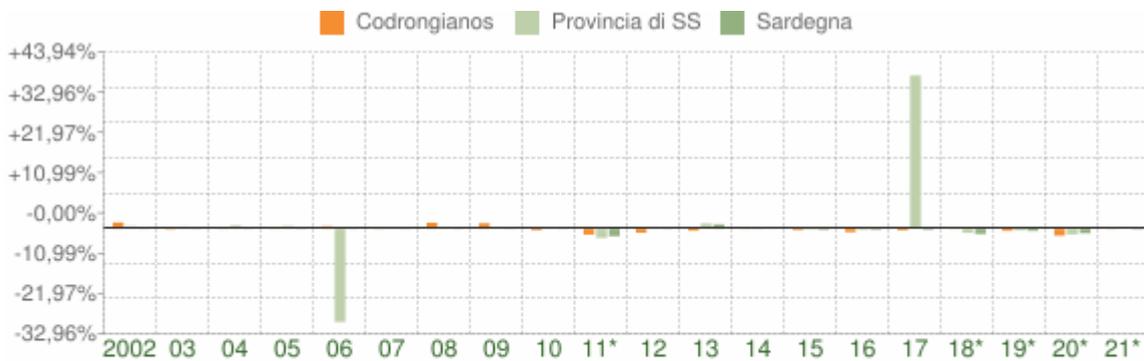
Andamento della popolazione residente

COMUNE DI CODRONGIANOS (SS) - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 34 – Andamento della popolazione residente nel Comune di Codrongianos (SS)

Le variazioni percentuali rispetto all'andamento della Provincia di Sassari e della regione Sardegna mostrano che il comune è generalmente in linea con l'andamento della provincia di appartenenza.



Variazione percentuale della popolazione

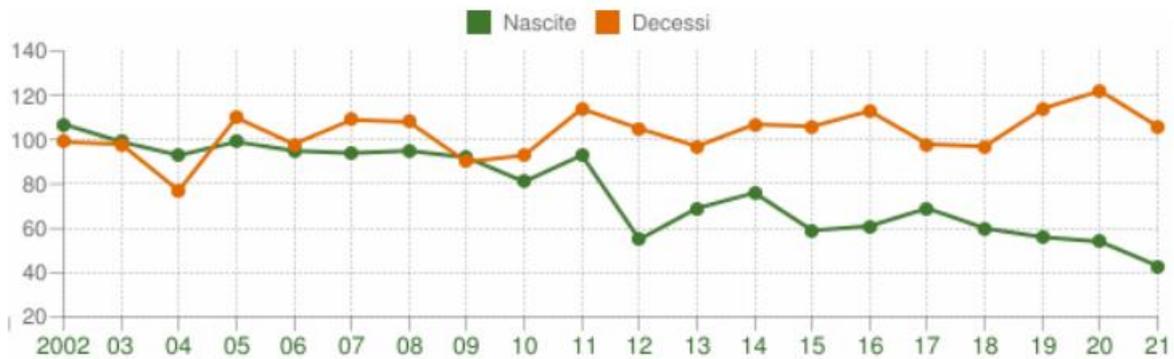
COMUNE DI CODRONGIANOS (SS) - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 35 – Variazione percentuale della popolazione del Comune, della Provincia e della Regione

Il movimento naturale di una popolazione in un anno è determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi ed è detto anche saldo naturale. Le due linee del grafico in basso riportano l'andamento delle nascite e dei decessi negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area compresa fra le due linee.

Nel Comune di Codrongianos il movimento naturale dell'intero periodo analizzato (dal 2002 al 2021) presenta un saldo naturale quasi sempre negativo, ovvero ci sono più decessi che nascite.

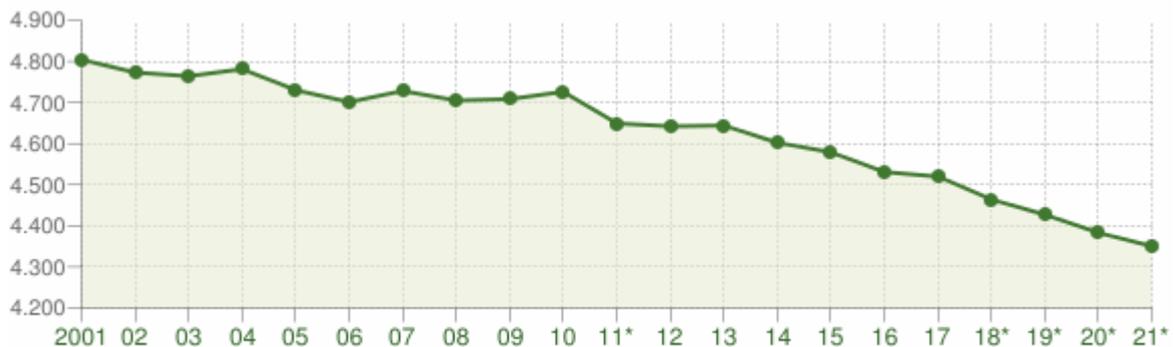


Movimento naturale della popolazione

COMUNE DI OZIERI (SS) - Dati ISTAT (bilancio demografico 1 gen-31 dic) - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 36 – Movimento naturale della popolazione del Comune

La popolazione residente a Ploaghe al Censimento 2011, rilevata il giorno 9 ottobre 2011, è risultata composta da 4.653 individui, mentre alle Anagrafi comunali ne risultavano registrati 4.699. Si è, dunque, verificata una differenza negativa fra *popolazione censita* e *popolazione anagrafica* pari a 46 unità (-0,98%).



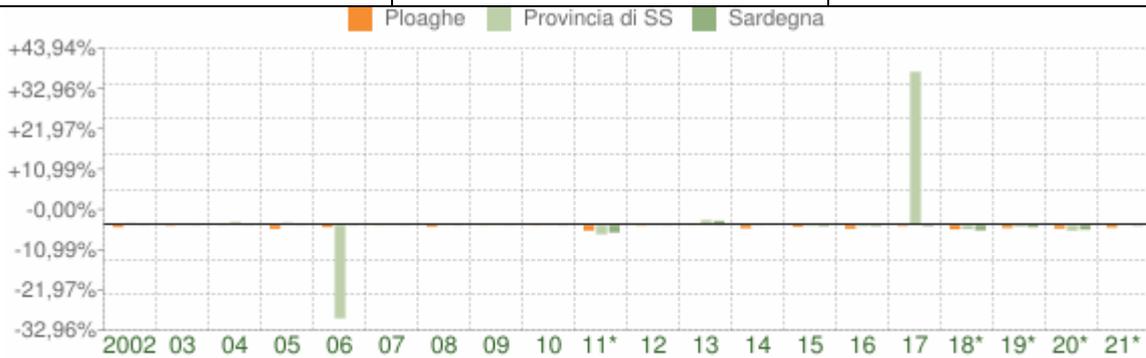
Andamento della popolazione residente

COMUNE DI PLOAGHE (SS) - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 37 – Andamento della popolazione residente nel Comune di Ploaghe (SS)

Dal 2018 i dati tengono conto dei risultati del censimento permanente della popolazione, rilevati con cadenza annuale e non più decennale. A differenza del censimento tradizionale, che effettuava una rilevazione di tutti gli individui e tutte le famiglie ad una data stabilita, il nuovo metodo censuario si basa sulla combinazione di rilevazioni campionarie e dati provenienti da fonte amministrativa.



Variazione percentuale della popolazione

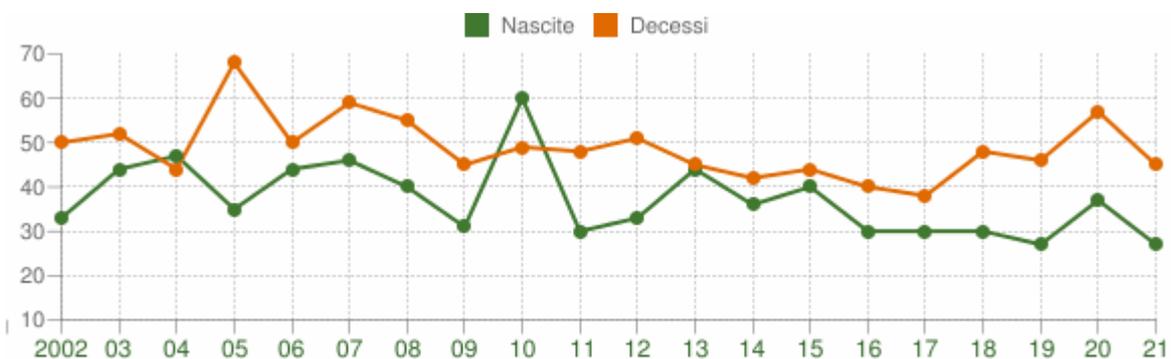
COMUNE DI PLOAGHE (SS) - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 38 – Variazione percentuale della popolazione del Comune, della Provincia e della Regione

La precedente figura illustra le variazioni annuali della popolazione di ploaghe espresse in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della provincia di Sassari e della regione Sardegna.

Le variazioni percentuali rispetto all'andamento della Provincia di Sassari e della regione Sardegna mostrano che il comune è generalmente in linea con l'andamento della provincia di appartenenza.



Movimento naturale della popolazione

COMUNE DI PLOAGHE (SS) - Dati ISTAT (bilancio demografico 1 gen-31 dic) - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 39 – Movimento naturale della popolazione del comune

La precedente tabella riporta invece il movimento naturale della popolazione in un anno è determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi ed è detto anche **saldo naturale**. Le due linee del grafico in basso riportano l'andamento delle nascite e dei decessi negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area compresa fra le due linee.

Nel Comune di Ploaghe il movimento naturale dell'intero periodo analizzato (dal 2002 al 2020) presenta un saldo naturale sempre negativo (ad eccezione del 2004 e del 2010), ovvero ci sono più decessi che nascite.

4.1.1.2 Contesto economico

La distribuzione dimensionale delle imprese registra in Sardegna una più marcata presenza delle micro e piccole imprese. Oltre l'85 per cento delle aziende facenti parte del campo di osservazione rientrano nella categoria delle microimprese (con 3-9 addetti), mentre le piccole (10-49 addetti) rappresentano il 13,4 per

cento del totale regionale. Le medie (50- 249 addetti) e le grandi imprese (250 e più addetti) sono costituite complessivamente da 294 unità, ossia circa l'1,2 per cento del totale regionale (il peso delle medie e grandi imprese a livello nazionale è pari al 2,3 per cento). Quasi il 49 per cento degli addetti regionali lavorano in microimprese (la corrispondente quota a livello nazionale è del 29,5 per cento) e il 28,0 per cento nelle piccole imprese; medie e grandi aziende impiegano poco più del 23 per cento degli addetti complessivi regionali, mentre la corrispondente quota a livello nazionale supera il 44 per cento.

La struttura produttiva sarda è caratterizzata da una forte prevalenza delle imprese di servizi rispetto a quelle industriali. Sono attive nel settore industriale poco meno del 25 per cento delle aziende incluse nel campo di osservazione (contro il circa 30 per cento misurato a livello nazionale). Il processo di terziarizzazione appare meno avanzato nelle province di Nuoro e del Sud Sardegna, dove la quota di imprese attive nel settore industriale raggiunge circa il 28 per cento. In dettaglio, sono 2.835 (quasi il 12 per cento del totale regionale) le imprese che rientrano nel macro-settore dell'industria in senso stretto; per la maggior parte (oltre 2.500 unità) si tratta di aziende manifatturiere, mentre le imprese estrattive e quelle attive nella fornitura di energia e acqua sono circa 252. Con oltre 3 mila unità il settore delle costruzioni rappresenta da solo il 13 per cento delle imprese della regione. Le imprese di servizi sono 18 mila e rappresentano il 75 per cento del totale regionale. Circa il 36 per cento di esse è costituito da aziende attive nel commercio all'ingrosso e al dettaglio, mentre il restante 74 per cento è rappresentato da imprese che offrono servizi non commerciali. A testimonianza dell'importanza del settore turistico per l'economia regionale, le sole imprese attive nell'offerta di servizi di alloggio e ristorazione rappresentano oltre un quinto delle aziende. In termini di unità di lavoro, il settore industriale ha un peso relativo superiore a quello misurato in termini di imprese, impiegando nel 2018 oltre il 26 per cento degli addetti totali della regione.

Per quanto riguarda l'economia del comune di Codrongianos, l'agricoltura è specializzata nella coltivazione di cereali, frumento, ortaggi, foraggi, viti, ulivi, agrumi e frutta; si pratica anche l'allevamento di bovini, suini, ovini, caprini, equini e avicoli. L'industria risulta discretamente sviluppata: le aziende presenti operano nei comparti alimentare, tessile, elettrico, della gioielleria e oreficeria, edile e dell'energia elettrica. Il terziario si compone di una rete commerciale che riesce a soddisfare sufficientemente le esigenze primarie della popolazione ma mancano servizi più qualificati, come quello bancario. Le scuole disponibili assicurano la frequenza delle classi materne, elementari e medie; per l'arricchimento culturale è presente una biblioteca civica. L'apparato ricettivo offre la sola possibilità di ristorazione. A livello sanitario localmente è assicurato il solo servizio farmaceutico.

Per quanto riguarda l'economia del comune di Ploaghe, l'agricoltura produce cereali, frumento, ortaggi, foraggi, viti, ulivi, agrumi e frutta; si pratica, inoltre, l'allevamento di bovini, suini, ovini, caprini, equini e avicoli. La discreta realtà industriale si fonda sui comparti alimentare, della lavorazione del legno, del sughero, del vetro, dei materiali da costruzione, metallurgico, degli strumenti ottici e fotografici, dei mobili, della gioielleria e oreficeria, edile e della produzione di energia elettrica. A livello artigianale molto sviluppata è la produzione di tappeti. Il terziario è dotato di una rete commerciale che riesce a soddisfare sufficientemente le esigenze primarie della popolazione; i servizi comprendono quello bancario. Le strutture scolastiche garantiscono gli insegnamenti delle classi materne, elementari e medie. Manca una biblioteca per l'arricchimento culturale. Le strutture ricettive offrono possibilità di ristorazione e di soggiorno. A livello sanitario è assicurato il solo servizio farmaceutico.

4.1.2 Biodiversità

4.1.2.1 Flora, vegetazione e habitat

Lo studio delle componenti floristiche è stato effettuato analizzando la pianificazione di livello territoriale esistente, la vincolistica ambientale e mediante rilievi di campo.

Nel Piano Forestale Ambientale Regionale, i Comuni di Ploaghe – Codrongianus sono ricompresi all'interno del distretto forestale n. 03 - Anglona. Le cenosi forestali sono rappresentate prevalentemente da formazioni a sclerofille sempreverdi a dominanza di sughera e secondariamente da formazioni di caducifoglie a dominanza di *Quercus ichnusae* e *Q. dalechampii*.

La serie principale di questo distretto è la serie sarda, calcifuga, mesomediterranea, della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*) (rif. serie n. 20: *Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*). La testa di serie è rappresentata da un mesobosco dominato da *Quercus suber* con querce caducifoglie, in particolare *Quercus ichnusae* e *Quercus dalechampii*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Crataegus monogyna* e *Cytisus villosus*. In questo distretto forestale sono più diffusi gli aspetti più mesofili dell'associazione, che si localizzano a quote superiori ai 400 m s.l.m. e sono riferibili alla subass. *oenanthesum pimpinelloidis*. Nel sottobosco sono presenti, *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsteri*, *Hedera helix* ed *Oenanthe pimpinelloides*. Le tappe di sostituzione sono rappresentate da formazioni arbustive ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea* e *Cytisus villosus*, da garighe a *Cistus monspeliensis*, da praterie perenni a *Dactylis hispanica*, e da comunità erbacee delle classi Tuberarietea guttatae, Stellarietea e Poetea bulbosae.

Nell'ambito del distretto dell'Anglona i sistemi forestali interessano una superficie di 22'027 [ha] pari a circa il 28 % della superficie totale del distretto e sono caratterizzati in prevalenza da formazioni afferenti ai boschi di latifoglia (64%) e alla macchia mediterranea (29%).

I sistemi preforestali dei cespuglieti ed arbusteti sono diffusi su circa il 9% della superficie del distretto e, considerato il loro parziale utilizzo zootecnico estensivo, acquisiscono una struttura fortemente condizionata dalla pressione antropica e solo in parte da condizioni stagionali sfavorevoli. L'uso agrozootecnico estensivo del suolo interessa circa il 16% del territorio, mentre l'utilizzazione agricola intensiva e semintensiva è presente su circa 28'000 ettari pari a circa il 35% della superficie del distretto ed è in particolare dedicata ai frutteti, ai vigneti e alle colture orticole.

L'analisi della sola componente arborea della categoria dei sistemi forestali evidenzia l'importante dato concernente la presenza delle sugherete che con 7'599 ettari mostra un'incidenza di 49.1%. A tale contesto si sommano altri 3'768 ettari di aree a forte vocazione sughericola, in parte già strutturate come pascoli arborati a sughera e in parte soprassuolo forestale a presenza più o meno sporadica della specie.

Nell'area di intervento il paesaggio è caratterizzato da un ecosistema agrario. L'indirizzo produttivo prevalente è quello foraggero zootecnico con parte delle superfici coltivate ad erbai autunno – primaverili e parte a prato – pascolo. Al momento del sopralluogo erano presenti sia bovini che ovini al pascolo allevati con il sistema semi-brado.

La gestione dei pascoli naturali avviene perlopiù con metodi tradizionali, i prati-pascoli vengono preclusi al pascolo prima della fienagione, le lavorazioni sono perlopiù superficiali con l'utilizzo del "minimum tillage" o della transemina

All'interno della superficie totale che costituisce l'attuale azienda agricola sono presenti infrastrutturazioni ecologiche (vegetazione a corredo lungo il reticolo idrografico, siepi e piccoli boschetti, alberi isolati, piccola

area umida costituita da un bacino di raccolta dell'acqua piovana). Tutte queste aree non sono interferite dall'attività agrivoltaica.

Non si riscontrano valenze vegetazionali ad eccezione della vegetazione delle aree più declivi caratterizzate dalla presenza di macchia mediterranea con alberi di alto fusto, dove sono presenti anche sughere. Localmente, in presenza di litotipi rocciosi coincidenti con limiti catastali si possono riscontrare siepi naturali costituite dalle diverse essenze tipiche della macchia mediterranea, dove le essenze dominanti sono il Mirto, il Rosmarino e l'Euforbia. La coltivazione è prevista esclusivamente nelle aree sub pianeggianti attualmente destinate a scopi agricolo-pastorali con sparse presenze di macchia arbustiva coincidenti con i cumuli degli spietramenti dei campi. Tutte queste aree non sono oggetto di nessun intervento e mantengono la loro funzionalità ecologica anche successivamente alla realizzazione del progetto.

4.1.2.2 Fauna

La consultazione del materiale bibliografico dell'area vasta intorno al sito di progetto ha permesso di individuare e descrivere il profilo faunistico suddiviso nelle 4 classi di vertebrati riportato nei paragrafi seguenti. Per ciascuna classe è stato evidenziato lo status conservazionistico secondo le categorie IUCN e/o l'inclusione nell'allegato delle specie protette secondo la L.R. 23/98. Per la classe degli uccelli sono indicate, inoltre, altre categorie quali SPEC, cioè priorità di conservazione, l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva Uccelli e lo status conservazionistico riportato nella Lista Rossa degli Uccelli.

Dalle informazioni circa la distribuzione e densità delle 4 specie di Ungulati dedotte dalla Carta delle Vocazioni Faunistiche regionale, nonché dalle indagini bibliografiche delle aree limitrofe, si è accertata l'assenza del cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*), mentre sono presenti il daino (*Dama dama*), allevato in cattività nella Foresta demaniale Monte Limbara sud, il muflone (*Ovis orientalis musimon*), presso il cantiere M.te Limbara (comune di Berchidda) e il cinghiale (*Sus scrofa*), diffuso in tutto il territorio sardo.

Per quanto riguarda specie di interesse conservazionistico e/o venatorio, come la pernice sarda (*Alectoris barbara*) la lepre sarda (*Lepus capensis*) e il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), si evidenzia che mediante la consultazione dei modelli di vocazionalità del territorio in esame, è possibile evidenziare che gli ambienti oggetto di intervento risultano caratterizzati da un'idoneità molto-alta per la Pernice sarda, così come per il coniglio selvatico, mentre per la Lepre sarda si segnala un'idoneità medio-alta. Consultando i dati delle aree protette limitrofe (SIC/ZPS, Sistema Regionale Parchi, Area a Gestione Speciale Ente Foreste e Oasi Faunistiche – Tabella 2) ricadenti a poca distanza dell'area di indagine, si riscontra comunque la presenza certa e particolarmente diffusa per tutte e tre le specie nidificanti in Italia aggiornata al 2013.

Ad integrazione dei riferimenti bibliografici, si riporta uno studio svolto in 10 anni di lavoro sul campo, dal 1999 al 2012 dove sono stati raccolti un totale di 433 registrazioni per la distribuzione di 27 specie da 187 diverse località che coprono 52 aree georeferenziate con coordinate UTM. La pubblicazione, dal nome "A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia", di Philip de Pous et al. Pubblicato da *Herpetology Notes*, volume 5: 391-405 (2012) fa emergere che l'area interessata dagli interventi in progetto non risultano idonee a specie di rettili o anfibi di particolare interesse conservazionistico.

Tra i rettili, considerate le caratteristiche degli habitat rilevati, sono presenti due specie comuni in gran parte del territorio isolano come la *Podarcis sicula* (Lucertola campestre), la *Podarcis tiliguerta* (Lucertola tirrenica), così come di *Hierophis viridiflavus* (Biacco) che, benché sia localizzato nell'area vasta, la diffusione comune nel territorio sardo fa ipotizzare un'alta probabilità di presenza. Si ipotizza la presenza del *Discoglossus sardus* (discoglossa sardo) e del *Pelophylax spp* (rana verde) anfibi legati agli ambienti umidi (piccolo invaso di raccolta acqua piovana). Così come è potenzialmente presente la *Testudo marginata* (Testuggine marginata), l'*Algyroides fitzingeri* (algiroide tirrenico, o algiroide nano, o di Fitzinger), l'*Archaeolacerta bedriagae* (Lucertola di Bedriaga), *Chalcides ocellatus* (gongilo), *Natrix maura* (natrice o Biscia viperina) si può ipotizzare la presenza della natrice limitatamente agli ambiti fluviali più importanti ed ai bacini di raccolta delle acque, *Chalcides chalcides* (Luscengola comune).

Tra i gechi è probabile la presenza dell'*Hemidactylus turcicus* (geco verrucoso) limitatamente però alla presenza di ambienti rocciosi, pietraie ed anche edifici rurali.

Di seguito si riporta la mappa sulla ricchezza dell'erpetofauna della Sardegna (A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia", di Philip de Pous et al. Pubblicato da Herpetology Notes, volume 5: 391-405 (2012). **L'area di progetto ricade in area 0-1 con indice di ricchezza di erpetofauna molto bassa.**

Le aree a maggiore biodiversità per gli Anfibi e i Rettili sono rappresentate dal lago di Coghinas e dalle aree SIC/ZPS che distano alcuni chilometri dall'area di progetto, pertanto, non ne verranno influenzate. Per quanto riguarda i mammiferi, nella ZSC Nel Sic Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri Codice identificativo Natura 2000: ITB011113, sono potenzialmente presenti: la volpe sarda (*Vulpes vulpes ichnusae*), la martora (*Martes martes*), la donnola (*Mustela nivalis*), il topiragno (*Crocidura russula*), il riccio comune (*Erinaceus europaeus*) e il mustiolo (*Suncus etruscus*). Mentre rara o assente il gatto selvatico sardo (*Felis lybica*) limitatamente a zone con maggiore copertura boschiva ed a macchia mediterranea alta. È certa la presenza della lepore sarda (*Lepus capensis*) così come quella del coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*). Il Riccio europeo è da ritenersi specie potenzialmente presente e comune considerata la presenza diffusa di macchia mediterranea e gariga; densità medie e/o medio alte e complessiva diffusione nel territorio indagato, sono giustificabili per le specie di cui sopra a seguito della diversificazione degli habitat con evidente e diffusa alternanza di zone a macchia e boschi e spazi aperti rappresentati da gariga e pascoli, favorendo così la presenza di ambienti particolarmente idonei al rifugio, alla riproduzione ed all'alimentazione idonei per tutte le specie.

L'impianto agrivoltaico ricade all'interno di superfici utilizzate per le attività zootecniche e destinate alla produzione di foraggi e pascolo. Pertanto, il progetto non determina l'eliminazione di habitat prioritari, aree trofiche o siti di produzione e riproduzione delle popolazioni di mammiferi. A progetto realizzato la popolazione di mammiferi non subirà nessuna modifica.

Si possono distinguere alcuni macroambienti nell'intorno dell'area di progetto.

GARIGA (definita anche brughiera arbustiva), esterna all'area di realizzazione dell'impianto, caratterizzata dalla presenza della seguente fauna:

- Uccelli (Accipitriformi/Falconiformi: gheppio, poiana, falco di palude – Columbiformi: tortora selvatica, — Strigiformi: civetta – Passeriformi: tottavilla, ballerina bianca, capinera, merlo, occhiocotto, verdone, fringuello, saltimpalo, cardellino, zigolo nero, strillozzo.

- Mammiferi (Carnivori: volpe sarda, donnola, martora – Insettivori: riccio – Chiroterri: pipistrello nano, pipistrello albolimbato, molosso di Cestoni, pipistrello di Savi, miniottero – Lagomorfi: lepre sarda, coniglio selvatico).
- Rettili (Squamata: gecko comune, gecko verrucoso, tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica, gongilo)
- Anfibi (Anura: raganella tirrenica, rospo smeraldino).

MACCHIA MEDITERRANEA (habitat presente nell'intorno dell'area di progetto), caratterizzata dalla presenza della seguente fauna:

- Uccelli (Accipitriformi/Falconiformi: gheppio, poiana – Columbiformi: tortora selvatica — Strigiformi: civetta – Passeriformi: tordo bottaccio, pettirosso, merlo, magnanina, magnanina sarda, occhiocotto, cinciallegra, zigolo nero).
- Mammiferi (Carnivori: volpe sarda, donnola, martora – Insettivori: riccio – Chiroterri: pipistrello nano, pipistrello albolimbato, molosso di Cestoni, pipistrello di Savi – Lagomorfi: lepre sarda).
- Rettili (Squamata: tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica)
- Anfibi (Anura: rospo smeraldino, raganella tirrenica).

FORAGGERE/PASCOLI (area di realizzazione del progetto) , caratterizzata dalla presenza della seguente fauna:

- Uccelli (Falconiformi: poiana, gheppio – Galliformi: pernice sarda, quaglia – Caradriformi: gabbiano reale zampegiale – Columbiformi: tortora selvatica – Strigiformi: Civetta – Apodiformi: rondone, rondine, balestruccio – Passeriformi: tottavilla, rondine, balestruccio,
- saltimpalo, cornacchia grigia, corvo imperiale, storno nero, cardellino, fringuello, fanello, zigolo nero, strillozzo).
- Mammiferi (Carnivori: volpe sarda, donnola, martora – Insettivori: Riccio – Chiroterri: pipistrello nano, pipistrello albolimbato, Molosso di Cestoni – Lagomorfi: lepre sarda, coniglio selvatico)
- Rettili (Squamata: gecko comune, gecko verrucoso, tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica, luscengola comune, gongilo)
- Anfibi (Anura: rospo smeraldino).

4.1.3 Suolo, Uso del suolo e patrimonio agroalimentare

L'uso del suolo agricolo di Codrongianos e Ploaghe è caratterizzato da una distribuzione equilibrata tra le diverse colture. La viticoltura è la principale attività agricola del comune. I vigneti sono concentrati nelle colline del territorio, e producono vini DOC e DOCG. Le principali varietà di uva coltivate sono il Cannonau, il Vermentino, il Monica e il Carignano.

L'olivicoltura è un'altra importante attività agricola del comune. Gli oliveti sono diffusi in tutto il territorio comunale, e producono olio extravergine di oliva di alta qualità. La principale varietà di oliva coltivata è la Bosana. La frutticoltura è una coltura in crescita nel comune. I frutteti sono concentrati nelle aree pianeggianti del territorio, e producono frutta fresca, frutta secca e frutta trasformata. Le principali varietà di frutta coltivate sono la mela, la pera, l'albicocca, la pesca e la ciliegia. Oltre alle principali colture, nel territorio comunale sono presenti anche piccole superfici coltivate a cereali, foraggi e colture orticole.

L'uso del suolo nell'area di progetto ricade per la totalità nei Seminativi non irrigui.

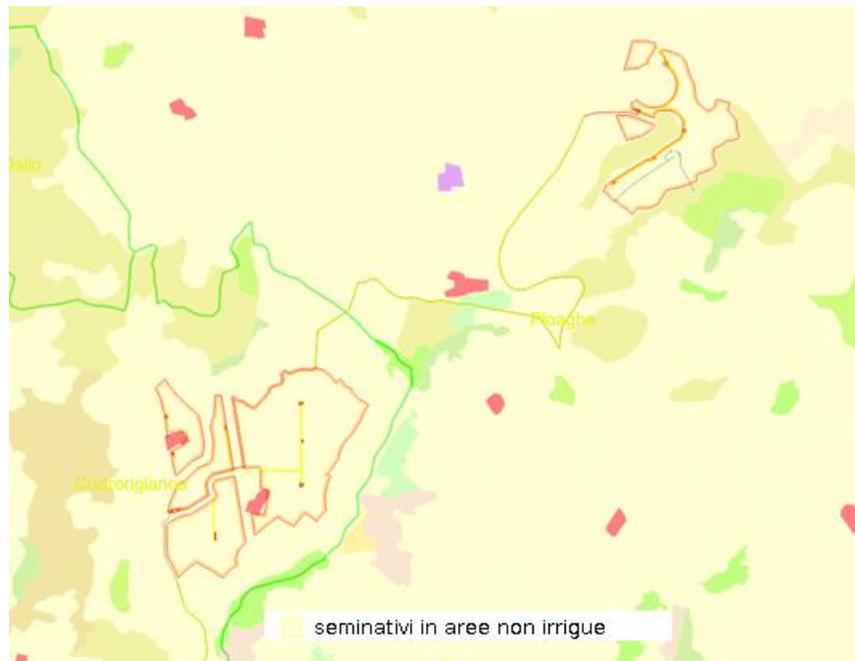


Figura 40 – Sovrapposizione progetto “Masala” alla cartografia Uso del suolo

L'area destinata alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico ricade all'interno di terreni privati con estensione totale di circa 66.12 ha ettari.

4.1.4 Geologia e ambiente idrico

4.1.4.1 Geologia

L'area di progetto si colloca a Nord Ovest della Sardegna, all'interno del complesso geologico delle coperture post-erciniche del Carbonifero superiore – Pliocene.

Dalla consultazione della cartografia si evince che l'area più a Nord, indicata con il nome Ploaghe ricade per quasi la totalità su “BGD4” e in parte su “LRM”. Le aree di Chessa e Codrongianes ricadono totalmente su “OSL”. Di seguito si riportano le descrizioni di tali litologie:

- **BGD4:** Subunità di San Matteo (*BASALTI DEL LOGUDORO*). Trachibasalti olocristallini, porfirici per fenocristalli di Pl, Cpx, Ol, con noduli gabbrici e peridotitici, e xenoliti quarzosi; in estese colate. (0,7-0.2 ± 1 Ma). *Pleistocene Medio*;
- **LRM:** *FORMAZIONE DEL RIO MINORE*. Depositi epiclastici con intercalazioni di selci, siltiti e marne con resti di piante, conglomerati, e calcari silicizzati di ambiente lacustre (Formazione lacustre Auct.). *Burdigaliano*;
- **OSL:** *UNITÀ DI OSILO*. Andesiti porfiriche per fenocristalli di Pl, Am, e Px; in cupole di ristagno e colate. *Aquitaniiano – Burdigaliano*.

Dalla consultazione e correlazione tra l'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo e le informazioni pervenute dalla consultazione della carta geologica, si evince che le aree di impianto sono comunque interessate da rocce ignee piroclastiche ed effusive. Per lo più rocce della serie alcalina e subalcalina.

Il contesto geomorfologico locale è caratterizzato da rilievi collinari, zona di transizione tra la fascia costiera

a NW ed i rilievi più accentuati ad E – NE. Le altitudini medie oscillano tra i 300 m s.l.m. in corrispondenza del territorio comunale di Codrongianos massimo i 600 m s.l.m. in corrispondenza del territorio comunale di Ploaghe. I rilievi collinari si presentano comunque principalmente dolci, con direzione NE-SW, interposti tra numerose spianate alluvionali, distanti circa 21 km dalla costa Nordoccidentale. Tale assetto geomorfologico comprende rocce effusive sia basiche che acide, oltre a depositi epiclastici, aventi grado di erodibilità ben diversi tra loro, per cui spesso si osservano sul territorio di riferimento scarpate ben marcate, a causa di erosioni selettive. La morfologia è comunque nell'insieme molto dolce. I processi erosivi locali, seppur non rilevanti, sono legati principalmente alle acque meteoriche e al ruscellamento superficiale. Il cavidotto di impianto ricade in corrispondenza di orli di scarpata, litologie quali calcari e dolomie, depositi alluvionali, rocce effusive basiche e acide.

4.1.4.2 Ambiente idrico

I corsi d'acqua sardi hanno carattere prevalentemente torrentizio. I laghi sono artificiali, derivanti dallo sbarramento del corso dei fiumi con vari tipi di dighe.

L'idrogeologia locale è condizionata dai litotipi affioranti, i quali sono rappresentati da materiali ignei effusivi e sedimentari.

Ovviamente la permeabilità di tali litotipi, insieme alla morfologia dell'area ed ai rapporti stratigrafici sotterranei tra i vari litotipi, condiziona la circolazione idrica sotterranea. In particolare, si possono distinguere tre complessi idrogeologici principali:

- Complesso igneo – si tratta di rocce igneo-metamorfiche che, nel contesto di riferimento, possono presentare una permeabilità per fratturazione, variabile in base all'evoluzione tettonica locale;
- Complesso sedimentario – si tratta dei depositi miocenici che passano da conglomerati a calcareniti, arenarie e argille, aventi tutti una permeabilità legata alla porosità dei litotipi stessi;
- Complesso effusivo – queste rocce possono presentare permeabilità da basse fino a nulle.

Il sito di intervento è ubicato in un contesto collinare, a tratti pianeggiante, costituito da campi soggetti a pratiche agricole. Così come rappresentato nella seguente figura, in cui si riporta la sovrapposizione del reticolo idrografico con le opere in progetto, sussistono interferenze tra lo sviluppo del cavidotto e i corsi d'acqua esistenti.

Gli interventi ricadono nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale della Sardegna.

4.1.5 Atmosfera: Aria e Clima

Con l'entrata in vigore del decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", sono state recepite nell'ordinamento nazionale alcune nuove disposizioni introdotte dalla direttiva europea ed è stata riorganizzata in un unico atto normativo la legislazione nazionale in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, chiarendone peraltro alcune modalità attuative.

Il D.Lgs. n. 155/10 contiene, in particolare, indicazioni precise circa i criteri che le Regioni e le Province autonome sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria, al fine di assicurare omogeneità alle procedure applicate sul territorio nazionale e diminuire il numero complessivo di zone.

L'elenco delle stazioni di monitoraggio attive, con la relativa classificazione e la lista degli inquinanti atmosferici monitorati, è riportata nella seguente Figura. Gli inquinanti indicati in tabella sono il benzene (indicato per semplicità con una B), il monossido di carbonio (CO), il biossido di azoto (NO₂), il biossido di zolfo (SO₂), il materiale particolato con diametro inferiore a 10 µm e 2,5 µm (PM₁₀ e PM_{2,5}), l'ozono (O₃), l'arsenico (As), il cadmio (Cd), il nichel (Ni), il benzo(a)pirene (indicato per semplicità come BaP) ed il piombo (Pb).

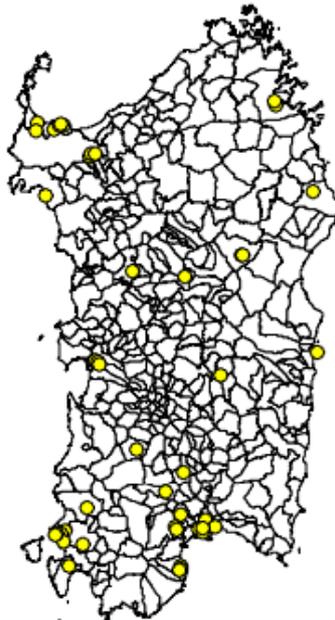


Figura 41 – Stazioni di monitoraggio sul territorio regionale

A scala regionale si mostrano le seguenti concentrazioni:

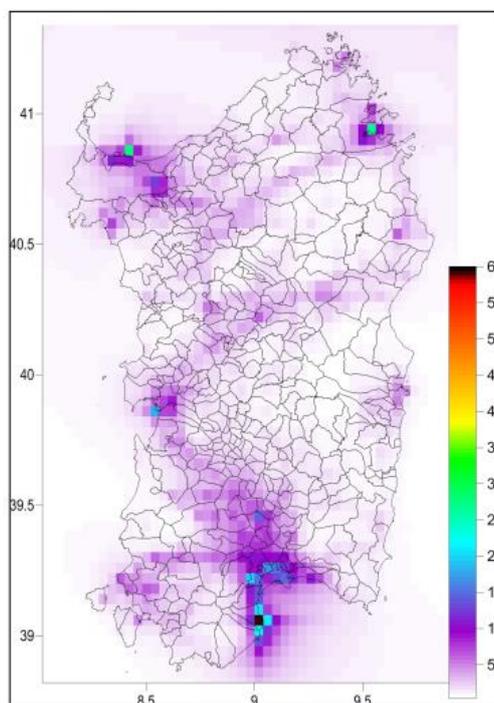


Figura 42 – Media annuale stimata delle concentrazioni di NO₂ sul territorio regionale

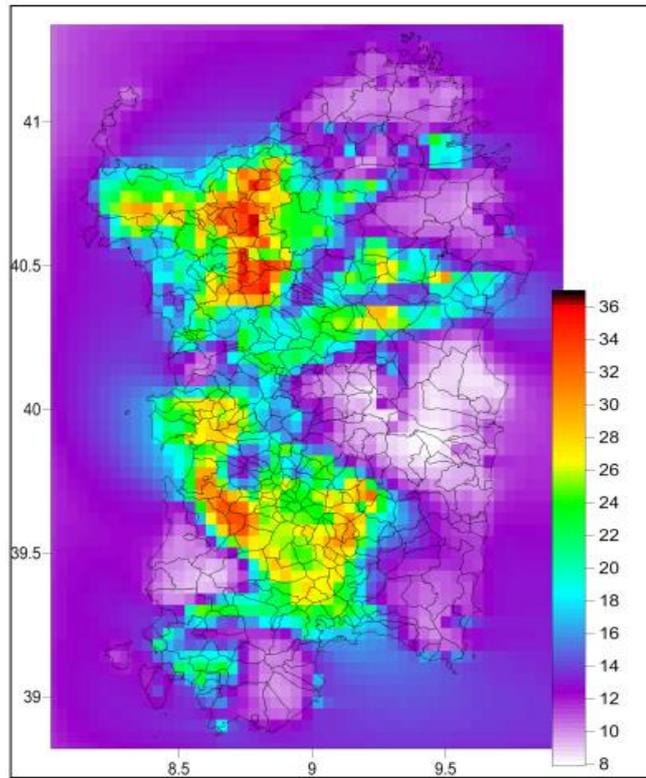


Figura 15 - Media annuale delle concentrazioni di PM₁₀ totale sul territorio regionale

Figura 43 - Media annuale stimata delle concentrazioni di PM₁₀ totale sul territorio regionale

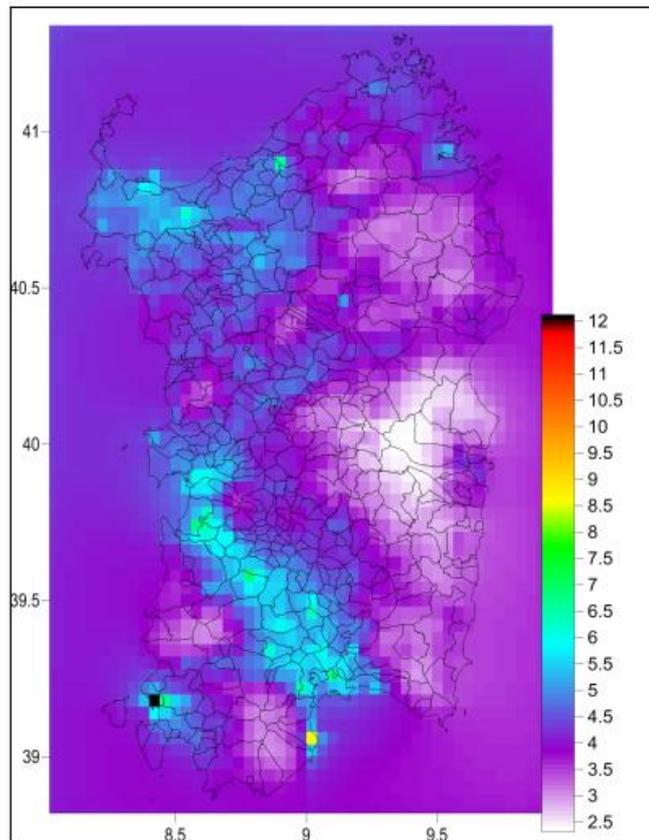


Figura 16 - Media annuale stimata delle concentrazioni di PM₁₀ antropico sul territorio regionale (modello CHIMERE)

Figura 44 - Media annuale stimata delle concentrazioni di PM₁₀ antropico sul territorio regionale

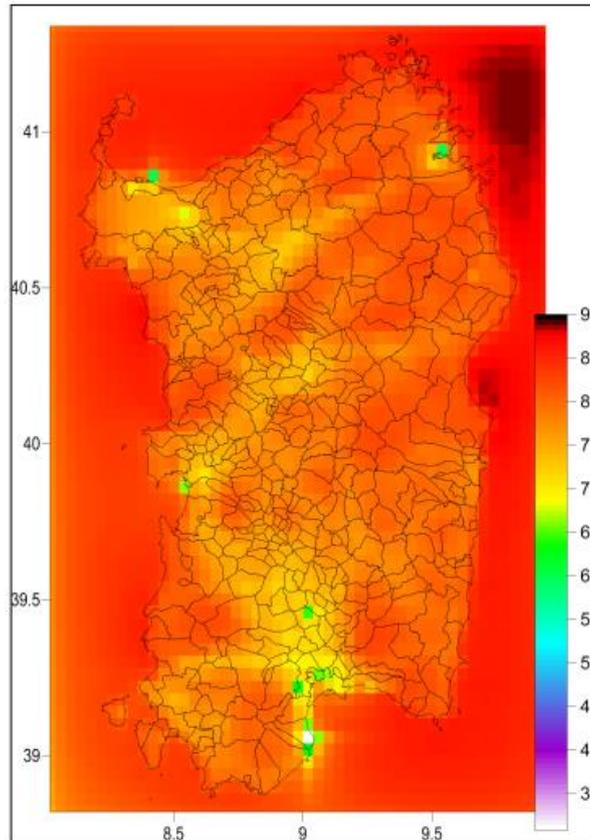


Figura 18 - Media annuale stimata delle concentrazioni di O₃ sul territorio regionale (modello CHIMERE)

Figura 45 - Media annuale stimata delle concentrazioni di O₃ sul territorio regionale

4.1.5.2 Clima

Il clima della Sardegna è tipicamente Mediterraneo, ovvero le temperature presentano un massimo estivo e un minimo invernale, mentre le precipitazioni seguono una tendenza esattamente opposta, concentrandosi in due periodi di massima a fine autunno e in primavera, separati da un periodo moderatamente piovoso.

Le temperature medie annuali vanno dagli 8°C di gennaio ai 25°C di agosto, mentre le precipitazioni annuali variano tra i 400-500 mm del sud-sud-est e i 1000-1500 mm del Gennargentu, Limbara e Catena del Marghine-Goceano. I giorni piovosi dell'anno sono mediamente 70.

Sebbene le aree del sud e le zone costiere orientali siano le zone più aride, gli eventi estremi di precipitazione presentano frequenza e intensità maggiore proprio in queste zone. L'ARPA Sardegna riporta che "il massimo storico si è avuto tra il 15 e il 18 ottobre 1951. In questa occasione in alcune stazioni si sono registrati oltre 1400 mm di pioggia in quattro giorni (quasi quanto in un intero anno!)".

Una caratteristica importante del clima della Sardegna è la frequenza dei venti. Sono rari i giorni privi di vento. Il maestrale e il ponente sono i venti forti che spirano con maggior frequenza e in tutte le stagioni. In estate aumenta la frequenza dei venti dei quadranti meridionali.

4.1.6 Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali

CODRONGIANOS

Dal punto di vista archeologico, già in epoca nuragica l'agro di Codrongianos era densamente popolato come testimoniano i resti dei 57 nuraghi censiti nel territorio circostante. Le origini del paese si collocano intorno al 225-244 d.C., quando dopo l'annessione della Sardegna all'Impero Romano, vennero costruiti numerosi

accampamenti militari (i castrum) a difesa delle vie civili e militari più trafficate. La più importante di queste vie era quella che collegava Turrus (Porto Torres) a Kalaris (Cagliari), passando per Macomer. E proprio per presidiare questo tratto fu fondato, il Castrum Gordianus (l'accampamento di Gordiano), dal nome dell'allora imperatore che darà origine, per metatesi e alterazioni fonetiche tipiche del sardo, al toponimo odierno Codrongianos.

L'accampamento era organizzato su due livelli: nella zona superiore vi era il castrum vero e proprio, mentre i terreni della vallata vennero destinati al pascolo del bestiame e vi fu costruita una vacchiera in cui venivano distribuiti i prodotti derivati dall'allevamento. Questa suddivisione si mantenne anche dopo lo smantellamento del campo, come testimoniano la denominazione di epoca medievale di Codronzanu de Susu e Codronzanu de Josso, e l'attuale struttura urbanistica del paese. Il vecchio castrum (Codronzanu de Susu) costituisce oggi la parte moderna del paese, mentre nella zona sottostante (Codronzanu de Josso) si è sviluppato il centro storico. L'odierno paese di Codrongianos, alto sulla collina, con la maestosa parrocchiale che appare e scompare fra i tornanti della Carlo Felice, è ancora simile al disegno che ne fecero Cominotti e Marchesi nel 1827, quando immortalarono i paesaggi più suggestivi del percorso della Strada Reale, da loro progettata per volontà del sovrano. Colpiti dalla bellezza dei luoghi, alla rampa della "scala" di Codrongianos e alla simile veduta del villaggio dedicarono due delle venticinque immagini che, fra incisioni e acquerelli, composero la piccola raccolta (Figura 13). In origine c'erano, dunque, due Codrongianos, distinte dall'avverbio Josso e Susu e distanti fra loro mezzora di cammino. A valle stava Codrongianos de josso, sulla sponda del Rio Santa Lucia, accanto al convento di Santa Maria, fondato dalle benedettine nella seconda metà del Mille, dotato di possedimenti e più tardi aggregato a San Pietro di Silki. La parrocchia di Codrongianos de josso, intitolata a San Procopio, era l'unica chiesa in sardegna dedicata al martire palestinese, la cui leggenda venne adattata al cagliaritano S. Efisio. In alto stava Codrongianos de susu, incentrato in principio su poche case strette intorno alla chiesa di S. Paolo, citata fra i possedimenti camaldolesi dal 1125 ma più antica di oltre mezzo secolo. La chiesa di Sancti Pauli in Cotrognano è infatti menzionata nel documento n. 322 del Con daghe di S. Pietro di Silki, databile all'epoca di Mariano I, ovvero tra il 1073 e il 1082, è quindi più antica dell'Abbazia di Saccargia, cui venne successivamente aggregata, ed è elencata fra i possedimenti dell'ordine camaldolese in Sardegna dal 1125 fino al 1252.

PLOAGHE

Dal punto di vista archeologico, i documenti più antichi relativi alla preistoria di Ploaghe sembrano essere, almeno allo stato attuale delle ricerche, i materiali rinvenuti in località Salvenero-Sa Binza Manna, ascrivibili ad aspetti del neolitico medio (Cultura di Bonuighinu) e recente (Cultura di S. Michele). Anche le accettine litiche rinvenute ed illustrate dallo Spano, si possono attribuire alla Cultura di S. Michele, mentre a questa stessa cultura e a quella eneolitica di M. Claro si riferiscono i numerosi frammenti fittili recuperati in un cumulo di scarico, formatosi nel corso dei lavori per l'impianto della centrale elettrica, in località S. Antonio, non lontano dall'abitato e a breve distanza dall'insediamento preistorico di Salvenero sopra citato. Nell'ampio ed articolato panorama archeologico di Ploaghe, l'età nuragica sembra essere, finora, quella meglio documentata e più sufficientemente chiarita nei suoi aspetti monumentali e culturali; a questa fase si riferiscono 76 nuraghi, 2 tombe di giganti, una fonte sacra, acce di capanne e di recinti, ed inoltre i materiali rinvenuti nello avo più recente del nuraghe don Michele (1961) e quelli provenienti da scoperte casuali.

Non esistono, almeno finora, prove archeologiche di insediamenti punici nel territorio di Ploaghe; i soli documenti che attestano la presenza punica in questa zona sono limitati ad un certo numero di monete

sardo-puniche, rinvenute a Truvine, M. Cannuja, presso il traghe Attentu e in loc. Sa Lolla. Per quanto riguarda l'età romana, un mosaico ed un pozzo antico, forse romano, esistevano, secondo indicazioni recenti, in loc. Riu de Corte, mentre uno strato superiore di età romana è attestato nei nuraghi Attentu e don Michele. Tombe a incinerazione sono state scoperte in diverse località, mentre altre «a muro semplice con embrici a tettoia» si rinvennero nel secolo scorso in loc. S. Antonio.

4.1.7 Agenti Fisici

4.1.7.1 Vibrazioni

Le vibrazioni, in generale, traggono origine da forze variabili nel tempo in intensità e direzione. Tali forze agiscono su specifici punti del suolo immettendo energia meccanica che si propaga nel terreno e che può essere riflessa da strati più profondi prima di giungere al ricettore.

4.1.7.2 Rumore

I Comuni di Ploaghe e Codrongianos non risultano al momento dotati di un piano di zonizzazione acustica del proprio territorio, pertanto sono attualmente in vigore, transitoriamente, i limiti di accettabilità in Decibel fissati dal D.P.C.M. del 1/3/91 e di seguito riportati in Tabella 1.

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO L_{eq} (A)	LIMITE NOTTURNO L_{eq} (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 3 – Limiti di Immissione acustica fissati dal D.P.C.M. 01/03/91

(*) l'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444 individua:

Zona A: le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;

Zona B: le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A: si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 1,5 mc/mq.

Nel caso specifico, essendo le superfici edificate quasi inesistenti nell'area di intervento, si potrà far riferimento alla classe "Tutto il Territorio Nazionale", con limiti acustici previsti pari a 70 dB(A) nel corso del periodo diurno e 60 dB(A) nel corso di quello notturno.

Anche nell'ipotesi che i comuni si dovessero dotare del piano di Classificazione Acustica è ipotizzabile sull'intera area di intervento, visto le destinazioni agricole della zona, una Classe di tipo III, ovvero "Aree di Tipo Misto".

La classificazione acustica è basata sulla suddivisione dei territori comunali in zone omogenee corrispondenti alle seguenti classi, così come definito al D.P.C.M. 14/11/1997.:

I – Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici ecc.

II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali e assenza di attività artigianali.

III – Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

IV – Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

V – Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

VI – Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate esclusivamente da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Per ogni Classe saranno previsti dei Valori Limite di Immissione, ovvero il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori e dei Valori Limite di Emissione, ovvero il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato o previsto sempre in prossimità dei recettori o in ambiente abitativo.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Valori limite Assoluti di immissione		Valori limite assoluti di emissione	
	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
Classe I – Aree particolarmente protette	50	40	45	35
Classe II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40
Classe III – Aree di tipo misto	60	50	55	45
Classe IV – Aree di intensa attività umana	65	55	60	50

Classe V – Aree prevalentemente industriali	70	60	65	55
Classe VI – Aree esclusivamente industriali	70	70	65	65

Tabella 4 – Limiti di immissione ed emissione ripartiti per Classi di destinazioni d'uso fissati dal D.P.C.M. 14/11/97

Sarà quindi possibile ipotizzare in futuro sull'intera area di intervento, un valore limite di immissione diurno pari a 60 dB(A) e notturno pari a 50 dB(A), ed un valore limite di emissione diurno pari a 55 dB(A) e notturno pari a 45 dB(A).

Inoltre, per tutte le sorgenti sonore inserite nell'area interessata, debbono essere rispettati il valore limite differenziale di immissione, pari a 5 dB(A) per il periodo diurno (06,00-22,00), e 3 dB(A) per il periodo di riferimento notturno (22,00-06,00) calcolato come differenza tra il livello ambientale ed il livello residuo eventualmente corretto data la presenza di componenti tonali, impulsive od in bassa frequenza.

In ogni caso si precisa che la verifica del rispetto dei valori limite differenziali di immissione non deve/può essere effettuata quando:

- il rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) – in periodo diurno –, oppure a 40 dB(A) – in periodo notturno –;
- il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) – in periodo diurno –, oppure a 25 dB(A) – in periodo notturno –;
- il ricettore si trova nelle aree classificate come “esclusivamente industriali”;
- si tratta di rumorosità prodotta da: infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune (limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso).

L'area in cui si prevede la realizzazione dell'impianto agrivoltaico ricade interamente in classe acustica III “Aree di tipo Misto”, dove i limiti di immissione saranno con limiti acustici previsti pari a 70 dB(A) nel corso del periodo diurno e 60 dB(A) nel corso di quello notturno.

Dalle misurazioni ante operam è stato possibile osservare una serie di aspetti di natura acustica che caratterizzano l'area indagata, soprattutto in questo periodo dell'anno.

Una delle peculiarità di ambiti territoriali come questi, con ampie distese di terreni destinati a pascolo, la presenza di bovini e ovini che con i loro campanacci generano un fondo costante in continuo spostamento che dunque produce valori molto variabili nel corso del giorno e che produce rumori di tipo impulsivo. Peraltro, sono presenti numerose stalle bovine ed alcune stalle destinate a maiali che rendono il fondo acustico molto particolare.

I valori più elevati sono stati riscontrati in prossimità delle due aziende zootecniche dove sono presenti anche le stalle di maiali e che di fatto si collocano entrambe nella porzione di impianto ricadente nel territorio comunale di Codrongianos. Fa eccezione la postazione P1, che si colloca invece nel territorio comunale di

Ploaghe e dove si è registrato il valore più elevato, non connesso all'azienda ma bensì alla presenza di un grande parco Eolico con numerosi aerogeneratori.

Nel complesso l'area presenta un valore di Rumore Residuo basso che si mantiene costante nel corso dell'intera giornata, escludendo chiaramente gli apporti di mezzi agricoli di passaggio o attività agricole in prossimità del punto di misura. Per verificare la compatibilità dell'opera, i risultati ottenuti nella condizione post operam, sono stati confrontati con i valori limite previsti nel territorio, ovvero 70 dB(A) in periodo diurno, quale unico periodo giornaliero di funzionamento dell'attività di costruzione. Va preso atto del fatto che anche lì dove si dovessero verificare superamenti del limite di immissione diurno, essendo l'attività di costruzione dell'impianto assimilabile ad un'attività di tipo temporanea è comunque possibile richiedere la deroga alla rispettiva amministrazione comunale competente al superamento di detti limiti. Ciò nonostante, solitamente, il valore limite di immissione sonora nell'ambiente esterno, originato dalle attrezzature utilizzate durante l'attività lavorativa del cantiere, non potrà comunque superare i 75 dB(A). Per ulteriori dettagli circa la caratterizzazione Acustica si rimanda all'elaborato "LS16910.ENG.REL.023_Relazione di Impatto Acustico". Considerate le modellazioni ed i risultati ottenuti si ritiene che il Progetto per la realizzazione di un nuovo impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte solare, della potenza nominale massima DC di 48.764,80 kWp, da realizzarsi nel territorio comunale di Ploaghe (SS) e Codrongianos (SS), associato alla Società Lightsource Renewable Energy Italy Spv 23 S.r.l. è acusticamente compatibile (confronto tra i livelli di rumore simulati nella condizione ante e post operam ed i limiti di rumore previsti per il territorio in esame).

4.1.7.3 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Il campo elettrico risulta ridotto in maniera significativa per l'effetto combinato dovuto alla speciale guaina metallica schermante del cavo. Per le linee elettriche di MT a 50 Hz, i campi elettrici misurati attraverso prove sperimentali sono risultati praticamente nulli, per l'effetto schermante delle guaine metalliche e del terreno sovrastante i cavi interrati.

Le grandezze che determinano l'intensità del campo magnetico circostante un elettrodotto sono principalmente:

- distanza dalle sorgenti (conduttori);
- intensità delle sorgenti (correnti di linea);
- disposizione e distanza tra sorgenti (distanza mutua tra i conduttori di fase);
- presenza di sorgenti compensatrici;
- suddivisione delle sorgenti (terne multiple).

I metodi di controllo del campo magnetico si basano principalmente sulla riduzione della distanza tra le fasi, sull'installazione di circuiti addizionali (spire) nei quali circolano correnti di schermo, sull'utilizzazione di circuiti in doppia terna a fasi incrociate e sull'utilizzazione di linee in cavo. I valori di campo magnetico risultano notevolmente abbattuti mediante interrimento degli elettrodotti. Questi saranno posti a circa 0,8 - 1,5 metri di profondità e sono composti da un conduttore cilindrico, una guaina isolante, una guaina conduttrice (funge da schermante per i disturbi esterni, i quali sono più acuti nel sottosuolo in quanto il terreno è molto più conduttore dell'aria) e un rivestimento produttivo.

Lo studio analitico volto a valutare l'impatto elettromagnetico delle opere da realizzare e, sulla base di quanto emerso, individuare eventuali fasce di rispetto da apporre al fine di garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici, secondo il vigente quadro normativo. Una volta individuate le possibili sorgenti dei campi elettromagnetici, per ciascuna di esse è stata condotta una valutazione di tipo analitico, volta a determinare la consistenza dei campi generati dalle sorgenti e l'eventuale distanza di prima approssimazione (DPA). Di seguito i principali risultati:

- Scavo con una sola terna di cavi del tipo ARE4H5EE da 20,8/36 kV: è necessaria l'apposizione di una DPA di 2 m;
- Scavo con due terne di cavi del tipo ARE4H5EE da 20,8/36 kV: è necessaria l'apposizione di una DPA di 2 m;
- Scavo con tre terne di cavi del tipo ARE4H5EE da 20,8/36 kV: è necessaria l'apposizione di una DPA di 2 m;
- Scavo con quattro terne di cavi del tipo ARE4H5EE da 20,8/36 kV: è necessaria l'apposizione di una DPA di 3 m;
- Scavo con cinque terne di cavi del tipo ARE4H5EE da 20,8/36 kV: è necessaria l'apposizione di una DPA di 3 m;
- Scavo con sei terne di cavi del tipo ARE4H5EE da 20,8/36 kV: è necessaria l'apposizione di una DPA di 3 m;
- Transformation unit da 3200 kVA: è necessaria l'apposizione di una DPA di 4 m rispetto alle pareti esterne del fabbricato.

Si precisa che le considerazioni e i calcoli riportati nei paragrafi precedenti riguardano esclusivamente le opere elettriche a servizio dell'impianto fotovoltaico in oggetto, escludendo quindi eventuali altre linee aeree o interrate esterne allo stesso. Inoltre, le opere dell'impianto verranno posizionate all'interno di un perimetro recintato e dunque con accesso al pubblico limitato. Considerato ciò, è possibile affermare che le opere suddette, grazie anche alle soluzioni costruttive e di localizzazione adottate, rispettano i limiti posti dalla L.36/2001 e dal DPCM 8 luglio 2003 e sono quindi compatibili con l'eventuale presenza umana nella zona.

5.0 ANALISI DI COMPATIBILITÀ DELL'OPERA

La metodologia concettuale adottata per l'analisi degli impatti del progetto sull'ambiente è coerente con il **modello DPSIR** (Determinanti-Pressioni-Stato-Impatto-Risposta) sviluppato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA). Il modello si basa sull'identificazione dei seguenti elementi:

- **Determinanti:** azioni umane in grado di interferire in modo significativo con l'ambiente in quanto elementi generatori primari delle pressioni ambientali;
- **Pressioni:** forme di interferenza diretta o indiretta prodotte dalle azioni umane sull'ambiente, in grado di influire sulla qualità dell'ambiente;
- **Stato:** insieme delle condizioni che caratterizzano la qualità attuale e/o tendenziale di un determinato comparto ambientale e/o delle sue risorse;
- **Impatto:** cambiamenti che la qualità ambientale subisce a causa delle diverse pressioni generate dai determinanti;
- **Risposte:** azioni antropiche adottate per migliorare lo stato dell'ambiente o per ridurre le pressioni e gli impatti negativi determinati dall'uomo (misure di mitigazione).

La metodologia di analisi applicata è stata sviluppata sulla base dell'esperienza maturata nel campo della valutazione ambientale dal gruppo di esperti che ha curato la redazione del presente studio; tale analisi prevede le fasi di seguito descritte.

- **Verifica preliminare delle potenziali interferenze:**
 - individuazione delle azioni di progetto (equivalenti ai Determinanti del modello DPSIR) sia per la fase di costruzione che per le successive fasi di esercizio e decommissioning degli impianti;
 - individuazione delle componenti ambientali potenzialmente interferite e quindi oggetto di potenziale impatto da parte delle opere in progetto, da valutare in fasi successive;
- **Valutazione degli impatti:**
 - definizione dello Stato attuale delle differenti componenti ambientali potenzialmente oggetto d'impatto;
 - individuazione dei fattori di impatto (equivalenti alle Pressioni del modello DPSIR) potenzialmente agenti sulle componenti ambientali nelle diverse fasi di progetto
 - definizione e valutazione, per le fasi di costruzione, esercizio e decommissioning, dell'impatto ambientale agente su ciascuna componente considerata (equivalenti alle Risposte del modello DPSIR) in relazione ai fattori di impatto individuati nella fase di scoping.

La valutazione complessiva dello stato della componente analizzata è espressa mediante un valore di sensibilità all'impatto che tiene conto sia delle **caratteristiche della componente** sia dell'eventuale presenza dei seguenti **elementi di sensibilità** aventi differente rilevanza¹:

¹ Gli elementi di sensibilità sono tratti dall'elenco dei fattori significativi di cui all'art. 5, comma 1, lett. c) del D.Lgs.

- popolazione e salute pubblica: i recettori sensibili, dati epidemiologici rilevanti;
- aria e fattori climatici: le zone di risanamento e una qualità dell'aria per cui si verificano superamenti dei limiti normativi, emissioni di gas a effetto serra;
- biodiversità: flora, vegetazione e fauna;
- ambiente idrico superficiale e sotterraneo: erosione, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità;
- territorio: uso del suolo, sottrazione del territorio;
- suolo e sottosuolo: erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione;
- beni materiali, patrimonio culturale;
- paesaggio: le aree di maggior pregio dal punto di vista visivo, le aree altamente visibili;
- interazione tra i fattori sopra elencati.

La sensibilità della componente è assegnata secondo la seguente scala relativa:

- sensibilità trascurabile: la componente non presenta elementi di sensibilità;
- sensibilità bassa: la componente presenta limitati elementi di sensibilità e poco rilevanti;
- sensibilità media: la componente presenta molti elementi di sensibilità ma poco rilevanti;
- sensibilità alta: la componente presenta rilevanti elementi di sensibilità.

5.1.1. Definizione e valutazione dell'impatto ambientale

La **valutazione dell'impatto** sulle singole componenti interferite nelle differenti fasi progettuali considerate è effettuata mediante la costruzione di specifiche **matrici di impatto ambientale** (matrici di Leopold) che incrociano lo stato della componente, espresso in termini di sensibilità all'impatto, con i fattori di impatto considerati, quantificati in base a una serie di parametri che ne definiscono le principali caratteristiche in termini di **durata nel tempo** (breve, medio-breve, media, medio-lunga, lunga), **frequenza** (concentrata, poco frequente, frequente, molto frequente, continua), **estensione geografica** (sito del progetto, locale, regionale, nazionale, transfrontaliero) e di **intensità** (trascurabile, bassa, media, alta, molto alta).

La quantificazione dei singoli impatti derivanti da ognuno dei fattori agenti sulla componente ambientale è ottenuta attribuendo a ciascuna caratteristica del fattore di impatto una comparazione in relazione alla maggiore entità dell'impatto ad esso correlato.

Le caratteristiche dei fattori di impatto considerate sono di seguito descritte.

La **durata** nel tempo (D) definisce l'arco temporale in cui è presente l'impatto e si distingue in:

- breve, quando l'intervallo di tempo è compreso entro 1 anno;

- medio-breve, quando l'intervallo di tempo è compreso tra 1 e 5 anni;
- media, quando l'intervallo di tempo è compreso tra 5 e 10 anni;
- medio-lunga, quando l'intervallo di tempo è compreso tra 10 e 15 anni;
- lunga, quando l'intervallo di tempo è superiore a 15 anni.

La **frequenza** (F) definisce con quale cadenza avviene il potenziale impatto e si distingue in:

- concentrata: se presenta un breve ed unico accadimento;
- poco frequente: pochi eventi distribuiti in modo uniforme o casuale nel tempo
- frequente: alcuni eventi distribuiti in modo uniforme o casuale nel tempo
- molto frequente: numerosi di eventi distribuiti in modo uniforme o casuale nel tempo
- continua: se distribuita uniformemente nel tempo.

L'**estensione geografica** (G) coincide con l'area entro la quale il potenziale impatto esercita la sua influenza e si definisce:

- Sito del progetto: entro il perimetro del progetto
- Locale: entro l'area definita dalla presenza di recettori ambientali o antropici prossimi al sito del progetto
- Regionale: al di là delle aree circostanti il sito di progetto
- Nazionale: esteso a più regioni o all'intero paese
- Transfrontaliero: esteso a scala internazionale o globale

L'**intensità** (I) rappresenta l'entità delle modifiche e/o alterazioni sulla componente ambientale causate dal potenziale impatto, quest'ultimo valutato anche come possibile variazione rispetto ad un'eventuale condizione di impatto derivante da attività preesistenti alle azioni di progetto considerate. La rilevanza si distingue in:

- trascurabile: quando l'entità delle alterazioni/modifiche è tale da causare una variazione non rilevabile strumentalmente o percepibile sensorialmente;
- bassa: quando l'entità delle alterazioni/modifiche è tale da causare una variazione rilevabile strumentalmente o sensorialmente percepibile ma circoscritta alla componente direttamente interessata, senza alterare il sistema di equilibri e di relazioni tra le componenti;
- media: quando l'entità delle alterazioni/modifiche è tale da causare una variazione rilevabile sia sulla componente direttamente interessata sia sul sistema di equilibri e di relazioni esistenti tra le diverse componenti;
- alta: quando si verificano modifiche sostanziali tali da comportare alterazioni che determinano la riduzione del valore ambientale della componente;
- molto alta: quando le modifiche possono causare gravi danni alle componenti con il rischio di superare i limiti normativi o delle pratiche industriali accettate.

A ciascuno dei parametri elencati viene assegnato un valore che può variare tra 1 e 5; il grado di importanza del fattore di impatto è determinata dalla somma dei 4 parametri. Il punteggio complessivo del fattore di

impatto (FI) potrà quindi assumere un valore compreso tra 5 e 20.

Il calcolo del valore di impatto è inoltre valutato tenendo conto della sua reversibilità (reversibile a breve termine, reversibile a breve/medio termine, reversibile a medio termine, reversibile a lungo termine e irreversibile) e della sensibilità della componente (bassa, medio/bassa, media, medio/alta, alta)

La **reversibilità** (R) indica la possibilità di ripristinare lo stato qualitativo della componente a seguito delle modificazioni intervenute mediante l'intervento dell'uomo e/o tramite la capacità autonoma della componente, in virtù delle proprie caratteristiche di resilienza. Si distingue in:

- reversibile a breve termine: se la componente ambientale ripristina le condizioni originarie in un breve intervallo di tempo compreso tra settimane e mesi dopo la fine del periodo nel quale il fattore di impatto è generato dalle azioni di progetto e/o a seguito delle attività di ripristino;
- reversibile a breve/medio termine: se la componente ambientale ripristina le condizioni originarie in un periodo compreso tra alcuni mesi e un anno dopo la fine del periodo nel quale il fattore di impatto è generato dalle azioni di progetto e/o a seguito delle attività di ripristino;
- reversibile a medio termine: se la componente ambientale ripristina le condizioni originarie in un periodo compreso tra un anno e cinque anni dopo la fine del periodo nel quale il fattore di impatto è generato dalle azioni di progetto e/o a seguito delle attività di ripristino;
- reversibile a lungo termine: se la componente ambientale ripristina le condizioni originarie in un periodo compreso tra cinque e 25 anni dopo la fine del periodo nel quale il fattore di impatto è generato dalle azioni di progetto e/o a seguito delle attività di ripristino;
- irreversibile: se non è possibile ripristinare lo stato qualitativo iniziale della componente interessata dall'impatto.

La **sensibilità** (S) della componente può variare da bassa ad alta in base alle seguenti definizioni:

- Bassa: la componente non presenta elementi di sensibilità;
- Medio - bassa: la componente presenta limitati elementi di sensibilità e poco rilevanti;
- Media: la componente presenta molti elementi di sensibilità, ma poco rilevanti;
- Medio - alta: la componente presenta pochi elementi di sensibilità, ma molto rilevanti;
- Alta: la componente presenta molti elementi di sensibilità e di grande rilevanza.

Il **valore di impatto (VI)** sulla componente è ottenuto dalla relazione di seguito riportata, che lega tutti i parametri sopra descritti:

$$VI = FI \times S \times R$$

Il passaggio successivo consiste nel valutare l'efficacia delle misure di mitigazione nel ridurre o eliminare l'impatto negativo, o nel massimizzare quello positivo. La **mitigazione** (M) coincide con la possibilità di attenuare il potenziale impatto attraverso opportuni interventi progettuali e/o di gestione. Sono pertanto considerate le seguenti classi di mitigazione:

- Nulla: le misure possono ridurre gli impatti in misura inferiore al 20% rispetto al valore atteso;
- Bassa: le misure possono ridurre gli impatti del 20% - 40% rispetto al valore atteso;

- Media: le misure possono ridurre gli impatti del 40% - 60% rispetto al valore atteso;
- Medio - alta: le misure possono ridurre gli impatti del 60% - 80% rispetto al valore atteso;
- Alta: le misure possono ridurre gli impatti di oltre l'80% rispetto al valore atteso.

L'efficacia della mitigazione è misurata su una scala 1 - 0,2 (1 = efficacia minima; 0,2 = efficacia massima).

Il **valore di impatto residuo (IR)** viene calcolato moltiplicando il valore di impatto con l'efficacia della mitigazione:

$$IR = VI \times M$$

L'entità dell'impatto dovuto a ciascun fattore di impatto può variare ed è attribuito distinguendo se lo stesso impatto è da considerare positivo o negativo nei confronti della componente che ne subisce gli effetti, intendendo come positivo una riduzione/mitigazione di impatti negativi già esistenti o potenziali impatti positivi futuri sulla singola componente ambientale.

L'impatto così individuato (negativo o positivo), riferito ad ogni singolo fattore di impatto sulla componente ambientale, è valutato secondo la seguente scala:

- livello 1: impatto complessivo trascurabile;
- livello 2: impatto complessivo basso;
- livello 3: impatto complessivo medio;
- livello 4: impatto complessivo medio-alto;
- livello 5: impatto complessivo alto.

Nelle matrici di impatto il valore complessivo di impatto viene reso evidente dalla colorazione della cella distinta come segue per gli impatti ritenuti negativi.

Tabella 5 – Scala dei giudizi di impatto

IMPATTO				
Livello 5	Livello 4	Livello 3	Livello 2	Livello 1
alto	medio-alto	medio	basso	trascurabile

Nei paragrafi che seguono la metodologia descritta verrà applicata al progetto in esame.

5.1 Valutazione degli impatti

5.1.1 Atmosfera e clima

In fase di costruzione le possibili forme di inquinamento e disturbo ambientale sulla componente atmosfera sono riconducibili a:

- Emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella costruzione del progetto (aumento del traffico veicolare);
- Emissione temporanea di polveri dovuta al movimento mezzi durante la realizzazione dell'opera (preparazione dell'area di cantiere (scotico superficiale), posa della linea elettrica fuori terra etc.);

- Lavori di scotico per la preparazione dell'area di cantiere e la costruzione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM10, PM2.5) in atmosfera, prodotto principalmente da risospensione di polveri da transito di veicoli su strade non asfaltate.

Durante la fase di esercizio non sono attesi potenziali impatti negativi sulla qualità dell'aria, vista l'assenza di emissioni di inquinanti in atmosfera. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico. Pertanto dato il numero limitato dei mezzi contemporaneamente coinvolti, l'impatto è da ritenersi non significativo.

Per quanto riguarda i benefici attesi, l'esercizio del Progetto determina un impatto positivo sulla componente aria (nell'area vasta), consentendo un notevole risparmio di emissioni, sia di gas ad effetto serra che di macro inquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

Per la fase di dismissione si prevedono impatti sulla qualità dell'aria simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati all'utilizzo di mezzi/macchinari a motore e generazione di polveri da movimenti mezzi. In particolare si prevedono le seguenti emissioni:

- Emissione temporanea di gas di scarico (PM, CO, SO₂ e NO_x) in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella rimozione, smantellamento e successivo trasporto delle strutture di progetto e ripristino del terreno.
- Emissione temporanea di particolato atmosferico (PM10, PM2.5), prodotto principalmente da movimentazione terre e risospensione di polveri da superfici/cumuli e da transito di veicoli su strade non asfaltate.

Nella fase di post-dismissione non sono previste alterazioni degli indicatori esaminati e quindi della componente in quanto in fase di esercizio, l'impianto non influisce in alcun modo sul comparto atmosferico e sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante (di contro, contribuisce ad una sensibile riduzione dei gas climalteranti).

5.1.2 Ambiente idrico (superficiale e sotterraneo)

In fase di costruzione le possibili fonti di inquinamento e disturbo ambientale sulla componente acqua sono riconducibili a:

- Utilizzo di acqua per le necessità legate alle attività di cantiere;
- Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza.

In fase di esercizio le aree di impianto non saranno interessate da copertura o pavimentazione, le aree impermeabili presenti sono rappresentate esclusivamente dalle aree sottese alle cabine elettriche; non si prevedono quindi sensibili modificazioni alla velocità di drenaggio dell'acqua nell'area. In ragione dell'esigua impronta a terra delle strutture dei pannelli, esse non genereranno una significativa modifica alla capacità di infiltrazione delle aree in quanto non modificano le caratteristiche di permeabilità del terreno.

Per la fase di dismissione le possibili fonti di disturbo e inquinamento ambientale sono riconducibili a:

- utilizzo di acqua per le necessità di cantiere (impatto diretto);

- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

5.1.3 Suolo e sottosuolo

In fase di cantiere come forme di inquinamento e disturbo della componente suolo si individuano:

- Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area ed alla disposizione progressiva dei moduli fotovoltaici;
- Sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

Non saranno messi in opera lavori di scavo o sbancamento, non sarà variata né la pendenza né la finitura superficiale del sito di impianto, e le strutture di sostegno saranno installate su montanti infissi nel terreno. I lavori di preparazione dell'area non avranno alcuna influenza sulla conformazione morfologica dei luoghi.

In fase di esercizio le forme di inquinamento e disturbo ambientale sulla componente suolo e sottosuolo derivante dalle attività di esercizio sono invece riconducibili a:

- occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza (impatto diretto).

Il criterio di posizionamento delle apparecchiature è stato condotto con il fine di ottimizzare al meglio gli spazi disponibili, nel rispetto di tutti i requisiti di sicurezza. L'area di progetto sarà occupata da parte dei moduli fotovoltaici per tutta la durata della fase di esercizio, conferendo a questo impatto una durata di lungo termine (durata media della vita dei moduli: 30 anni)

Le risorse naturali del sito, pertanto, non subiranno nessuna modifica o alterazione nella qualità e nella capacità di rigenerazione. La scelta progettuale di integrare la coltivazione olivicola all'impianto fotovoltaico consente inoltre di non alterare le caratteristiche agricole dell'area, modificandone la texture. Peraltro la vita utile dell'impianto fotovoltaico e dell'impianto olivicolo risultano coincidenti e pertanto dopo la fase di dismissione il fondo agricolo sarà restituito nelle condizioni ante-operam con la possibilità di un nuovo reimpianto di oliveto o nuova coltivazione.

In fase di dismissione si prevede che gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivante dalle attività di dismissione siano assimilabili a quelli previsti nella fase di costruzione. E quindi:

- occupazione del suolo da parte dei mezzi atti al ripristino dell'area ed alla progressiva rimozione dei moduli fotovoltaici (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

5.1.4 Flora e fauna

In fase di costruzione si distinguono impatti diretti ed impatti indiretti. Per quanto concerne gli impatti diretti,

si evidenzia il rischio di uccisione di animali selvatici dovuto a sbancamenti e movimento di mezzi pesanti. A tal riguardo va tuttavia sottolineato che non saranno messi in opera lavori di scavo o sbancamento, non sarà variata nè la pendenza nè la finitura superficiale del sito di impianto, e le strutture di sostegno saranno installate su pali infissi nel terreno. Tale tipo di impatti, dunque, sebbene non possa essere considerato nullo, può ritenersi trascurabile.

Per quanto concerne invece gli impatti indiretti, va considerato l'aumento del disturbo antropico collegato alle attività di cantiere, la produzione di rumore, polveri e vibrazioni, e il conseguente disturbo alle specie faunistiche; questo tipo di impatto è particolarmente grave nel caso in cui la fase di costruzione coincida con le fasi riproduttive delle specie.

In fase di esercizio gli impatti diretti di un impianto fotovoltaico sono tipicamente da ricondursi al fenomeno della confusione biologica e dell'abbagliamento a carico soprattutto dell'avifauna acquatica e migratrice. Relativamente al fenomeno della "confusione biologica", singoli ed isolati insediamenti non sarebbero capaci di determinare incidenza sulle rotte migratorie, ovvero solo vaste aree o intere porzioni di territorio pannellato potrebbero rappresentare un'ingannevole ed appetibile attrattiva per tali specie, deviandone le rotte tali da causare fenomeni di morie consistenti. Per quanto riguarda il possibile fenomeno dell'"abbagliamento", è noto che gli impianti che utilizzano l'energia solare come fonte energetica presentano possibili problemi di riflessione ed abbagliamento, determinati dalla riflessione della quota parte di energia raggiante solare non assorbita dai pannelli; si può tuttavia affermare che tale fenomeno è stato di una certa rilevanza negli anni passati soprattutto per l'uso dei cosiddetti "campi a specchio" o per l'uso di vetri e materiali di accoppiamento a basso potere di assorbimento, ed è stato registrato esclusivamente per le superfici fotovoltaiche "a specchio" montate sulle architetture verticali degli edifici.

Gli impatti ipotizzabili in fase di dismissione sono riconducibili a quelli descritti per la fase di realizzazione.

Si potrebbe considerare l'eventuale impatto indiretto dovuto alla trasformazione permanente di habitat per il rischio di mancata dismissione/smaltimento degli impianti, senza il successivo ripristino dello stato dei luoghi. Tale impatto, in aree agricole può essere però ritenuto trascurabile, per l'interesse da parte dei conduttori del fondo a ripristinare le colture precedentemente presenti, anche dopo la dismissione dell'impianto.

Durante la fase di cantiere l'impatto sarà rappresentato dalla perdita di colture agrarie. Si tratta di colture che comunque non rivestono interesse conservazionistico, pertanto l'installazione dei moduli non potrà comprometterne un ottimale stato di conservazione. L'unico effetto individuabile sulla vegetazione spontanea risulta l'eventuale perdita della copertura erbacea, qualora questa dovesse essere presente lungo la viabilità di nuova realizzazione. La scelta progettuale di integrare la produzione agricola all'impianto fotovoltaico consente inoltre di non alterare la texture caratteristica dei luoghi. Peraltro la vita utile dell'impianto fotovoltaico e delle pratiche agricole previste risultano coincidenti e pertanto dopo la fase di dismissione il fondo agricolo sarà restituito nelle condizioni ante-operam.

La fase di dismissione presenta gli stessi impatti riscontrabili nella fase di costruzione dovendo nuovamente cantierizzare le aree.

5.1.5 Paesaggio

Le attività di costruzione dell'impianto fotovoltaico, produrranno degli effetti sulla componente paesaggio, in

quanto rappresentano una fase transitoria limitata al periodo di realizzazione. L'impatto sarà però di carattere temporaneo, limitato alla fase di realizzazione delle opere e pertanto può ritenersi totalmente compatibile.

Con riferimento alle alterazioni visive, in fase di cantiere si prevede di rivestire le recinzioni provvisorie dell'area, con una schermatura costituita da una rete a maglia molto fitta di colore verde, in grado di integrarsi con il contesto ambientale.

In fase di esercizio, l'impianto proposto non comporta un sensibile peggioramento dell'area sotto l'aspetto paesaggistico, in virtù della mitigazione prevista per l'area di impianto.

In merito all'analisi cumulativa, l'analisi di intervisibilità effettuata, dimostrazione che l'impianto in progetto non risulta visibile dai punti sensibili, garantendo l'assenza di cumulo visivo.

In fase di dismissione sono previsti impatti analoghi alla fase di costruzione.

Dal punto di vista urbanistico e storico-artistico, le aree strettamente interessate dall'intervento, non presentano emergenze storico – archeologiche di rilievo pertanto la qualità della componente nelle varie fasi rimane analoga allo stato ante operam.

5.1.6 Agenti fisici

Gli indicatori considerati rappresentativi della componente Salute Pubblica sono i seguenti:

- Rumore:

In fase di cantiere gli effetti relativi alle emissioni acustiche sono riconducibili alla produzione di rumore da parte dei mezzi meccanici e nel corso degli scavi, tali effetti sono di bassa entità e non generano alcun disturbo sulla componente antropica, considerata la bassa frequentazione dell'area e la distanza dai centri abitati o dalle singole abitazioni. Le attività di costruzione avranno luogo solo durante il periodo diurno, dal mattino al pomeriggio, solitamente dalle 8.00 fino alle 18.00.

In fase di esercizio nessuna componente dell'impianto genera rumore tale da alterare in maniera significativa il clima acustico della zona. In fase di dismissione gli impatti dovuti al rumore sono analoghi a quelli in fase di costruzione.

- Traffico:

Il traffico veicolare risulterà mediamente significativo nel periodo di cantierizzazione, quando si prevede la circolazione di mezzi adibiti al trasporto di materiali; tale impatto però rimane limitato alla costruzione dell'opera, quindi avrà un valore basso, in previsione delle mitigazioni e sicuramente reversibile a breve periodo. In fase di esercizio il traffico è riconducibile a mezzi ordinari che periodicamente raggiungeranno il sito per la manutenzione ordinaria. Detti volumi di traffico sono da considerarsi del tutto trascurabili.

- Elettromagnetismo:

L'impatto in fase di costruzione è nullo. Infatti in tale fase, non essendo ancora in esercizio l'impianto, non si avrà alcun effetto legato allo sviluppo di campi elettromagnetici.

Durante la fase di esercizio sono stati individuati i seguenti potenziali impatti negativi:

- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto all'eventuale presenza di fonti esistenti e di sottoservizi (impatto diretto);
- rischio di esposizione al campo elettromagnetico generato dall'impianto fotovoltaico, ovvero dai pannelli, gli inverter, i trasformatori ed i cavi di collegamento (impatto diretto)

Poiché in tale fase i potenziali recettori individuati sono gli operatori impiegati come manodopera per la manutenzione del parco fotovoltaico che potrebbero essere esposti al campo elettromagnetico, la metodologia di valutazione degli impatti non è applicabile, mentre non sono previsti impatti significativi sulla popolazione riconducibili ai campi elettromagnetici.

In fase di dismissione non sono previsti impatti come nella fase di costruzione.

- Produzione di rifiuti:

Gli eventuali rifiuti prodotti durante la fase di costruzione dell'impianto saranno smaltiti in apposite discariche (che verranno valutate al momento dello smaltimento stesso) e/o riciclati secondo le procedure previste dalle normative vigenti in materia. Inoltre in fase di cantiere i rifiuti generati saranno opportunamente separati a seconda della classe come previsto dal D.Lgs. 152/06 e debitamente riciclati o inviati a impianti di smaltimento autorizzati.

Non si prevede la produzione di rifiuti durante l'esercizio dell'impianto, se non quelli legati alle attività di manutenzione (ad esempio olio dei trasformatori esausti, cavi elettrici, apparecchiature e relative parti fuori uso, neon esausti, imballaggi misti, imballaggi e materiali assorbenti sporchi d'olio).

Tali rifiuti saranno quindi gestiti ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. privilegiando, dove possibile, il riuso e il riciclo degli stessi.

In fase di dismissione i pannelli fotovoltaici saranno registrati sulla piattaforma COBAT (o altro concessionario simile qualificato allo scopo) per la corretta gestione del fine vita del prodotto. Cobat ha infatti avviato la piattaforma Sole Cobat per il corretto smaltimento ed il riciclo dei moduli fotovoltaici.

5.2 Analisi degli impatti cumulativi

Come richiesto dalle linee guida SNPA 28/2020, nel presente paragrafo si intende valutare se l'opera, può innescare impatti cumulativi, rispetto ad altre opere esistenti e/o approvate. Le analisi volte alla previsione di tale tipologia di impatti sono effettuate attraverso:

- a) la descrizione degli effetti cumulativi sulla popolazione e sulla salute umana;
- b) la descrizione degli effetti cumulativi sulla biodiversità;
- c) la descrizione degli effetti cumulativi su suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare;
- d) la descrizione degli effetti cumulativi sul paesaggio.

La componente popolazione e salute umana è stata valutata con riferimento al rumore ed ai campi elettromagnetici.

Per quanto riguarda il cumulo relativo al rumore, è stata effettuata idonea modellazione acustica, nella quale il cumulo è valutato sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, considerando le fonti di rumore attualmente esistenti nell'area, alle quali andrebbero a sovrapporsi quelle relative alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto in progetto.

Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici già realizzati, da una ricerca effettuata su Google Earth, considerando una circonferenza di circa 10 km con centro in corrispondenza del baricentro geometrico delle due aree di impianto, è emersa l'assenza di ulteriori impianti fotovoltaici. Si ritiene pertanto che non ci siano impatti cumulativi sulla componente campi elettromagnetici.

L'impatto provocato sulla biodiversità dagli impianti fotovoltaici consiste essenzialmente in due tipologie d'impatto:

- diretto, dovuto alla sottrazione di habitat e di habitat trofico e riproduttivo per specie animali. Esiste, inoltre, una potenziale mortalità diretta della fauna, che si occulta/vive nello strato superficiale del suolo, dovuta agli scavi nella fase di cantiere. Infine, esiste la possibilità di impatto diretto sulla biodiversità vegetale, dovuto all'estirpazione ed eliminazione di specie vegetali, sia spontanee che coltivate (varietà a rischio di erosione genetica);
- indiretto, dovuto all'aumentato disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui nella fase di cantiere che per gli impianti di maggiore potenza può interessare grandi superfici per lungo tempo.

Come anticipato, nell'area di intervento il paesaggio è caratterizzato da un ecosistema agrario. L'indirizzo produttivo prevalente è quello foraggero zootecnico con parte delle superfici coltivate ad erbai autunno – primaverili e parte a prato – pascolo. Al momento del sopralluogo erano presenti sia bovini che ovini al pascolo allevati con il sistema semi-brado. Non si riscontrano valenze vegetazionali ad eccezione della vegetazione delle aree più declivi caratterizzate dalla presenza di macchia mediterranea con alberi di alto fusto, dove sono presenti anche sughere. Non si riscontrano infine parchi fotovoltaici e/o agrivoltaici nelle aree limitrofe; pertanto, non si ritiene che il progetto in esame possa contribuire ad alterare o diminuire la biodiversità dell'area vasta di progetto né tantomeno compromettere gli ecosistemi presenti e dunque non contribuisce al cumulo sulla componente considerata.

L'impatto sulla componente suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare in relazione al cumulo è determinato principalmente alla sottrazione di suolo fertile all'agricoltura. Il progetto potrebbe comportare la perdita di suoli esistenti. Il progetto prevede un'interdistanza tra i filari dei moduli atta a massimizzare la produzione energetica riducendo i fenomeni di ombreggiamento reciproco. Le risorse naturali del sito, pertanto, non subiranno nessuna modifica o alterazione nella qualità e nella capacità di rigenerazione. Il progetto, inoltre, non altera la vocazione dell'area, trattandosi di un impianto agrivoltaico.

Infine, sulla componente paesaggio, si è ritenuto opportuno partire dall'individuazione dell'areale maggiormente caratterizzato da condizioni di alta visibilità, incluso nel buffer di 5 km dall'area di impianto.

Partendo quindi dalla selezione del territorio maggiormente esposto agli impatti visivi, è stata effettuata una ricognizione:

- degli impianti fotovoltaici già realizzati, da una ricerca effettuata su Google Earth;
- degli impianti fotovoltaici in corso di autorizzazione e/o autorizzati (alla data di redazione del presente elaborato) sui seguenti portali:
 - la piattaforma del MASE (<https://va.mite.gov.it/it-IT/Ricerca/ViaLibera>;

- o la piattaforma delle Valutazioni Ambientali della Regione Sardegna (<https://portal.sardegناسira.it/impatto-ambientale>).

Dalla ricerca effettuata è emersa l'assenza di impianti esistenti nel buffer selezionato e la presenza di tre impianti in corso di autorizzazione, i quali tuttavia non contribuiscono al cumulo dell'impatto visivo sul paesaggio, in quanto ricadono in zone caratterizzate da visibilità bassa o addirittura nulla.

6.0 MISURE DI MITIGAZIONE

Gli interventi di mitigazione, ovvero l'insieme delle operazioni sussidiarie al progetto, risultano indispensabili per conseguire miglioramenti ambientali. L'efficacia delle misure di mitigazione adottate nel progetto, è stata già considerata nell'attribuzione dell'indice di qualità delle varie componenti trattate, per ciascuna fase cui esse si riferiscono.

Misure di mitigazione su suolo e sottosuolo

- limitare le aree di intervento e le dimensioni della viabilità di servizio;
- le aree di cantiere non ubicate in zone a pericolosità idraulica e geomorfologica;
- limitare i movimenti ed il numero dei mezzi d'opera agli ambiti strettamente necessari alla realizzazione delle opere e degli interventi;
- totale ripristino alle condizioni ante operam delle aree di cantiere;
- integrare il **processo produttivo agricolo ed energetico**
- Il progetto prevede un'interdistanza tra i filari dei moduli atta a massimizzare la produzione energetica riducendo i fenomeni di ombreggiamento reciproco.

Prevenzione sull'Ambiente Idrico

- predisposizione di aree idonee ove verranno effettuate operazioni di rabbocco fluidi e carburanti dei mezzi d'opera e utensileria;
- limitare i movimenti ed il numero dei mezzi d'opera agli ambiti strettamente necessari alla realizzazione delle opere e degli interventi;
- impiegare mezzi d'opera normalmente utilizzati per i lavori in terra e agro-forestali, i quali, a norma di legge rispettano soglie e parametri qualitativi più cautelativi per minimizzare il disturbo ambientale (sicurezza rispetto all'impatto acustico, inquinamento d'aria e d'acqua);
- prevedere in fase di progettazione adeguate misure per la regimazione delle acque sia in fase di cantiere che in fase di esercizio;
- contro il pericolo di sversamenti accidentali, saranno sempre presenti in cantiere sistemi di pronto intervento (ad esempio materiali assorbenti) e procedure operative da mettere in atto;
- Per evitare fenomeni di perdita di permeabilità alla penetrazione delle acque meteoriche, sia per effetto delle lavorazioni di preparazione dell'area e di installazione dei pannelli che per trasformazioni successive, non saranno realizzate aree impermeabili ad esclusione di limitate superfici quali basamenti per box/cabinet ecc. In ogni caso la nuova viabilità sarà del tipo permeabile e non si prevede posa di altro materiale impermeabile nell'area parco.

Mitigazione sulla fauna

- tutelare gli ambienti erbacei che costituiscono habitat per la fauna minore, eseguendo uno “scotico conservativo” delle zolle erbose, in altre parole, di conservare il primo strato di terreno rimosso dai lavori di sbancamento e movimento terra (ricco di semi, radici, rizomi e microrganismi decompositori) per il suo successivo riutilizzo nei lavori di mitigazione e ripristino dell’area di cantiere. Il trapianto delle zolle sul sito sarà effettuato nell’arco della stessa stagione vegetativa;
- sfruttare spazi di cantiere e piste esistenti in modo da limitare la sottrazione di habitat;
- ripristinare le aree strettamente legate al cantiere alle condizioni *ante operam*.

Mitigazione sulla vegetazione

- accurata delimitazione delle aree di cantiere;
- nelle aree escluse dalle opere si dovrà limitare il più possibile il movimento di materiali/mezzi in modo da non danneggiare la vegetazione circostante;
- per limitare la diffusione di polveri sui terreni limitrofi ed il conseguente impatto a carico della vegetazione si effettueranno annaffiature lungo il percorso dei mezzi d’opera (qualora necessario);
- interrimento della maggior parte delle opere previsti da progetto in modo da permettere la rinaturalizzazione dell’area con conseguente inerbimento dei tratti superficiali;

Mitigazione sul Paesaggio

- è prevista la realizzazione a contorno di una barriera naturale arbustiva come previsto dalle linee guida sul paesaggio industriale.

Mitigazione sull’atmosfera

- utilizzare autoveicoli e autocarri a basso tasso emissivo;
- in caso di soste prolungate, provvedere allo spegnimento del motore onde evitare inutili emissioni di inquinanti in atmosfera;
- sulle piste ed aree sterrate, limitare la velocità massima dei mezzi con l’eventuale utilizzo di cunette artificiali o di altri sistemi equivalenti al fine di limitare il più possibile i volumi di polveri che potrebbero essere disperse nell’aria.

Misure di mitigazione per la componente elettromagnetismo

Per la mitigazione dell’impatto dovuto alle radiazioni elettromagnetiche (per la fase di esercizio) si è previsto l’impiego condutture idonee e conformi alle normative vigenti che impediscono/riducono la diffusione di dette radiazioni.

Misure di mitigazione per la componente rumore

- su sorgenti di rumore/macchinari:
- spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso;
- dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili;
- sull’operatività del cantiere:
- limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni;
- sulla distanza dai ricettori:
- posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori.

7.0 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Per il parco fotovoltaico in progetto, è prevista nella fase di progettazione esecutiva la redazione di uno specifico **Piano di Monitoraggio Ambientale** finalizzato alla verifica del soddisfacimento delle caratteristiche di qualità ambientale dell'area in cui sarà realizzato il Parco. Tale azione consentirà di individuare eventuali superamenti dei limiti o indici di accettabilità e quindi di attuare tempestivamente azioni correttive. L'attività di interpretazione delle misure, nello specifico, consisterà in:

- confronto con i dati del monitoraggio *ante operam*;
- confronto con i livelli di attenzione ex D.Lgs. 152/06;
- analisi delle cause di non conformità e predisposizione di opportuni interventi di mitigazione.

L'attività di monitoraggio andrà a svolgersi in fase *ante operam* in modo da disporre di valori di bianco ambientale, ovvero di avere valori che per ciascuna componente indagata nel piano, siano in grado di caratterizzarla senza la presenza dell'opera da realizzare.

L'articolazione temporale del monitoraggio, nell'ambito di ciascuna fase sopra descritta, sarà quindi programmata in relazione ai seguenti aspetti:

- tipologia delle sorgenti di maggiore interesse ambientale;
- caratteristiche di variabilità spaziale e temporale del fenomeno di inquinamento.

Tra le varie componenti ambientali studiate, si ritiene necessario concentrare l'attenzione su quelle che per effetto della costruzione dell'opera potrebbero presentare possibili alterazioni (che abbiamo visto comunque essere reversibili e di breve durata). I parametri da monitorare sono riassunti nel seguente elenco:

- Atmosfera: verifica del rispetto dei limiti normativi;
- Rumore: verifica del rispetto dei limiti normativi;
- Suolo e sottosuolo: caratteristiche qualitative dei suoli e sottosuoli e controllo dell'erosione;
- Acque superficiali: verifica di eventuali variazioni sui corpi idrici;
- Paesaggio: verifica del soddisfacimento e del rispetto delle indicazioni progettuali;
- Emissioni elettromagnetiche: verifica dei livelli di campo;
- Fauna: verifica degli spostamenti dell'avifauna e della chiroterofauna.

8.0 CONCLUSIONI

Lo Studio sviluppato ha analizzato accuratamente ed approfonditamente tutti gli aspetti ambientali ed economici inerenti alla realizzazione, all'esercizio ed alla dismissione delle opere in progetto. Nello sviluppo dello studio, sono stati analizzati sia gli aspetti ritenuti potenzialmente critici, che gli elementi positivi che si potrebbero generare a seguito della realizzazione del progetto.

Dal punto di vista ambientale per la realizzazione del Parco Agrivoltaico sono state individuate le componenti in accordo con l'art. 5, co. 1 lett. c) del D.Lgs. 152/2006 vigente, soggette a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione e salute umana, biodiversità, al territorio, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.

Il metodo che è stato utilizzato per la valutazione dell'impatto è coerente con il modello DPSIR (Determinanti-Pressioni-Stato-Impatto-Risposta) sviluppato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA).

L'applicazione di tale procedura valutativa, porta ad affermare che l'opera in progetto risulta compatibile con l'ambiente e gli impatti prodotti sul territorio saranno reversibili. La fase di cantiere in cui si riscontra un inevitabile abbattimento del valore della qualità ambientale, confrontata con la vita nominale dell'opera, risulta del tutto trascurabile in quanto riveste carattere temporaneo con durata complessiva strettamente necessaria alla realizzazione ed alla dismissione dell'opera.

La fase di esercizio dell'impianto presenta invece una valutazione complessivamente positiva, in merito alle emissioni evitate in atmosfera.

La produzione di energia elettrica fotovoltaica risponde inoltre ai requisiti di rinnovabilità, inesauribilità, assenza di emissioni inquinanti ed insieme a quella fotovoltaica è riconosciuta come preferibile ad altre forme di produzione elettrica.

Lo studio di impatto ambientale ha inoltre trattato le possibili misure di mitigazione da adottare indispensabili per conseguire miglioramenti ambientali capaci di mitigare gli elementi di impatto connessi con l'attività progettata, e contenere l'impatto ambientale, nelle zone direttamente coinvolte dalle opere.