

SINTESI NON TECNICA

**Realizzazione di un parco Agrivoltaico Avanzato di
potenza nominale pari a 24 MWp
denominato “PLOAGHE”
sito nei Comuni di Siligo e Ploaghe (SS)
Località “C.da Tanca Pischinosa”**

PROPONENTE:



Energia Pulita Italiana 7 s.r.l.

Rev01	<i>Integrazione documentale</i>	Data ultima elaborazione: 01/09/2023
Redatto		Approvato
Dr.ssa Ing. Annamaria PALMISANO		ENERLAND ITALIA s.r.l.
Codice Elaborato		Oggetto
PLOAGHE-IAR11-R1		PROGETTO DEFINITIVO

TEAM ENERLAND:

*Ing. Annamaria PALMISANO
Dott.ssa Ilaria CASTAGNETTI
Dott. Giovanni CARBONE
Dott. Lorenzo GIORDANO
Ing. Emanuele CANTERINO
Dott. Claudio BERTOLLO
Dott. Guglielmo QUADRIO
Dott. Lorenzo TRESSO*



INDICE

1. PREMESSA.....	1
1.1 Soggetto proponente.....	4
1.2 Sistemi agrivoltaici.....	6
1.3 Area di intervento.....	7
1.4 Metodologia di studio.....	10
2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	12
2.1 Piani e programmi internazionali e nazionali	12
2.1.1 Il PNIEC e il Piano per la transizione ecologica	12
2.1.2 Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).....	13
2.1.3 Normativa nazionale di riferimento	15
2.2 Pianificazione territoriale e ambientale.....	18
2.2.1 Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004)	18
2.2.2 Analisi del sito rispetto ai vincoli paesaggistico-ambientali, archeologici e architettonici (d. Lgs. 42/2004)	19
2.2.2.1 Assetto ambientale (Titolo I Parte II)	19
2.2.2.2 Assetto storico-culturale (Titolo II della L.R. 8/2004)	21
2.2.2.3 Assetto insediativo (Titolo III della L.R. n. 8/2004)	22
2.2.3 Rete Natura 2000: SIC, ZPS e ZSC	23
2.3 Programmazione regionale.....	25
2.3.1 Delibera di Giunta Regionale 59/90 del 2020	25
2.3.2 Piano di tutela delle acque PTA	26
2.3.2.1 Caratterizzazione climatica	27
2.3.2.2 Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e Piano di gestione del rischio alluvioni	28
2.3.2.3 Analisi del rischio idrogeologico	28
2.3.3 Normativa regionale parchi e riserve naturali.....	34

2.3.4	Piano faunistico venatorio.....	35
2.3.5	Piano regionale di previsione, prevenzione lotta attiva contro gli incendi boschivi.....	35
2.3.6	Piano regionale dei trasporti.....	37
2.3.7	Zone gravate da usi civici.....	38
2.4	Pianificazione provinciale e comunale di riferimento.....	39
2.4.1	Piano Urbanistico Provinciale.....	39
2.4.2	Piano Urbanistico Comunale.....	39
2.4.2.1	Comune di Siligo.....	39
2.4.2.2	Comune di Ploaghe.....	40
2.4.2.3	P.U.C. Copianificato del comune di Siligo.....	41
2.5	Potenziati criticità riscontrate.....	49
3.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	50
3.1	Descrizione alternative di progetto.....	50
3.1.1	Alternativa "zero".....	50
3.1.2	Alternative di localizzazione.....	52
3.1.2.1	Alternativa 1.....	52
3.1.2.2	Alternativa 2.....	53
3.1.2.3	Analisi delle alternative.....	54
3.1.3	Alternative tecnologiche.....	56
3.1.3.1	Alternative impiantistiche.....	56
3.1.3.2	Alternative tecniche.....	59
3.2	Finalità del progetto.....	62
3.3	Parametri tecnici e requisiti dell'impianto agrivoltaico avanzato.....	64
3.4	Descrizione del progetto e dimensionamento dell'impianto.....	66
3.4.1	Stima della produzione energetica dell'impianto.....	67
3.5	Interazioni con l'ambiente.....	68

3.5.1	Occupazione di suolo.....	68
3.5.2	Impiego di risorse idriche	69
3.5.3	Impiego di risorse elettriche.....	69
3.5.4	Scavi.....	69
3.5.5	Traffico indotto dalla realizzazione del progetto	70
3.5.6	Gestione dei rifiuti	70
3.6	Progetto agronomico	72
3.6.1	Indirizzo produttivo.....	73
4.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	74
4.1.1	Analisi dell'impatto potenziale.....	74
4.1.1.1	<i>Atmosfera.....</i>	<i>74</i>
4.1.1.2	<i>Precipitazioni.....</i>	<i>74</i>
4.1.1.3	<i>Temperature.....</i>	<i>75</i>
4.1.1.4	<i>Vento.....</i>	<i>75</i>
4.1.2	Ambiente idrico.....	75
4.1.3	Uso del suolo.....	76
4.2	Pedologia e morfologia	84
4.3	Biodiversità, flora e fauna	86
4.3.1.1	<i>Flora.....</i>	<i>86</i>
4.3.1.2	<i>Fauna.....</i>	<i>87</i>
4.3.1.3	<i>Valutazione ecologica ed ambientale dei biotipi – Corine Biotopes.....</i>	<i>87</i>
4.4	Rumore	101
4.5	Paesaggio e patrimonio	102
4.6	Polveri.....	106
4.7	Traffico.....	106
5.	STIMA DEGLI IMPATTI.....	107

5.1	Fase di cantiere.....	108
5.2	Fase di esercizio	109
5.3	Sintesi degli impatti.....	110
5.4	Monitoraggio delle componenti ambientali	111
5.5	Impatto cumulativo	112
5.5.1	Analisi del cumulo cartografico	114
5.5.2	Analisi dell'impatto potenziale	116
5.5.2.1	Consumo di Suolo	116
5.5.2.2	Atmosfera.....	119
5.5.2.3	Ambiente Idrico	120
5.5.2.4	Avifauna	120
6.	MISURE DI MITIGAZIONE E INTERVENTI DI COMPENSAZIONE	121
6.1	Fase di costruzione.....	122
6.1.1	Atmosfera.....	122
6.1.2	Rumore	123
6.1.3	Impatto visivo e luminoso	123
6.2	Fase di esercizio	124
6.2.1	Rumore	124
6.2.2	Impatto visivo e paesaggistico	124
7.	CONCLUSIONI	130
8.	BIBLIOGRAFIA.....	133

1. PREMESSA

La presente relazione costituisce lo “Studio di Impatto Ambientale” - (redatto ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs. 152/06 e successive modifiche ed integrazioni), relativo al progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico costituito da tracker a inseguimento monoassiale e relative opere connesse (infrastrutture impiantistiche e civili), ubicato in Sardegna, nei Comuni di Siligo e Ploaghe, con potenza pari a 24 MWp. L'area occupata dalle strutture sarà complessivamente pari a **11,64** ettari, su circa **33,63** ettari totali.

L'impianto è soggetto al rilascio di Autorizzazione Unica, ai sensi dell'art. 12 comma 3 del D.Lgs. n. 387 del 2003; il progetto proposto rientra, ai sensi dall'art. 31 comma 6 della legge n. 108 del 2021, tra quelli previsti nell'allegato II alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006 (impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW), pertanto, l'intervento è soggetto, ai sensi dell'art. 6 comma 7 (comma così sostituito dall'art. 3 del D.Lgs. n. 104 del 2017) del D.Lgs. 152/2006 a provvedimento di VIA (Valutazione di Impatto Ambientale).

Lo Studio presentato in prima istanza con nota prot. N. 0039457/MITE del 27/12/2022 viene, con la presente, integrato in ottemperanza a quanto richiesto da:

- A) Osservazioni della Regione Autonoma della Sardegna Assessorato della Difesa dell'Ambiente, con nota protocollo n. 0050697 del 03-04-2023.
- B) Parere del Ministero della Cultura - Soprintendenza speciale per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza con nota protocollo n. 0114829 del 13-07-2023;

Al fine di facilitare l'individuazione immediata delle parti integrate, ove la risposta alla richiesta di integrazioni porti non già alla consegna di ulteriore documentazione esclusivamente riferita alla medesima, ma ad una revisione della documentazione già depositata, nel presente studio sono evidenziati graficamente mediante carattere sottolineato le parti modificate e/o integrate.

Laddove ci sia stata la necessità di sostituire o integrare per intero un Capitolo o Paragrafo, questo verrà segnalato da una breve introduzione con carattere sottolineato e sfondo giallo, in modo da non dover sottolineare per intero il testo.

Si allega altresì, alla documentazione integrativa, un documento contenente le risposte alle osservazioni pervenute dagli enti coinvolti ove vengono esplicitate dette modifiche documentali con il raffronto, ove necessario, con la versione originaria dei documenti emendati.

Un parco fotovoltaico è la sintesi di un numero congruo di pannelli fotovoltaici, comunemente realizzati in materiale monocristallino, interconnessi tra loro al fine di produrre energia elettrica

sfruttando l'effetto fotovoltaico. L'insieme dei pannelli viene quindi collegato a una stazione di inverter in cui l'energia elettrica viene trasformata prima di essere trasferita alla rete attraverso un sistema di linee elettriche solitamente interrato.

L'area oggetto di intervento presenta una superficie con destinazione agricola e di proprietà di soggetti privati. Il sito è caratterizzato da un'orografia tendenzialmente pianeggiante con un'inclinazione minima in direzione ovest-est. La quota altimetrica media a cui si colloca il sito è di circa 335 m s.l.m.

Il presente progetto si inserisce nell'ottica di una progressiva sostituzione dei combustibili fossili quale fonte energetica e della riduzione di inquinanti atmosferici e gas clima-alteranti, secondo quanto previsto dagli accordi internazionali in materia (es. Protocollo di Kyoto).

La soluzione di connessione alla RTN qui descritta fa riferimento alla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), che la Società Terna ha elaborato per l'allacciamento alla RTN, ai sensi dell'art.21 dell'allegato A alla deliberazione ARG/ELT/99/08 dell'ARERA ss.mm.ii.

Essa prevede che il parco fotovoltaico, mediante trasformatori appositi BT/AT - 0.80/36 kV (Allegato A.2 Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete di Terna – del 18/11/21), venga connesso, mediante attestazione di questi ultimi ad un'unica cabina di consegna, al futuro satellite 150/36 kV della stazione elettrica di Codrongianos. Si prevede di realizzare quest'ultimo in un'area a circa 1,7 km ad Est della stazione stessa, ricadente nel Comune di Ploaghe con una estensione complessiva di circa 34.100 m².

L'esercizio dell'impianto agri-fotovoltaico come configurato nel progetto, oggetto di tale relazione, consentirà di contribuire al raggiungimento degli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale, mantenendo una produzione agricola di tipo sostenibile destinata all'alimentazione umana ed animale.

Considerata la potenza complessiva dell'impianto di 24.000,00 kWp e una producibilità media annua di 40.946,79 MWh, la produzione media nei 30 anni risulta essere di circa 1.080.781,63 MWh. Ciò consentirà di raggiungere importanti benefici in termini di riduzione di emissioni di gas climalteranti in atmosfera, rispetto ad una equivalente produzione di energia da combustibili fossili.

Inoltre, considerando una produzione annua 40.946.790,00 kWh si eviterà di emettere in atmosfera una quantità di CO₂ pari a 18.241.795,00 kg ogni anno. Come fattore di conversione si è considerato il coefficiente 0,4455 kg*CO₂/kWh (ISPRAmbiente, 2019) ¹.

¹ ISPRA, 2019: *Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei*, A. Caputo (a cura di), Roma Edizione 2019, pag. 29.

1.1 Soggetto proponente

Enerland Group è una società fondata nel 2007 a Saragozza, in Spagna, specializzata in sviluppo, costruzione, gestione e in attività di O. & M. di parchi fotovoltaici su terreni e di impianti industriali su tetti.

L'azienda si occupa dello sviluppo, costruzione, messa in opera e manutenzione degli impianti, seguendone fase per fase lo stato di avanzamento.

Tali attività vengono condotte a livello internazionale, disponendo di un organico multidisciplinare che si compone di circa 200 dipendenti, con più di 10 sedi aziendali in tutto il mondo, presenti quindi in 14 paesi.

I numeri di Enerland sono:

+400 MW installati

+800 GWh prodotti

+50 progetti in portfolio di sviluppi a livello internazionale

+20 parchi fotovoltaici costruiti

+200 impianti di autoconsumo industriale

Enerland persegue gli obiettivi di sostenibilità (Sustainable Development Goals) promossi dalle Nazioni Unite all'interno dell'Agenda 2030. L'azienda si impegna a raggiungere tali obiettivi attraverso la realizzazione di parchi fotovoltaici in diversi paesi europei e, in particolare, nel contesto italiano si sta occupando attualmente di sistemi agrivoltaici, con l'auspicio di conciliare l'attività agricola con il settore delle energie rinnovabili.

L'azienda ambisce al raggiungimento di un futuro a basse emissioni, la salvaguardia del pianeta, lo sviluppo sostenibile e il benessere della società.

La nostra storia:

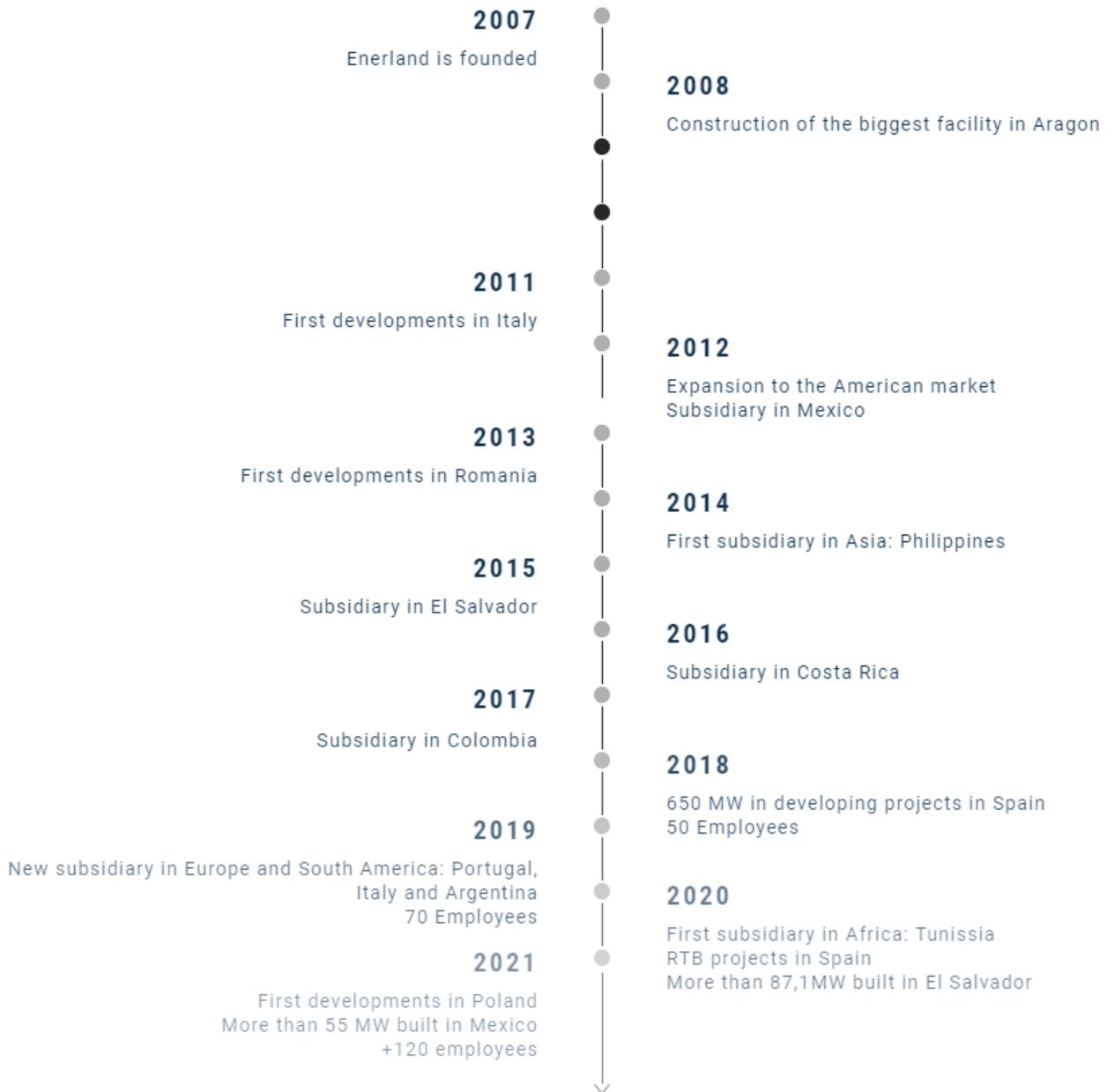


FIGURA 1 – STORYMAP DI ENERLAND

1.2 Sistemi agrivoltaici

Uno dei punti fondamentali perseguiti dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) riguarda l'accelerazione del percorso di crescita sostenibile del Paese, anche attraverso lo sviluppo degli impianti a fonti rinnovabili realizzati su suolo agricolo. A questo proposito la Missione 2, Componente 2, del PNRR ha come obiettivo principale l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte. Le finalità perseguite dai sopra citati piani sono supportate dal documento di recente pubblicazione relativo alle *Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici* (Ministero della Transizione Ecologica & Dipartimento per l'Energia, 2022), in cui sono contenute le caratteristiche minime e i requisiti di un impianto agrivoltaico e agrivoltaico avanzato, oltre ad una serie di indicazioni tecniche su questo sistema integrato di produzione. Il progetto presentato rientra nella categoria dei sistemi agrivoltaici avanzati in quanto rispondente dei parametri e requisiti espressi dal Ministero della Transizione Ecologica.

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, che prevede la compresenza di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica e un'attività agricola o pastorale in una stessa area. Un impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto fotovoltaico a terra tradizionale, presenta una maggiore variabilità nella distribuzione in pianta dei moduli, nell'altezza e nei sistemi di supporto e nelle tecnologie impiegate, al fine di ottimizzare l'interazione con l'attività agricola.

Gli impianti agrivoltaici si contraddistinguono per una serie di aspetti e requisiti. Anzitutto il sistema deve essere progettato al fine di integrare attività agricola e produzione elettrica senza comprometterne la continuità produttiva e, attraverso la scelta di un'adeguata tecnologia e configurazione spaziale, garantire un'alta resa per entrambi i sottosistemi. La continuità produttiva sottintende l'esistenza della coltivazione, da accertare in fase di installazione dei sistemi agrivoltaici e il mantenimento dell'indirizzo produttivo o la conversione delle coltivazioni a nuove dal valore economico più elevato.

Gli impianti agrivoltaici sono realizzati con soluzioni tecnologiche innovative e la disposizione e altezza dei moduli consentono di ottimizzare le prestazioni del sistema, con benefici anche per il settore agricolo sotto diversi punti di vista per la biodiversità, come si vedrà in seguito in un paragrafo dedicato ai benefici derivanti dalla realizzazione di questa tipologia di sistemi.

Tali sistemi infine sono dotati di un sistema di monitoraggio per la verifica di parametri fondamentali di impatto ambientale. In primo luogo, viene monitorato il risparmio idrico, direttamente correlato con l'impatto sulle colture e la loro produttività. In secondo luogo, si conducono analisi in merito alla fertilità del suolo, al microclima e alla resilienza ai cambiamenti climatici.

1.3 Area di intervento

L'area di progetto si colloca all'interno del territorio comunale di Siligo e Ploaghe e Siligo (SS), nella località "C.da Tanca Pischinosa". Il sito si estende per un'area di **33,63** ettari circa. L'area dista approssimativamente 6 km dagli abitati di Ploaghe (Nord-Ovest), di Codrongianos (Nord-Est) e Florinas (Nord-Est) e 4 dal centro abitato di Siligo (Sud-Est).

Rispetto alla viabilità, l'area di progetto è raggiungibile attraverso delle strade poderali collegate alla SS 131 Carlo Felice e dalla SS 729 Sassari-Olbia.

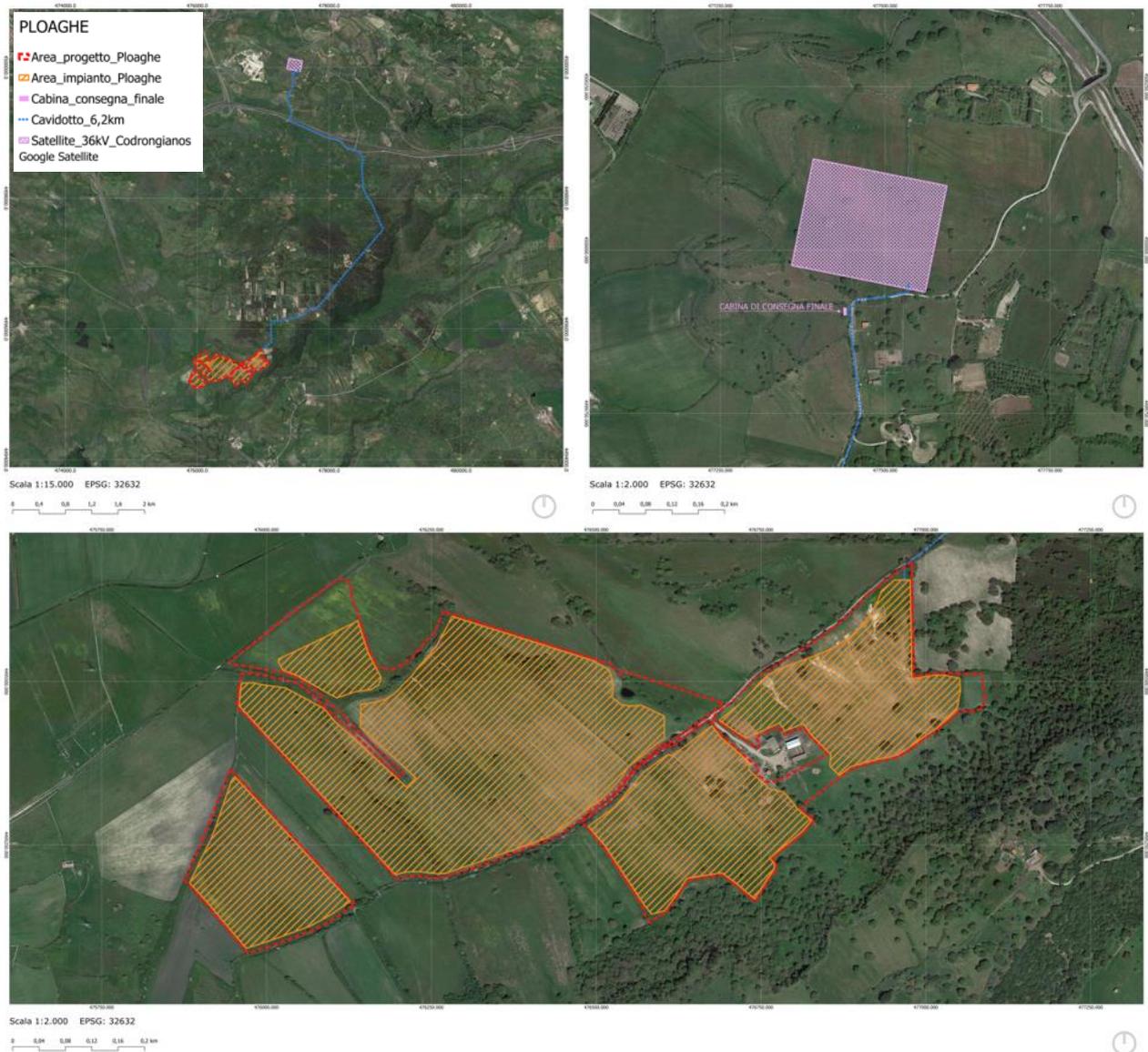


FIGURA 2 - ESTRATTO DALL'ELABORATO PLOAGHE-PDT01-R1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE INTERVENTO SU ORTOFOTO (IMMAGINE AGGIORNATA)

L'areale di progetto geograficamente ricade all'interno dei seguenti riferimenti cartografici:

Foglio IGM scala 1:50000 = 460 "PLOAGHE",

Tavoletta IGM 1:25000 = FOGLIO 460 SEZIONE III "PLOAGHE",

Carta Tecnica Regionale scala 1:10000 = n° 460130 "MONTE LISARI", n° 460140 "ARDARA" e n° 460090 "PLOAGHE".

L'altitudine media a cui si colloca è di circa 335,0 m s.l.m.

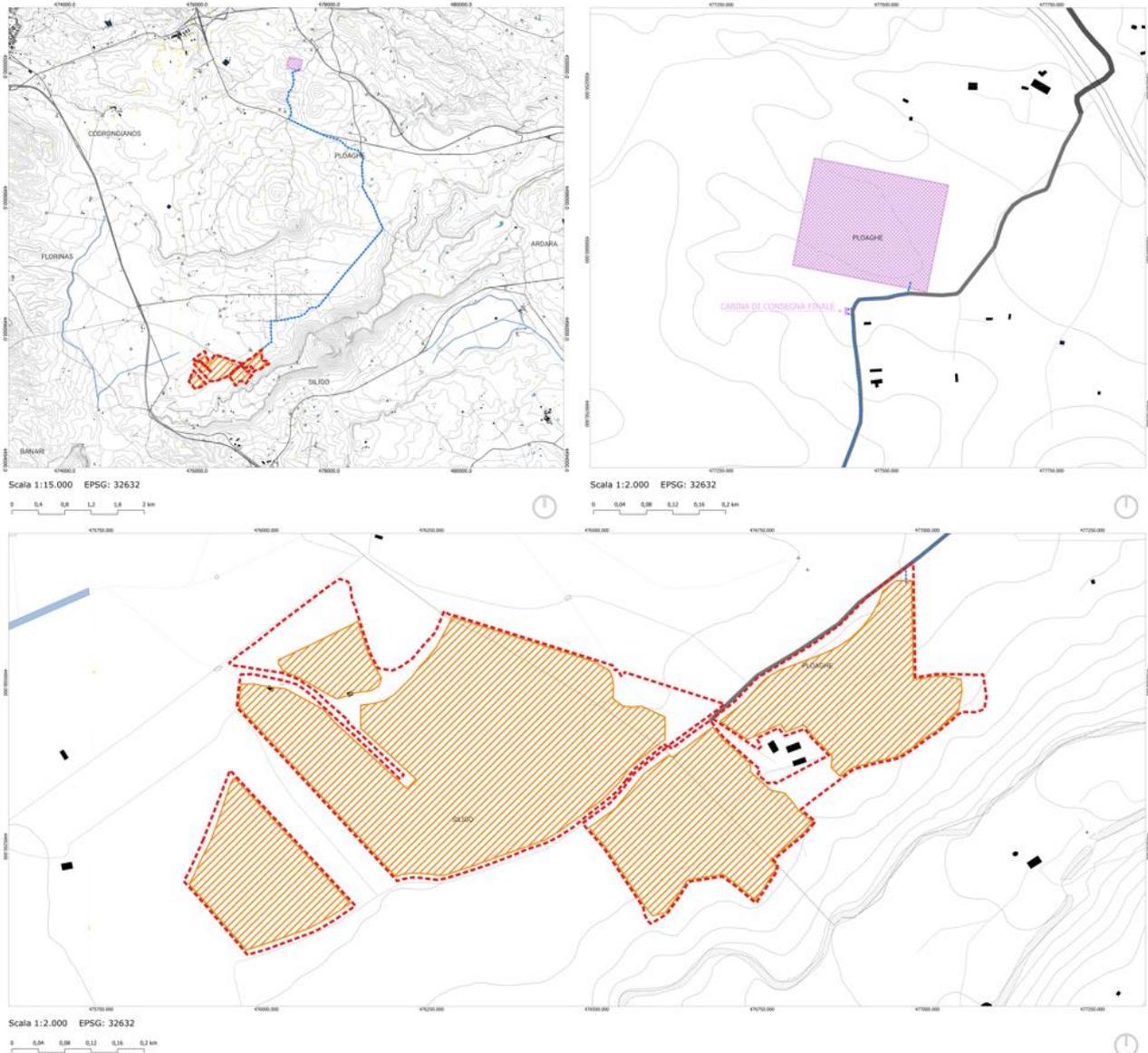


FIGURA 3 - STRALCIO INQUADRAMENTO AREA DI PROGETTO SU BASE CTR – ESTRATTO DALL'ELABORATO CARTOGRAFICO PLOAGHE-PDT02-R1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE INTERVENTO SU CTR (IMMAGINE AGGIORNATA)

Per l'individuazione catastale dell'area di intervento si rimanda all'elaborato PLOAGHE-PDR08, di seguito si riporta un estratto delle particelle interessate dall'impianto.

Provincia	Comune	Foglio	Particella
Sassari	Siligo	3	22
			21
			32
			403
			185

			346
			125
			126
	Ploaghe	38	180
			181
			182
	Siligo	3	34
	Ploaghe	38	519
	Siligo	3	24
	Ploaghe	3	186
		3	23

1.4 Metodologia di studio

Il documento viene redatto in ossequio alle modalità rappresentate dalla normativa ambientale vigente, per la cui stesura si basa sui criteri per la Verifica Ambientale identificati nell'Allegato VII alla parte seconda del D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 e ss.mm.ii.

Nella descrizione del progetto sono analizzati:

- a) la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;
- b) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- c) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare, dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);
- d) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;

- e) la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.
- f) Una descrizione delle principali **alternative ragionevoli del progetto** (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente.
- g) Una **descrizione dei fattori** riferiti alla **popolazione, salute umana, biodiversità** (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), **al territorio** (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), **al suolo** (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), **all'acqua** (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idrogeomorfologiche, quantità e qualità), **all'aria, ai fattori climatici** (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, **nonché all'interazione tra questi vari fattori**.
- h) Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:
 - 1) alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;
 - 2) all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;
 - 3) all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
 - 4) ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);
 - 5) al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;

- 6) all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
- 7) alle tecnologie e alle sostanze utilizzate. La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto.
 - i) Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio;
 - j) Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

La presente sezione mira a verificare le risposdenze tra l'iniziativa progettuale ed una serie di strumenti di pianificazione energetica e del territorio su differenti livelli (internazionale, nazionale e locale) ritenuti di interesse e coerenti con le finalità dello studio. Per tali strumenti si analizza la tipologia di correlazione secondo il seguente schema:

Coerente	L'iniziativa progettuale soddisfa i principi e gli obiettivi del piano ed è coerente con le modalità attuative di quest'ultimo.
Compatibile	L'iniziativa progettuale soddisfa i principi e gli obiettivi del piano anche se non è previsto dallo strumento di pianificazione.
Non coerente	L'iniziativa progettuale soddisfa i principi e gli obiettivi del piano; tuttavia, si pone in contrasto con le modalità attuative di quest'ultimo.
Non compatibile	L'iniziativa progettuale è in contrasto con i principi e gli obiettivi del piano analizzato.

2.1 Piani e programmi internazionali e nazionali

2.1.1 Il PNIEC e il Piano per la transizione ecologica

La proposta italiana di Piano Nazionale per l'Energia e il Clima per gli anni 2021-2030 viene presentata con un comunicato stampa dell'8 gennaio 2019, del Ministero dello sviluppo economico che informa dell'invio alla Commissione europea, in data 8 gennaio 2019, della stessa. Nelle tabelle che seguiranno – tratte dalla Proposta di PNIEC - sono illustrati i principali obiettivi del PNIEC al 2030, su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del Piano. Gli obiettivi risultano più ambiziosi di quelli delineati nella SEN 2017. Il comunicato stampa del MISE evidenzia che i principali obiettivi del PNIEC italiano sono:

- una percentuale di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia pari al 30%, in linea con gli obiettivi previsti per il nostro Paese dalla UE;
- una quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti del 21,6% a fronte del 14% previsto dalla UE;
- una riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007 del 43% a fronte di un obiettivo UE del 32,5%;
- la riduzione dei "gas serra", rispetto al 2005, per tutti i settori non ETS del 33%, obiettivo superiore del 3% rispetto a quello previsto dall'UE.

In data 20 marzo 2019 è stato dato avvio alla consultazione pubblica sulla proposta di PNIEC.

Livello di correlazione del progetto con obiettivi e traguardi PNIEC:

Coerente	L'iniziativa progettuale soddisfa i principi e gli obiettivi del piano ed è coerente con le modalità attuative di quest'ultimo.
----------	---

2.1.2 Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

Il Piano italiano prevede investimenti pari a 191,5 miliardi di euro, finanziati attraverso il Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza, lo strumento chiave del NGEU. Il Piano prevede ulteriori 30,6 miliardi di risorse nazionali, che confluiscono in un apposito Fondo complementare finanziato attraverso lo scostamento di bilancio approvato nel Consiglio dei ministri del 15 aprile e autorizzato dal Parlamento, a maggioranza assoluta, nella seduta del 22 aprile. Il totale degli investimenti previsti per gli interventi contenuti nel Piano arriva a 222,1 miliardi di euro, a cui si aggiungono 13 miliardi del *React EU*. Nel complesso, il 27 per cento delle risorse è dedicato alla digitalizzazione, il 40 per cento agli investimenti per il contrasto al cambiamento climatico e più del 10 per cento alla coesione sociale.

Il Piano destina 82 miliardi al Mezzogiorno sui 206 miliardi ripartibili secondo il criterio del territorio, corrispondenti a una quota del 40%. Per una disamina più approfondita relativa a tali interventi si rinvia al tema Il Mezzogiorno nel PNRR.

Il Piano si articola in sei missioni.

La **prima missione**, "Digitalizzazione, Innovazione, Competitività, Cultura", stanziava complessivamente 49,1 miliardi – di cui 40,7 miliardi dal Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza e 8,5 miliardi dal Fondo complementare.

La **seconda missione**, "Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica", stanziava complessivamente 68,6 miliardi – di cui 59,4 miliardi dal Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza e 9,1 miliardi dal Fondo complementare.

La **terza missione**, "Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile", stanziava complessivamente 31,4 miliardi – di cui 25,4 miliardi dal Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza e 6,06 miliardi dal Fondo complementare.

La **quarta missione**, "Istruzione e Ricerca", stanziava complessivamente 31,9 miliardi di euro – di cui 30,9 miliardi dal Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza e 1 miliardo dal Fondo complementare.

La **quinta missione**, "Inclusione e Coesione", stanziava complessivamente 22,5 miliardi – di cui 19,8 miliardi dal Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza e 2,7 miliardi dal Fondo complementare.

La **sesta missione**, "Salute", stanziava complessivamente 18,5 miliardi, di cui 15,6 miliardi dal Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza e 2,9 miliardi dal Fondo.

Nel presente Studio si porrà un **focus sulla missione 2**: rivoluzione verde e transizione ecologica, per le quali le risorse da allocare sono schematizzate nella sottostante figura:



FIGURA 4 – COMPONENTI E RISORSE IN MILIARDI DI EURO - FONTE WWW.GOVERNO.IT

La **Missione 2**, intitolata **Rivoluzione Verde e Transizione ecologica**, consiste di **4 Componenti**:

- C1. Economia circolare e agricoltura sostenibile
- C2. Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile
- C3. Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici
- C4 Tutela del territorio e della risorsa idrica.

Delle 4 componenti della missione 2 quella che coinvolge direttamente con il progetto del presente studio è individuata nella componente 2.

Livello di correlazione del progetto con obiettivi e del PNRR:

Coerente	L'iniziativa progettuale soddisfa i principi e gli obiettivi del piano ed è coerente con le modalità attuative di quest'ultimo.
-----------------	---

2.1.3 Normativa nazionale di riferimento

Il progetto in esame per le sue caratteristiche rientra nella procedura di Autorizzazione Unica.

Di seguito vengono presentati alcuni dei requisiti indicati dal DM alla Parte IV_ Inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio, la cui sussistenza può, in generale, essere elemento per la valutazione positiva dei progetti:

Requisiti di cui al punto 16 delle Linee Guida D.M. 10/2010	Progetto in esame
a) la buona progettazione degli impianti, comprovata con l'adesione del progettista ai sistemi di gestione della qualità e ai sistemi di gestione ambientale	La società Proponente, per la redazione di tutti gli elaborati specifici per l'avvio del procedimento autorizzativo, si è avvalsa della collaborazione di figure professionali esperte e abilitate, ognuna con proprie specifiche competenze. Il team tecnico coinvolto nel progetto è composto dai seguenti professionisti: - Studio di impatto ambientale: Dott.ssa Ing. Annamaria Palmisano (iscrizione all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano, sez. A n. 33922) - Studio di compatibilità agronomica: Dott. Agr. Gianino (iscrizione all'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Siracusa al n. 425, Sezione A) - PMA, Botanico-Faunistica e Mitigazione ambientale e paesaggistica: Dott.ssa Biol. Agnese

	<p>Elena Maria Cardaci (iscrizione all'Albo nazionale dei Biologi sezione A al n. AA_081058)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studio Geologico: Dott. Geol. Nicola PILI (Ordine dei Geologi della Regione Sardegna con il n. 761); - Studio previsionale di impatto acustico: Ing. Fabio Massimo Calderaro e Ing. Vincenzo Buttafuoco (iscrizione nell'Elenco Nazionale dei Tecnici competenti in Acustica ai n. 4473 e n. 4468) - Progettazione tecnica ed elettrica: Ing. Emanuele Canterino (iscrizione all'Ordine degli Ingegneri di Matera n.B60)
<p>b) la valorizzazione dei potenziali energetici delle diverse risorse rinnovabili presenti nel territorio nonché della loro capacità di sostituzione delle fonti fossili. A titolo esemplificativo ma non esaustivo, la combustione ai fini energetici di biomasse derivate da rifiuti potrà essere valorizzata attuando la co-combustione in impianti esistenti per la produzione di energia alimentati da fonti non rinnovabili (es. carbone) mentre la combustione ai fini energetici di biomasse di origine agricola-forestale potrà essere valorizzata ove tali fonti rappresentano una risorsa significativa nel contesto locale ed un'importante opportunità ai fini energetico-produttivi.</p>	<p>Non pertinente con il progetto in esame.</p>
<p>c) il ricorso a criteri progettuali volti ad ottenere il minor consumo possibile del territorio, sfruttando al meglio le risorse energetiche disponibili</p>	<p>Come meglio specificato nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA e nei paragrafi specifici, nonché nella relazione agronomica, l'iniziativa in progetto è stata guidata dalla volontà di conciliare le esigenze impiantistico-produttive con la valorizzazione e la riqualificazione della vocazione agricola dell'area di inserimento dell'impianto.</p> <p>La superficie effettivamente occupata dai moduli fotovoltaici risulta costituire una percentuale pari a circa il 34% del totale della superficie interessata dall'iniziativa in progetto, così come la superficie occupata dalle altre opere di progetto quali strade interne all'impianto, cabine e piazzole occuperanno appena il 7,5% dell'area di progetto.</p> <p>Per il resto, per l'area di intervento si prevede la soluzione di praticare tra le file e sotto i pannelli la conversione dei seminativi in prato permanente, con lo sfalcio del materiale previa fienagione tradizionale o in alternativa pascolamento sul posto. Inoltre, diverse aree saranno destinate ad aree di compensazione, mitigazione e rinaturalizzazione. In totale le aree destinate a mitigazione, compensazione e rinaturalizzazione occuperanno una superficie complessiva di 5,42 ha.</p> <p>La sola fascia colturale arborea lungo tutto il perimetro di impianto avrà larghezza pari a 3 m e si estenderà per circa 4,56 ha.</p>

<p>d) il riutilizzo di aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto (<i>brownfield</i>), tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati, consentendo la minimizzazione di interferenze dirette e indirette sull'ambiente legate all'occupazione del suolo ed alla modificazione del suo utilizzo a scopi produttivi, con particolare riferimento ai territori non coperti da superfici artificiali o <i>greenfield</i>, la minimizzazione delle interferenze derivanti dalle nuove infrastrutture funzionali all'impianto mediante lo sfruttamento di infrastrutture esistenti e, dove necessari, la bonifica e il ripristino ambientale dei suoli e/o delle acque sotterranee.</p>	<p>Il progetto in esame verrà realizzato ottimizzando al massimo le strutture esistenti; inoltre, non è prevista la realizzazione di nuovi tratti stradali.</p>
<p>e) una progettazione legata alla specificità dell'area in cui viene realizzato l'intervento; con riguardo alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale, sia per quanto attiene alla sua realizzazione che al suo esercizio;</p>	<p>Per il progetto in esame è stata prevista la soluzione di convertire i seminativi in prati migliorati di leguminose, tra le file delle strutture, unitamente a diverse aree di compensazione e mitigazione costituite da specie arbustive ed arboree autoctone e/o storicizzate, tali aree occuperanno una superficie totale di 33,63 ha.</p>
<p>16.4: Nell'autorizzare progetti localizzati in zone agricole caratterizzate da produzioni agroalimentari di qualità e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico culturale, deve essere verificato che l'insediamento e l'esercizio dell'impianto non comprometta o interferisca negativamente con le finalità perseguite dalle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale</p>	<p>L'area interessata dal progetto ricade in area agricola e non è interessata da colture di pregio e tipiche dell'agricoltura mediterranea. Il progetto non compromette la vocazione agricola del territorio, dal momento che si inserisce come una sorta di "zona cuscinetto". Nel dettaglio, l'assetto fondiario, agricolo e colturale e dei caratteri strutturanti del territorio, sarà convertito in conseguenza dell'installazione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico prevedendo - oltre alla conversione di parte dei seminativi interposti tra e sotto le strutture dell'impianto fotovoltaico in prati migliorati di leguminose - anche diverse aree di compensazione e mitigazione che, insieme alle aree libere da interventi e alle aree di rinaturalizzazione e ristoro per fauna e avifauna, occuperanno una superficie complessiva di circa 5,42 ha.</p>
<p>16.5: Eventuali misure di compensazione per i Comuni potranno essere eventualmente individuate secondo le modalità e in riferimento agli impatti negativi non mitigabili.</p>	<p>Come meglio specificato nella sezione della stima degli impatti, il progetto in esame non comporterà impatti negativi non mitigabili. La Società concorderà con il Comune le misure compensative in accordo ai principi dell'Allegato 2 al DM 10/09/2010.</p>

2.2 Pianificazione territoriale e ambientale

2.2.1 Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004)

Il principio su cui si basa il D.Lgs. 42/2004 è "la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale". Tutte le attività concernenti la conservazione, la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale devono essere svolte in conformità della normativa di tutela. Il "patrimonio culturale" è costituito sia dai beni culturali sia da quelli paesaggistici, le cui regole per la tutela, fruizione e valorizzazione sono fissate: per i beni culturali, nella Parte Seconda (Titoli I, II e III, Articoli da 10 a 130); per i beni paesaggistici, nella Parte Terza (Articoli da 131 a 159).

La pianificazione paesaggistica è configurata dall'articolo 135 e dall'articolo 143 del Codice. L'articolo 135 asserisce che "lo Stato e le Regioni assicurano che tutto il territorio sia adeguatamente conosciuto, salvaguardato, pianificato e gestito in ragione dei differenti valori espressi dai diversi contesti che lo costituiscono" e a tale scopo "le Regioni sottopongono a specifica normativa d'uso il territorio mediante piani paesaggistici". All'articolo 143, il Codice definisce i contenuti del Piano paesaggistico. Inoltre, il Decreto definisce le norme di controllo e gestione dei beni sottoposti a tutela e all'articolo 146 assicura la protezione dei beni ambientali vietando ai proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di "distruggerli o introdurvi modificazioni che ne rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione". Gli stessi soggetti hanno l'obbligo di sottoporre alla Regione o all'ente locale al quale la regione ha affidato la relativa competenza i progetti delle opere che intendano eseguire, corredati della documentazione prevista, al fine di ottenere la preventiva autorizzazione.

Infine, nel Decreto sono riportate le sanzioni previste in caso di danno al patrimonio culturale (Parte IV), sia in riferimento ai beni culturali che paesaggistici.

2.2.2 Analisi del sito rispetto ai vincoli paesaggistico-ambientali, archeologici e architettonici (d. Lgs. 42/2004)

In base al Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna, i Comuni di Siligo e Ploaghe non ricadono in nessuno dei 27 ambiti di paesaggio costieri per i quali il PPR definisce disposizioni immediatamente efficaci.

I terreni interessati risultano catastalmente adibiti a seminativo e pascolo e sono caratterizzati da un andamento piano altimetrico pressoché regolare.

Nei due comuni interessati dall'intervento ricadono altresì alcuni beni identitari definiti ai sensi dell'art. 6 del PPR come "categorie di immobili, aree e/o valori immateriali che consentono il riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda".

L'analisi territoriale concerne la ricognizione dell'intero territorio regionale e costituisce la base della rilevazione e della conoscenza per il riconoscimento delle sue caratteristiche naturali, storiche e insediative nelle loro reciproche interrelazioni e si articola in:

- a. assetto ambientale, di cui alla Tavola 2 del PPR (cfr. PLOAGHE-IAT06_Carta dei dispositivi di tutela ambientale);
- b. assetto storico-culturale, di cui alla Tavola 3 del PPR (cfr. PLOAGHE-IAT07_Carta dell'assetto storico – culturale);
- c. assetto insediativo, di cui alla Tavola 4 del PPR (cfr. PLOAGHE-IAT08_Carta dell'assetto insediativo).

2.2.2.1 ASSETTO AMBIENTALE (TITOLO I PARTE II)

L'assetto ambientale è costituito dall'insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (flora, fauna ed habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, alle emergenze geologiche di pregio e al paesaggio forestale e agrario, considerati in una visione ecosistemica correlata agli elementi dell'antropizzazione, anche in funzione delle eventuali singole emergenze geologiche, forestali e agrarie di pregio. Le componenti a valenza ambientale sono costituite dalle aree naturali, dalle aree seminaturali e da quelle ad utilizzazione agro forestale.

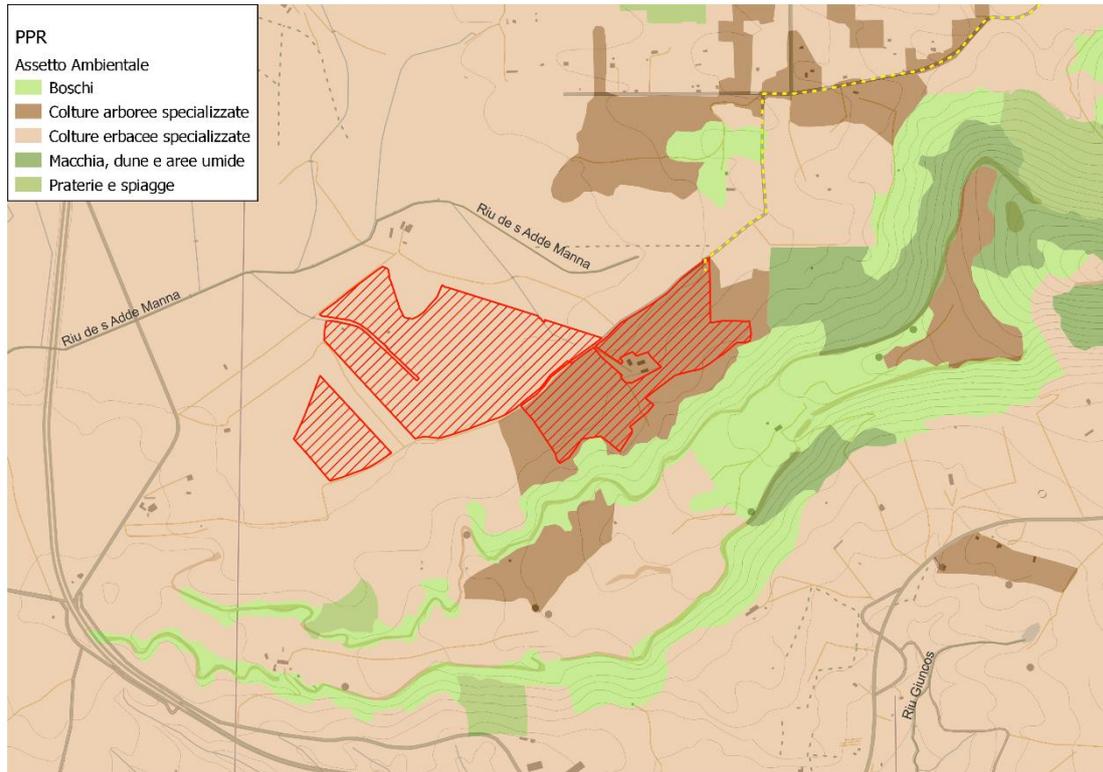


FIGURA 5 – CARTA DEI DISPOSITIVI DI TUTELA AMBIENTALE

Il modello utilizzato con questo progetto promuove un'integrazione equilibrata e sostenibile tra agricoltura, ambiente ed energia, puntando su questi obiettivi:

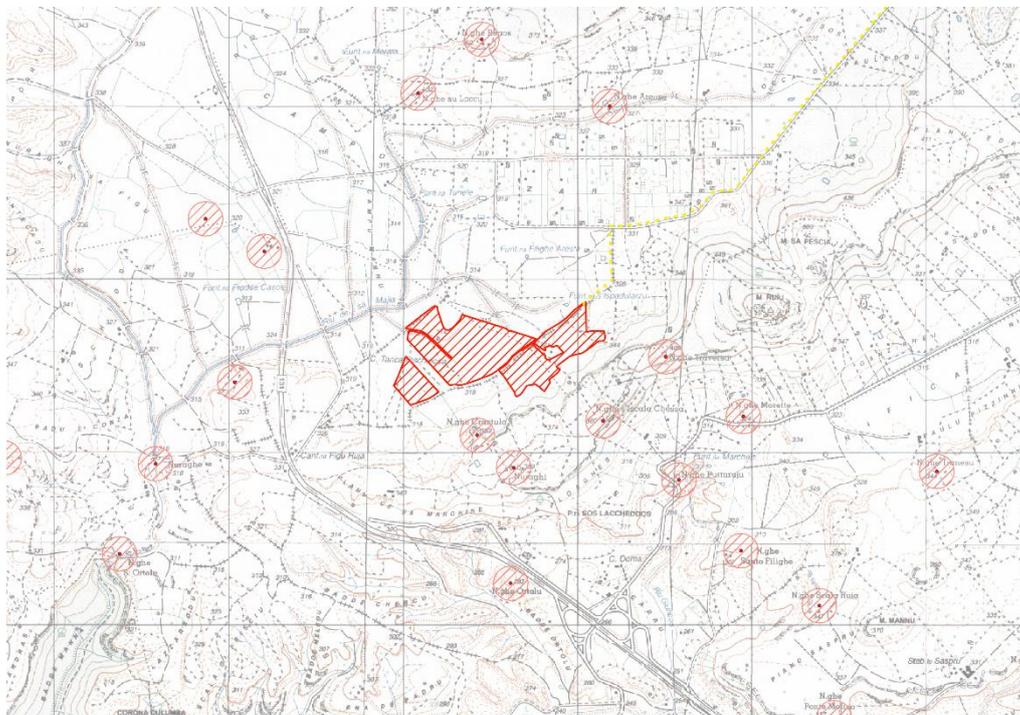
- riutilizzo e riqualificazione dei manufatti presenti in loco, indirizzandoli all'allevamento di bestiame da, alimentato con foraggio e cereali prodotti localmente;
- riconversione di un ampio appezzamento agricolo alla produzione del foraggio necessario per l'alimentazione equilibrata del bestiame;
- incremento della biodiversità grazie alla flora, alla fauna e microfauna che sempre accompagnano l'impianto di un prato polifita stabile;
- arricchimento della matrice organica del terreno, in contrasto col progressivo impoverimento per dilavamento, tipico della coltivazione estensiva attuale, caratterizzata da annuali arature profonde;
- Riduzione del consumo d'acqua per irrigazione;
- utilizzo del letame come ammendante naturale, a chiusura del ciclo coltivazione/allevamento e contemporanea riduzione sostanziale di fertilizzanti chimici;

- Integrazione tra agricoltura e fotovoltaico, che sarà nel seguito oggetto di una trattazione specifica. Il progetto prevede di coltivare l'intera area agricola attraverso l'impianto di un prato polifita permanente, di durata illimitata destinato alla produzione di foraggio.

Si ritiene pertanto che l'intervento sia compatibile e non in contrasto con quanto stabilito dai vincoli afferenti all'assetto ambientale del territorio in esame.

2.2.2.2 ASSETTO STORICO-CULTURALE (TITOLO II DELLA L.R. 8/2004)

L'assetto storico culturale è costituito dalle aree, dagli immobili siano essi edifici o manufatti che caratterizzano l'antropizzazione del territorio a seguito di processi storici di lunga durata.



 Nuraghe

 Fascia di rispetto 100 metri

FIGURA 6 – CARTA DELL'ASSETTO STORICO CULTURALE

Dall'analisi si può concludere che all'interno dei perimetri delle aree vincolate **non ricadono strutture o manufatti dell'impianto Agrivoltaico in progetto**. Per approfondimenti si rimanda alla Relazione Paesaggistica (Codice elaborato PLOAGHE-IAR04).

2.2.2.3 ASSETTO INSEDIATIVO (TITOLO III DELLA L.R. N. 8/2004)

L'assetto insediativo rappresenta l'insieme degli elementi risultanti dai processi di organizzazione del territorio funzionali all'insediamento degli uomini e delle attività.

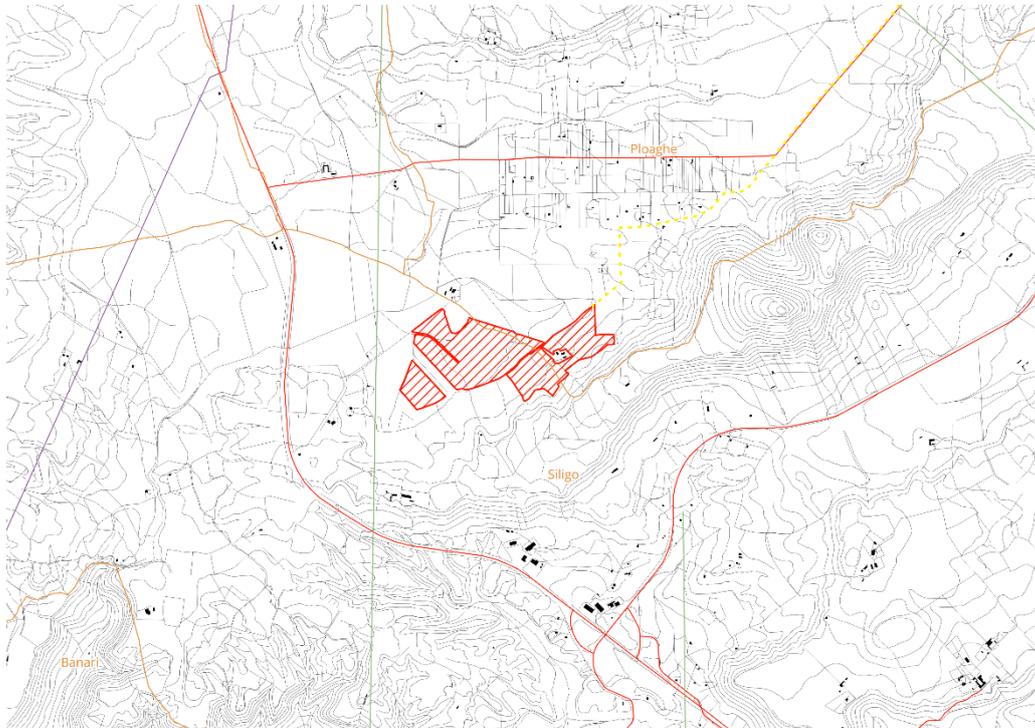


FIGURA 7 – CARTA DELL'ASSETTO INSEDIATIVO

Il progetto è orientato ad integrare l'impianto agrivoltaico con l'ambiente, l'agricoltura e le attività già presenti sul posto con attenzione alle matrici storico-ambientali dell'area interessata, prevedendo anche il riutilizzo e riqualificazione dei manufatti presenti in loco.

Per approfondimenti si rimanda alla Relazione Paesaggistica (Codice elaborato PLOAGHE-IAR04).

2.2.3 Rete Natura 2000: SIC, ZPS e ZSC

La Direttiva 92/43/CEE, recepita in Italia con il D.P.R. 357/97 e nota come "Direttiva Habitat" nasce con l'obiettivo di "salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato" (art 2). I siti facenti parte di questa rete sono distinguibili in:

- SIC (Siti di Importanza Comunitaria): siti nei quale esistono equilibri tali da mantenere integra la biodiversità presente;
- ZPS (Zone di Protezione Speciale): istituite con la Direttiva 2009/147/CE, la "Direttiva Uccelli", sono punti di ristoro per l'avifauna e per la conservazione delle specie di uccelli migratori;
- ZSC (Zone Speciali di Conservazione): sono SIC in cui sono state applicate le misure per il mantenimento e il ripristino degli habitat naturali e delle specie.

Dall'analisi del sito rispetto ai siti di interesse individuati da Rete Natura 2000 si riscontra la presenza di una sola Zona a Protezione Speciale ITB013048 "Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri" a poco meno di 7 km a ovest dal sito candidato ad ospitare l'impianto.



FIGURA 8 - INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO (IN ROSSO) RISPETTO AI SITI SIC-ZSC-ZPS – STRALCIO DELL'ELABORATO CARTOGRAFICO PLOGAGHE-IAT03-R1 INQUADRAMENTO SU RETE NATURA 2000 (IMMAGINE AGGIORNATA)

Si può quindi concludere che le aree di progetto **sono tutte esterne** ai suddetti siti. Allo stesso modo nessuna delle aree individuate dal progetto rientra nel buffer d'incidenza di 5 km delle aree SIC/ZPS/ZSC.

Pertanto, si può concludere che l'intervento in progetto non genera alcun tipo di interferenza rispetto ai siti Natura 2000 più vicini, la realizzazione dell'impianto non genera effetti negativi in termini di alterazione dello stato di conservazione di habitat – che non si riscontrano nell'area di progetto. Inoltre, non essendo presenti specie floro-faunistiche d'interesse conservazionistico – come dimostra la Carta della presenza di potenziale flora a rischio estinzione (PLOGAGHE-IAT30) – l'inserimento dell'impianto nel contesto non determina modifiche del livello di integrità dei siti interessati.

Nel caso in esame non si assiste ad un particolare impatto sulla vegetazione presente, in generale l'area è attualmente agricola e adibita a pascolo.

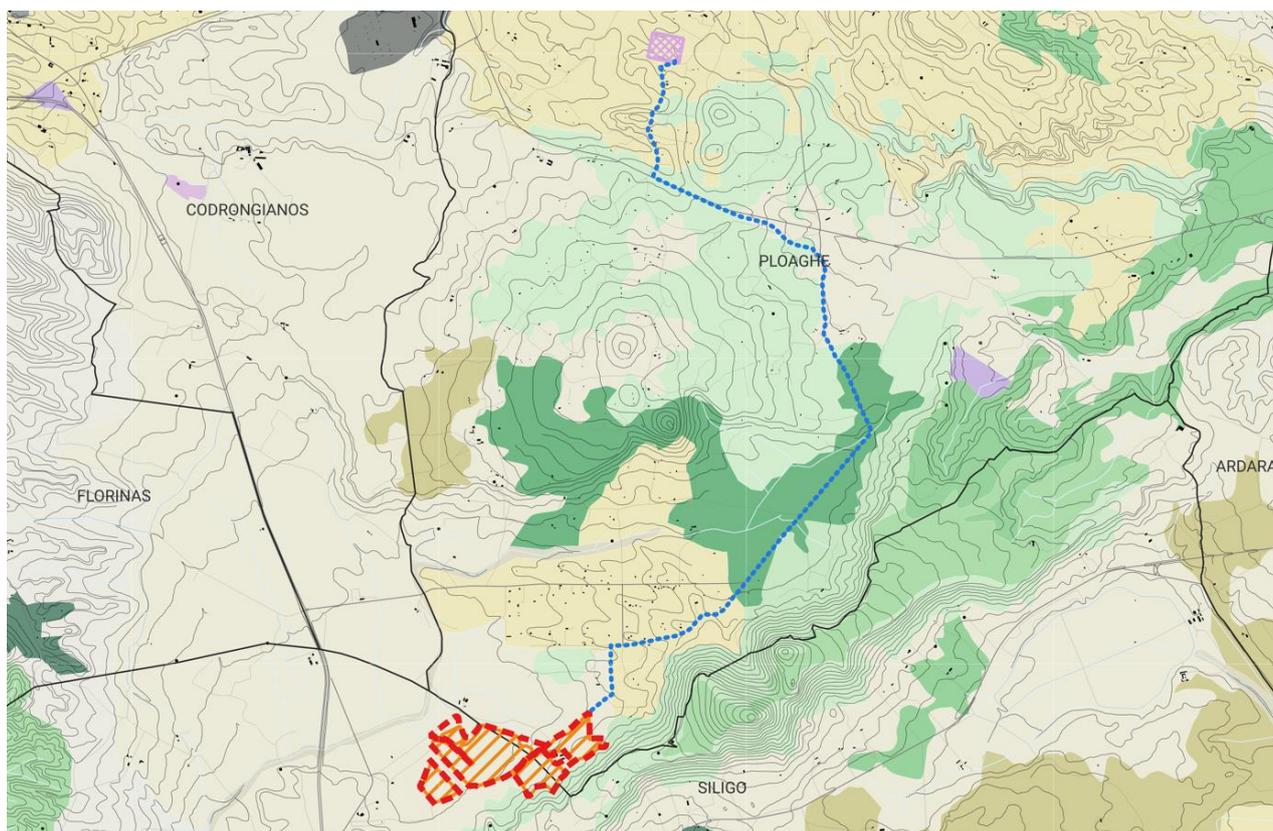


FIGURA 9 – INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO (IN ROSSO) RISPETTO ALLA CARTA DEGLI HABITAT PRODotta DA ISPRA – STRALCIO DELL'ELABORATO CARTOGRAFICO PLOGAGHE-IAT19-R1 (IMMAGINE AGGIORNATA)

Consultando la Carta degli Habitat, prodotta da ISPRA, si evince, inoltre, che l'area di progetto non comprende aree interessate dalla presenza di Habitat. Il terreno su cui ricade l'area di progetto è di fatto caratterizzato prevalentemente dalla presenza di *Prati mediterranei subnitrofilii* - Codice 34.81.,

le piccole porzioni di *Macchia bassa a olivastro e lentisco* - Codice 32.211 riscontrabili nell'area di progetto saranno conservate e integrate alla fascia di mitigazione perimetrale dell'impianto. Le classi di appartenenza delle aree adiacenti all'area di progetto sono tutte riportate in Figura 9.

Il cavidotto collega l'area di progetto con la Stazione Elettrica "Codrongianos" seguendo i tracciati della viabilità rurale e in minima parte correndo al di sotto di un campo adibito a prato stabile, dove incontra la stazione elettrica.

Si può concludere che il sito oggetto di studio non interferisce con elementi di Rete Natura 2000 né con aree riconosciute come habitat, per un maggiore approfondimento relativo all'impatto che il progetto potrebbe avere su flora, fauna e habitat si rimanda agli elaborati florofaunistici PLOAGHE-IAR06 e PLOAGHE-IAR07.

2.3 Programmazione regionale

2.3.1 Delibera di Giunta Regionale 59/90 del 2020

La Delibera di Giunta Regionale 59/90 del 2020 individua una lista di aree particolarmente sensibili e vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio potenzialmente ascrivibili alla installazione di impianti fotovoltaici su suolo. Per ogni area non idonea così identificata, viene riportata la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati. In particolare, tra le aree non idonee ai sensi della D.G.R. 59/90 del 2020 troviamo:

- i siti dell'UNESCO, le aree ed i beni di vincolati dal D.Lgs. 42/2004 (codice dei beni culturali e del paesaggio);
- aree naturali soggette a tutela diversi livelli (europeo, nazionale, regionale, locale);
- altre aree che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità;
- aree agricole interessate da produzioni agricole alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali).
- zone individuate ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs. 42/2004 (aree tutelate per legge)

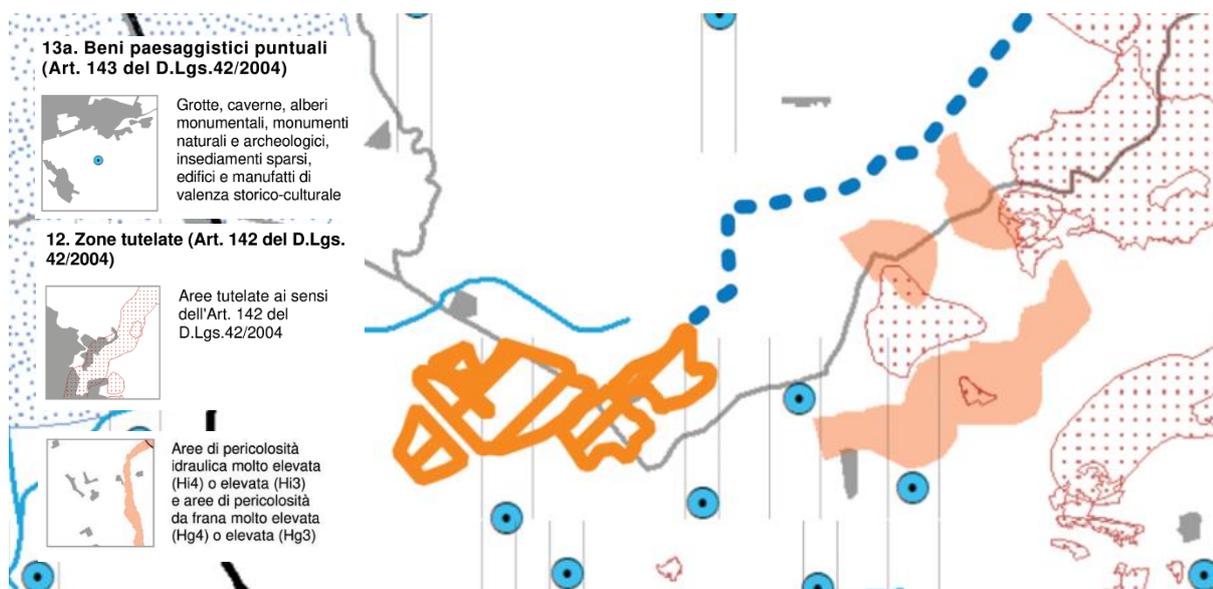


FIGURA 10 – INQUADRAMENTO DEL SITO SU CARTA DELLE AREE NON IDONEE ALL’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FER AI SENSI D.G.R. 59/90 DEL 2020 – AREA DI IMPIANTO IN ROSSO (ESTRATTO DALL’ELABORATO CARTOGRAFICO PLOGAGHE-IAT15-R1) (IMMAGINE AGGIORNATA)

L’analisi relativa alla scelta del sito di localizzazione dell’impianto fotovoltaico è stata condotta anche sulla base di quanto contenuto nella D.G.R. 59/90 del 2020 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che rendano le aree prescelte incompatibili con la realizzazione degli impianti.

2.3.2 Piano di tutela delle acque PTA

Il Piano di Tutela delle Acque costituente un piano stralcio di settore del Piano di Bacino Regionale della Sardegna. 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.

2.3.2.1 CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA

Il clima locale è quello tipico del Mediterraneo, temperato caldo, caratterizzato da inverni miti e piovosi durante i quali non si osservano temperature inferiori a zero gradi, e da estati piuttosto torride e asciutte, con elevata escursione termica e una forte irraggiamento solare.

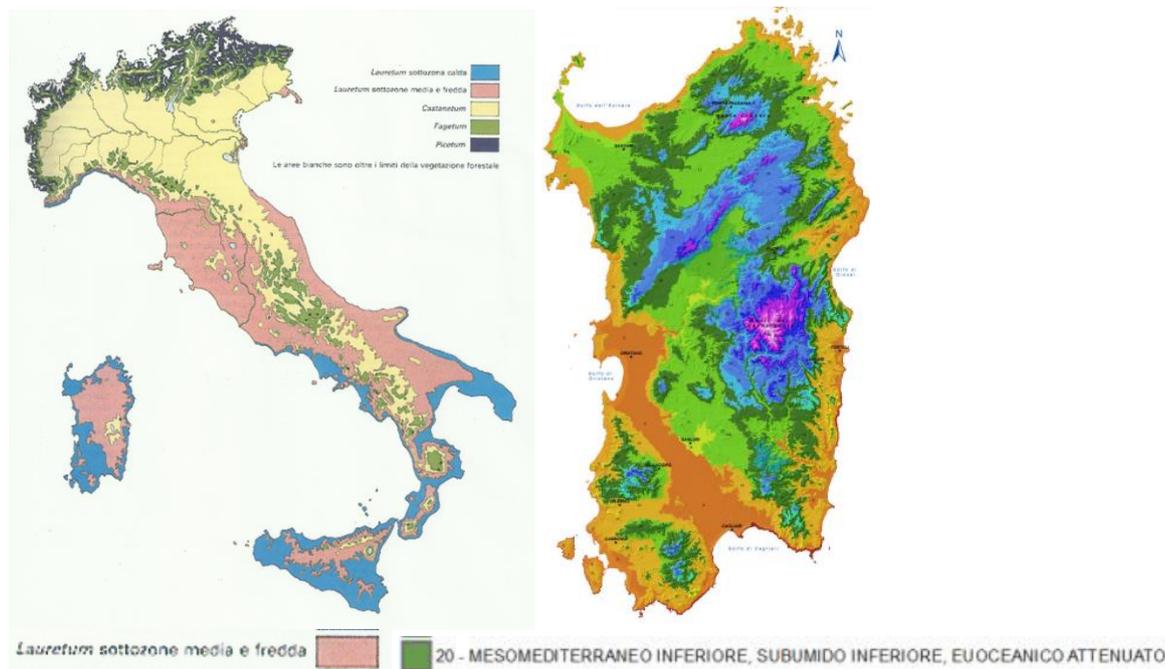


FIGURA 11 – ZONE FITOCLIMATICHE SECONDO PAVARI (A SX) E ZONE BIOCLIMATICHE DELLA REGIONE SARDEGNA (A DX)

Nel prospetto della classificazione fitoclimatica del Pavari, l'area è inserita nella fascia del **Lauretum – sottozone media e fredda**. Nella carta della classificazione bioclimatica della Regione Sardegna, l'areale in esame è inserito nel bioclina mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico attenuato.

Le aree destinate alla realizzazione dell'impianto si trovano a un'altitudine che si attesta intorno ai 335 m s.l.m. e presentano le seguenti caratteristiche termopluviometriche:

- Temperatura media annua: circa 15°C (Sardegna Clima Onlus, 2010)

- Precipitazioni medie annue: circa 700 mm (Ente Idrografico della Sardegna, 2010).

2.3.2.2 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) E PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI

Il "P.A.I." Piano per l'Assetto Idrogeologico è lo strumento di pianificazione territoriale mediante il quale vengono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico nel territorio della Regione Sardegna.

L'idrografia superficiale è contraddistinta da corsi d'acqua che hanno un bacino idrografico assai più esteso dell'areale di studio, identificati come bacino del Mannu di Porto Torres e bacino del Coghinas (RAS, 2000).

Nel dettaglio si distinguono 3 bacini imbriferi minori sovrapposti immediatamente a valle dell'area di progetto:

- Il sub-bacino del Rio Perda Niedda, di 14,90 km² che interessa la porzione nord;
- Il sub-bacino del Rio Congiari, di 6,20 km² che interessa la porzione orientale;
- Il sub-bacino del Rio Lasari, di 21,25 km² che interessa la porzione meridionale.

Il Rio Perda Niedda e il Rio Lasari fanno entrambi parte del bacino del Mannu di Porto Torres, mentre il Rio Congiari appartiene al reticolo idrografico del Coghinas.

Questi corsi d'acqua sono caratterizzati da un regime torrentizio con portate generalmente limitate o nulle e piene violente ed improvvise in occasione di precipitazioni intense che avvengono con una frequenza abbastanza ravvicinata.

2.3.2.3 ANALISI DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

Il rischio idrogeologico è una grandezza che mette in relazione la pericolosità, intesa come caratteristica di un territorio che lo rende vulnerabile a fenomeni di dissesto (frane, alluvioni, ecc.) e la presenza sul territorio di beni in termini di vite umane e di insediamenti urbani, industriali, infrastrutture, beni storici, artistici, ambientali, ecc. esso è correlato a:

- **Pericolosità (P)** ovvero alla probabilità di accadimento dell'evento calamitoso entro un definito arco temporale, con determinate caratteristiche di magnitudo (intensità);

- **Vulnerabilità (V)**, espressa in una scala variabile da zero (nessun danno) a uno (distruzione totale), intesa come grado di perdita atteso, per un certo elemento, in funzione dell'intensità dell'evento calamitoso considerato;
- **Valore esposto (E)** o esposizione dell'elemento a rischio, espresso dal numero di presenze umane e/o dal valore delle risorse naturali ed economiche che sono esposte ad un determinato pericolo.

In termini analitici, il rischio idrogeologico può essere espresso attraverso una matrice funzione dei tre fattori suddetti, ovvero: **R = R (P, V, E)**.

Nella relazione delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI, aggiornata con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.35 del 21/03/2008, la Pericolosità Idraulica viene trattata al capo II artt. 27, 28, 29, 30 e vengono individuati 4 livelli di pericolosità:

- Hi4 – Molto elevata
- Hi3 – Elevata
- Hi2 – Media
- Hi1 – Moderata

Il Capo III delle NTA riporta, invece, la disciplina che regola le aree di pericolosità da frana agli artt. 31, 32, 33, 34 che individuano 4 livelli di pericolosità da frana:

- Hg4 – Molto elevata
- Hg3 – Elevata
- Hg2 – Media
- Hg1 – Moderata

Dalla consultazione delle carte tematiche P.A.I. Sardegna, in particolare dalla consultazione della carta di pericolosità geomorfologica (Figura 12) non vengono individuate aree affette da pericolo di frana, si può invece notare che il cavidotto interseca la fascia C geomorfologica del PSFF, riferita a un evento di piena con tempo di ritorno di 500 anni, nella carta della pericolosità idraulica (Figura 13).

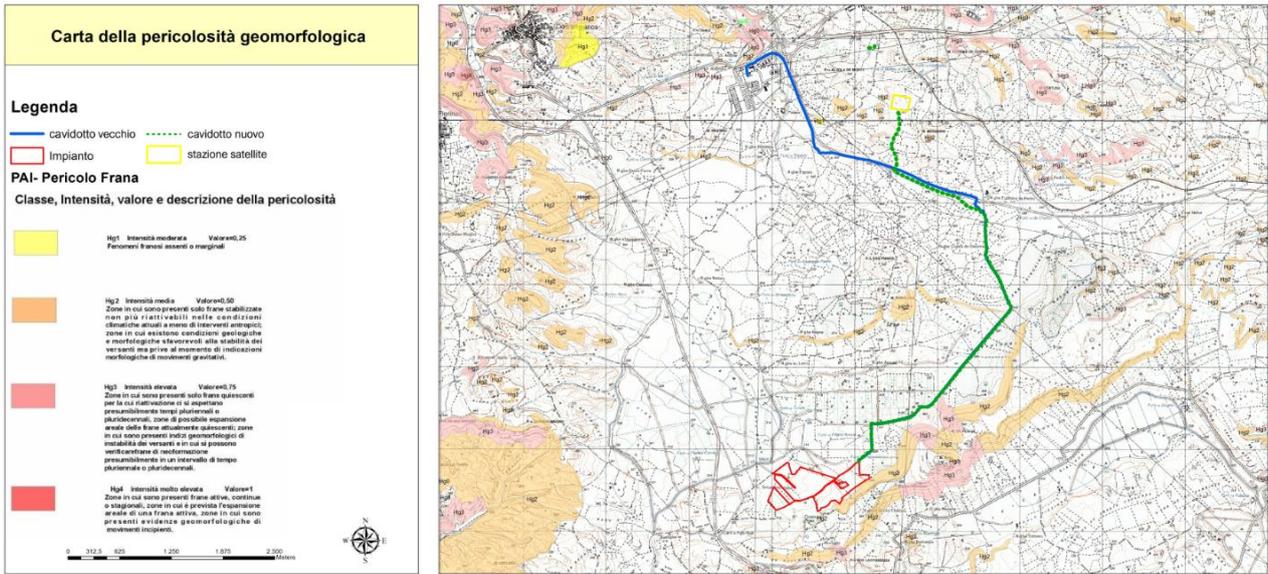


FIGURA 12 – INQUADRAMENTO AREA DI PROGETTO SU CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA FRANA – STRALCIO DELL'ELABORATO CARTOGRAFICO PLOGAGHE-IAT10 (IMMAGINE AGGIORNATA)

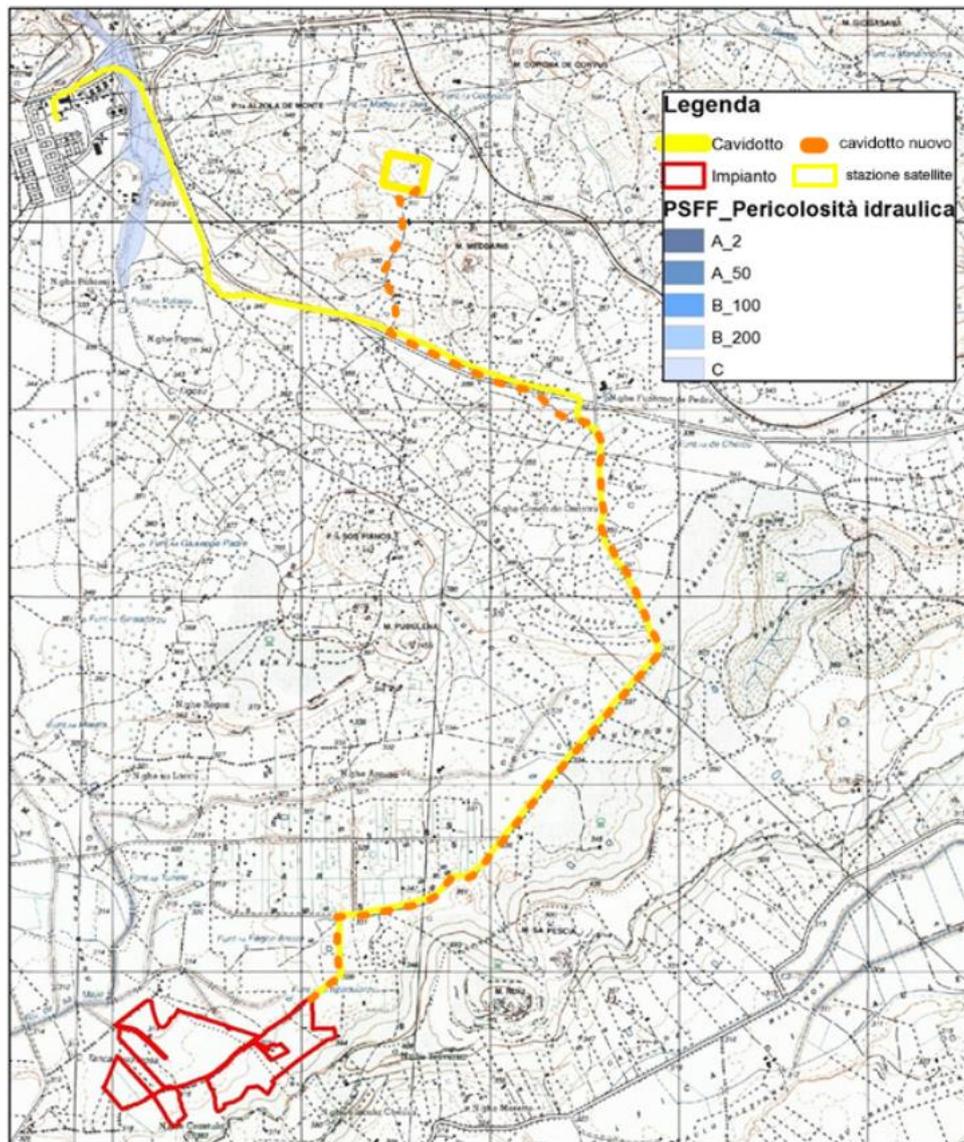


FIGURA 13 – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA PAI – PSFF – ESTRATTO DALLA RELAZIONE GEOLOGICA (PLOGAGHE-IAR10)

Si tratta di una fascia le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico (art. 30 bis del PAI), all'interno delle quali i comuni sono tenuti ad effettuare un apposito studio idrologico-idraulico di approfondimento, coerentemente con quanto indicato nelle norme del PAI, al fine di determinare le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1). In assenza degli studi comunali, in queste aree viene istituita una pericolosità Hi4, ove sono consentiti gli interventi previsti dall'articolo 27 e 27 bis delle NA del PAI.

Nel settore in studio **non sono presenti aree delimitate dal PAI.**

Per quanto concerne gli attraversamenti trasversali del cavidotto è bene precisare che le **norme tecniche del PAI all'art. 21 comma 2 lettera c** prevedono l'attraversamento degli alvei naturali ed

artificiali e delle aree di pertinenza da parte di condotte in sotterraneo a profondità compatibile con la dinamica fluviale, con la condizione che tra fondo alveo e estradosso della condotta ci sia almeno un metro di ricoprimento. Per tali attraversamenti in sub-alveo non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme e il soggetto attuatore è tenuto a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese le condotte qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico.

Ciò è ribadito dall'**art. 27 comma 3 lettera g** secondo cui sono ammesse esclusivamente le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili; nel caso di condotte e di cavidotti, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui **all'articolo 24** delle presenti norme qualora sia rispettata la condizione che tra piano di campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per una altezza massima di 50 cm, che per le situazioni di parallelismo non ricadano in alveo e area golenale e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico.

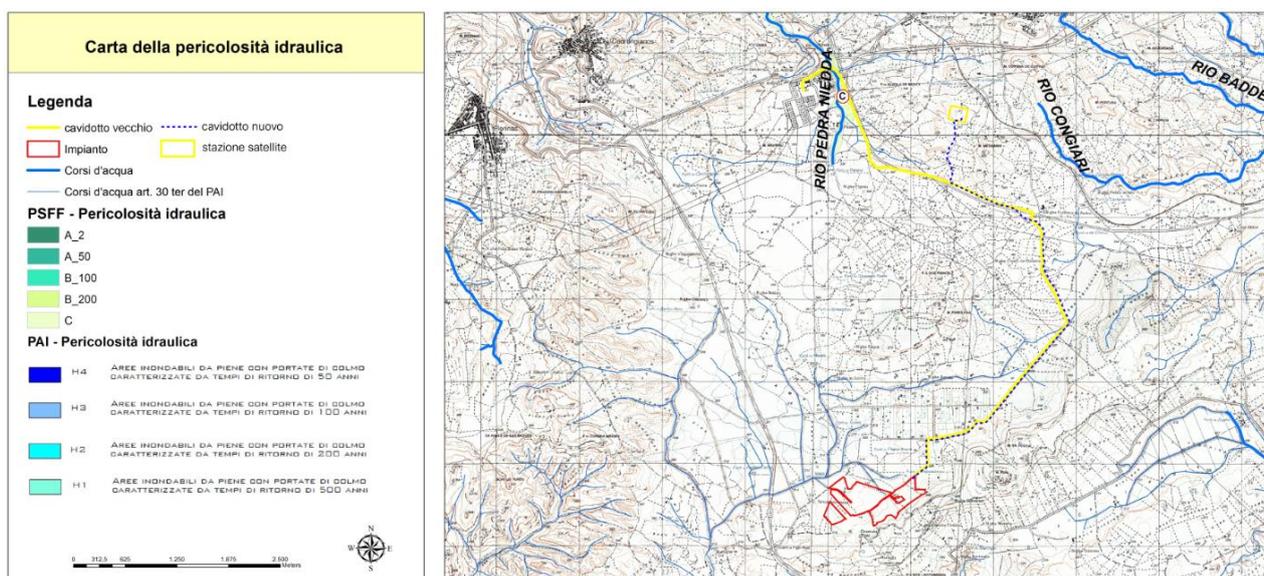


FIGURA 14 – INQUADRAMENTO AREA DI PROGETTO SU CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA – STRALCIO DELL'ELABORATO CARTOGRAFICO PLOGAGHE-IAT10 (IMMAGINE AGGIORNATA)

Da quanto osservato, nell'area vasta i processi morfogenetici dominanti sono quelli gravitativi.

È tuttavia importante sottolineare che le aree di progetto non sono interessate da queste dinamiche.

L'installazione dell'impianto agrivoltaico in progetto non provoca denudazione del suolo, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque. Pertanto, in relazione a quanto sopra specificato, si ritiene che il progetto sia compatibile con l'area in esame sia nella fase di realizzazione che nella fase di esercizio.

Sulla base degli elementi raccolti nello studio geologico e geomorfologico, consultabile nel complesso all'elaborato PLOAGHE-IAR10, si riassume quanto segue:

- Le opere non ricadono in aree a pericolosità geomorfologica e a pericolosità idraulica del PAI;
- Il cavidotto attraversa una fascia C del PSFF ubicata a contorno del Rio Perda Niedda. Si tratta di una fascia le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico (art. 30 bis del PAI), all'interno delle quali i comuni sono tenuti ad effettuare un apposito studio idrologico-idraulico di approfondimento, coerentemente con quanto indicato nelle norme del PAI, al fine di determinare le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1). In assenza degli studi comunali, in queste aree viene istituita una pericolosità Hi4, ove sono consentiti gli interventi previsti dall'articolo 27 e 27 bis delle NA del PAI;
- Sia nell'impianto agrivoltaico che a intersezione con il cavidotto sono altresì presenti degli impluvi su cui vige l'art. 30 ter del PAI, intorno ai quali, come misura di prima salvaguardia, è istituita una fascia di rispetto **Hi4** di larghezza proporzionata all'ordine gerarchico del corpo idrico.

Per quanto concerne gli attraversamenti trasversali del cavidotto è bene precisare che le **norme tecniche del PAI all'art. 27 comma 3 lettera g** stabiliscono che *"sono ammesse esclusivamente... le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili; nel caso di condotte e di cavidotti, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme qualora sia rispettata la condizione che tra piano di campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per una altezza massima di 50 cm, che per le situazioni di parallelismo non ricadano in alveo e area golenale e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico"*.

Ciò premesso, si ritiene che le opere in progetto siano compatibili con i caratteri fisico-ambientali del territorio al contorno.

2.3.3 Normativa regionale parchi e riserve naturali

La Legge Quadro sulle Aree Protette detta principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese. La Legge opera, più nello specifico, ai fini della conservazione, del recupero e della promozione del patrimonio biologico, naturalistico ed ambientale del territorio della Sardegna e stabilisce il sistema nazionale delle aree di rilevanza naturalistica e ambientale. Il sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali costituisce il quadro di riferimento per gli interventi regionali e per gli atti di programmazione. In generale le finalità perseguite attraverso l'istituzione dei parchi sono riferite alla tutela, al risanamento, al restauro e alla valorizzazione del patrimonio naturale e culturale.

Il patrimonio naturale comprende le formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche con rilevante valore naturalistico e ambientale. Le aree protette, in particolare, sono sottoposte ad un regime di tutela e gestione orientato alla conservazione delle specie sia animali sia vegetali, di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, di valori scenici e panoramici, di equilibri idraulici, idrogeologici e archeologici. Si prevedono inoltre metodi di gestione e di restauro ambientale volti alla salvaguardia di valori storico-culturali e paesaggistici, associati ad un'attività di promozione e di ricerca scientifica sul territorio.

Le aree naturali protette vengono classificate come segue:

- Parchi nazionali, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future. Le aree naturali protette nazionali vengono istituite secondo le modalità di cui all'art. 4, con decreto del Presidente della Repubblica, su proposta del Ministro dell'ambiente, sentita la Regione.
- Parchi naturali regionali, caratterizzati da un'omogeneità negli assetti naturali e paesaggistici o antropici, soprattutto per quanto riguarda le traduzioni culturali delle popolazioni locali.
- Riserve naturali, nelle quali si rilevano specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, per cui è prevista la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali. Le riserve naturali statali sono individuate secondo le modalità di cui all'art. 4 con decreto del Ministro dell'ambiente, sentita la Regione.

Il presente progetto è stato proposto a partire da una ricognizione preventiva del territorio, per cui sono individuate le aree sottoposte a tutela. La localizzazione dell'impianto prescinde dalla presenza di siti di particolare interesse naturalistico o storico-culturale tanto da determinarne la realizzabilità. L'area di progetto è stata definita in modo da non interferire con siti inclusi nelle aree naturali protette e, pertanto, si può ritenere compatibile sul piano ambientale.

2.3.4 Piano faunistico venatorio

Il piano faunistico-venatorio regionale (Apollonio, Cossu, Luccarini, Carlini, & Chiarenzi, 2014), ancora in via di realizzazione, coordina i piani faunistico-venatori provinciali ed è finalizzato alla conservazione della fauna, nonché al conseguimento della densità ottimale delle popolazioni ed alla sua conservazione. Individua gli areali delle singole specie selvatiche, lo stato faunistico e vegetazionale degli habitat, verifica inoltre la dinamica delle popolazioni faunistiche, ripartisce il territorio secondo le diverse destinazioni e individua gli interventi volti al miglioramento della fauna e degli ambienti.

Il Piano Faunistico Provinciale di Sassari attualmente pubblicato è relativo al periodo 2012-2016 e si è concretizzato con la proposta di istituzione di 22 Oasi di Protezione Faunistica e 26 Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura.

Il presente progetto non interferisce con nessuna Oasi di Protezione Faunistica o Zona Temporanea di Ripopolamento e Cattura proposte nel Piano Faunistico Venatorio Regionale. La scelta di un impianto di tipo agrivoltaico, inoltre, favorisce l'accesso di specie animali, soprattutto di piccola taglia, e non interferisce negativamente con la presenza della fauna.

Per ulteriori informazioni, si veda l'elaborato PLOGHE-IAR07_Relazione faunistica.

2.3.5 Piano regionale di previsione, prevenzione lotta attiva contro gli incendi boschivi

INQUADRAMENTO NORMATIVO

La legge quadro sugli incendi boschivi (n. 353 del 21 novembre 2000) affida alle Regioni la competenza in materia di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi. Le disposizioni della legge considerano il patrimonio boschivo nazionale un bene insostituibile per la qualità della vita e ne impongono la conservazione e difesa dagli incendi. Le misure di previsione e prevenzione sono attuate grazie a frequenti analisi e rilievi territoriali, affiancati dal sistema informativo territoriale e il suo contenuto informativo in continuo aggiornamento.

L'art. 10 della Legge 353/2000 prevede, al comma 2, che i Comuni provvedano, entro novanta giorni dalla data di approvazione del Piano Regionale, a censire i soprassuoli percorsi dal fuoco nell'ultimo quinquennio, con aggiornamento annuale del catasto. Al comma 1 dello stesso articolo, la norma contiene divieti e prescrizioni derivanti dal verificarsi degli incendi boschivi così censiti, con vincoli che limitano l'uso del suolo solo per quelle aree che sono individuate come boscate o destinate a pascolo, con scadenze temporali differenti, ovvero:

- Vincoli quindicennali (15 anni): la destinazione delle zone boscate e dei pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non può essere modificata rispetto a quella preesistente l'incendio per almeno quindici anni. In tali aree è consentita la realizzazione solamente di opere pubbliche che si rendano necessarie per la salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente. Ne consegue l'obbligo di inserire sulle aree predette un vincolo esplicito da trasferire in tutti gli atti di compravendita stipulati entro quindici anni dall'evento;
- Vincoli decennali (10 anni): nelle zone boscate e nei pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco, è vietata per dieci anni la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui per detta realizzazione siano stati già rilasciati atti autorizzativi comunali in data precedente l'incendio sulla base degli strumenti urbanistici vigenti a tale data. In tali aree è vietato il pascolo e la caccia;
- Vincoli quinquennali (5 anni): sui predetti soprassuoli è vietato lo svolgimento di attività di rimboschimento e di ingegneria ambientale sostenute con risorse finanziarie pubbliche, salvo il caso di specifica autorizzazione concessa o dal Ministro dell'Ambiente, per le aree naturali protette statali, o dalla regione competente, per documentate situazioni di dissesto idrogeologico o per particolari situazioni in cui sia urgente un intervento di tutela su valori ambientali e paesaggistici.

L'area di progetto non è stata percorsa da fuoco negli ultimi 10 anni, di conseguenza non è soggetta a divieti e prescrizioni di cui all'art.10 della legge 353 del 2000, che per tali aree individua vincoli che ne limitano l'uso del suolo. Per tale ragione sull'area di progetto non trovano applicazione i divieti e le prescrizioni vigenti.

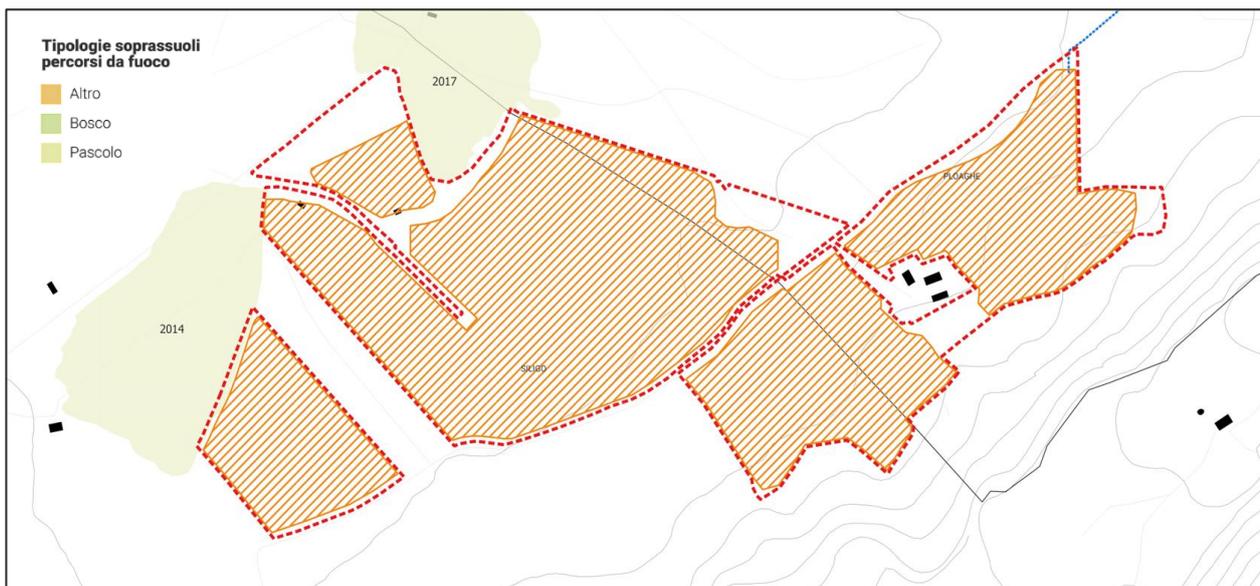


FIGURA 15 – INQUADRAMENTO DELL’AREA DI PROGETTO SU CARTA DELLE AREE PERCORSE DA FUOCO – ESTRATTO DALL’ELABORATO CARTOGRAFICO PLOGAGHE-IAT02-R1 (IMMAGINE AGGIORNATA)

2.3.6 Piano regionale dei trasporti

Il nuovo Piano regionale dei trasporti detta strategie di sviluppo per il medio-lungo termine del sistema trasportistico regionale, integra per la prima volta il tema del trasporto pubblico locale e costituisce il punto di riferimento fondamentale per la programmazione triennale dei servizi minimi di trasporto pubblico. Il Piano mira a configurarsi come strumento strategico per la costruzione del “Sistema di Trasporto Regionale” sotto la guida della Regione, alla luce della riforma attuata dalla L.R. n. 21/05 e delle Norme di attuazione dello Statuto.

La Regione persegue l’obiettivo di conseguire il riequilibrio territoriale e socio-economico e la riorganizzazione e lo sviluppo del trasporto collettivo pubblico. Il sistema del trasporto si inserisce in un programma di azioni volte all’integrazione di diversi modi di trasporto e allo sviluppo della comunità isolana attraverso il contenimento dei consumi energetici e la riduzione delle cause d’inquinamento ambientale. La Legge conferisce alle autonomie locali le funzioni che non richiedano l’unitario esercizio a livello regionale al fine di snellire le procedure e ottimizza i finanziamenti destinati all’esercizio, agli investimenti e all’introduzione di tecnologie avanzate oltre a introdurre regole di concorrenzialità nella gestione dei servizi. La Regione espleta attività di monitoraggio, gestisce i costi di gestione e vigila sugli standard qualitativi dei servizi.

Il Piano regionale dei trasporti: individua le azioni politico-amministrative della Regione nel settore dei trasporti; fissa gli indirizzi per la pianificazione dei trasporti locali; programma gli investimenti;

individua gli ambiti territoriali dei servizi di trasporto da assoggettare a interventi di tutela e risanamento atmosferico anche in attuazione della direttiva 96/62/CE del 27 settembre 1996 e successive integrazioni; stabilisce gli indirizzi di riorganizzazione delle catene logistiche di trasporto delle merci.

Per il breve-medio periodo sono predisposti programmi triennali dei servizi di trasporto pubblico locale, attuativi del Piano regionale dei trasporti, con i quali la Regione predispone ed approva gli indirizzi ed i criteri per il dimensionamento del trasporto locale e programma i servizi minimi. Tali programmi affrontano la regolamentazione dei servizi, l'individuazione e definizione delle reti dei collegamenti, le risorse da destinare all'esercizio e agli investimenti, le modalità di attuazione e un sistema di monitoraggio dei servizi.

I piani provinciali di trasporto pubblico locale sono lo strumento di pianificazione del trasporto pubblico locale in ambiti territoriali omogenei sono un ulteriore strumento di gestione e programmazione in ambito trasportistico e coordinano, sotto la supervisione regionale, l'attuazione dei servizi. Ad una scala maggiormente di dettaglio, i Piani comunali adottano specifici programmi di intervento e interessano la mobilità del bacino comunale.

Il presente progetto non crea interferenze con il sistema del trasporto pubblico e si inserisce in un'area non servita da strade principali, ma prevalentemente secondarie e interpoderali con uno scarso flusso di mezzi e utenti. Per quanto analizzato il progetto risulta compatibile con il piano analizzato.

2.3.7 Zone gravate da usi civici

Con l'espressione "Usi Civici", nella Regione Sardegna si definiscono i diritti delle collettività sarde ad utilizzare beni immobili comunali e privati, rispettando i valori ambientali e le risorse naturali. Gli usi civici appartengono ai cittadini residenti nel Comune nella cui circoscrizione sono ubicati gli immobili soggetti all'uso.

Le funzioni amministrative in materia di usi civici, ivi compreso l'accertamento dei terreni gravati da uso civico, sono esercitate dall'Amministrazione regionale tramite l'Assessorato regionale dell'agricoltura e riforma agro – pastorale e l'ARGEA.

Ogni Comune sardo è dotato di un inventario, redatto dall'Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agropastorale (Servizio Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale), contenente i riferimenti catastali delle terre civiche, ovvero le particelle su cui gravano usi civici. Attraverso una ricognizione di dette aree è possibile stabilire la compatibilità del progetto con il contesto territoriale, con una verifica

puntuale delle vocazioni d'uso di ciascuna particella catastale. Gli inventari terre civiche dei comuni di Ploaghe e Siligo non presentano particelle localizzate all'interno dell'area del presente progetto. Da questo punto di vista l'impianto agrivoltaico presentato si può definire compatibile con e prescrizioni della L.R. in materia di Usi Civici.

2.4 Pianificazione provinciale e comunale di riferimento

2.4.1 Piano Urbanistico Provinciale

Il Piano Urbanistico Provinciale (PUP) della Provincia di Sassari (Provincia di Sassari, 2006) è stato approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 18 del 04/05/2006. Scopo ultimo del piano è la gestione del territorio e della sua economia attraverso un'attività cooperativa tra Province, Comuni e gli altri attori territoriali: infatti la normativa del Piano descrive il processo di costruzione di regole di comportamento condivise, e assume pertanto la definizione di Normativa di coordinamento degli usi e delle procedure.

Il Piano si articola in:

1. Ecologie elementari e complesse: che costituiscono la rappresentazione dell'insieme di tutti i valori storici e ambientali di rilevanza;
2. Sistemi di organizzazione spaziale: che individuano i requisiti dei servizi urbani e dei sistemi infrastrutturali e rappresentano le condizioni, a partire dal quadro ambientale, per avviare e sostenere il progetto del territorio;
3. Campi del progetto ambientale: da intendersi come campi problematici, che individuano aree territoriali caratterizzate da risorse, problemi e potenzialità comuni cui si riconosce una precisa rilevanza in ordine al progetto del territorio. Il campo rappresenta l'unità spaziale di base che coinvolge i Comuni interessati e che in ogni caso costituisce una prima rappresentazione delle risorse, dei problemi, delle potenzialità e delle ipotesi di soluzione comuni da affrontare con un processo progettuale unitario.

2.4.2 Piano Urbanistico Comunale

2.4.2.1 COMUNE DI SILIGO

Il Piano Urbanistico del Comune di Siligo individua le aree interessate dal progetto in Zone omogenee E.

Le zone E sono le parti del territorio destinate ad usi agricoli, alla pastorizia, alla zootecnica, all'orticoltura, all'attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura ed alla coltivazione industriale del legno ivi compresi tutti gli edifici, le attrezzature e gli impianti connessi a tali destinazioni e finalizzati alla valorizzazione dei prodotti ottenuti da tali attività.

L'uso e l'edificazione del territorio agricolo persegue le seguenti finalità: valorizzare le vocazioni produttive delle zone agricole garantendo, al contempo, la tutela del suolo e delle emergenze ambientali di pregio; incoraggiare la permanenza delle popolazioni rurali in condizioni civili ed adeguate alle esigenze sociali attuali; favorire il recupero funzionale ed estetico del patrimonio edilizio esistente.

La trasformazione urbanistica ed edilizia in tali zone sarà autorizzata tramite permesso di costruire ai sensi del D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380.

In particolare, le aree interessate sono destinate alla subzona E5: aree marginali per attività agricola in cui sono evincibili dei limiti di natura fisico-meccanica come notevole acclività, rocciosità, pericolo di erosione ecc.

Nelle zone agricole E5 sono ammesse le seguenti costruzioni: fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali (forestazione produttiva); residenze ad una distanza superiore a m 250 dal centro abitato.

Per quanto non riportato si rimanda alle Norme di Attuazione del Piano Urbanistico di Siligo.

2.4.2.2 COMUNE DI PLOAGHE

L'impianto agrivoltaico ricade, in parte, anche nel territorio comunale di Ploaghe. Il Programma di Fabbricazione del Comune di Ploaghe individua le aree interessate dal progetto in Zone omogenee E – agro-pastorali in cui valgono le norme di cui al Decreto Regionale Assessorato Enti locali, Finanze e Urbanistica n. 2266/U del 20.12.1983.

L'analisi dello strumento ha permesso una valutazione di quanto segue:

- **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:** È fatto salvo il D.P.R. n. 495/93 e successive modificazioni.

Si riporta di seguito uno stralcio dei due strumenti di pianificazione comunale analizzati, rispetto all'area di progetto, per approfondimenti si rimanda alla relazione Paesaggistica (PLOGAGHE-IAR04).

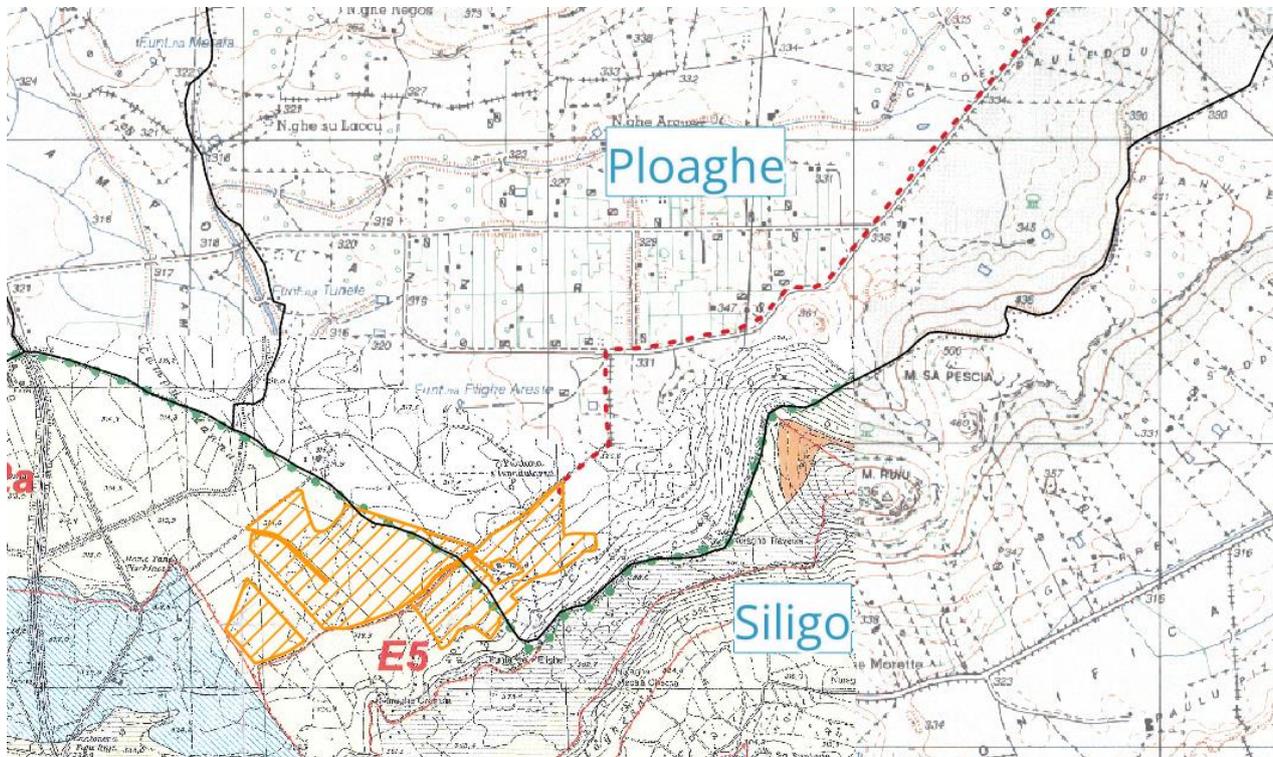


FIGURA 16 – INQUADRAMENTO IMPIANTO RISPETTO AL PUC DI SILIGO E AL PDF DI PLOGAGHE (IMMAGINE AGGIORNATA)

2.4.2.3 P.U.C. COPIANIFICATO DEL COMUNE DI SILIGO

Il presente capitolo è stato aggiornato alla luce delle indicazioni contenute nel Parere del Ministero della Cultura - Soprintendenza speciale per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (nota protocollo n. 0114829 del 13-07-2023).

Nell'ambito delle attività di adeguamento del Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Siligo sono state definite le perimetrazioni delle aree di tutela dei beni paesaggistici di concerto tra il Comune di Siligo, la Regione Autonoma della Sardegna ed il Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo. La Regione e il Ministero concordano che la copianificazione è stata svolta ai sensi dell'art.49 delle NTA del PPR e che per tale attività è stato adottato il "Repertorio del Mosaico dei Beni Paesaggistici e identitari 2016", approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 70/22 del 29 dicembre 2016: tale attività deve essere rapportata alle decisioni assunte e verbalizzate in sede di Comitato Tecnico RAS - MiBACT (verbale dell'8 Luglio 2013).

Da un'analisi degli elaborati consegnati in prima istanza per il progetto agrivoltaico denominato "PLOGAGHE" [ID_VIP 9091] si evince che parte dell'impianto agrivoltaico in Loc. Lazzareddu ricade all'interno di aree perimetrate in fase di copianificazione tra il Comune di Siligo, la Regione Autonoma

della Sardegna ed il Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo. In seguito ad una richiesta di verifica delle prescrizioni relative alla disciplina d'uso per ciascun bene sono state condotte approfondite analisi dei beni paesaggistici interessati e delle relative fasce di tutela.

Nello specifico, parte dell'impianto ricadeva all'interno delle aree di tutela afferenti ai beni paesaggistici così individuati:

- BP2822 Complesso nuragico Crastula-Sa Marghine

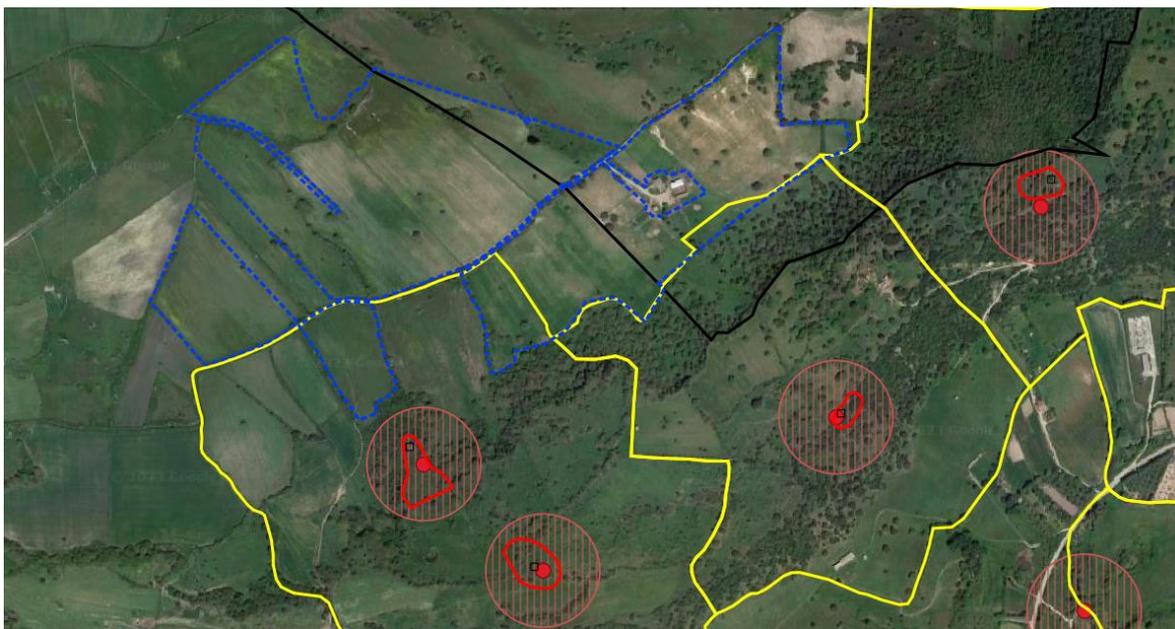


FIGURA 17 – INTERFERENZA TRA L'AREA DI IMPIANTO (IN BLU) E LE ZONE A TUTELA CONDIZIONATA (IN GIALLO) DEI BENI BP2822 E BP2832

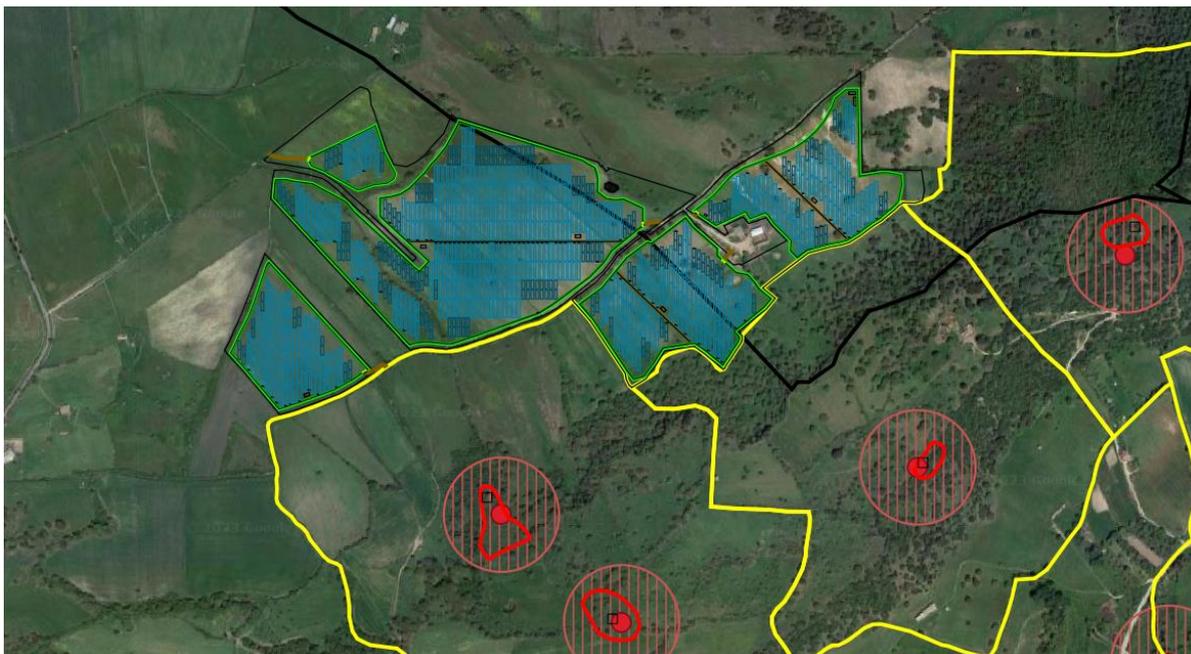


FIGURA 18 – RISOLUZIONE DELL'INTERFERENZA TRA L'AREA DI PROGETTO E LE ZONE A TUTELA CONDIZIONATA

Quindi, alla luce dell'analisi del PUC copianificato del Comune di Siligo – di cui non si era tenuto conto in prima istanza, a causa di carenza di informazioni e dell'assenza del vincolo nei CDU, dovuta al mancato recepimento delle prescrizioni da parte dello stesso comune che non ha mai effettivamente adottato il piano – il progetto è stato rimodulato escludendo dall'installazione delle strutture fotovoltaiche (e di qualsiasi altra opera fuori terra) tutte le aree a tutela integrale e condizionata individuate per i beni considerati dallo strumento di copianificazione con le quali il progetto interferiva, al fine di preservare il più possibile i caratteri del territorio.

Al fine di non alterare la percezione del paesaggio dai beni individuati nelle immediate vicinanze del progetto, si è scelto per le aree contermini alle zone a tutela condizionata in diretto rapporto con i beni di sostituire la fascia di mitigazione perimetrale prevista ad ulivi e inserire specie arboree e arbustive più coerenti con il contesto territoriale con uno schema naturaliforme che non alteri in maniera significativa la percezione del paesaggio dai beni, tale misura può essere rivista sulla base di ulteriori suggerimenti da parte della Soprintendenza di riferimento.

Il territorio che ospita l'area di progetto presenta numerose testimonianze della frequentazione dell'area dalla preistoria ai giorni nostri; questo ne ha determinato nel corso dei secoli la costituzione di un paesaggio in continuo mutamento, così come mutevoli sono state le esigenze delle popolazioni che lo hanno frequentato. Se ne è determinato un paesaggio non statico ma dinamico, capace di adattarsi alle mutevoli esigenze dei popoli che lo hanno abitato. L'opera in progetto rappresenta l'esigenza del nostro tempo, una nuova concezione di uso del territorio che, nel rispetto dei beni identitari, coniuga la produzione energetica con l'attività agro-zootecnica e si propone come nuova linfa per il settore agricolo che, ormai da qualche anno, subisce le ripercussioni delle regole di mercato e vede i costi di produzione e gestione sempre più alti.

A sostegno di quanto fin qui detto, sono state realizzate nuove fotosimulazioni ad altezza uomo dell'area di progetto a partire dai punti di vista dei beni paesaggistici nelle immediate vicinanze dell'impianto al fine di verificare la reale interferenza del progetto con il contesto paesaggistico e la modifica della percezione dello stesso. In particolare, per il progetto in esame, i beni contermini all'area sono:

1. Nuraghe Traversa
2. Nuraghe S'Iscalea Chessa
3. Complesso Nuragico di Sa Marghine
4. Nuraghe Crastula

Inoltre, sono stati analizzati anche i coni visuali che possono intercettare l'area deputata ad ospitare l'impianto.

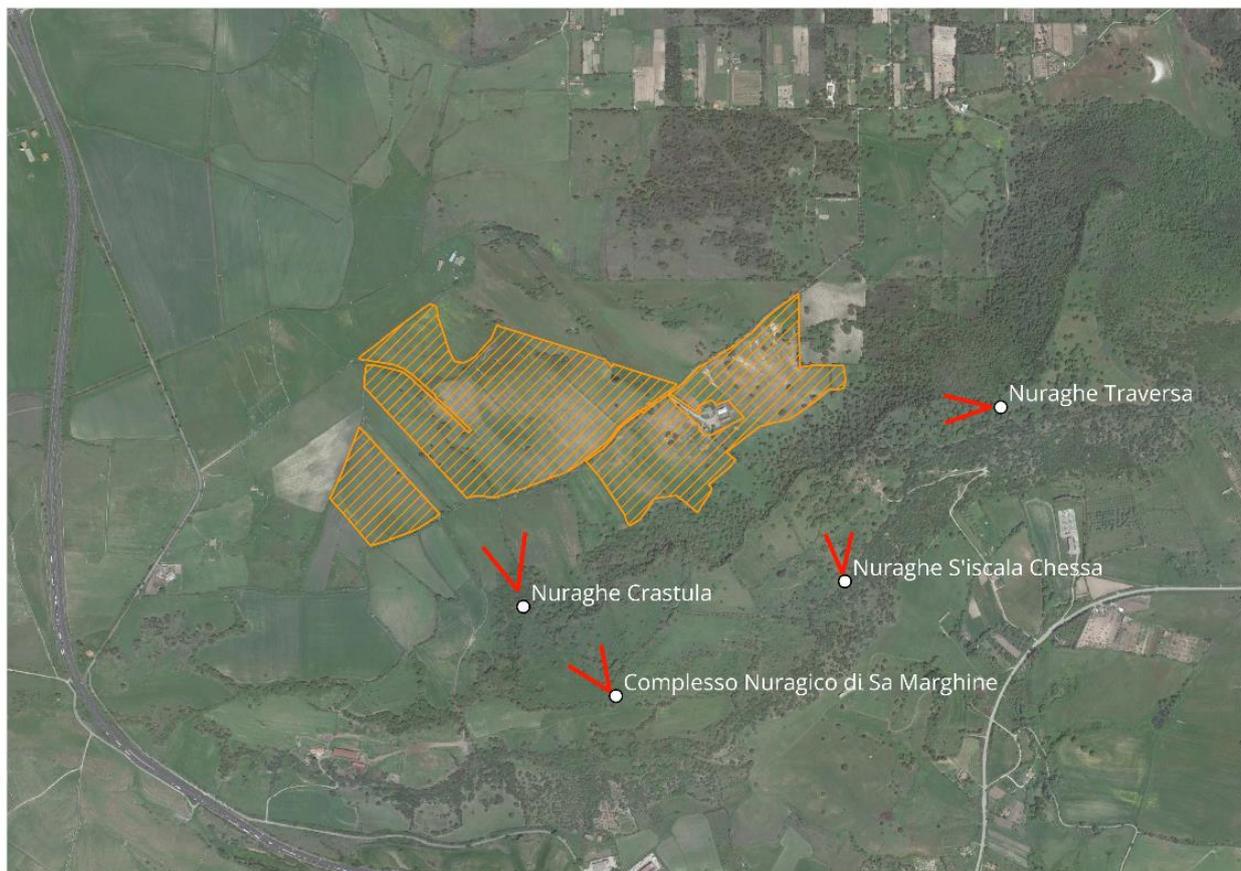


FIGURA 19 - CONI VISUALI VISIBILITÀ IMPIANTO DAI BENI ARCHEOLOGICI PRESENTI



IMPIANTO
dietro le alberature



FIGURA 20 – SITUAZIONE ANTE OPERAM E POST OPERAM NURAGHE TRAVERSA - VISTA OVEST

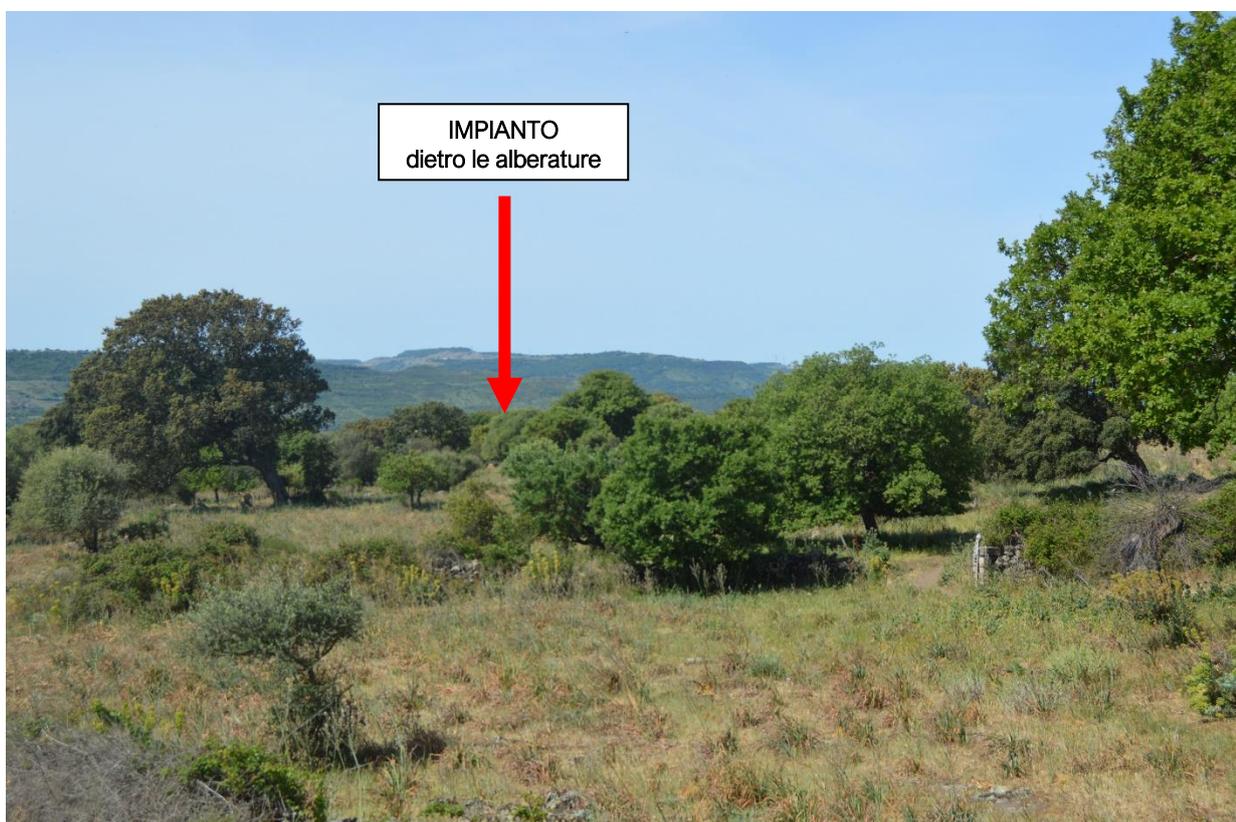


FIGURA 21 - SITUAZIONE ANTE OPERAM E POST OPERAM NURAGHE S'ISCALE CHESSA – VISTA NORD



FIGURA 22 – SITUAZIONE ANTE OPERAM E POST OPERAM NURAGHE SA MARGHINE- VISTA SUD-OVEST



FIGURA 23 - SITUAZIONE ANTE OPERAM E POST OPERAM NURAGHE CRASTULA- VISTA NORD

Nella maggior parte dei punti di vista analizzati la visibilità dell'impianto risulta mitigata dalla vegetazione presente oltre che dalla distanza tra il bene e le strutture. L'unico bene individuato dal quale è possibile intravedere le strutture è Nuraghe Cratsula che, oltre ad essere il più vicino è anche quello collocato su un'altura, in corrispondenza del quale non è presente vegetazione.

Inoltre, sono stati analizzati anche i coni visuali che possono intercettare l'area deputata ad ospitare l'impianto. Si riporta una foto scattata dal nuraghe. Anche dal nuraghe Sa Marghine, nonostante la posizione rialzata del sito archeologico rispetto all'area di progetto, in direzione dell'impianto (Nord-Ovest) l'impianto non risulta in alcun modo visibile per via della presenza di vegetazione su ogni lato del bene.

Dall'analisi non sono emerse rilevanti interferenze causate dall'impianto rispetto alla percezione del territorio dai beni. Il paesaggio, infatti, è caratterizzato dalla presenza di ampie aree boscate e fasce alberate che impediscono la visuale dell'area di progetto da quasi tutti i punti analizzati; questo effetto verrà poi ulteriormente rafforzato dall'inserimento di una fascia mitigativa perimetrale in cui si riproporranno alberi e arbusti già presenti nell'area. Solo dal Nuraghe Crastula è possibile intravedere l'impianto che, sviluppandosi coerentemente con le trame agricole del territorio, quasi si confonde con le stesse. Inoltre, la presenza della fascia di mitigazione perimetrale plurispecifica, dissimula ulteriormente la presenza dell'impianto.

2.5 Potenziali criticità riscontrate

In accordo a quanto previsto al punto 12 dell'Allegato VII alla parte seconda del D. Lgs. 152/2006, di seguito alcune considerazioni.

Il presente studio è il risultato della collaborazione di diverse figure professionali esperte e abilitate, ognuna con proprie specifiche competenze. Sono state utilizzate, per quanto possibile, le fonti dati più aggiornate.

Poiché lo studio è stato effettuato su un ambito territoriale antropizzato, non sono state riscontrate particolari difficoltà nel reperire dati significativi e informazioni da fonti autorevoli, tra cui letteratura accademica, database pubblici e studi di amministrazioni pubbliche.

I dati disponibili per l'area in esame sono stati tutti attentamente analizzati e confrontati, facendo riferimento ai dati più recenti. Si evidenzia, inoltre, che lo Studio è stato effettuato non solo utilizzando fonti bibliografiche o studi già esistenti ma sono state fatte anche indagini di campo per la raccolta dati di natura geologica, naturalistica e agronomica.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il progetto proposto è relativo alla realizzazione di un impianto che aumenti la quota di energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile, nella fattispecie fotovoltaica. Date le prevedibili applicazioni delle energie rinnovabili, appare molto probabile considerare sempre crescente la domanda energetica da parte di tutti gli utenti potenzialmente interessati. Altra motivazione riguarda l'analisi dei costi e dei benefici: l'investimento richiesto per il progetto risulta assorbibile durante la vita tecnica prevista, con margini sufficienti a rendere sostenibile tale iniziativa di pubblica utilità.

3.1 Descrizione alternative di progetto

Al fine di scegliere la migliore soluzione progettuale possibile, nel presente studio è stata condotta una analisi prendendo in esame alcune alternative progettuali in linea con l'idea di progetto e le sue caratteristiche, al termine dell'analisi vengono esposte le ragioni principali che hanno condotto alla scelta dell'alternativa presentata.

Di seguito verranno considerate diverse ipotesi, di tipo tecnico, impiantistico e di localizzazione, prese in considerazione durante la fase di predisposizione degli interventi in progetto. Le linee generali che hanno guidato le scelte progettuali, al fine di ottimizzare il rendimento dei singoli moduli fotovoltaici, sono state basate su fattori quali: caratteristiche climatiche, irraggiamento dell'area, orografia del sito, accessibilità (esistenza o meno di strade, piste), disponibilità di infrastrutture elettriche vicine, rispetto delle distanze da eventuali vincoli presenti o da eventuali centri abitati.

3.1.1 Alternativa "zero"

Tra le alternative valutate, come prima opzione è stata considerata la cosiddetta alternativa "zero", ovvero la possibilità di non eseguire l'intervento. Tale opzione va considerata per completezza dello studio. Al fine di mettere in luce gli effetti conseguenti alla realizzazione del progetto, vengono di seguito esaminati gli effetti positivi che ne derivano. La realizzazione del progetto apporta numerosi vantaggi nell'ambito della pianificazione energetica sostenibile e genera di conseguenza benefici per l'ambiente implicando anche una crescita dal punto di vista socioeconomico.

I principali vantaggi ottenibili attraverso la realizzazione del progetto si riflettono nelle seguenti considerazioni:

- Dal punto di vista ambientale si riscontrano evidenti **riduzioni di emissione di gas a effetto serra** poiché, a parità di energia prodotta, un impianto alimentato con fonti fossili risulta

più impattante. L'alternativa proposta è realizzata in conformità con la Strategia Energetica Nazionale del 2017 approvata dai Ministri dello Sviluppo Economico e dell'Ambiente con Decreto del 10 novembre 2017, che prevede la de-carbonizzazione al 2030, con dismissione totale delle centrali su territorio nazionale alimentate a carbone e pone come obiettivo la transizione energetica verso un modello di produzione più sostenibile. In aggiunta a quanto esposto, la tipologia di strutture a sostegno dei moduli proposti in progetto permette di sfruttare al meglio la risorsa sole e rende l'investimento in questa tipologia di impianti maggiormente efficiente.

- Lo sfruttamento di fonti rinnovabili costituisce una valida alternativa alle fonti energetiche fossili e in particolare il fotovoltaico è stato individuato dal governo italiano e altri organismi sovranazionali come una FER ideale per investimenti a livello di pianificazione energetica. La scelta di impianti afferenti alla produzione da fonti rinnovabili viene promossa a livello internazionale, nazionale e regionale poiché i **benefici ambientali** che ne derivano sono notevoli e facilmente calcolabili.

RISPARMIO CARBURANTE IN *	TOE
Energia elettrica - fattore di conversione dell'energia primaria [TEP/Wh]	0,187
Tep risparmiata in un anno	7.657,0
Tep risparmiato in 30 anni	202.106,2

EMISSIONI IN ATMOSFERA EVITATA *	CO2	SO2	NOx	Polveri
Specifiche emissioni in atmosfera [g / kWh]	445,5	0,046	0,205	0,002
Emissioni evitate in un anno [kg]	18.241.795	1.884	8.394	82
Emissioni evitate in 30 anni [kg]	481.488.214	49.716	221.560	2.162

- La **riduzione della dipendenza da paesi esteri dal punto di vista energetico** attraverso la riduzione delle importazioni nel nostro paese, specialmente vista l'attuale situazione geopolitica
- Sul piano socio-economico si realizza un **aumento del fattore occupazionale diretto e la possibilità di creare nuove figure professionali** sia in fase di cantiere (per le attività di

costruzione e installazione dell'impianto) sia nella fase di esercizio dell'impianto (per le attività di gestione e manutenzione degli impianti).

- La creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno all'impianto ricorrendo a manodopera locale, con un conseguente **aumento dell'occupazione locale**.
- La **riqualificazione dell'area** grazie alla realizzazione di recinzioni, drenaggi, viabilità di accesso ai singoli lotti, sistemazioni idraulico-agrarie.

Inoltre, si specifica che il progetto rispetta il principio secondo il quale, ai sensi dell'art. 12 comma 7 del D.Lgs. 387/2003 e ss.mm.ii. "Gli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici. Nell'ubicazione si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla legge 5 marzo 2001, n. 57, articoli 7 e 8, nonché del D.Lgs. 18 maggio 2001, n. 228, art. 14"; in quanto, come meglio specificato nei capitoli dedicati, verranno messe in atto misure di mitigazione e compensazione opportunamente valutate.

Scegliere l'alternativa "zero", quindi, sottenderebbe la rinuncia ai vantaggi elencati. Oltretutto è importante considerare che lo sfruttamento del sole per la produzione di energia fa fronte ad un impatto reversibile e accettabile con conseguenze esigue sotto il profilo visivo e paesaggistico.

3.1.2 Alternative di localizzazione

Col fine di realizzare una analisi completa delle possibili alternative di localizzazione, sono state prese in considerazione aree di estensione simile a quella di progetto per lo sviluppo della stessa potenza e terreni valutati in fase di sviluppo dalla società proponente, sui quali sono stati sviluppati dei potenziali progetti alternativi.

3.1.2.1 ALTERNATIVA 1

L'Alternativa 1 prevede la localizzazione dell'impianto nel Comune di Siligo (SS) in località "N.ghe Morette", collocata a 3 km dal centro abitato di Siligo. Si ipotizza un'area di progetto pari a 49 ha per lo sviluppo di 24 MW di potenza.

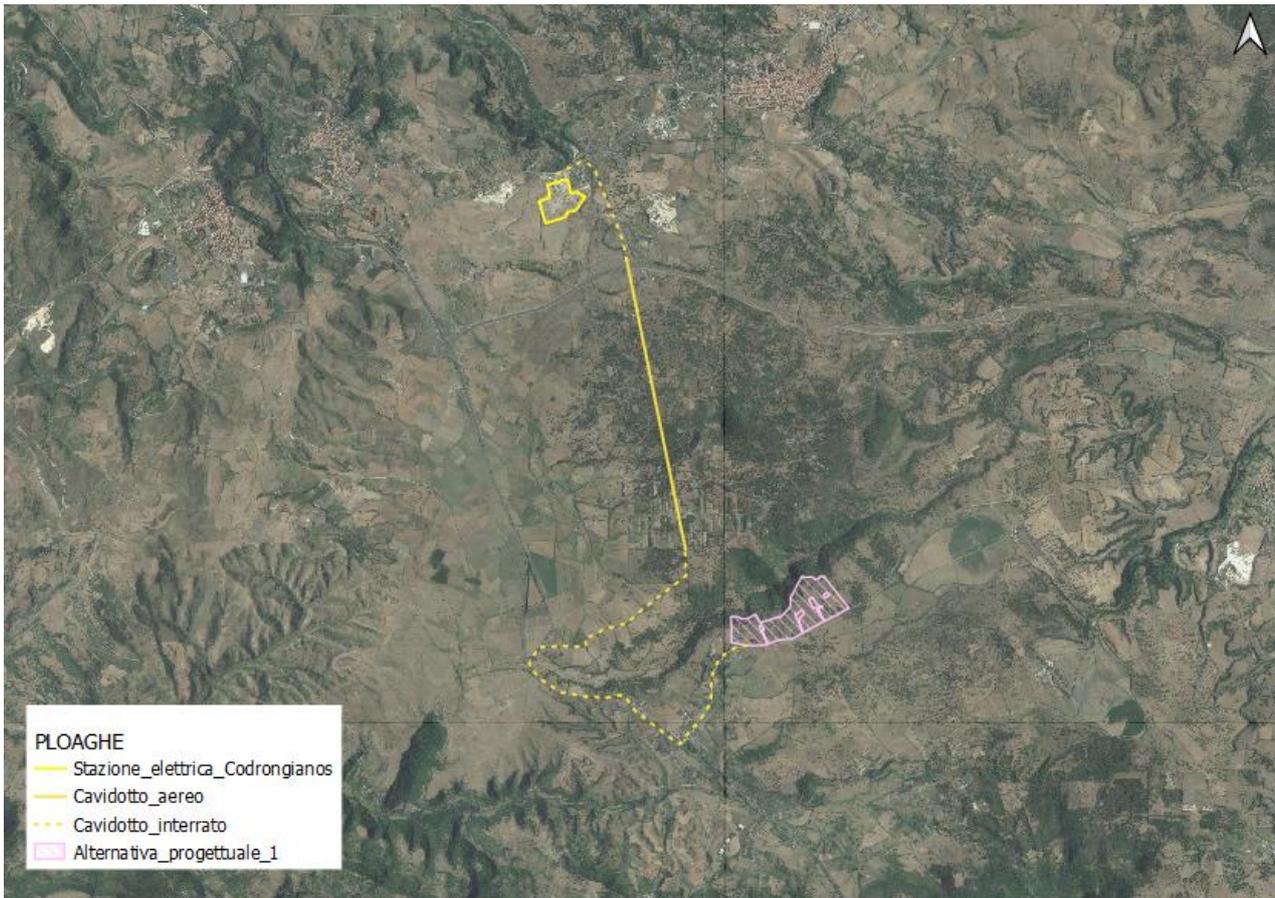


FIGURA 24 – ALTERNATIVA 1 DI IMPIANTO PER IL PROGETTO PLOAGHE

Le particelle interessate dal progetto sono tutte ricadenti nel Comune di Siligo e sono censite al Catasto Terreni.

Il collegamento dell'area in progetto al futuro satellite 150/36 kV della stazione elettrica di Codrongianos verrà effettuato mediante un cavidotto in parte interrato di 7,95 km e in parte aereo che si sviluppa per una lunghezza di 3,45 km. Per la linea aerea si stima la necessità di 13 tralicci di appoggio, uno ogni 250 m circa. La lunghezza totale del cavidotto si attesta dunque a 11,4 km.

3.1.2.2 ALTERNATIVA 2

L'area di progetto si colloca all'interno del territorio comunale di Siligo e Ploaghe (SS), nella località "C.da Tanca Pischinosa". Il sito si estende per circa 33,6 ha. L'area dista approssimativamente 3 km dal centro abitato di Siligo, 5,7 km dal centro abitato di Ploaghe e 5,3 km dal centro abitato di Florinas.



FIGURA 25 – ALTERNATIVA 2 DI IMPIANTO PER IL PROGETTO PLOAGHE (IMMAGINE AGGIORNATA)

Le particelle interessate dal progetto ricadono in parte nei Comuni di Siligo e Ploaghe e sono censite al Catasto Terreni come segue:

Provincia	Comune	Foglio	Particella
Sassari	Siligo	3	21 - 22 - 24 - 32 - 34 - 185 - 346 - 403
	Ploaghe	3	23 - 38 - 186
		38	125 - 126 - 180 - 181 - 182

Il collegamento dell'area in progetto al satellite 150/36 kV della stazione elettrica di "Codrongianos" verrà effettuato mediante un cavidotto interrato che si svilupperà per 6,20 km.

3.1.2.3 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

In conclusione, sono state comparate le Alternative 1 e 2 in funzione dei criteri analizzati in precedenza e tenendo conto delle considerazioni già fatte in relazione a visibilità, interferenze con beni paesaggistici, presenza di habitat prioritari, etc. al fine di capire quale delle due alternative di localizzazione proposte minimizza gli impatti sull'ambiente. Per farlo è stata ricavata una tabella rappresentativa e sono stati assegnati dei punteggi su una scala di valori così definita:

IMPATTO	
Molto Positivo	++
Positivo	+
Compatibile	<25
Moderato	25< <50
Severo	50< <75
Critico	>75

TABELLA 1 – ANALISI QUALI-QUANTITATIVA PER LA SCELTA DELL'ALTERNATIVA MIGLIORE (TABELLA AGGIORNATA)

CRITERI	ALTERNATIVA 1	Punteggio 1	ALTERNATIVA 2	Punteggio 2
Estensione	49,0 ha		33,6 ha	
Lunghezza cavidotto	11,3 km		6,20 km	
N. di tralicci	13		0	
Rischio frana	no		no	
Rischio idraulico	no		no	
Accessibilità	Strada Provinciale		Strada poderale	
Impluvi	no		no	
Uso del suolo	Matorral ad olivastro e lentisco (Cod. 32.12) + Prati mediterranei subnitrofilii (Cod. 34.81) + Querceti a roverella (Cod. 41.72)		Prati mediterranei subnitrofilii (Cod. 34.81) + Macchia bassa a olivastro e lentisco (Cod. 32.211)	
Rete Natura 2000	no		no	
Habitat	no		no	
Beni paesaggistici	Beni paesaggistici art. 143		no	
Visibilità impianto	medio-alta (collocato lungo strada provinciale trafficata)		bassa	
Visibilità cavidotto	alta (per la porzione aerea)		nulla	

In riferimento alle due alternative di localizzazione proposte, dunque, si ritiene che l'alternativa che permette di minimizzare gli impatti sia l'Alternativa 2 poiché maggiormente compatibile con il territorio che la ospita. La preliminare fase di verifica del sito e gli studi condotti rispetto alle alternative di localizzazione rendono evidente che le caratteristiche dell'area di progetto scelta siano le più idonee per l'investimento.

Considerato che la scelta del sito per la realizzazione di un impianto fotovoltaico è di fondamentale importanza ai fini di un investimento sostenibile sia sotto il profilo tecnico sia economico ed ambientale, nella scelta del sito sono stati prima di tutto considerati elementi di natura vincolistica

da cui è emerso che: l'area di intervento risulta compatibile con i criteri generali per l'individuazione di aree non idonee stabiliti dal DM 10/09/2010 (comma 7) in quanto completamente esterna ai siti indicati dallo stesso DM, (vedi punto 16.4) e come analizzato nei paragrafi precedenti, l'area di impianto non ricade all'interno delle aree vincolate ai sensi dell'art.10 D.Lgs. 42/2004 (ex1089/39), e articoli 134 lett.a,b,c e art.142.

Oltre a elementi di natura vincolistica, sono stati considerati anche i seguenti fattori:

- l'irraggiamento dell'area che, al fine di ottenere una soddisfacente produzione di energia, risulta ottimale;
- la presenza della Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN) e la sua distanza dal sito tale da consentire l'allaccio elettrico dell'impianto senza la realizzazione di infrastrutture elettriche di rilievo;
- idonee caratteristiche geomorfologiche che consentano la realizzazione dell'opera senza la necessità di strutture di consolidamento di rilievo;
- una conformazione orografica tale che saranno evitati il più possibile ombreggiamenti sui moduli con conseguente perdita di efficienza e riduzione del rendimento dell'impianto e che permetta di realizzare le opere provvisorie, con interventi qualitativamente e quantitativamente limitati riducendo al minimo, quasi nulle, le attività di movimentazione del terreno e di sbancamento;
- l'assenza di vegetazione di pregio: alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario. A tal proposito, l'area non ricade all'interno di aree protette, aree boscate SIC-ZPS, RETE NATURA2000.
- l'assenza di particolari difficoltà di accesso con mezzi pesanti, impiegati per il trasporto dei materiali di impianto.
- la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sull'area individuata è compatibile con i piani e programmi internazionali e nazionali, nonché con la pianificazione territoriale locale.

3.1.3 Alternative tecnologiche

Oltre alle possibili alternative di localizzazione dell'impianto agrivoltaico si è ritenuto di dover procedere anche con una valutazione delle altre possibili tecnologie disponibili sul mercato per la realizzazione di impianti da Fonti di Energia rinnovabile.

3.1.3.1 ALTERNATIVE IMPIANTISTICHE

In prima analisi sono state prese in considerazione le possibili soluzioni impiantistiche principali nel campo dello sfruttamento dell'energia solare: fotovoltaico classico e agri-fotovoltaico. A parità di estensione e localizzazione delle due tipologie impiantistiche sono stati analizzate alcune caratteristiche per entrambe le soluzioni, assegnando un valore positivo (verde) o negativo (rosso) a seconda di quale impianto sia più vantaggioso o svantaggioso in relazione ad ogni criterio.

CRITERI	FOTOVOLTAICO	AGRI-VOLTAICO
Producibilità elettrica	MAGGIORE	MINORE
Costi d'investimento	MINORI	MAGGIORI
Consumo suolo	MAGGIORE	MINORE
Manutenzione	MINORE	MAGGIORE
Sostenibilità ambientale	MINORE	MAGGIORE
Qualità dei suoli	PEGGIORATA	MIGLIORATA
Biodiversità	PEGGIORATA	MIGLIORATA
Colture	ELIMINATE	CONSERVATE
Redditività agricola	ANNULLATA	AUMENTATA

Dall'analisi dei suddetti criteri si evince che la scelta di installare un impianto agrivoltaico ha sicuramente dei vantaggi maggiori, in particolare dal punto di vista ambientale, ma presenta anche degli svantaggi sotto il piano puramente economico:

- **Producibilità elettrica:** a parità di superficie un impianto fotovoltaico tradizionale ha una producibilità elettrica maggiore, ne consegue che la densità dei pannelli è maggiore con minore distanza tra le file. Questo aumento di producibilità si accompagna tuttavia alla possibilità di creare il cosiddetto effetto lago con rischi potenzialmente alti per l'avifauna locale.
- **Costi di investimento:** i sistemi agrivoltaici hanno tendenzialmente dei costi di investimento maggiori rispetto agli impianti fotovoltaici tradizionali. Tali costi sottintendono in ogni caso un guadagno in termini ambientali e di produzione agricola; pertanto, si tratta di un investimento cui seguono dei benefici considerevoli.
- **Manutenzione:** gli impianti agrivoltaici, per via delle attività agricole frequenti, possono essere soggetti a deposito di polveri generate dalla lavorazione dei terreni o prodotti agricoli liquidi sulla superficie dei moduli, che causano una diminuzione dell'efficienza del

pannello. Questi fattori sono da tenere presenti nel momento in cui si effettuano le stime dei costi di manutenzione, per cui è doveroso prevedere un controllo delle superfici dei pannelli e assicurarsi che la loro producibilità non venga alterata in maniera significativa. In generale, i pannelli sono sottoposti a usura e sono soggetti a rischi derivanti dai lavori agricoli, tuttavia questo genere di situazioni configurazione degli impianti e si può verificare anche nel caso di impianti fotovoltaici classici.

Agli svantaggi appena elencati si contrappongono i notevoli vantaggi dal punto di vista ambientale ed ecologico legati alla scelta di un impianto agrivoltaico:

- **Consumo di suolo:** un impianto fotovoltaico fisso non lascia spazio ad altri usi, per questo motivo la totalità dell'area interessata dalla presenza dell'impianto rientra nella categoria di suolo consumato. Con l'impianto agrivoltaico si ha invece un consumo di suolo decisamente minore legato principalmente alla presenza di opere accessorie, quali cabine e viabilità, inoltre, l'uso di strutture a inseguimento solare permette all'intero terreno su cui ricade l'impianto di godere a rotazione della presenza del sole.
- **Sostenibilità ambientale:** la riduzione del suolo consumato dall'impianto, la coesistenza di produzione energetica e attività agricola e la conservazione delle aree naturali oltre alla creazione di nuove aree naturali con la creazione di nuove fasce di mitigazione e compensazione idonee e diventare rifugi per la micro e meso-fauna, fanno sì che l'inserimento di un parco agrivoltaico in contesto agricolo comprometta in misura minore gli equilibri ecosistemici e quindi una maggiore sostenibilità dal punto di vista ambientale.
- **Miglioramento della qualità dei suoli e della biodiversità:** la qualità biologica del suolo può essere definita come la "capacità del suolo di mantenere la propria funzionalità per sostenere la produttività biologica, di mantenere la qualità dell'ecosistema e di promuovere la salute di piante ed animali". I sistemi agrivoltaici possono contribuire a favorire l'orientamento produttivo alla qualità del prodotto e al miglioramento ecologico del paesaggio agrario attraverso l'adozione dell'agricoltura di precisione o della conversione delle coltivazioni a biologico. A questo proposito, l'impiego della tecnologia agrivoltaica può generare un miglioramento della qualità ecologica del suolo e della biodiversità attraverso pratiche di riduzione o eliminazione di pesticidi e il controllo delle specie animali e vegetali presenti.
- **Vantaggi a livello colturale:** i sistemi agrivoltaici, in confronto ad altre tipologie di sfruttamento dell'energia fotovoltaica, presentano dei vantaggi relativi agli effetti che

producono su alcune colture. Recenti studi condotti in Germania dal Fraunhofer Institute hanno riportato una prima valutazione del comportamento di differenti colture sottoposte alla riduzione della radiazione luminosa, indicando i tipi di coltivazioni più adatte per un sistema agrivoltaico, ovvero colture per le quali l'ombreggiatura ha effetti positivi sulle rese. In alcuni casi l'ombreggiamento fornito dai moduli può costituire un beneficio per le colture sottostanti e allo stesso tempo i moduli possono limitare l'evaporazione dell'acqua nel terreno con la possibilità di ottimizzare l'utilizzo della risorsa idrica. Nell'agricoltura tradizionale la qualità del raccolto o il rischio di perdita del raccolto dipende fortemente dalle condizioni meteorologiche. Il sistema agrivoltaico permette inoltre di proteggere le colture dagli agenti atmosferici estremi e di creare un microclima più fresco in estate e più temperato in inverno con benefici per le colture e l'allevamento. I pannelli fotovoltaici proteggono le colture da alte temperature, eventi climatici estremi e scarsità d'acqua, riducendo così l'impronta idrica dell'agricoltura. Dagli studi condotti dal For Solar Energy Systems del Fraunhofer Institute (nell'ambito del progetto *Agrophotovoltaics – Resource Efficient Land Use*) si evidenzia inoltre, che i sistemi agrivoltaici aumentano la produttività del terreno fino al 60%.

- **Aumento redditività agricola e autonomia energetica:** gli investimenti da parte delle imprese agricole dedicati alla produzione di energie rinnovabili, se opportunamente dimensionati, si traducono in un abbattimento dei costi operativi in grado di innalzare la redditività agricola e migliorare la competitività. L'autoconsumo dell'energia prodotta tramite l'impianto agrivoltaico si configura pertanto come uno strumento di efficienza aziendale. Lo stesso PNRR prevede che la misura di investimento dedicata allo sviluppo degli impianti agrivoltaici contribuisca alla sostenibilità non solo ambientale, ma anche economica delle aziende coinvolte. Miglioramento della competitività delle aziende agricole riducendone fortemente i costi energetici. Raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

3.1.3.2 ALTERNATIVE TECNICHE

Un'analisi ulteriore ha riguardato principalmente le differenti tecnologie attualmente presenti sul mercato per gli impianti fotovoltaici a terra al fine identificare quella più idonea alla soluzione impiantistica scelta, tenendo in considerazione i seguenti aspetti:

- Impatto visivo

- Possibilità di coltivazione delle aree disponibili con mezzi meccanici
- Costo di investimento
- Costi di manutenzione
- Producibilità prevista dell’Impianto

TABELLA 2 – CONFRONTO PRO E CONTRO DI DIVERSE SOLUZIONI IMPIANTISTICHE

SOLUZIONI IMPIANTISTICHE	Pro	Contro
IMPIANTO FISSO	Impatto visivo contenuto grazie all'altezza ridotta.	Maggiore ombreggiamento del terreno e ridotta scelta nell'utilizzo dei mezzi meccanici per la coltivazione.
	Costo investimento accettabile.	Producibilità di poco inferiore rispetto ad altri sistemi
	Manutenzione semplice ed economica	
INSEGUITORE MONOASSIALE INSEGUITORE DI ROLLIO	Impatto visivo contenuto: alla massima inclinazione i pannelli non superano di solito i 4,50 metri.	Costi d'investimento maggiori.
	Coltivazione meccanizzata possibile tra le interfile che riduce il rischio di desertificazione e aumenta l'area sfruttabile per fini agricoli.	
	Ombreggiamento ridotto.	
	Manutenzione semplice ed economica ma leggermente più costosa dell'impianto fisso	
	Producibilità superiore di circa il 15 % rispetto ad un fisso.	
IMPIANTO MONOASSIALE INSEGUITORE DI AZIMUTH	Producibilità superiore del 20% rispetto ad un sistema fisso	Impatto visivo elevato a causa dell'altezza delle strutture che arriva anche a 8-9 mt
		Coltivazione limitata in quanto le aree libere per la rotazione sono consistenti ma non sfruttabili a fini agricoli.
		Costi d'investimento molto elevati
		Manutenzione complessa

IMPIANTO BIASSIALE	Coltivazione possibile che riduce il rischio di desertificazione; l'area sottostante è sfruttabile per fini agricoli.	Impatto visivo elevato a causa dell'altezza delle strutture che arriva anche a 8-9 mt.
	Produttività superiore di circa il 30 % rispetto ad un fisso.	Costo investimento elevato
		Manutenzione complessa

METODO DI VALUTAZIONE

Per stabilire quale delle soluzioni confrontate sia migliore per l'investimento da parte della società proponente, si è proceduto ad assegnare un punteggio da 1 a 5 in scala crescente; sommando i valori assegnati a ciascuna componente è stato scelto l'impianto con il punteggio più basso.

	IMPATTO VISIVO	INTEGRAZIONE AGRICOLA	COSTI DI INVESTIMENTO	MANUTENZIONE	PRODUCIBILITA'	TOTALE
IMPIANTO FISSO	3	3	2	2	4	14
IMPIANTO MONOASSIALE INSEGUITORE DI ROLLIO	3	3	3	3	4	13
IMPIANTO MONOASSIALE INSEGUITORE DI AZIMUTH	4	4	4	3	2	17
IMPIANTO BIASSIALE	5	2	5	5	1	18

Dall'analisi effettuata è emerso che la migliore soluzione impiantistica, per il sito prescelto, è quella della struttura tracker monoassiali. Tale soluzione, permette un significativo incremento della produttività dell'impianto oltre che maggiori superfici utili ai fini della produzione agricola.

3.2 Finalità del progetto

Con il decreto legislativo n. 199 del 8 novembre 2021 – decreto di recepimento della direttiva RED II – l'Italia si pone l'obiettivo di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050.

In quest'ottica si rende necessario, e particolarmente importante, individuare percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie al raggiungimento degli obiettivi preposti, che consentano di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella del raggiungimento della decarbonizzazione.

Fra le diverse tematiche da affrontare vi è certamente quella dell'integrazione degli impianti da fonti rinnovabili di energia – in particolare fotovoltaici – e dell'attività agricola. Una delle soluzioni candidate alla realizzazione di questo tipo di integrazione energetico-agro-pastorale è certamente quella di realizzare impianti "agrivoltaici", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività agricole e pastorali sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

A riguardo, è stata anche prevista, nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, una specifica misura, con l'obiettivo di sperimentare le modalità più avanzate di realizzazione di tale tipologia di impianti e monitorarne gli effetti.

Gli impianti agrivoltaici costituiscono, dunque, possibili soluzioni virtuose e migliorative rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard. (Ministero della Transizione Ecologica & Dipartimento per l'Energia, 2022).

Il progetto oggetto del presente studio intende contribuire a raggiungere gli obiettivi di produzione energetica da fonti rinnovabili previste dalla normativa nazionale ma anche dal PEARS 2015-2030, contribuendo di conseguenza a:

- limitare le emissioni inquinanti (in termini di CO₂ equivalenti) in linea col protocollo di Kyoto e con le decisioni del Consiglio Europeo;
- rafforzare la sicurezza per l'approvvigionamento energetico, in accordo alla Strategia Comunitaria "Europa 2020";
- promuovere le fonti energetiche rinnovabili in accordo con gli obiettivi della Strategia Energetica Nazionale, aggiornata nel novembre 2017.

L'intervento proposto si allinea, inoltre, a quanto auspicato nella recente comunicazione ministeriale sul "Rilancio degli investimenti nelle rinnovabili e ruolo del fotovoltaico", promossa da Greenpeace Italia, Italia Solare, Legambiente e WWF Italia. Nella comunicazione si reputa necessario prevedere "una quota di impianti a terra, marginale rispetto alla superficie agricola oggi utilizzata (SAU) e che può essere indirizzata verso aree agricole dismesse o situate vicino a infrastrutture, in ogni caso garantendo permeabilità e biodiversità dei suoli".

La scelta di impianti agrivoltaici avanzati, inoltre, anziché sostituire, integra la produzione di energia da impianti fotovoltaici nella conduzione dei terreni agricoli. Questo approccio porta alla convivenza tra fotovoltaico e produzione agricola e può rivelarsi alleata nei processi di innovazione aziendale volti a cogliere le opportunità delle tecniche agricole conservative, dell'agricoltura di precisione, della conversione al biologico e dell'adesione a disciplinari di qualità che incontrano crescente interesse da parte del mercato e dei consumatori.

3.3 Parametri tecnici e requisiti dell'impianto agrivoltaico avanzato

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale).

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico. In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura e viceversa. È dunque importante fissare dei parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica.

Affinché un sistema agrivoltaico possa essere definito tale, deve rispettare delle condizioni strutturali e dei parametri tecnici predefiniti:

- La **superficie minima coltivata**, richiamata anche dal DL 77/2021, è un parametro fondamentale per qualificare un sistema agrivoltaico ed è stabilita con un valore pari o superiore al 70% della superficie agricola totale interessata dall'intervento.

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

Nel caso del progetto in esame, considerando la superficie da destinare a prato che è pari a 29,53 ha e quella riservata a compensazione, anch'essa adibita a prato, pari a 1,36 ha, si ha una superficie agricola totale ($S_{agricola}$) pari a **27,13 ha**.

Posto che il totale dell'area di progetto (S_{tot}) si attesta sui **33,63 ha**, si ottiene che la superficie agricola occuperà l'**80,7%** rispetto al totale della superficie interessata dall'intervento e, dunque, è rispettato il primo requisito utile per definire un impianto "agrivoltaico" in quanto:

$$27,13 > 26,49$$

Dove, 27,13 ha rappresenta la superficie agricola calcolata ($S_{agricola}$) e 26,49 il parametro a cui far riferimento secondo le linee guida ($0,7 \cdot S_{tot}$).

- Il **LAOR** (*Land Area Occupation Ratio*) rappresenta la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli e ha un limite massimo pari al 40% della superficie totale di impianto.

$$LAOR \leq 40\%$$

Dati i valori di 11,65 ha per la superficie complessiva coperta dai moduli e 29,53 ha che rappresenta la superficie occupata dall'impianto al netto delle opere di mitigazione e delle aree libere da intervento, il **LAOR del presente progetto** si attesta intorno al **34,64%**, quindi al di sotto del limite imposto dalle linee guida.

- La **producibilità elettrica minima** viene stabilita attraverso un rapporto tra la produzione specifica di un impianto agrivoltaico e la producibilità elettrica specifica di un impianto fotovoltaico standard costituito da strutture fisse con inclinazione di 12° che interessi la stessa area di impianto. La producibilità dell'impianto agrivoltaico non deve essere inferiore al 60% della producibilità dell'impianto standard.

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

Grazie ad una simulazione è stato possibile ricavare che il valore di **producibilità** relativa dell'impianto **agrivoltaico** in oggetto, che si attesta a **1,47 GWh/ha/y** rispetto ai **1,86 GWh/ha/y** di un impianto **fotovoltaico standard** con un rapporto tra i due valori di producibilità corrispondente al **79,03%**. Dati i risultati ottenuti dalla simulazione è possibile far ricadere l'impianto in progetto nella definizione di sistema agrivoltaico.

Il presente progetto è realizzato adottando una tecnologia su strutture mobili a doppia vela che rispettano l'altezza media dei moduli su strutture mobili prescritte dalla Linee guida, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, rientrando nei seguenti valori di riferimento:

- **1,3 metri** nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);
- **2,1 metri** nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

In particolare, l'**altezza media** dei moduli installati nell'impianto denominato "Ploaghe" corrisponde a **3,25 m**, con un'**altezza minima** da terra dei moduli in massima escursione (con inclinazione a 55°) pari a **1,30 m**.

Il sistema agrivoltaico di Ploaghe prevede un **sistema di monitoraggio** che consente di verificare l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, per cui può essere classificato come sistema agrivoltaico avanzato. Nello specifico, il sistema di monitoraggio agronomico viene presentato nel quadro

ambientale del SIA al paragrafo **Errore**. L'origine riferimento non è stata trovata. così come nella R elazione agronomica (PLOAGHE-IAR05).

3.4 Descrizione del progetto e dimensionamento dell'impianto

Il presente progetto prevede la realizzazione di un impianto con strutture ad inseguimento (trackers) su singolo asse con le caratteristiche di inclinazione riportate nella Tabella 3 e datasheet allegati. Sono previste strutture realizzate assemblando profili metallici commerciali in acciaio zincato a caldo piegati a sagoma. Queste strutture saranno affiancate in modo da costituire file di moduli, la distanza dai confini delle strutture è di almeno 8 metri, come è possibile vedere nella sezione tipica allegata.

Le strutture trackers (Fig 2) presentano le seguenti dimensioni: la tipologia 2Vx56 a doppia vela con dimensioni di 2,278 (x2) metri per 65,08 metri, dove vengono alloggiati quattro serie da 28 moduli. Si opererà anche per la tipologia 2Vx28 con doppia serie da 28 moduli, per l'ottimizzazione della producibilità in base alle irregolarità del sito, per tanto la stessa presenta le dimensioni di 2,278 (x2) metri per 32,77 metri. Il totale delle strutture tracker con tipologia 2Vx56 è pari a **308**, quelle della tipologia 2Vx28 è pari a **135**.

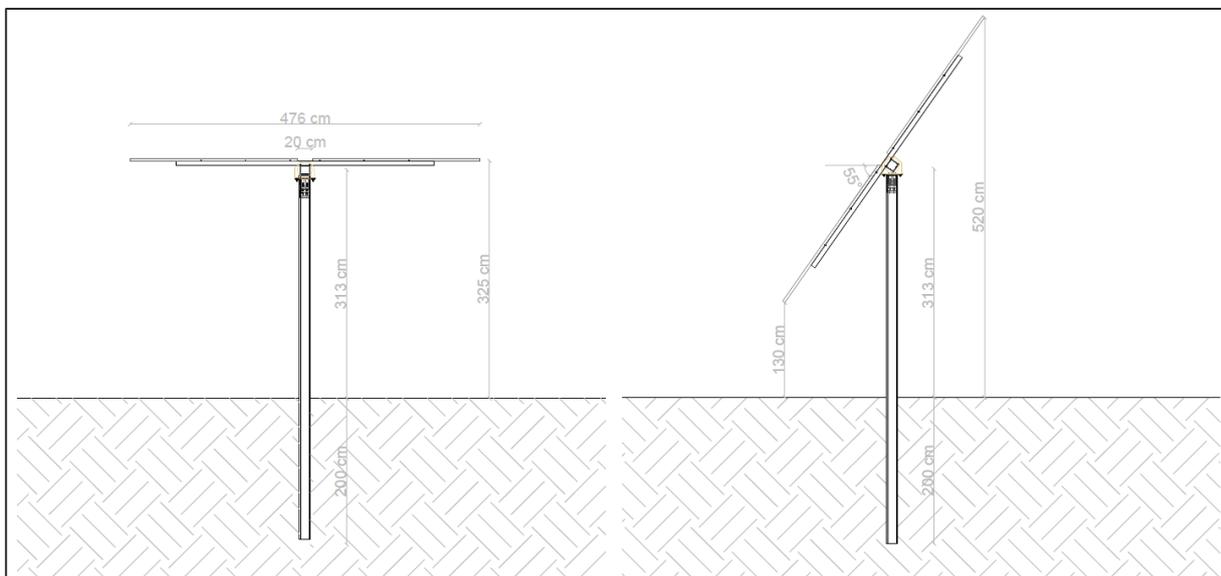


FIGURA 26 – TRACKER TIPO AD ASSE VARIABILE

Località "C.da Tanca Pischinosa"	
Asse di rotazione moduli sul sistema monoassiale (tracker)	Nord-Sud
Angolo ad inseguimento su singolo asse (tracker)	+55° a -55°

Azimut moduli su strutture fisse	0° (sud)
----------------------------------	----------

TABELLA 3

La tipologia di sistema agrivoltaico scelto per la realizzazione del presente viene denominata "impianto agrivoltaico elevato". L'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un uso combinato del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo.

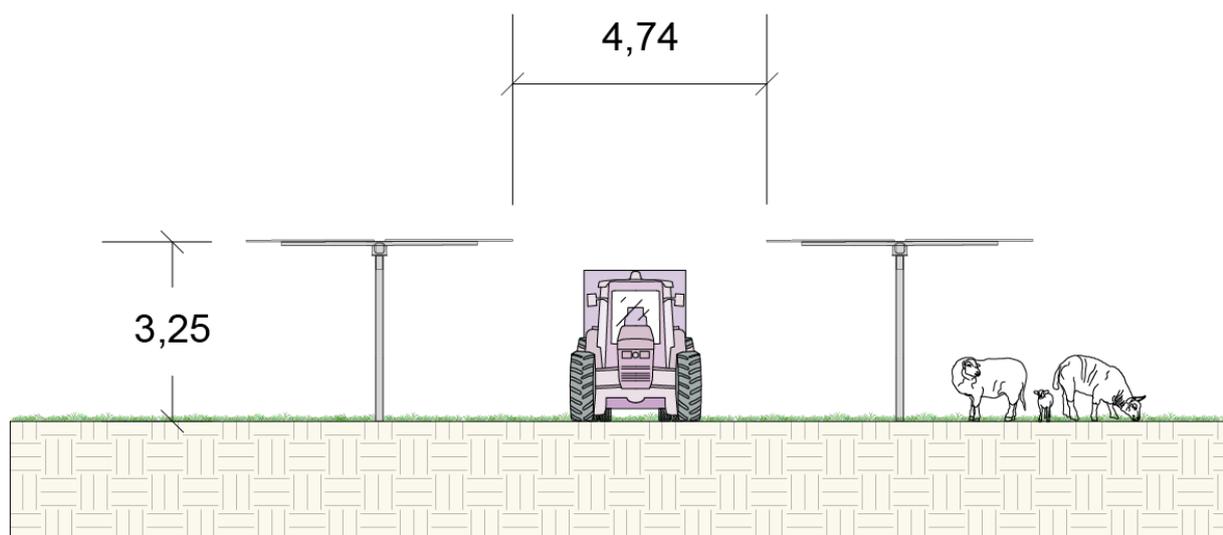


FIGURA 27 – SISTEMA AGRIVOLTAICO ELEVATO, SEZIONE TIPOLOGICA DELL'IMPIANTO

3.4.1 Stima della produzione energetica dell'impianto

Il sistema, con una soluzione ad angolo variabile, atto questo ultimo a captare la massima energia nell'arco della giornata, raggiunge la produzione energetica annua di circa **42.946,79 MWh** con una potenza complessiva nominale installata di 24.000,00 kWp. Il numero di moduli installati sarà della quantità pari a n° **42.056**. Per la soluzione prevista con strutture tracker il numero totale di stringhe sarà di **1502**, considerando generalmente 28 moduli per stringa. Si ricorda che su ogni tracker tipo saranno

alloggiati 56 moduli.

La tipologia di modulo impiegato avrà indicativamente una potenza di 570 Wp, implementando una tecnologia a celle monocristalline con soluzione bifacciale, in modo da ottenere il massimo della producibilità, puntando sull'elevata efficienza di conversione.

L'area di progetto è circa pari a 336.300,00 m² mentre l'area occupata dalle strutture risulta essere pari a 116.379,96 m² che è circa il 35% della superficie dell'impianto (per ulteriori dati vedere il documento PLOAGHE-PDR14-R1 Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo).

3.5 Interazioni con l'ambiente

Di seguito si analizzano i principali fattori di interazione tra il progetto e l'ambiente in cui andrà ad inserirsi, definiti a partire dalla descrizione delle attività. Successivamente, nel quadro di riferimento ambientale (Cap. 4) saranno poi definiti ed analizzati in dettaglio i fattori di impatto e la loro rilevanza in relazione alle caratteristiche del Progetto e del contesto territoriale, ambientale e sociale, per arrivare infine alla valutazione dei potenziali impatti ambientali su ogni singola componente analizzata.

3.5.1 Occupazione di suolo

La superficie occupata dalle strutture fotovoltaiche sarà pari a circa 11,64 ettari rispetto ad una superficie complessiva disponibile di 33,63 ettari.

Le superfici agricole utili all'interno dell'area di progetto tra e sotto le file delle strutture saranno destinate a prato polifita per una totale di 25,33 ettari.

Complessivamente, l'area interessata dalle opere di mitigazione e compensazione, occuperà una superficie di circa 5,42 ettari dove si prevede la messa dimora di essenze arbustive ed arboree autoctone e/o storicizzate. Tali opere, oltre a svolgere un'importante funzione di filtro visivo, migliorano l'inserimento paesaggistico dell'impianto nel territorio. Inoltre, le fasce di mitigazione garantiscono una integrazione paesistica e ambientale e possono rappresentare un elemento di continuità rispetto alle reti ecologiche esistenti.

Per maggiori dettagli circa la caratterizzazione dell'uso del suolo si rimanda al paragrafo dedicato, nonché alla relazione agronomica allegata (PLOAGHE-IAR05).

3.5.2 Impiego di risorse idriche

Il consumo di acqua in fase di realizzazione dell'impianto è limitato alle seguenti operazioni: posa del calcestruzzo per la realizzazione dei cavi interrati, pulizia dei moduli fotovoltaici, irrigazione delle specie vegetali erbacee, arbustive ed arboree.

L'approvvigionamento idrico necessario alle varie utenze di cantiere avverrà tramite autobotte.

Per la gestione dei servizi igienici ci si servirà di bagni chimici; la gestione sarà affidata ad una società esterna, che si occuperà di tutte le operazioni connesse agli stessi (pulizia, disinfezione, manutenzione ordinaria).

In assenza di dati effettivi relativi al cantiere in esame, per il calcolo dei consumi idrici si può far riferimento ad un cantiere simile, in termini di metodologia e lavorazioni.

Il fabbisogno in fase di esercizio, invece, è legato esclusivamente alla pulizia dei pannelli – operazione di manutenzione ordinaria da effettuare in media ogni 6 mesi – e alle esigenze irrigue per la formazione iniziale della barriera vegetale perimetrale e dei terreni residuali di confine adiacenti alla viabilità pubblica.

L'approvvigionamento irriguo sarà fornito tramite irrigazioni di emergenza con l'ausilio di autobotte per garantire l'attecchimento delle piante. Per quanto concerne i consumi di acqua potabile, questi saranno di entità limitata.

3.5.3 Impiego di risorse elettriche

L'energia elettrica necessaria per la cantierizzazione dell'intervento sarà derivata dalle utenze già presenti nell'area. Durante le attività di cantiere l'approvvigionamento elettrico, necessario principalmente al funzionamento degli utensili e macchinari, sarà garantito dall'allaccio temporaneo alla rete elettrica in Bassa Tensione disponibile nell'area di intervento e, per particolari attività, da gruppi elettrogeni.

Anche per i consumi elettrici in fase di cantiere si può considerare l'impiego medio di risorse elettriche stimato per un cantiere simile, su base mensile. Per poi stimare il potenziale consumo del cantiere in esame in base alla durata dello stesso.

3.5.4 Scavi

Si evidenzia che l'installazione dell'impianto non prevede l'esecuzione di opere di movimento terra consistenti in scavi di sbancamento finalizzata alla creazione di gradonature, rilevati, sterri. Sono state infatti previste strutture, con il fine di assecondare al meglio, in presenza di variazioni di pendenza lungo l'asse della struttura, la pendenza del terreno preesistente nonché già modellata negli anni scorsi nell'ambito della conduzione agricola. Come anticipato i sistemi di ancoraggio dei moduli saranno infissi nel terreno, senza la necessità di realizzazione di scavi ed opere in conglomerato cementizio.

Le terre e rocce da scavo proverranno da:

- Preparazione del piano di posa dell'intero sito;
- Posa in opera cabine di trasformazione complete di basamento e impianto di terra;
- Posa in opera cabine di consegna e cabine vani utente;
- Esecuzione di scavi a sezione per le trincee in cui saranno posati i cavi;
- Esecuzione scavi per posa delle fondazioni delle nuove recinzioni con paletti e rete a maglia di ampiezza variabile e del nuovo cancello;
- Esecuzione scavi per canali di protezione;

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo" ([PLOAGHE-PDR14-R1](#)).

3.5.5 Traffico indotto dalla realizzazione del progetto

La realizzazione del presente progetto prevederà un traffico indotto, che è distinto in due fasi:

- Fase di realizzazione: limitato ai mezzi per il trasporto dei materiali e al personale di cantiere. Per il trasporto dei moduli fotovoltaici e del materiale non riutilizzabile nelle fasi di cantiere e di fine esercizio, saranno necessari pochi autocarri al giorno che sfrutteranno la viabilità esistente. Il materiale per la realizzazione dell'impianto sarà conferito in discarica, regolarmente in accordo ai tempi di avanzamento lavori.
- Fase di esercizio: limitato al personale addetto al monitoraggio e alla manutenzione dell'impianto.

3.5.6 Gestione dei rifiuti

L'area di progetto è interessata dalle regolamentazioni del Piano regionale di gestione dei rifiuti. Tenuto conto dell'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati, si prevede saranno prodotti esigui quantitativi di rifiuti. Costituiscono un rifiuto principalmente gli imballaggi, da considerarsi non pericolosi. Al fine di conseguire una corretta gestione dei rifiuti, la Società Proponente provvederà alla predisposizione di un apposito Piano di Gestione dei Rifiuti in fase preliminare. All'interno del Piano saranno definiti gli aspetti inerenti alla gestione dei rifiuti e in particolare saranno individuati:

- i potenziali rifiuti prodotti in fase di cantiere;
- la caratterizzazione dei rifiuti, con attribuzione del codice CER;
- le aree adeguate al deposito temporaneo, parallelamente alla predisposizione di una apposita segnaletica ed etichettatura per la corretta identificazione dei contenitori di raccolta delle varie tipologie di codici CER stoccati;
- l'identificazione per ciascun codice CER del trasportatore e del destinatario finale.

Per quanto riguarda i residui delle potature, si prevede una trinciatura e il rilascio in loco. Non si prevede di conseguenza lo smaltimento di questi residui.

Sarà effettuata la raccolta differenziata per lo smaltimento dei rifiuti prodotti in fase di cantiere. Il deposito temporaneo di rifiuti presso il cantiere (inteso come raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti) dovrà essere gestito in osservanza dell'art. 183, lettera m, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., nel rispetto delle seguenti condizioni stabilite dalla normativa:

- i rifiuti depositati non devono contenere policlorodibenzodiossine, policlorodibenzofurani, policlorodibenzofenoli in quantità superiore a 2,5 parti per milione (ppm), né policlorobifenile e policlorotrifenili in quantità superiore a 25 parti per milione (ppm);
- i rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore: con cadenza almeno trimestrale, dipendentemente dalle quantità in deposito; quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 10 metri cubi nel caso di rifiuti pericolosi o i 20 metri cubi nel caso di rifiuti non pericolosi. In ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti pericolosi non superi i 10 metri cubi l'anno e il quantitativo di rifiuti non pericolosi non superi i 20 metri cubi l'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno (...).

Nel rispetto della normativa vigente i rifiuti non pericolosi prodotti nel cantiere saranno prioritariamente avviati a recupero. In quanto la normativa vigente in materia di rifiuti promuove e incentiva, a seconda dei casi, il recupero dei rifiuti attraverso un loro:

- riutilizzo (ovvero ritorno del materiale nel ciclo produttivo della stessa azienda produttrice o di aziende che operano nello stesso settore);
- riciclaggio (ovvero avvio in un ciclo produttivo diverso ed esterno all'azienda produttrice);
- altre forme di recupero (per ottenere materia prima);
- recupero energetico (ovvero utilizzo come combustibile per produrre energia).

I materiali di risulta, opportunamente selezionati, saranno riutilizzati per quanto possibile nell'ambito del cantiere per formazione di rilevati, riempimenti o altro. Il rimanente materiale di risulta prodotto dal cantiere e non utilizzato sarà inviato a smaltimento o recupero presso apposite ditte autorizzate. Per maggiori dettagli si rimanda al "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" redatto ai sensi del D.P.R. 120/2017 e allegato alla documentazione di Progetto dell'impianto agrivoltaico presentato contestualmente al presente SIA, oltre al già citato Piano di gestione dei rifiuti.

3.6 Progetto agronomico

La realizzazione di un parco fotovoltaico in aree agricole è un tema di grande attualità e spesso controverso. La controversia principale riguarderebbe l'impoverimento dell'area agricola ed un conseguente processo di desertificazione.

Configurandosi il progetto in esame come un agrivoltaico, eventuali esternalità negative possono essere scongiurate ed eventuali aspetti negativi possono essere mitigati e resi sostenibili prevedendo un'integrazione compatibile tra uso agricolo con destinazione produttiva e la produzione di energia rinnovabile con l'impianto.

Le scelte proposte basano il proprio fondamento sull'analisi oggettiva ex-ante ed ex-post dell'area. Si porrà particolare attenzione alle proprietà del terreno, analizzando i fattori principali quali la topografia del luogo, il tipo di suolo, il clima e l'eventuale disponibilità di acqua per uso irriguo, al fine di valutare l'indirizzo produttivo più idoneo.

Altro aspetto importante da analizzare riguarda le caratteristiche tecniche delle strutture, nello specifico, la loro altezza dal suolo, l'ingombro e distanze tra le singole strutture.

È previsto inoltre un sistema di monitoraggio dell'attività agricola, che monitorerà i fattori agro-ambientali.

Soluzione compatibile con il contesto territoriale è, il mantenimento del pascolo con "prato migliorato permanente".

A perimetro dell'intera area di progetto è prevista la realizzazione di una fascia di mitigazione a verde con piante appartenenti a specie autoctone e/o storicizzate, e che possano inserirsi bene nel contesto paesaggistico, ambientale ed agricolo. La scelta delle specie da mettere a dimora lungo quest'area è ricaduta su: olivastro (*Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot.) e lentisco (*Pistacia Lentiscus* L.) **in alcune fasce prospicienti le aree di tutela condizionata dei beni archeologici presenti e olivi (*Olea europaea* L.) piante termofile ed eliofile che ben sopportano il clima caldo-mediterraneo.**

3.6.1 Indirizzo produttivo

L'indirizzo produttivo proposto è perfettamente rispondente all'attuale legislazione in materia di Politica Agricola Comunitaria (P.A.C.), la quale prevede specifiche premialità per il settore.

Nell'area di impianto si prevede la coltivazione di Prati stabili di leguminose e **coltivazione di olivo.**

L'azione di miglioramento diretto della fertilità del suolo, in un orizzonte temporale di medio periodo, si raggiungerà attuando due tecniche agronomiche fondamentali: da un lato, nella composizione delle essenze costituenti il miscuglio da seminare per l'ottenimento del prato di leguminose, piante così dette miglioratrici della fertilità del suolo in quanto in grado di fissare l'azoto atmosferico per l'azione della simbiosi radicale con i batteri azotofissatori, a vantaggio diretto delle piante appartenenti alle graminacee; dall'altro lato, invece, le porzioni di cotico erboso che dopo la raccolta del fieno (avvenuta a maggio), sono ricresciute, verranno sottoposte al pascolamento controllato degli ovini durante i mesi di ottobre/novembre e dei successivi mesi invernali.

In particolare, si provvederà all'inserimento tra il miscuglio di leguminose del *Trifolium subterraneum*, capace oltretutto di autoriseminarsi e che, possedendo uno spiccato geocarpismo, contribuisce insieme alla copertura vegetale, diventata "permanente", ad arrestare l'erosione superficiale attualmente molto diffusa nella superficie oggetto di intervento.

Con questo indirizzo produttivo, si garantisce una copertura permanente del suolo, che favorisce la mitigazione dei fenomeni di desertificazione e di erosione per ruscellamento delle acque superficiali.

Un prato stabile apporta una copertura perenne, per il quale dopo l'insediamento non sarà necessario effettuare semine ma provvedere al suo mantenimento con l'apporto di concimazione e sfalci.

Per maggiori dettagli in merito alle schede botaniche e alla gestione delle colture si rimanda allo studio agronomico consultabile all'elaborato PLOGHE-IAR05.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4.1.1 Analisi dell'impatto potenziale

4.1.1.1 ATMOSFERA

Sintetizzando le azioni di progetto e i relativi fattori di impatto, sono stati identificati per la componente atmosfera i seguenti fattori:

- emissione di polveri in atmosfera e loro ricaduta;
- emissione di inquinanti organici e inorganici in atmosfera e loro ricaduta.

Fase di costruzione e dismissione: l'emissione di polveri sarà dovuta principalmente al transito dei mezzi pesanti per la fornitura di materiali e dei mezzi d'opera per la realizzazione delle attività di preparazione del sito, per l'adeguamento della viabilità interna, nonché durante la realizzazione del tratto di cavo interrato per il collegamento dell'impianto alla rete di distribuzione esistente. Il sollevamento di polvere potrà essere minimizzato attraverso una idonea pulizia dei mezzi ed eventuale bagnatura delle superfici più esposte. Tali attività saranno di lieve entità e con scavi superficiali di profondità non superiore ai 150 cm. In riferimento alle emissioni di inquinanti organici e inorganici in atmosfera e alla loro ricaduta, queste saranno dovute esclusivamente agli scarichi dei mezzi meccanici impiegati per le attività e per il trasporto di personale e materiali.

In base a quanto sopra riportato, ed in virtù del numero di mezzi impiegati e di viaggi effettuati, della temporaneità di ciascuna attività e della loro durata, nonché delle caratteristiche dell'area agricola in cui si inseriranno le indagini, si ritiene che l'impatto sulla componente atmosfera in fase di cantiere possa essere considerato minimo. In fase di esercizio, invece, le emissioni gassose saranno limitate a quelle dei mezzi durante le attività di manutenzione dell'impianto il che fa sì che possano essere considerate trascurabili. La produzione di energia elettrica da fotovoltaico determinerà un impatto positivo in termini di mancata emissione di gas ad effetto serra.

4.1.1.2 PRECIPITAZIONI

Per quanto sopra esposto non si ritiene che l'opera in progetto possa incidere sul microclima in maniera rilevante; pertanto, si assegna un valore di **magnitudo pari a 3 in fase di costruzione**, e un valore di **magnitudo pari a 2 in fase di esercizio**.

4.1.1.3 TEMPERATURE

In sintesi, la temperatura media della zona in esame, a grande scala è aumentata di poco meno di un grado e buona parte di questa variazione è relativa ai mesi della stagione calda degli ultimi decenni.

Anche per il fattore temperatura, non si ritiene che l'opera possa avere una significativa influenza, pertanto si assegna in **fase di costruzione** un valore di **magnitudo pari a 5** e, in **fase di esercizio**, un valore di **magnitudo pari a 3**.

4.1.1.4 VENTO

In certi periodi dell'anno, si può potenzialmente manifestare un certo impatto dovuto ai venti, in concomitanza della fase di messa in opera dell'impianto, con l'emissione di polvere durante le operazioni di movimento terra del materiale (trattasi di volumi irrilevanti), nonché dal passaggio degli autocarri nelle piste interne del fondo terriero (trasporto elementi impianto).

In relazione al tipo di lavorazioni e in relazione al fatto che si è scelto di optare per strutture a inseguimento monoassiale si ritiene, di fissare per il fattore relativo al vento, per la fase di **costruzione una magnitudo pari a 7** e per la fase di **esercizio una magnitudo pari a 6**.

4.1.2 Ambiente idrico

Il presente paragrafo è finalizzato a valutare i potenziali impatti sul fattore ambientale "acque superficiali e sotterranee" indotti dall'installazione ed esercizio del nuovo impianto fotovoltaico. L'ambiente idrico viene trattato tenendo conto dei suoi due aspetti principali: circolazione superficiale e nel sottosuolo e stato qualitativo. Per la determinazione dello stato attuale si è fatto riferimento agli elaborati del PTP e del PTA.

Gli impatti sull'ambiente idrico generati dal progetto sono limitati ai prelievi idrici e allo scarico degli effluenti liquidi derivanti dal normale svolgimento delle attività di cantiere.

Per ciò che concerne i prelievi idrici, il fabbisogno necessario alle attività di cantiere verrà soddisfatto mediante l'approvvigionamento con autobotte. La produzione di effluenti liquidi durante la fase di cantiere è sostanzialmente riconducibile alle acque reflue civili derivanti dalla presenza del personale in cantiere e per la durata dello stesso.

In tale fase non è prevista l'emissione di scarichi di tipo sanitario, atteso che, saranno adoperati bagni chimici.

In fase di esercizio non è prevista attività di scarico di tipo sanitario, mentre per la pulizia dei pannelli si prediligeranno sistemi a secco (spazzole) e nel caso di necessità di interventi di pulizia straordinaria si provvederà all'approvvigionamento mediante autobotte.

Considerate anche le carte redatte per il P.A.I., il sito di impianto non ricade presso aree a rischio di esondazione e pertanto non si colloca in zone classificate a Rischio Idraulico. Alla luce delle verifiche di non sussistenza di zone soggette a pericolosità ed a rischio idraulico in corrispondenza del sito oggetto di studio (si veda l'elaborato cartografico PLOGAGHE-IAT10) è possibile concludere che:

- Le opere non ricadono in aree a pericolosità geomorfologica e a pericolosità idraulica del PAI;
- Il cavidotto attraversa una fascia C del PSFF ubicata a contorno del Rio Perda Niedda. Si tratta di una fascia le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico (art. 30 bis del PAI). In assenza di studi comunali che attestino l'effettiva pericolosità di tali porzioni del territorio, in queste aree viene istituita una pericolosità Hi4, ove sono consentiti gli interventi previsti dall'articolo 27 e 27 bis delle NA del PAI;
- Sia nell'impianto agrivoltaico che a intersezione con il cavidotto sono altresì presenti degli impluvi su cui vige l'art. 30 ter del PAI, intorno ai quali, come misura di prima salvaguardia, è istituita una fascia di rispetto **Hi4** di larghezza proporzionata all'ordine gerarchico del corpo idrico, di cui si è tenuto conto nel layout progettuale.

Alla luce delle analisi effettuate, si può infine affermare che il sito non presenta particolari problematiche per la realizzazione dell'opera in progetto.

Per quanto esposto, si assegna a questo fattore in:

- fase di costruzione una **magnitudo pari a 2**;
- fase di esercizio una **magnitudo pari a 1**.

4.1.3 Uso del suolo

Uno dei fattori di cui tener conto nell'analisi del potenziale impatto dell'opera è il consumo di suolo che questa genererà in relazione al suo stato prima dell'impianto. I siti interessati dall'installazione

dell'impianto fotovoltaico denominato "Ploaghe" ricadono in zona E "Aree Agricole" e risultano attualmente destinati prevalentemente a seminativo e pascolo.

Per la valutazione degli impatti sulla componente suolo, sono stati identificati i seguenti fattori:

- occupazione di suolo;
- asportazione di suolo superficiale;
- rilascio inquinanti al suolo;
- modifiche morfologiche del terreno;
- produzione di terre e rocce da scavo.

Non molto rilevante risulterà il contributo legato alla realizzazione della viabilità di servizio in quanto in parte verrà utilizzata quella esistente ma verranno anche realizzate alcune piste di accesso all'interno dei lotti.

Per quanto riguarda l'asportazione di suolo, questa sarà legata alla regolarizzazione delle superfici del piano di posa delle strutture e della viabilità interna necessaria al passaggio di mezzi per la manutenzione. Il progetto non prevede l'esecuzione di interventi tali da comportare sostanziali modifiche del terreno, in quanto le operazioni di scavo e riporto sono minimizzate. Rimane esclusa qualsiasi interferenza con il sottosuolo in quanto gli scavi maggiori saranno inferiori ai 1,5 mt. La produzione di terre e rocce sarà limitata a piccoli quantitativi in funzione della tipologia di opere e saranno legati alla posa in opera del cavidotto; il materiale movimentato verrà reimpiegato totalmente all'interno del sito. In fase di costruzione, le attività connesse alla regolarizzazione del piano di campagna saranno di breve durata così come lo scavo della trincea per la posa in opera del cavidotto.

Nel computo del consumo di suolo è stata effettuata una distinzione tra:

- **consumo di suolo permanente**, rientrano in questa categoria edifici, fabbricati, strade pavimentate, sede ferroviaria, piste aeroportuali, banchine, piazzali e altre aree impermeabilizzate o pavimentate, serre permanenti pavimentate, discariche;
- **consumo di suolo reversibile**, comprende aree non pavimentate con rimozione della vegetazione e asportazione o compattazione del terreno dovuta alla presenza di infrastrutture, cantieri, piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi o depositi permanenti di materiale; impianti fotovoltaici a terra; aree estrattive non rinaturalizzate; altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole in cui la rimozione della copertura ripristina le condizioni naturali del suolo.

Si riporta di seguito la classificazione del consumo di suolo dei componenti e delle relative opere che globalmente costituiscono l'impianto, specificando quando queste lasciano il suolo non consumato, o quando generano un consumo di suolo reversibile o irreversibile. Le componenti dell'impianto fotovoltaico sono:

- **Strutture FV:** suolo sottostante la proiezione a terra dei moduli FV inclinati a 15°, associato alla classificazione consumo di suolo reversibile;
- **Cabine:** suolo sottostante le cabine, comprese le piazzole di accesso, associato alla classificazione consumo di suolo reversibile;
- **Strade:** suolo occupato dalle strade costituenti la viabilità d'impianto (realizzate in terra battuta), appartenenti alla classificazione consumo di suolo reversibile;
- **Prati:** superfici occupate dai prati polifita permanenti tra le file delle strutture fisse, appartenenti alla categoria suolo non consumato;
- **Mitigazione perimetrale:** aree impiantate con specie vegetali arboree e arbustive Olivastro (*Olea europaea* L. var. *Sylvestris* Brot.) e Olivastro e Lentisco (*Pistacia Lentiscus* L.) destinate a mitigare visivamente e paesaggisticamente l'area aumentandone il grado di naturalità. Tali aree sono associate alla classificazione suolo non consumato;
- **Aree di compensazione:** aree non interessate dal posizionamento delle strutture, corrispondenti alle fasce di rispetto della linea AT e degli impluvi, destinate a compensare paesaggisticamente l'area aumentandone il grado di naturalità e pertanto associate alla categoria di suolo non consumato;
- **Aree libere da interventi:** aree nella disponibilità della Società proponente che non saranno interessate da alcun intervento, associate alla classificazione suolo non consumato (impluvi e cumuli di roccia, ecc..).

L'area di progetto si estende per circa 33,6 ha con area d'impianto effettiva di 27,9 ha come riportato nella tabella di seguito:

Tipologia	A [ha]	Comune di Ploaghe	Comune di Siligo
Area impianto	27,9	7,5	20,36
Area di progetto	33,6	10,1	23,56

Le superfici associate alla categoria consumo di suolo reversibile si dividono in aree che rendono il suolo impermeabile e quelle che conservano buona permeabilità. Le percentuali di queste superfici rispetto alla totalità delle aree interessate dall'intervento energetico, sono:

Superficie impermeabile pari a 0,12%, composta da:

- Manufatti cabine
- Strutture di sostegno moduli FV (pali) che occupano circa 0,002 ettari della superficie di progetto.

Superficie permeabile, o che mantiene buona permeabilità, pari al 7,52%, comprendente:

- Viabilità interna
- Piazzole di accesso alle cabine che si estendono per 0,10 ettari.

Le superfici impermeabili sono associate alla categoria di consumo di suolo reversibile, perché alla fine della vita utile dell'impianto energetico il suolo può tornare ad essere suolo non consumato una volta ripristinato lo stato originario dell'area di intervento.

Non sono invece classificabili come consumo di suolo le seguenti aree, la cui percentuale rispetto alla totalità delle aree interessate dall'intervento energetico, è pari al 92,36%:

- Aree di compensazione e mitigazione interne all'area di progetto;
- Aree destinate a rinaturalizzazione e conservazione;
- Aree libere da interventi.

Si riepilogano nel seguito le superfici complessive:

- Area di progetto: 33,63 ha
- Suolo non consumato: 31,06 ha
- Consumo di suolo reversibile: 2,57 ha
- Consumo di suolo irreversibile: 0,00 ha

Si riporta un riepilogo degli indici di occupazione del suolo con riferimento all'area di intervento:

TABELLA 4 – FATTORE DI OCCUPAZIONE % RELATIVO ALL'AREA DI PROGETTO (TABELLA AGGIORNATA)

Fattore di occupazione	%
Suolo non consumato	92,36
Consumo di suolo reversibile	7,64

Consumo di suolo permanente	0,00
-----------------------------	------

Trattasi di fattori che rappresentano un'occupazione di suolo discretamente bassa, che consente di classificare il progetto, nonostante la sua estensione in termini di area d'intervento, come a basso indice di occupazione.

Per una migliore analisi del consumo di suolo e a scala più ampia, sono stati anche valutati gli indici di occupazione di suolo dell'impianto rispetto ai territori amministrativi in cui lo stesso si inserisce.

Di seguito una rappresentazione grafica della tabella con il fattore di occupazione del suolo rispetto all'area di progetto (%):

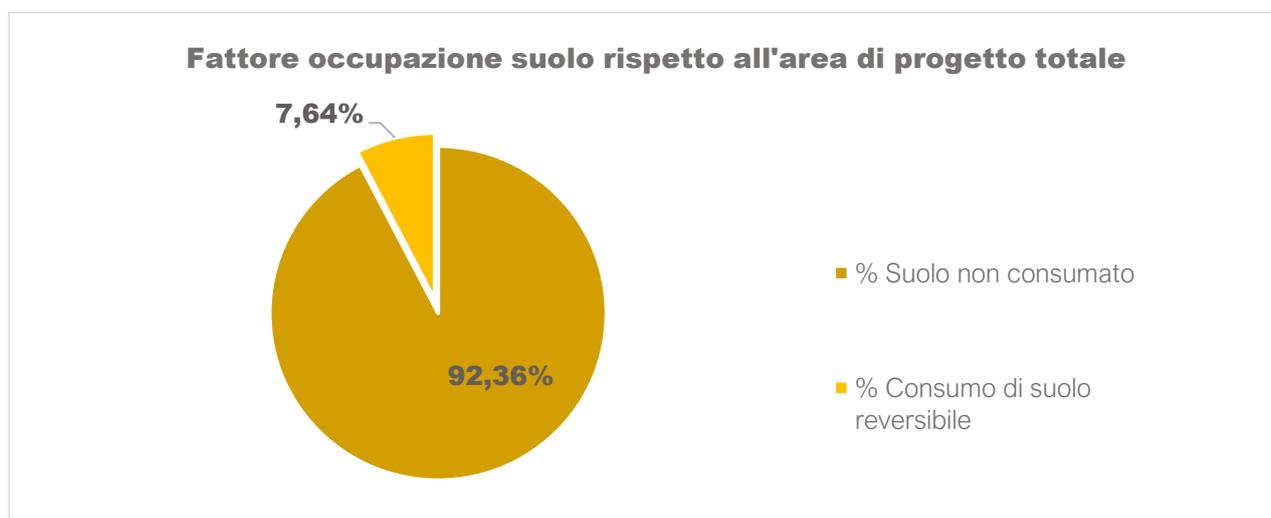


FIGURA 28 – INFOGRAFICA DEL FATTORE DI OCCUPAZIONE DEL SUOLO IN RELAZIONE AL PROGETTO AGRIVOLTAICO OGGETTO DI STUDIO

In conclusione, alla luce dei dati forniti ed esaminati, si afferma che l'impianto fotovoltaico in esame non accresce la percentuale di consumo di suolo dell'area in oggetto.

Vista, inoltre, la collocazione del sito in area agricola, relativamente alla componente "uso del suolo" in fase di costruzione, si ritiene di assegnare una **magnitudo pari a 5**.

Al fine di evitare un depauperamento irreversibile del suolo agricolo utilizzato con l'impianto fotovoltaico, ovvero all'indirizzo dell'area verso un progressivo processo di desertificazione, sarà previsto per l'area interessata un uso agricolo congruo e integrato. La soluzione che verrà adottata è la coltivazione di foraggio con prato polifita permanente.

I prati, sia annuali che poliennali, fanno parte degli avvicendamenti culturali da centinaia di anni. Il prodotto ottenibile è il fieno. Con questo indirizzo produttivo, si garantisce una copertura permanente del suolo, che favorisce la mitigazione dei fenomeni di desertificazione, e di erosione per ruscellamento delle acque superficiali. Un prato stabile apporta una copertura perenne, per il quale dopo

l'insediamento, non sarà necessario effettuare semine, ma provvedere al suo mantenimento con l'apporto di concimazione ed eventuali sfalci.

Si limiterà la diffusione di specie erbacee infestanti lungo la fascia di mitigazione destinata ad oliveto che potrebbero ridurre l'efficienza dell'impianto fotovoltaico ma, per eliminare qualsiasi rischio di rilascio accidentale e di interazione con la componente suolo, non saranno utilizzati erbicidi o altre sostanze potenzialmente nocive. Il rilascio di inquinanti al suolo potrà essere riferito solo a sversamenti accidentali dai mezzi meccanici; questo potrà essere efficacemente gestito con l'applicazione di corrette misure gestionali e di manutenzione dei mezzi.

È inoltre prevista la realizzazione di una fascia arborea perimetrale larga 3 m destinata alla piantumazione di ulivo e lentisco lungo il confine.

Sono previste anche diverse aree destinate a compensazione e rinaturalizzazione e si prevede inoltre, la conservazione delle aree in cui si è riscontrata una maggior presenza di individui arborei. Tali aree negli stralci che seguono vengono indicate con il colore rosa.

PLANIMETRIA OPERE DI MITIGAZIONE
Scala 1:2.000



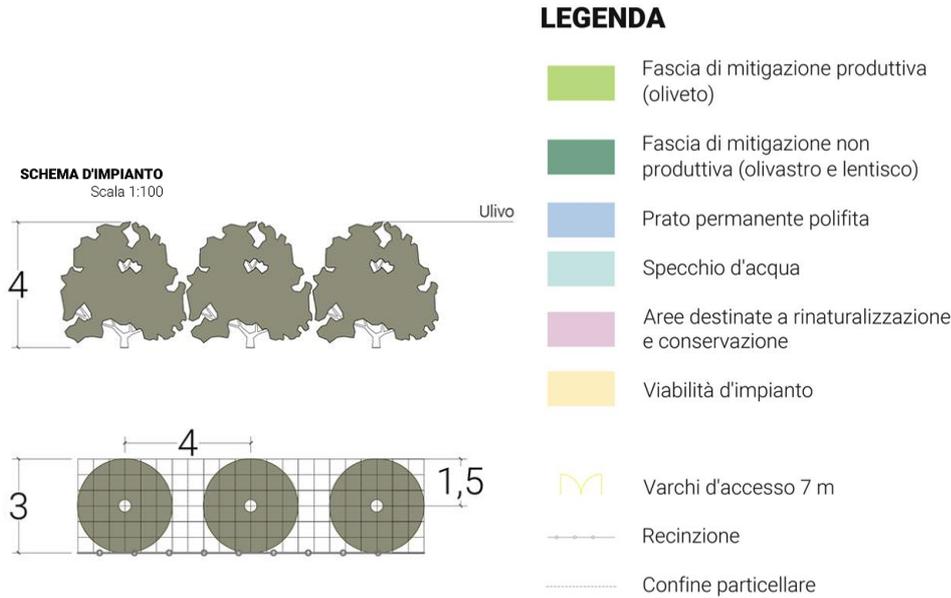


FIGURA 29 – PLANIMETRIA GENERALE SISTEMAZIONE A VERDE OPERE DI MITIGAZIONE E SCHEMA D'IMPIANTO (ESTRATTO DALL'ELABORATO GRAFICO PLOGAGHE-PDT11-R1) (IMMAGINE AGGIORNATA)



FIGURA 30 – PARTICOLARE FASCIA DI MITIGAZIONE DI NUOVO IMPIANTO E VIABILITÀ PERIMETRALE - SEZIONE O-E DELL'IMPIANTO (ESTRATTO DALL'ELABORATO GRAFICO PLOGAGHE-PDT11-R1) (IMMAGINE AGGIORNATA)



FIGURA 31 – PARTICOLARE FASCIA DI MITIGAZIONE CON VEGETAZIONE ESISTENTE E SEZIONE N-S DELL'IMPIANTO – ESTRATTO DALL'ELABORATO GRAFICO PLOAGHE-PDT11-R1) (IMMAGINE AGGIORNATA)

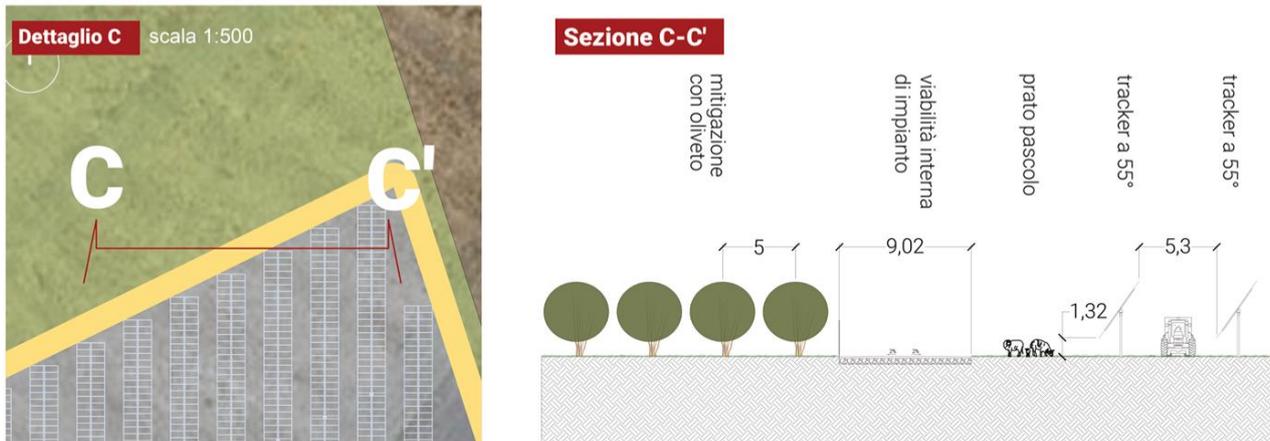


FIGURA 32 – PARTICOLARE AREA CABINA DI TRASFORMAZIONE E RELATIVA SEZIONE N-S DELL'IMPIANTO – ESTRATTO DALL'ELABORATO GRAFICO PLOAGHE-PDT11-R1) (IMMAGINE AGGIORNATA)

Le soluzioni previste permetteranno di:

- creare un ambiente favorevole allo sviluppo di insetti impollinatori, uccelli, rettili, anfibi;
- garantire una copertura permanente del terreno che riduca fenomeni di erosione del suolo dovuti al vento ed alle acque superficiali; ridurre significativamente l'utilizzo di fertilizzanti di chimici, erbicidi e pesticidi, migliorando così la qualità delle acque;
- migliorare la capacità del terreno di trattenere l'acqua e la quantità di sostanza organica nel suolo, lasciando così un terreno con buone capacità produttive una volta dismesso l'impianto agro voltaico.

Per maggiori informazioni circa il futuro uso agricolo dell'area, alle macchine ed attrezzature da impiegare si rimanda alla relazione agronomica allegata (codice elaborato: PLOAGHE-IAR05), mentre per quanto attiene i dettagli dell'intervento di mitigazione e compensazione ambientale si rimanda all'elaborato: PLOAGHE-IAR08 Relazione mitigazione ambientale e paesaggistica.

Infine, in considerazione del fatto che l'intervento si colloca in area agricola, si assegna per la componente uso del suolo in fase di esercizio un valore di **magnitudo reale pari a 5**.

4.2 Pedologia e morfologia

Il paesaggio pedologico della Sardegna è molto complesso e variabile, questo aspetto deriva dall'influenza congiunta e differenziata dei fattori della pedogenesi. Le considerazioni pedologiche sull'area in esame riportano ad un contesto pedologico decisamente alterato rispetto alle condizioni di naturalità, già da tempo non riscontrabili. Le attività agricole sono collocate in un'area marginale, anche per le particolari condizioni climatiche presenti.

Tra i sistemi di valutazione del territorio, la *Land Capability Classification* (Klingebiel & Montgomery, 1961) viene utilizzata per classificare il territorio per ampi sistemi agropastorali e non in base a specifiche pratiche colturali. La valutazione viene effettuata sull'analisi dei parametri contenuti nella carta dei suoli e sulla base delle caratteristiche dei suoli stessi.

Il concetto centrale della Land Capability non si riferisce unicamente alle proprietà fisiche del suolo, che determinano la sua attitudine più o meno ampia nella scelta di particolari colture, quanto alle limitazioni da questo presentate nei confronti di un uso agricolo generico; limitazioni che derivano anche dalla qualità del suolo, ma soprattutto dalle caratteristiche dell'ambiente in cui questo è inserito.

Ciò significa che la limitazione costituita dalla scarsa produttività di un territorio, legata a precisi parametri di fertilità chimica del suolo (pH, C.S.C., sostanza organica, salinità, saturazione in basi) viene messa in relazione ai requisiti del paesaggio fisico (morfologia, clima, vegetazione, etc.), che fanno assumere alla stessa limitazione un grado di intensità differente a seconda che tali requisiti siano permanentemente sfavorevoli o meno (es.: pendenza, rocciosità, aridità, degrado vegetale, etc.).

La classificazione si realizza applicando tre livelli di definizione in cui suddividere il territorio:

- classi;
- sottoclassi;
- unità.

Le classi sono 8 e vengono distinte in due gruppi in base al numero e alla severità delle limitazioni: le prime 4 comprendono i suoli idonei alle coltivazioni (suoli arabili) mentre le altre 4 raggruppano i suoli non idonei (suoli non arabili), tutte caratterizzate da un grado di limitazione crescente. Ciascuna classe può riunire una o più sottoclassi in funzione del tipo di limitazione d'uso presentata (erosione, eccesso idrico, limitazioni climatiche, limitazioni nella zona di radicamento) e, a loro volta, queste possono essere suddivise in unità non prefissate, ma riferite alle particolari condizioni fisiche del suolo o alle caratteristiche del territorio.

Nella tabella che segue sono riportate le 8 classi della Land Capability utilizzate (Cremaschi & Ridolfi, 1991).

CLASSE	DESCRIZIONE	ARABILITA'
I	suoli senza o con modestissime limitazioni o pericoli di erosione, molto profondi, quasi sempre livellati, facilmente lavorabili; sono necessarie pratiche per il mantenimento della fertilità e della struttura; possibile un'ampia scelta delle colture	SI
II	suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione, moderatamente profondi, pendenze leggere, occasionale erosione o sedimentazione; facile lavorabilità; possono essere necessarie pratiche speciali per la conservazione del suolo e delle potenzialità; ampia scelta delle colture	SI
III	suoli con severe limitazioni e con rilevanti rischi per l'erosione, pendenze da moderate a forti, profondità modesta; sono necessarie pratiche speciali per proteggere il suolo dall'erosione; moderata scelta delle colture	SI
IV	suoli con limitazioni molto severe e permanenti, notevoli pericoli di erosione se coltivati per pendenze notevoli anche con suoli profondi, o con pendenze moderate ma con suoli poco profondi; scarsa scelta delle colture, e limitata a quelle idonee alla protezione del suolo	SI
V	non coltivabili o per pietrosità e rocciosità o per altre limitazioni; pendenze moderate o assenti, leggero pericolo di erosione, utilizzabili con foresta o con pascolo razionalmente gestito	NO
VI	non idonei alle coltivazioni, moderate limitazioni per il pascolo e la selvicoltura; il pascolo deve essere regolato per non distruggere la copertura vegetale; moderato pericolo di erosione	NO
VII	limitazioni severe e permanenti, forte pericolo di erosione, pendenze elevate, morfologia accidentata, scarsa profondità, idromorfia, possibili il bosco od il pascolo da utilizzare con cautela	NO
VIII	limitazioni molto severe per il pascolo ed il bosco a causa della fortissima pendenza, notevolissimo il pericolo di erosione; eccesso di pietrosità o rocciosità, oppure alta salinità, etc.	NO

A seguito delle ricognizioni in loco, dell'osservazione dei terreni oggetto di studio e della lettura delle indicative classi della Capacità Fondiaria, è possibile dedurre informazioni importanti sulle attività silvo-pastorali effettuabili in un'area territoriale.

A seguito dell'analisi si può affermare che **i terreni dell'area di progetto risultano appartenere alle classi IV**, secondo la *Land Capability Classification*. Questa classificazione non esclude, però, forme di utilizzazione agricola importante per la produzione di foraggi. Infatti, il vero limite dopo i miglioramenti fondiari è la modalità di conduzione del fondo e le relative pratiche agricole che non possono essere fondate sul pascolamento.

I suoli se abbandonati sono destinati in breve tempo alla rinaturalizzazione con specie forestali.

L'intervento proposto punta all'integrazione della destinazione agricola dei suoli con la produzione di energia. L'approccio agrivoltaico, infatti, punta a modificare il meno possibile le caratteristiche del terreno, per questo si ritiene di assegnare alla componente "modifiche delle caratteristiche pedo-morfologiche" una **magnitudo** pari a **6 in fase di costruzione** e **3 in fase di esercizio**.

4.3 Biodiversità, flora e fauna

Le aree destinate alla realizzazione dell'impianto si trovano a un'altitudine media di 335 m s.l.m.

Secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna, che mostra i diversi Isobioclimi del territorio sardo, il termotipo delle aree interessate dal progetto fa parte della tipologia mesomediterraneo inferiore, l'ombrotipo è il subumido inferiore. Secondo la carta fitoclimatica d'Italia, riportata nel Geoportale Nazionale, l'area ricade all'interno del Clima mediterraneo oceanico debolmente di transizione presente nelle pianure alluvionali del medio e alto Tirreno; presenze significative nelle aree interne delle isole maggiori (Mesomediterraneo subumido).

Per quanto riguarda il livello di conoscenze floristiche della zona in questione, nell'opera di Arrigoni (2006-2015) sulla Flora dell'Isola di Sardegna (Arrigoni, 2006), le aree di progetto ricadono tra le Aree con conoscenza generica, appena informativa, cioè superfici con informazioni diffuse dovute a raccolte itineranti o studi locali vegetazionali.

Secondo quanto riportato nella Carta delle serie di Vegetazione della Sardegna, emerge che le aree di progetto sono interessate dalla Serie sarda basifila, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio (*Lonicero implexae-Quercetum virgilianae*) e dalla Serie sarda centrale, calcifuga, meso-supratemperata della quercia di Sardegna (*Loncomelo pyrenaici-Quercetum ichnusae*).

4.3.1.1 FLORA

L'osservazione in campo è stata effettuata nel mese di giugno. I terreni oggetto di studio, essendo adibiti a uso seminativo, si presentavano con alcune specie spontanee localizzate a bordo dei coltivi, al di sotto delle fronde degli alberi ad alto fusto e, comunque, nelle zone non intaccate dall'attività agricola.

Ruolo importante è rappresentato dagli alberi di roverella e sughera, che forniscono punti di appoggio all'avifauna, oltre che favorire la frequentazione di piccoli animali.

Per consultare l'elenco delle specie vegetali osservate e per ulteriori dettagli circa la vegetazione nell'area oggetto d'intervento, si rimanda allo studio naturalistico allegato (codice elaborato PLOAGHE-IAR06, PLOAGHE-IAR07).

4.3.1.2 FAUNA

La valutazione delle rappresentanze faunistiche di un territorio deve prendere in considerazione la loro eventuale inclusione nella Direttiva Habitat, nella "Convenzione per la conservazione della vita selvatica", nota anche come Convenzione di Berna, recepita in Italia con la Legge n° 503 del 5 agosto 1981, dalla Legge 157/92 ("Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio") e nella CITES.

Inoltre, molte sono presenti nelle "Liste Rosse" IUCN, acronimo di Unione Mondiale per la Conservazione della Natura, ovvero un'organizzazione non governativa fondata nel 1948 con lo scopo di tutelare la biodiversità, gli ambienti e favorire lo sviluppo sostenibile. Le "Liste Rosse" sono documenti realizzati grazie al lavoro di ricercatori a livello mondiale in cui sono raccolti dati relativi allo stato di conservazione delle specie animali e vegetali. L'IUCN classifica le specie sulla base di specifici criteri come il numero di individui, il successo riproduttivo e la struttura delle comunità, rispetto al rischio di estinzione. Le Liste Rosse Italiane includono le specie di vertebrati, libellule, coleotteri saproxilici, coralli, farfalle, flora, pesci ossei marini e api italiane minacciate

Nell'area di progetto non sono state osservate rappresentanze faunistiche a eccezione degli artropodi in quanto la maggior parte dell'area, risentendo della presenza umana, non dispone di quelle peculiarità naturalistiche tali da attrarre particolarmente la componente animale, a eccezione dell'entomofauna che trova nelle specie a fiore fonte di nutrizione. Ruolo importante è rappresentato dagli alberi di roverella e sughera, che forniscono punti di appoggio all'avifauna, oltre che favorire la frequentazione di piccoli animali.

Per un elenco esaustivo delle specie animali censite nell'area di progetto si rimanda allo studio faunistico allegato (codice elaborato PLOAGHE-IAR06, PLOAGHE-IAR07).

4.3.1.3 VALUTAZIONE ECOLOGICA ED AMBIENTALE DEI BIOTIPI – CORINE BIOTOPES

Nella "Direttiva Habitat" della Comunità Europea, gli habitat naturali sono definiti come "zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e

biotiche, interamente naturali o seminaturali" (European Communities, 1992; European Commission, 1996). La definizione presente nella Direttiva è stata utilizzata come riferimento per la realizzazione della Carta degli Habitat (Camarda, et al., Carta della Natura della Regione Sardegna, 2011), la cui classificazione del territorio si basa principalmente sul sistema "CORINE Biotopes" (ISPRA, Manuali e Linee Guida, 2009), basato sui caratteri fitosociologici delle specie vegetali presenti. Tale classificazione sottende un'analisi di tipo bioclimatico e uno studio di omogeneità e densità delle cenosi presenti, alle quali sono integrate nozioni di tipo litologico, geomorfologico, di uso del suolo e biogeografico.

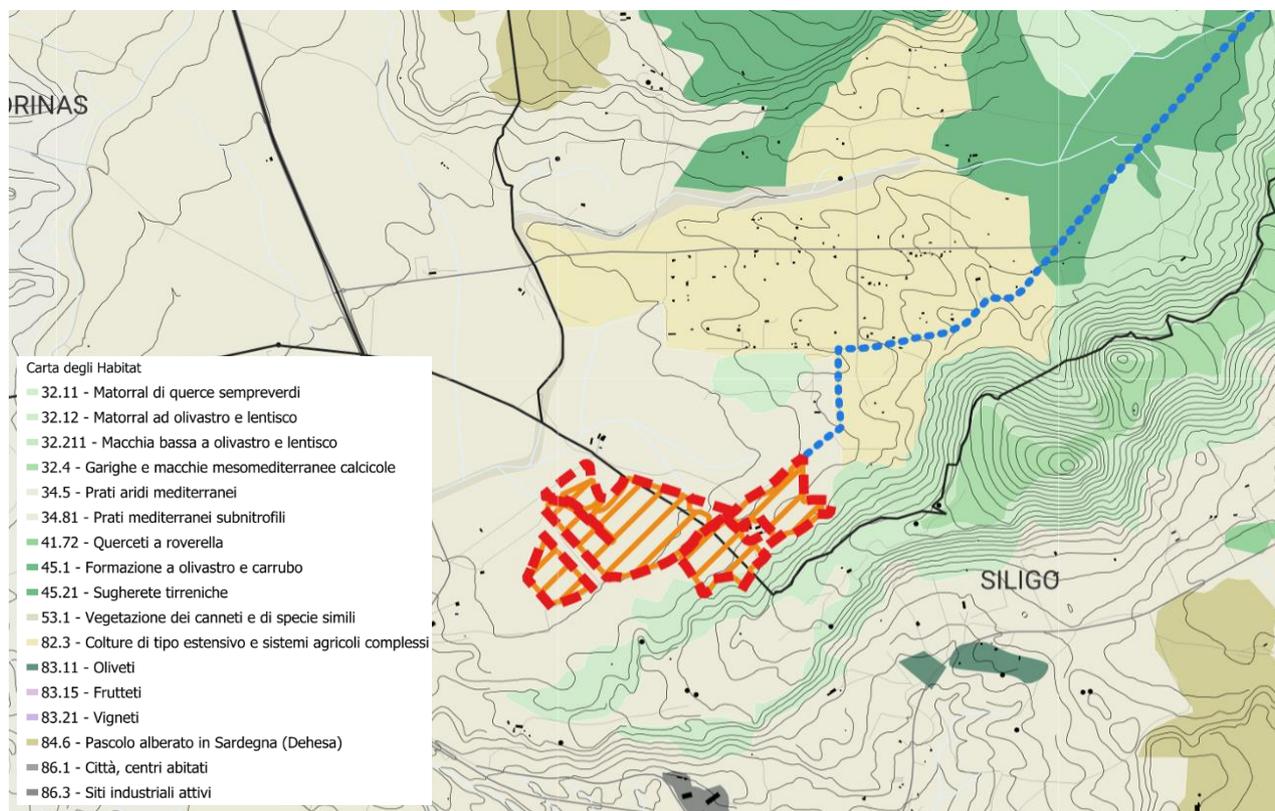


FIGURA 33 – STRALCIO CARTA DEGLI HABITAT SECONDO IL SISTEMA CORINE BIOTOPES – STRALCIO PLOGAGHE-IAT19-R1 (IMMAGINE AGGIORNATA)

Fonte: Camarda I., Carta L., Laureti L., Angelini P., Brunu A., Brundu G., 2011. *Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000*. ISPRA.

La legenda degli habitat di Carta della Natura si sviluppa secondo uno schema gerarchico che comprende in tutto 230 codici. La codifica degli habitat si divide in sette grandi categorie che comprendono:

- Ambienti connessi al litorale marino (codici che iniziano con 1)
- Ambienti connessi alle acque dolci e salmastre (codici che iniziano con 2)
- Cespuglieti e prati (codici che iniziano con 3)

- Boschi (codici che iniziano con 4)
- Torbiere e paludi (codici che iniziano con 5)
- Rupi e brecciai (codici che iniziano con 6)
- Ambienti antropizzati (codici che iniziano con 8)

L'area di progetto è caratterizzata dalla presenza di *Prati mediterranei subnitrofilo* - Codice 34.81 e lambisce alcune aree interessate dalla presenza di *Macchia bassa a olivastro e lentisco* – Codice 32.211. Nelle aree adiacenti all'area di progetto si riscontra per lo più la presenza della stessa classe di habitat.

La valutazione degli habitat deve necessariamente prendere in considerazione la flora e la fauna. Per quanto riguarda la fauna, poiché non si è ancora in possesso delle distribuzioni degli invertebrati, sono stati presi in considerazione solo i vertebrati. Relativamente alla flora, invece viene valutato il peso delle sole specie a rischio di estinzione e, nel futuro, potrebbe essere valutata anche la distribuzione dei licheni, importanti bioindicatori della qualità ambientale.

Poiché la Carta della Natura serve a evidenziare le emergenze naturali, sia dal punto di vista del Valore Ecologico, sia della Fragilità Ambientale, per i biotopi dell'habitat classificato con il codice CORINE Biotopes del gruppo 86, cioè i centri urbani e le aree industriali, non si valorizza nessun indicatore e non si calcolano gli indici precedentemente definiti.

Si riporta di seguito una rappresentazione cartografica dell'area di progetto in sovrapposizione con la Carta Sensibilità Ecologica, la Carta Pressione Antropica, la Carta Fragilità Ambientale e la Carta Valore Ecologico (Camarda, et al., Carta della Natura della Regione Sardegna, 2013).

SENSIBILITÀ ECOLOGICA

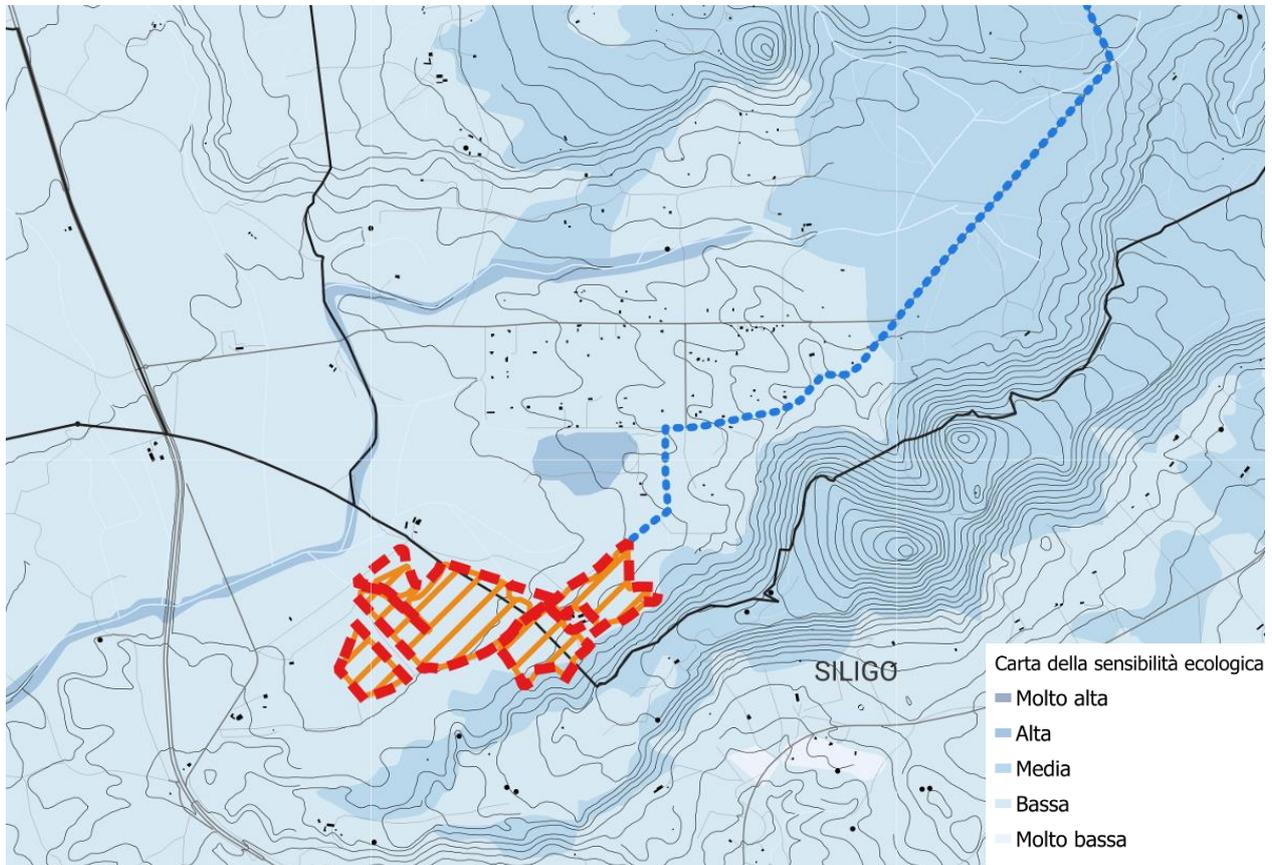


FIGURA 34 – INQUADRAMENTO AREA DI PROGETTO SU CARTA DELLA SENSIBILITÀ ECOLOGICA – STRALCIO ELABORATO CARTOGRAFICO PLOGAGHE-IAT21-R1 (IMMAGINE AGGIORNATA)

(Fonte: Capogrossi R., Angelini P., Bianco P.M., 2013. *Carta della Natura della Regione Sardegna: Carte di Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica e Fragilità Ambientale* scala 1:50.000. ISPRA)

Questo indice fornisce una misura della predisposizione intrinseca dell'habitat al rischio di degrado ecologico-ambientale. La Sensibilità Ecologica può essere dovuta o alla presenza di specie animali e vegetali che sono state classificate come a rischio di estinzione, oppure per particolari caratteristiche di sensibilità del biotopo stesso, in presenza o meno di fattori antropici.

Nello specifico la Sensibilità di un biotopo viene valutata per la sua inclusione negli habitat prioritari (Allegato I della Direttiva Habitat 92/43/CEE), presenza di vertebrati e flora a rischio per la lista rossa IUCN (International Union for the Conservation of Nature), per la sua distanza dal biotopo più vicino appartenente allo stesso tipo di habitat, per la sua ampiezza e rarità.

Dalla sovrapposizione dell'area di progetto con la carta della Sensibilità Ecologica si evince come l'area in oggetto ricada all'interno di siti caratterizzati da un livello "basso" di Sensibilità Ecologica a

parte un piccolo lembo con un livello "medio" che rappresenta l'area a confine con la macchia bassa a olivastro e lentisco.

Vista l'assenza di habitat prioritari (Natura 2000), la scarsa presenza di vertebrati e di flora a rischio di estinzione e tenuto conto degli interventi di mitigazione/compensazione previsti per il progetto in questione, che potrebbero consentire il ripopolamento dell'area attualmente priva di copertura vegetale da parte della piccola fauna inclusi gli artropodi (tra i primi organismi a subire l'alterazione del loro habitat causata dalle coltivazioni), si esclude un danno diretto e una indiretta interferenza sulle condizioni ecologiche degli habitat a seguito della installazione dell'impianto fotovoltaico. Pertanto, si ritiene che l'impatto relativo al degrado ecologico-ambientale sia poco significativo.

PRESSIONE ANTROPICA

Questo indice rappresenta il disturbo complessivo di origine antropica che interessa gli ambienti all'interno di un habitat. Tale indice viene valutato tramite la stima indiretta e sintetica del grado di disturbo indotto su un biotopo dalle attività umane.

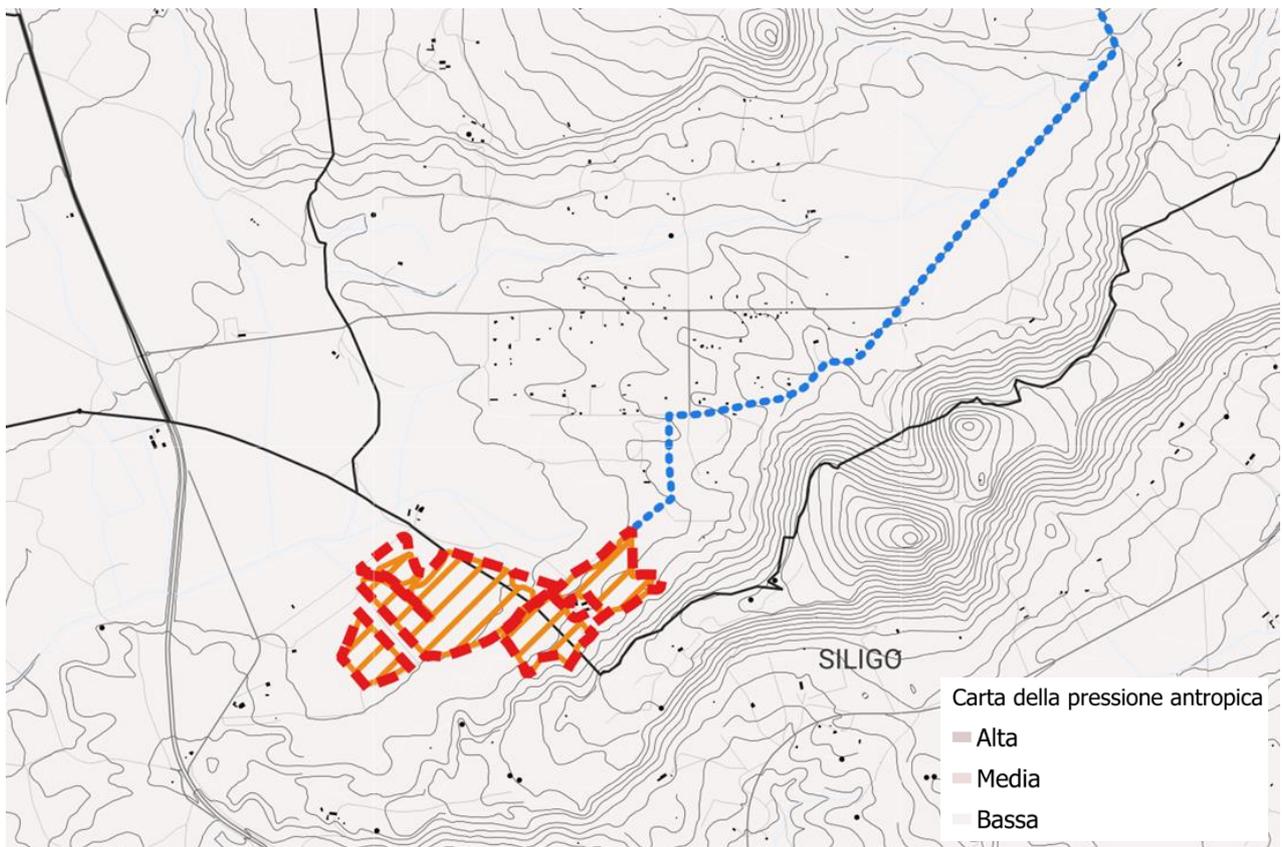


FIGURA 35 – INQUADRAMENTO AREA DI PROGETTO SU CARTA DELLA PRESSIONE ANTROPICA – STRALCIO ELABORATO CARTOGRAFICO PLOGAGHE-IAT22-R1 (IMMAGINE AGGIORNATA)

(Fonte: Capogrossi R., Angelini P., Bianco P.M., 2013. *Carta della Natura della Regione Sardegna: Carte di Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica e Fragilità Ambientale* scala 1:50.000. ISPRA)

Gli indicatori utilizzati per la stima dell'indice Pressione Antropica sono: grado di frammentazione di un biotopo prodotto dalla rete viaria, costrizione del biotopo e diffusione del disturbo antropico.

Dall'inquadramento dell'area di progetto sulla Carta della Pressione Antropica si evince che il sito oggetto di studio ricade su aree caratterizzate da un livello "basso" di Pressione Antropica. Essa, infatti, è inserita in un'area a forte vocazione agricola piuttosto distante dai maggiori punti di interesse del territorio, si configura dunque come poco appetibile per le antropizzazioni.

Al fine di conservare tale vocazione dell'area, grazie ad alcuni accorgimenti (recinzione con passaggi per piccola fauna, fasce di mitigazione ed isole verdi ecc..) si favorirà l'avvicinamento di specie faunistiche. L'impianto in oggetto, quindi, non entra in contrasto con l'ambiente che lo circonda anzi, grazie alle misure previste, potrebbe apportare qualche beneficio in termini di biodiversità.

FRAGILITÀ AMBIENTALE

La Fragilità Ambientale è il risultato della combinazione degli indici di Sensibilità Ecologica e di Pressione Antropica. Infatti, a differenza degli altri indici che si ottengono da un algoritmo matematico, la Fragilità Ambientale si ottiene dalla combinazione della classe di Pressione Antropica con la classe di Sensibilità Ecologica di ogni singolo biotopo, secondo una matrice che relaziona le classi in cui sono stati divisi gli indici di Sensibilità Ecologica e Pressione Antropica. Essa rappresenta lo stato di vulnerabilità del territorio dal punto di vista della conservazione dell'ambiente naturale. Nella fase di interpretazione è importante confrontare la distribuzione delle aree che risultano a maggiore Fragilità Ambientale con quelle di maggior Valore Ecologico perché, da questo confronto, possono scaturire importanti considerazioni in merito a possibili provvedimenti da adottare, qualora biotopi di alto valore e al tempo stesso di alta fragilità dovessero risultare non ancora sottoposti a tutela. (Fonte: Il progetto Carta della Natura Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat alla scala 1:50.000 - ISPRA).

Come si evince dalla figura sottostante, l'intera area di progetto ricade su aree caratterizzate da un livello "basso" di Fragilità Ambientale.

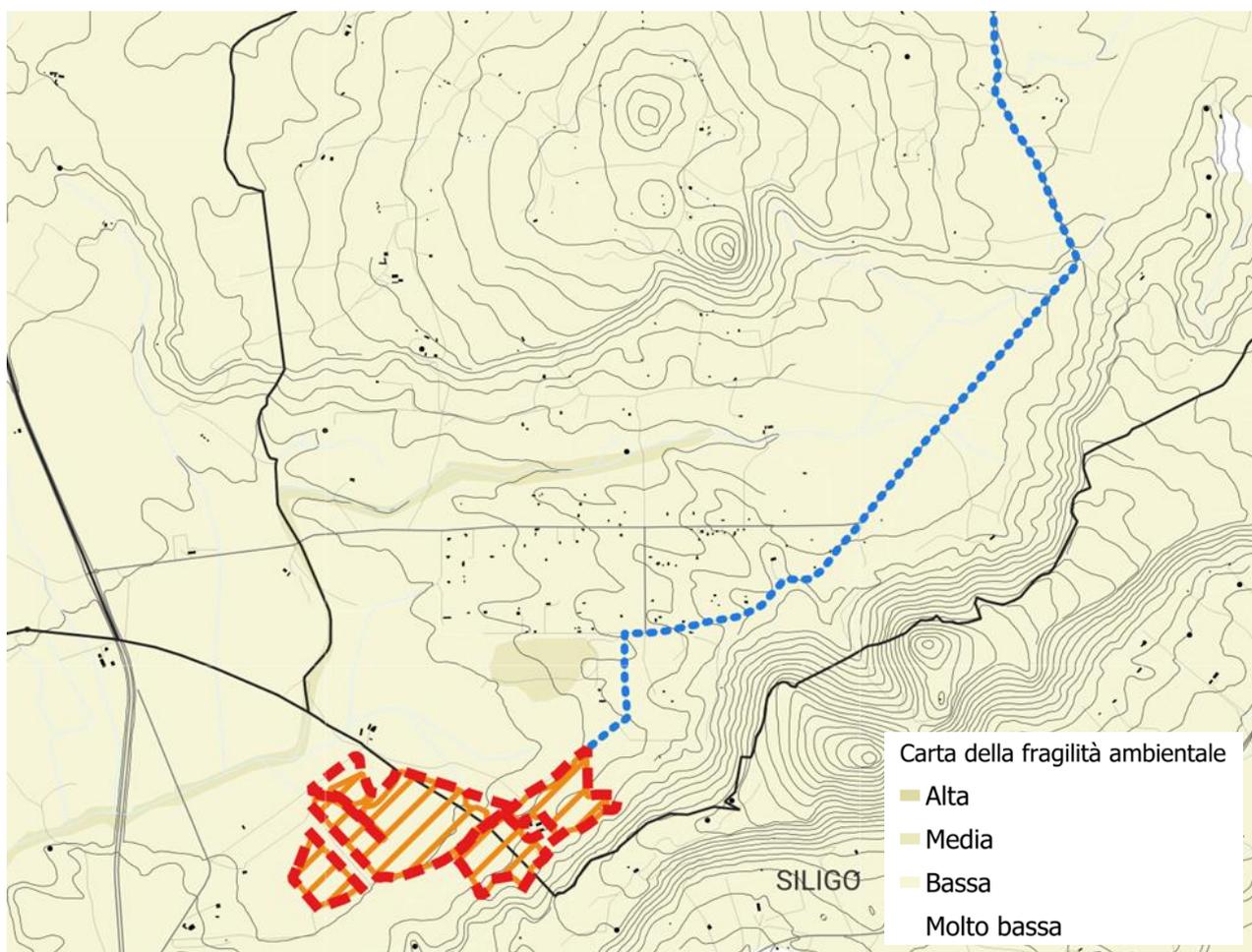


FIGURA 36 – INQUADRAMENTO AREA DI PROGETTO SU CARTA DELLA FRAGILITÀ AMBIENTALE – STRALCIO ELABORATO CARTOGRAFICO PLOAGHE-IAT23-R1 (IMMAGINE AGGIORNATA)

(Fonte: Capogrossi R., Angelini P., Bianco P.M., 2013. *Carta della Natura della Regione Sardegna: Carte di Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica e Fragilità Ambientale* scala 1:50.000. ISPRA)

Verranno comunque previsti appositi accorgimenti al fine di mitigare, per quanto possibile, gli impatti che un'opera come quella in oggetto, soprattutto in ragione della sua estensione, può manifestare nei confronti dell'ambiente naturale. Nello specifico, si prevede una conversione dei seminativi in prati stabili di leguminose, un'ampia fascia di mitigazione, avente una larghezza di 3 m lungo la quale verranno messi a dimora esemplari di *lentisco* e *olivastro* e diverse aree di compensazione, nelle quali verranno piantate arbusti autoctoni (vedi tavola di interventi di mitigazione PLOAGHE-PDT11). Inoltre, nell'area a nord est si prevede una porzione destinata alla rinaturalizzazione con uno specchio d'acqua per il ristoro di fauna e avifauna.

Infine, nel PMA (Piano di Monitoraggio Ambientale – codice elaborato PLOAGHE-IAR02) il monitoraggio delle componenti ambientali, ai sensi delle normative comunitarie e nazionali, renderà

possibile la valutazione dello stato di qualità ambientale al fine di garantire un intervento immediato nell'eventualità di un peggioramento delle condizioni ambientali.

In definitiva, vista l'assenza di habitat prioritari (Natura 2000) e tenendo conto di quanto appena esposto, si ritiene che il progetto in oggetto non alteri in maniera significativa il livello di "Fragilità Ambientale" dell'area.

VALORE ECOLOGICO

Questo indice rappresenta la misura della qualità di ciascun habitat dal punto di vista ecologico-ambientale; in particolare determina la priorità nel conservare gli habitat stessi.

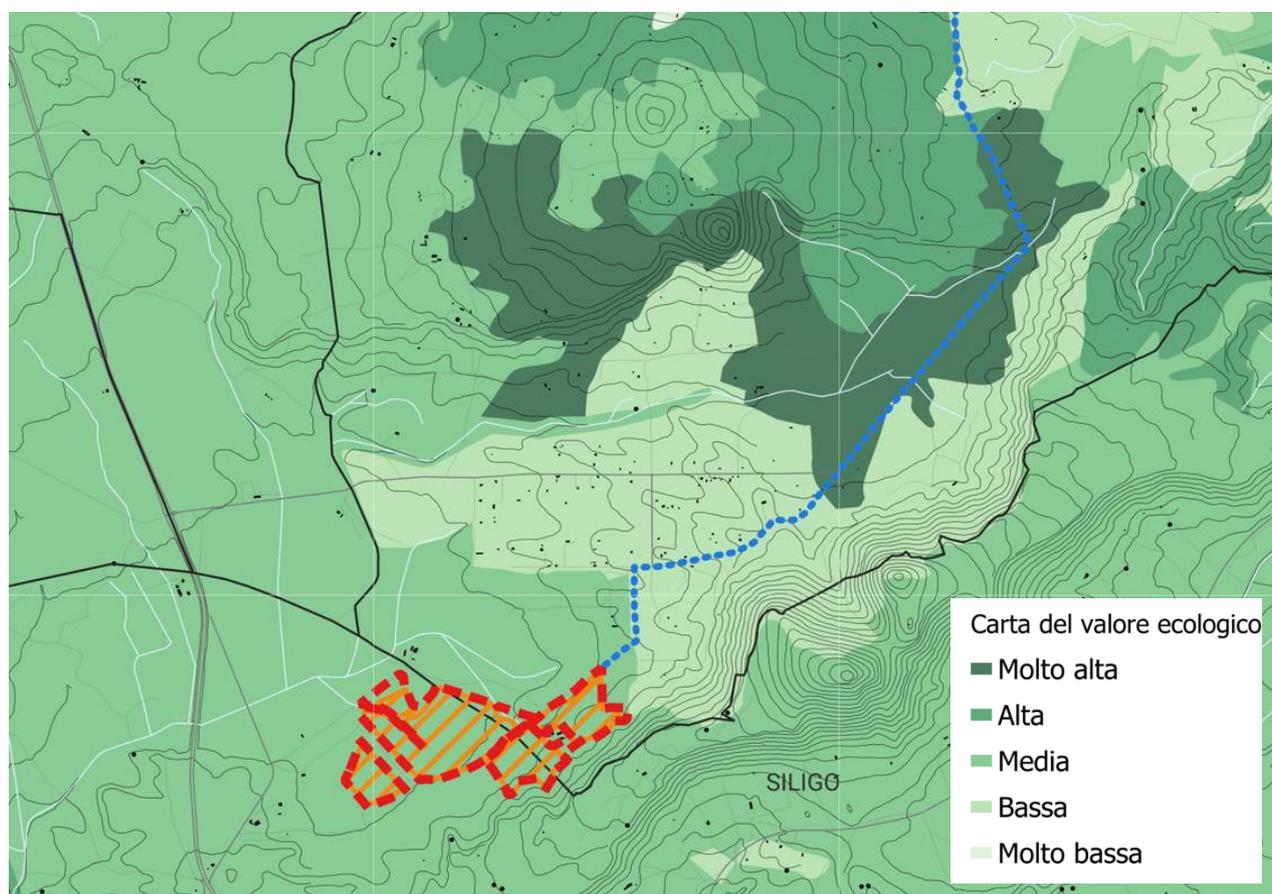


FIGURA 37 – INQUADRAMENTO AREA DI PROGETTO SU CARTA DEL VALORE ECOLOGICO – STRALCIO ELABORATO CARTOGRAFICO PLOAGHE-IAT24-R1 (IMMAGINE AGGIORNATA)

(Fonte: Capogrossi R., Angelini P., Bianco P.M., 2013. *Carta della Natura della Regione Sardegna: Carte di Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica e Fragilità Ambientale* scala 1:50.000. ISPRA)

Gli indicatori utilizzati fanno riferimento a diversi valori da poter assegnare al biotopo come, ad esempio, il valore di aree e habitat già segnalati in direttive comunitarie (come la Direttiva "Habitat" 92/43/CEE, la Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE o la Convenzione di Ramsar sulle zone umide), valore

per inclusione nella lista di habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE), per la presenza potenziale di vertebrati e di flora e per l'ampiezza, la rarità e rapporto perimetro/area.

Gli indicatori che compongono l'indice sono: la presenza di aree e habitat sottoposti a tutela, la biodiversità e le caratteristiche strutturali dei biotopi. Nella fattispecie l'area di progetto ricade all'interno di un sito caratterizzato da un livello "medio" di Valore Ecologico.

Pertanto, vista l'assenza di habitat prioritari significativi (Natura2000) e tenuto conto degli interventi di mitigazione/compensazione previsti per l'impianto in oggetto, si ritiene che tale intervento sia compatibile con l'indice "Valore Ecologico".

PRESENZA DI VERTEBRATI A RISCHIO ESTINZIONE

Per valutare lo stato di conservazione degli Habitat e le tendenze in atto per il calcolo del Valore Ecologico e della Sensibilità, il progetto Carta della natura utilizza l'informazione contenuta nelle categorie di rischio IUCN; ciò implica che per gli indicatori utilizzati debba essere disponibile una lista rossa a livello nazionale. Questo si realizza attualmente sia per la fauna vertebrata che per la flora vascolare, mentre per i licheni, non essendo disponibile una lista rossa, è necessaria una definizione di categorie di minaccia basate sulla rarità.

Partendo dagli areali di distribuzione della fauna, si passa all'attribuzione delle specie agli habitat per definire in quali tessere ambientali si potrebbe riscontrare ciascuna specie. Il procedimento restituisce comunità potenziali per ogni tipologia di habitat e non riflette dati di campo puntuali.

Per quanto riguarda la fauna, viene analizzata solamente la componente dei vertebrati, in quanto le distribuzioni degli invertebrati attualmente non sono ancora perfettamente conosciute su tutto il territorio nazionale. Saranno possibili in futuro integrazioni dell'indicatore con taxa di invertebrati.

L'area oggetto di studio ricade quasi interamente in aree caratterizzate dalla presenza di vertebrati a rischio estinzione con livello 18. Una porzione minima è interessata dalla presenza di zone di livello 30.

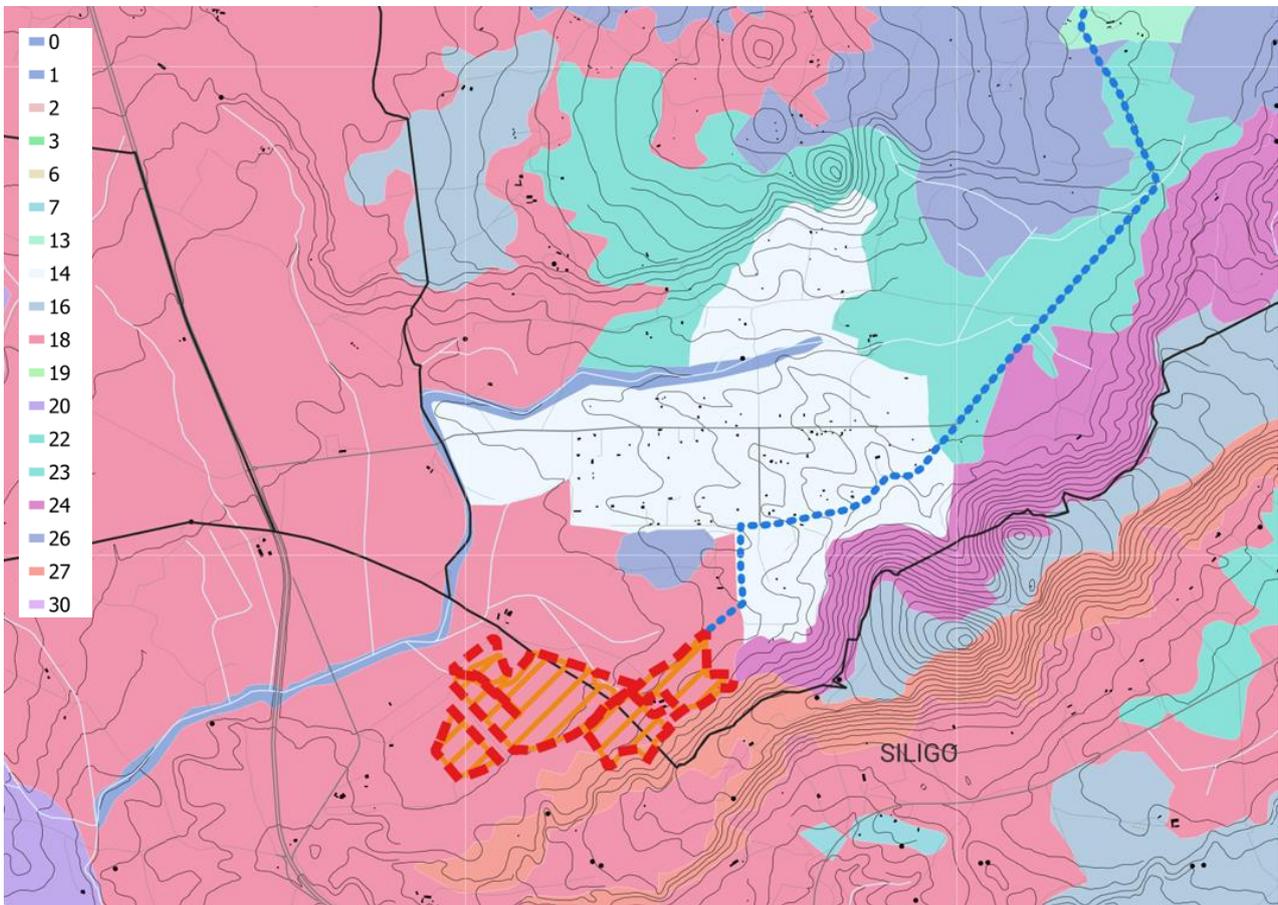


FIGURA 38 - CARTA DELLA PRESENZA DI VERTEBRATI A RISCHIO ESTINZIONE – STRALCIO ELABORATO CARTOGRAFICO PLOAGHE-IAT29 -R1 (IMMAGINE AGGIORNATA)

PRESENZA DI POTENZIALE FLORA A RISCHIO ESTINZIONE

Il calcolo del Valore Ecologico e della Sensibilità degli Habitat dipende dalla presenza di flora vascolare a rischio. In particolare, per il Valore Ecologico si considera il numero complessivo di entità a rischio (CR, EN, VU, LR), mentre per la Sensibilità solo quelle appartenenti alle categorie CR, EN, VU. La lista completa delle entità a rischio è costituita dai taxa segnalati nell'Atlante delle specie a rischio di estinzione (Scoppola & Scampinato, 2005). Il manuale contiene un quadro nazionale aggiornato sulla tassonomia, la distribuzione e lo status delle specie vegetali già appartenenti alla Lista rossa nazionale delle Piante d'Italia (Conti, Manzi, & Pedrotti, 1997) tenendo conto dell'Allegato II della Direttiva Habitat e recenti segnalazioni.

L'attribuzione dei taxa di flora vascolare a rischio si basa sull'idoneità ecologica, cioè sulle condizioni ecologiche ottimali per ciascun taxon o quelle in cui si rinviene con la massima frequenza.

In generale viene indicato l'habitat ottimale in cui la specie è particolarmente frequente o esclusiva. Il dato di distribuzione ecologica viene poi integrato con quello relativo all'areale, basato sulle mappe di distribuzione geografica riportate dall'Atlante (Scoppola & Scampinato, 2005) basate su un reticolo a maglia quadrata di 10 km di lato.

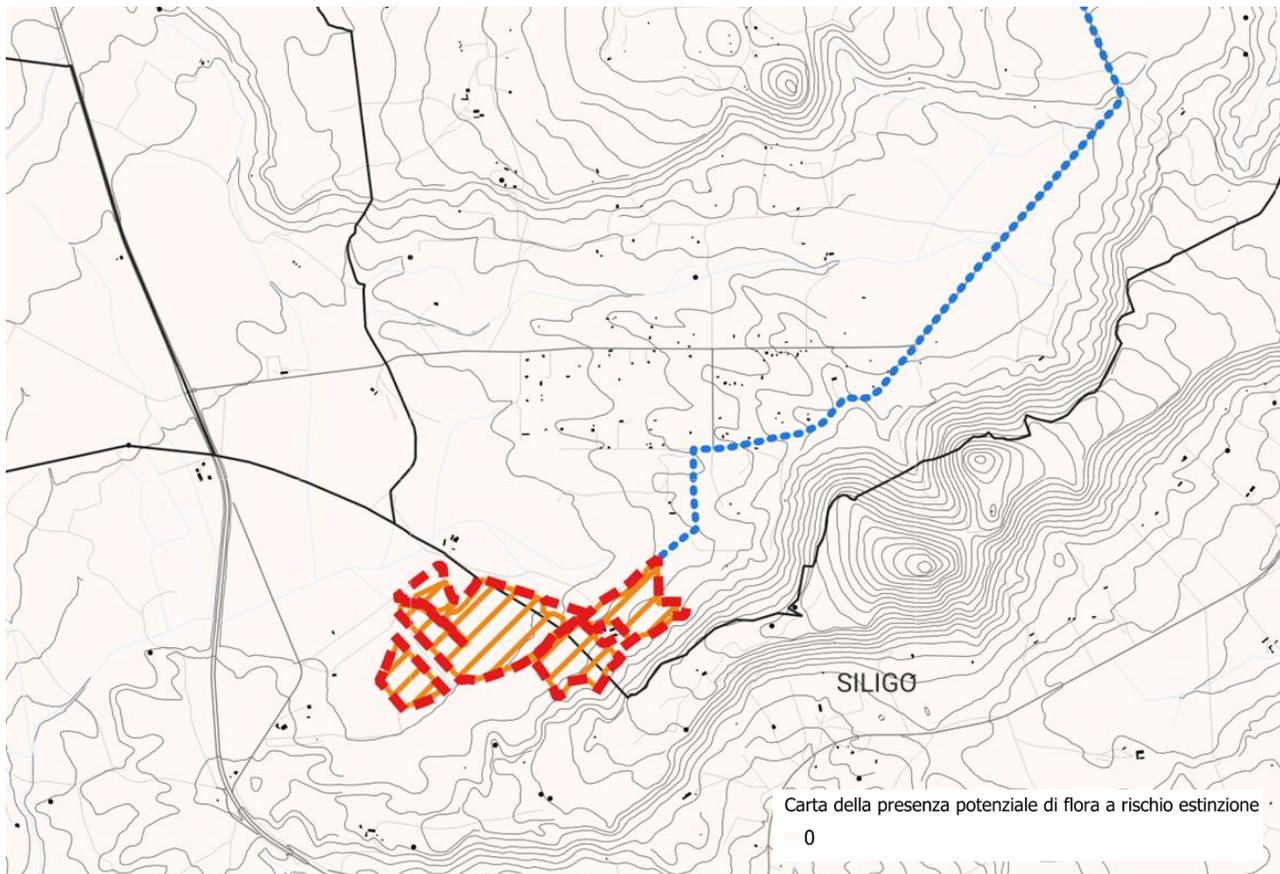


FIGURA 39 – CARTA DELLA PRESENZA DI POTENZIALE FLORA A RISCHIO ESTINZIONE – STRALCIO ELABORATO CARTOGRAFICO PLOAGHE-IAT30-R1 (IMMAGINE AGGIORNATA)

L'area oggetto di studio non presenta rischi in relazione alla presenza potenziale di flora a rischio estinzione, come evidenziato dall'estratto sopra riportato.

La Strategia Nazionale della Biodiversità, così come prevista dalla Convenzione sulla Diversità Biologica, rappresenta uno strumento di grande importanza per garantire la reale integrazione e il coordinamento tra gli obiettivi di sviluppo del paese e la tutela del suo inestimabile patrimonio di biodiversità. La Strategia Nazionale considera la Biodiversità come la varietà degli organismi viventi, la loro variabilità genetica ed i complessi ecologici di cui fanno parte, assicurando la salvaguardia e il ripristino dei servizi ecosistemici al fine di garantirne il ruolo chiave per la vita sulla Terra e per il benessere umano. L'alterazione della biodiversità, indotta anche dalle trasformazioni del paesaggio, causa cambiamenti nella stabilità ecosistemica, riducendo la funzionalità di habitat ed ecosistemi fino

a indurne la possibile scomparsa. L'alterazione degli ecosistemi determina una modificazione della loro funzionalità, cioè una progressiva distrofia (perdita di funzioni).

Di conseguenza, l'approccio progettuale considera la biodiversità sia come elemento da conservare ed incrementare, che come strumento per controllare il livello di distrofia che l'inserimento del progetto potrebbe provocare negli ecosistemi.

Sono stati analizzati, per le diverse fasi dell'impianto e per le componenti in esame, i seguenti fattori:

- sfalcio/danneggiamento di vegetazione esistente;
- disturbo alla fauna locale;
- perdita e/o modifica degli habitat.

Fase di costruzione: i fattori di impatto sopra elencati saranno imputabili alle attività di preparazione dell'area e di adeguamento della viabilità interna al lotto. Anche le emissioni di rumore dovute alle attività di cantiere potrebbero arrecare disturbo alla fauna ma, data la relativa breve durata delle operazioni, questo può considerarsi trascurabile in quanto le specie presenti sono già largamente abituate al rumore delle lavorazioni antropiche dovute anche alle lavorazioni nei campi. Le misure di tutela attuabili saranno: rivolgere particolare attenzione al movimento dei mezzi per evitare schiacciamenti di anfibi o rettili e preparazione dell'area in un periodo compreso tra settembre e marzo per evitare di arrecare disturbo nei momenti di massima attività biologica delle specie presenti. Anche in questo caso, data la temporaneità delle attività nonché delle caratteristiche dell'area agricola in cui si inseriranno le indagini, si ritiene che l'impatto in fase di costruzione sulla componente vegetazionale e faunistica possa essere considerato basso.

Nell'area del progetto non sono presenti comunità vegetali e aspetti ambientali riconducibili agli habitat di Natura 2000 perché le superfici interessate dal progetto, talune incolte, altre seminate a grano avvicendato a foraggio e a pascolo, sono sottoposte a ripetuti turni di lavorazione del soprassuolo, tali da escludere la presenza di flora e vegetazione naturale. Pertanto, si esclude un danno diretto e una indiretta interferenza sulle condizioni ecologiche degli habitat a seguito della installazione dell'impianto fotovoltaico e della posa del cavidotto. In riferimento all'avifauna, date le caratteristiche dell'area, difficilmente essa si presta come sito di potenziale nidificazione. Nel complesso si può quindi affermare che nel sito non sono presenti specie ornitologiche particolarmente rilevanti dal punto di vista conservazionistico. Ciò è dovuto all'elevata pressione antropica presente

nell'area, con conseguente impoverimento dell'ambiente che, a sua volta, ha determinato una notevole diminuzione della biodiversità animale.

Si attribuisce dunque al fattore "modifiche della vegetazione" un valore medio di **magnitudo pari a 3** e al fattore "modifiche della fauna" un valore di **magnitudo pari a 4** in fase di cantiere, non essendo presenti specie di particolare pregio nell'area.

Fase di esercizio: fatta eccezione per gli inquinanti dovuti al passaggio dei mezzi durante le operazioni di manutenzione dell'impianto, non ci saranno altre emissioni in atmosfera o di rumore che porterebbero ad una riduzione degli habitat né ad un disturbo della fauna.

Le attività di progetto sicuramente impattanti sono riferibili alla presenza dell'impianto e all'illuminazione connessa. Le strutture non intralceranno in alcun modo il volo degli uccelli; il sistema di illuminazione, che di solito disturba le specie soprattutto in fase di riproduzione, sarà opportunamente limitato all'area di gestione dell'impianto, mirato alle aree e fasce sottoposte a controllo e vigilanza.

Tutte gli esemplari di cui si riscontra la presenza nell'areale di studio, sono in realtà specie oggi molto frequenti in Sardegna, benché sensibili alle trasformazioni del territorio legate alle pratiche di agricoltura intensiva che prevedono anche un massiccio uso di insetticidi. Nell'area interessata direttamente dal progetto esse sarebbero certamente più disturbate da una eventuale prosecuzione delle attività che tuttora sussistono, che dalla realizzazione e dall'esercizio di una centrale fotovoltaica, che non presenterà particolari incidenze negative su queste specie, né nella fase di cantiere, né in quella di esercizio.

È stato osservato che, un'area su cui insiste un impianto fotovoltaico, se ben tenuta e gestita, anche in presenza di coperture che diminuiscano la ventilazione, l'insolazione, con aumenti di temperatura, non diminuisce la sua capacità di incrementare la produzione di humus e conseguentemente, di trattenere l'acqua meteorica. Questa, scivolando sulla superficie inclinata dei pannelli fa sì che una porzione limitata di suolo sia interessata da una quantità pari a quella che cadrebbe nell'intera superficie sottesa dal pannello generando il cosiddetto effetto gronda; questo, in aree prive di manto erboso, potrebbe causare col tempo erosione superficiale localizzata.

Premesso che le opere di installazione dell'impianto agro-fotovoltaico sono localizzate sui seminativi cerealicoli e foraggeri; pertanto, tali opere insistono su suoli già destinati alle colture, si constata che gli interventi di installazione e scavo di solchi, non dovrebbero determinare importanti squilibri ecologici sugli strati di vegetazione naturale rilevata e descritta per la zona dell'impianto. Per

la finalità naturalistica è importante che, dopo l'installazione dell'impianto fotovoltaico, le aree vengano recintate, lo stesso cavidotto previsto in progetto è posto sottotraccia, pertanto, anche le opere di scavo e la installazione del cavo stesso non dovrebbero determinare conseguenze sulla flora e sulla vegetazione locale.

Dal punto di vista vegetazionale, in fase di esercizio, si assegna, pertanto, al fattore relativo una **magnitudo pari a 1**.

In via definitiva, considerando la scarsa presenza di specie che insistono nelle zone in esame, la tipologia costruttiva dell'impianto, si può affermare che l'impatto che deriva dall'opera in progetto nei confronti della fauna risulta molto modesto. Si ritiene che data la tipologia di opera e le dimensioni della stessa, l'impatto sulle specie sarà minimo, sempre che vengano rispettate le misure di mitigazione previste e di seguito riassunte:

- limitare il movimento dei mezzi meccanici solo alle circoscritte aree interessate dal progetto;
- ripristinare le aree di intervento con la posa di suolo organico e/o aggiunto di humus al fine di favorire l'insediamento di specie vegetali autoctone per garantire ospitalità a specie entomologiche impollinatrici;
- sostenere e accelerare il ripristino dello strato vegetale erbaceo mediante spargimento di sementi raccolte in situ così da ripristinare lo strato vegetale erbaceo ospitante specie faunistiche terrestri (Rettili e Micro-Mammiferi).
- realizzare le recinzioni dell'impianto fotovoltaico provviste di passaggi, meglio detti "corridoi ecologici", per non interrompere la libera circolazione di vertebrati terrestri, come la lepore italica, il coniglio selvatico e altri mammiferi presenti nell'area.
- realizzare una fascia di vegetazione autoctona che fungerà da corridoio ecologico.

Per la componente faunistica, si assegna relativamente al fattore "modifica della fauna" una **magnitudo pari a 2**.

Fase di dismissione: gli impatti potenziali sulla componente possono essere assimilati a quelli della fase di costruzione dell'impianto; inoltre, il ripristino dell'area porterebbe ad una ricolonizzazione vegetazionale dell'area.

4.4 Rumore

Nello studio redatto dagli ing. Calderaro e Buttafuoco, iscritti nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica, vengono esaminate le problematiche acustiche relative all'installazione dell'impianto fotovoltaico nelle varie fasi dell'opera: costruzione, esercizio e dismissione. Il presente capitolo riporta sinteticamente le valutazioni approfondite nel relativo studio di settore consultabile all'elaborato PLOAGHE-IAR03.

La verifica del rispetto delle prescrizioni normative in materia di impatto acustico è sviluppata attraverso una dettagliata analisi critica dei risultati di valutazioni modellistiche numeriche che hanno consentito di stimare il contributo al clima acustico dell'area direttamente riconducibile al funzionamento dell'impianto oggetto di valutazione.

Le valutazioni modellistiche hanno considerato le sorgenti di emissione previste e sono state sviluppate con il supporto del modello previsionale SoundPLAN. Il modello consente di considerare le caratteristiche geometriche e morfologiche del territorio e dell'edificato esistente e previsto nell'area di studio, la tipologia delle superfici, le caratteristiche emissive delle sorgenti, la presenza di schermi naturali o artificiali alla propagazione del rumore.

Per la valutazione dei rumori attesi presso i ricettori durante le attività di cantiere si è fatto uso di un software di simulazione acustica per la propagazione del rumore in campo aperto.

L'emissione di rumore da parte dell'impianto in fase di cantiere è strettamente connessa alle tipologie di macchinari che verranno impiegati e alle scelte operative delle imprese che realizzeranno l'opera; pertanto, una valutazione di dettaglio degli impatti potrà essere effettuata solo in presenza di un progetto esecutivo della cantieristica. Tuttavia, si può considerare in questa fase un impatto dovuto al transito dei mezzi per la fornitura di materiali, per le attività di preparazione del sito, per l'adeguamento della viabilità interna, per la realizzazione degli scavi per la posa del cavidotto, per l'ancoraggio al suolo delle strutture di sostegno dell'impianto. Dunque, la probabilità che si generino rumori che potrebbero causare disturbo alle specie, soprattutto nel periodo di accoppiamento e riproduzione, è legata principalmente alle fasi di messa in cantiere, scavo e movimento terra.

Le simulazioni ricavate tarando il modello sulla base delle misurazioni strumentali effettuate mostrano che in prossimità dei ricettori individuati i livelli di pressione acustica previsti risultano rispettare i limiti imposti dalla legislazione vigente.

Relativamente alla fase di cantiere, sono stati evidenziati potenziali impatti completamente reversibili che potranno essere efficacemente ridotti attraverso specifiche attenzioni operative. Infatti,

al fine del contenimento dei livelli di rumorosità, verranno rispettati gli orari per le attività di cantiere e per le connesse attività tipo gestionale/operativo.

Data la distanza del sito dai centri abitati, in **fase di cantiere** si ritiene di assegnare, relativamente al fattore "rumore", una **magnitudo pari a 7**.

Le valutazioni relative alla fase di esercizio, sviluppate con l'ausilio di modelli previsionali di dettaglio, hanno evidenziato livelli di impatto pienamente conformi ai limiti normativi con adeguati margini di sicurezza, in quanto l'esercizio dell'impianto non determinerà traffico indotto; perciò, i livelli di rumore ad esso associati possono essere considerati nulli.

Per quanto riguarda la Fase di Esercizio dell'impianto agrivoltaico "Ploaghe", dunque, l'impatto acustico è da considerarsi del tutto trascurabile vista la scarsa emissione di rumore di questo tipo fonti di produzione di energia.

Durante la **Fase di esercizio** non ci sarà alcun incremento delle emissioni sonore nell'area. Si ritiene quindi di assegnare al fattore "emissioni di rumore" una **magnitudo pari a 5** in questa fase dell'opera, esclusivamente perché l'impianto si colloca non lontano dal centro abitato di Siligo.

In Fase di dismissione gli impatti sono assimilabili a quelli già valutati per la fase di costruzione.

4.5 Paesaggio e patrimonio

L'analisi degli aspetti estetico-percettivi è stata realizzata a seguito di specifici sopralluoghi nel corso dei quali sono stati analizzati vari punti di vista al fine di valutare la compatibilità paesaggistica dell'opera.

Per verificare le alterazioni apportate dall'impianto Ploaghe sullo stato attuale del contesto paesaggistico sono state prese a riferimento le indicazioni del D.P.C.M. del 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità bipaesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali del paesaggio di cui al D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (Pubblicato nella Gazz. Uff. 31 gennaio 2006, n. 25), che riguardano:

- le modificazioni della morfologia;
- le modificazioni della compagine vegetale;
- le modificazioni dello skyline naturale o antropico;

- le modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico;
- le modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico;
- le modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale e dei caratteri strutturanti del territorio agricolo. Le modificazioni della morfologia possono essere definite poco significative in quanto i movimenti terra sono limitati agli scavi relativi alla realizzazione del fondo della viabilità interna e per l'interramento del cavidotto, in quanto gli elementi di sostegno dei moduli verranno collocati nel terreno con pali infissi o ad avvitamento.

Le modificazioni della morfologia possono essere definite poco significative in quanto i movimenti di terra verranno effettuati principalmente per gli scavi relativi alla realizzazione delle fondazioni delle cabine, del fondo della viabilità interna e per l'interramento dei cavidotti, in quanto gli elementi di sostegno dei moduli verranno collocati nel terreno con pali infissi o ad avvitamento e asseconderanno la pendenza del terreno preesistente, già modellato nell'ambito della conduzione agricola. Inoltre, durante le operazioni di scavo, lo strato fertile del terreno sarà recuperato e riutilizzato nell'ambito dei successivi ripristini, e gli inerti derivanti dagli scavi saranno rigorosamente recuperati e riutilizzati per i successivi rinterri. Ciò che non potrà essere riutilizzato in loco sarà smaltito e conferito in discarica in accordo alla normativa vigente.

Le modificazioni della compagine vegetale riguarderanno l'incremento delle aree a macchia mediterranea nella fascia di mitigazione e nell'area di compensazione. Non si avranno modificazioni dello skyline naturale o antropico, poiché i pannelli avranno un'altezza contenuta, pur essendo strutture a inseguimento, e seguiranno l'orografia attuale del terreno.

Il progetto evita modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico, dell'assetto paesistico.

Lo studio di intervisibilità è stato effettuato a partire dalle tavole del modello digitale di elevazione E44545 e W44045 del quadro di unione fornito da Tinitaly DEM sezione Pisa che tiene conto della morfologia del terreno ma non della presenza della vegetazione e dell'edificato.

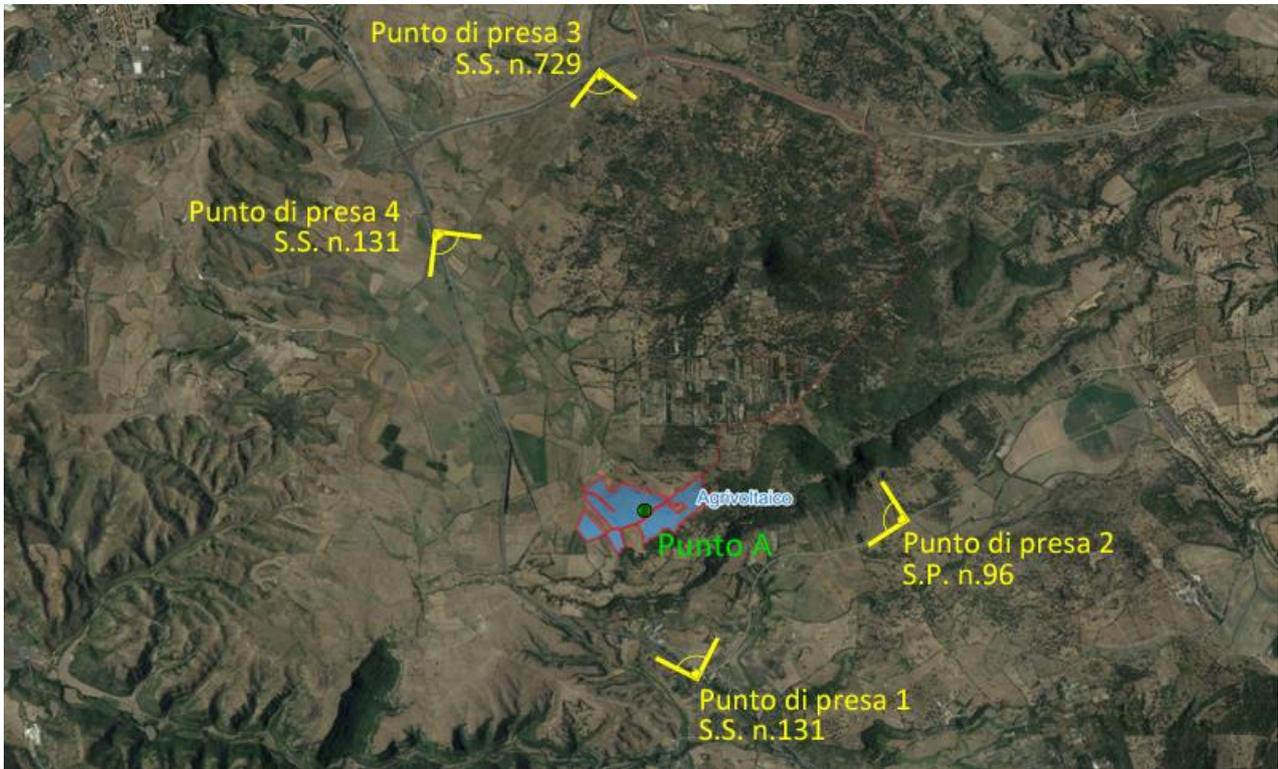


FIGURA 40 – INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI VISTA ESAMINATI

Si può notare che l'impianto risulta visibile a Nord e a Nord-Ovest mentre la visibilità è limitata o nulla nel resto del territorio.

I punti di presa sono stati scelti prendendo in considerazione i percorsi altamente frequentati quali le strade principali provinciali e statali che attraversano il territorio.

Dalla strada statale n. 131 (punto di presa 1, a sud dell'impianto), e dalla strada provinciale n. 96 (punto di presa 2), non si vede il parco in progetto in quanto la morfologia del territorio ne impedisce la visibilità.

Dalla strada statale n. 729 (punto di presa 3, a nord dell'impianto), non c'è visibilità in quanto è minima la differenza di quota della strada da quella del parco.

Il punto di presa 4, dalla strada statale n. 131 a nord-ovest dell'impianto, è l'unico che mostra il parco fotovoltaico ma comunque in lontananza e con un basso impatto visivo.

PUNTO DI VISTA I PER STUDIO INTERVISIBILITÀ TEORICA - SCALA 1:40.000

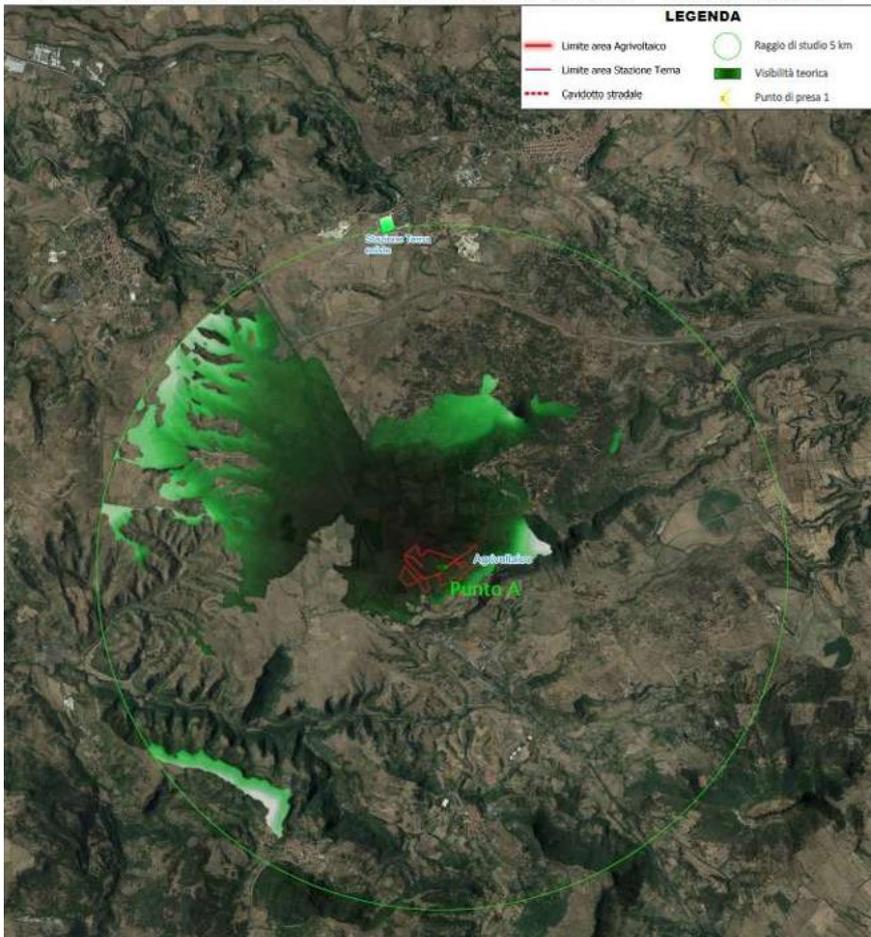


FIGURA 41 – MAPPA DI INTERVISIBILITÀ TEORICA DA PUNTO A

L'impianto si colloca in una posizione tale da inserirsi ed integrarsi in maniera non notevolmente impattante sul paesaggio circostante; questo anche grazie alla sua collocazione in un'area pressoché pianeggiante e alla presenza di vegetazione fitta che ne limitano la visibilità. Pertanto, si può affermare che l'impatto estetico-percettivo delle nuove opere si possa considerare in generale basso; inoltre, sulla base dell'analisi di intervisibilità (rif. Elaborati: PLOAGHE-IAR04_Relazione Paesaggistica, PLOAGHE-IAT19_Mappa di intervisibilità teorica dell'impianto), le nuove opere risultano scarsamente visibili da punti di normale transito e ampia visibilità. Di conseguenza il progetto proposto genera un impatto certamente minimo nell'ambito del contesto analizzato.

Si valuta, dunque, di assegnare, per l'aspetto **paesaggistico** in:

- fase di costruzione una magnitudo pari a 3;
- fase di esercizio una magnitudo pari a -4.

4.6 Polveri

Le emissioni di polvere sono subordinate, nel caso in esame, solo alle operazioni di movimentazione terra che sarà, certamente, di scarsa rilevanza. I terreni essendo composti anche di materiale pseudo coerente, privo di tenacità, possono, durante il passaggio dei mezzi di trasporto e la movimentazione terra, provocare, in concomitanza della stagione secca, una certa diffusione di polveri. Risulta, quindi, evidente che prima del passaggio dei mezzi e nel caso di lavori di movimento terra si provvederà alla bagnatura delle piste e dei terreni per mezzo di pompe idrauliche tale da mantenere allo stato plastico l'argilla inibendo la diffusione di polveri. Nell'eventualità che l'intervento di messa in opera dell'impianto fosse realizzato nella stagione autunnale-invernale non sarà necessario adottare alcun accorgimento antipolvere, in quanto, a causa delle piogge, i terreni si mantengono sufficientemente umidi. Nella fase di esercizio dell'impianto non sono previsti emissioni di polvere in atmosfera atteso che è prevista la copertura permanente del terreno con manto erboso.

Pertanto, in **fase di costruzione** si assegna un valore di **magnitudo pari a 6** considerando gli interventi di mitigazione che saranno adottati per le emissioni di polveri mentre, in **fase di esercizio**, si assegna, relativamente a questo fattore una **magnitudo pari a 4**.

4.7 Traffico

In fase di installazione si utilizzeranno i tracciati viari presenti, pertanto, non sarà necessario realizzare nuovi percorsi stradali per raggiungere il sito di interesse. Il tracciato stradale nell'area d'interesse coinvolge principalmente strade asfaltate e percorribili.

Nel raggio di 5 km dal sito di interesse si collocano i Comuni di Siligo e Banari, che insieme contano meno di 1500 abitanti.

Relativamente alla fase di messa in opera degli impianti, si prevede un incremento del traffico dei mezzi pesanti che trasporteranno gli elementi modulari e compositivi dell'impianto fotovoltaico, con intensità di traffico valutabile in circa 5-7 mezzi giornalieri, per un periodo limitato a qualche settimana. Si evidenzia, inoltre, che gli elementi modulari da trasportare sono di dimensioni limitate e trasportabili con comuni autocarri.

Il resto del traffico consisterà nel movimento di autoveicoli, utilizzati dal personale che a vario titolo sarà impiegato nella fase di installazione dell'impianto.

Si ritiene di assegnare, per il fattore "modifiche del traffico veicolare" in fase di cantiere, una **magnitudo pari a 2**.

L'entità del traffico, comunque, non è tale da apportare disturbi consistenti nella viabilità ordinaria della zona anche perché trattasi di un'area agricola coltivata, già soggetta al passaggio di mezzi specifici per le attività presenti.

Si ritiene di assegnare, per il fattore "modifiche del traffico veicolare" in fase di esercizio, una **magnitudo pari a 1**.

5. STIMA DEGLI IMPATTI

Assegnata la magnitudo, si pone adesso l'esigenza, per ciascun fattore, di stabilire il valore d'influenza ponderale nei confronti della singola componente ambientale.

Sarà necessario, per ricavare tale valore, determinare il livello di correlazione tra la specifica componente ambientale ed il singolo fattore, che per il caso in esame è stato distinto in 4 livelli:

- NL= nullo 0
- MN= minimo 1
- MD =medio 2
- MX =massimo 4

Il livello di correlazione massimo è stato ipotizzato doppio del valore medio, quello medio doppio di quello minimo, mentre il livello nullo è stato posto uguale a zero. La somma dei valori d'influenza ponderale di tutti i fattori, su ciascuna componente, è stata normalizzata, imponendola ad un valore pari a 10, con riferimento alle due fasi temporali, di seguito esplicitate:

- Fase di installazione, fino al completamento dei lavori di messa in opera dell'impianto.
- Fase di esercizio, relativa al periodo di attività dell'impianto.

Per ognuno dei fattori sono stati ipotizzati più casi, rappresentativi di diverse situazioni con definite caratteristiche; a ciascuno di detti casi è stato assegnato un valore (magnitudo) compreso nell'intervallo, normalizzato da -10 a +10, secondo la presumibile entità degli effetti prodotti sull'ambiente: tanto maggiore è il danno ipotizzato, tanto più alta sarà la magnitudo attribuita. Va evidenziato che a nessuna situazione corrisponde il valore 0 in quanto si ritiene che, qualunque sia

l'area prescelta ed a prescindere dai criteri progettuali seguiti, a seguito della realizzazione dell'opera, si verranno a determinare, comunque, conseguenze sull'ambiente.

Non è stata considerata la terza fase, di dismissione, prevista al termine della vita utile dell'impianto (stimata a 30 anni) in quanto si presuppone il manifestarsi di impatti potenziali sulle componenti ambientali sostanzialmente analoghi a quelli che verranno contemplati in fase di cantiere. L'esito di tale ultima fase della vita del progetto, peraltro, prevede che venga ripristinato lo stato dei luoghi dal punto di vista ambientale e quindi che si verifichino effetti positivi sulla qualità paesaggistica complessiva del territorio, attraverso lo smantellamento degli inseguitori solari e la rimozione delle opere accessorie.

5.1 Fase di cantiere

Dall'analisi dei dati relativi agli impatti si evince che, in fase di costruzione, tra i fattori che avranno un impatto maggiore ci sono quelli relativi all'emissione di polveri e rumori sulla componente ambientale "atmosfera". Entrambi i fattori potranno però essere mitigati dalla messa in opera di accorgimenti quali la bagnatura del terreno per evitare il sollevamento eccessivo di polveri, l'impiego di mezzi certificati e rispondenti alle normative in vigore circa l'emissione di rumori e rispettando gli orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti per lo svolgimento delle lavorazioni.

Un'altra delle componenti maggiormente coinvolte in questa fase è certamente il paesaggio, che vedrà una trasformazione percettiva rilevante dovuta alle attività di cantiere e al posizionamento delle strutture, oltre che un aumento del traffico veicolare in corrispondenza dell'area di progetto e sulle strade che la servono.

Al fine di mitigare l'impatto per la presenza del cantiere nell'area, si prevede di mettere a dimora le essenze per la fascia di mitigazione e per le zone di compensazione già nelle prime fasi di cantierizzazione dell'opera.



FIGURA 42 – VALORI DEGLI IMPATTI GLOBALI SU OGNI SINGOLA COMPONENTE - FASE DI COSTRUZIONE

Inoltre, in fase di cantiere, gli impatti principali saranno di carattere temporaneo e reversibile e si esauriranno con la fase di esercizio. Dunque, l’impatto sulle varie componenti che si manifesta in questa fase si può considerare accettabile in relazione all’utilità che l’opera avrà nella sua fase di esercizio.

5.2 Fase di esercizio

Il grafico che segue evidenzia come, in fase di esercizio dell’impianto, il sistema degli effetti negativi sulle componenti ambientali influisca prevalentemente sulla componente atmosfera a causa delle inevitabili alterazioni che la presenza dello stesso andrebbe ad apportare alle caratteristiche intrinseche del territorio. La modifica dello stato dei luoghi e la trasformazione dell’uso del suolo da esclusivamente agricolo a integrato energetico-agricolo può certamente mutare la percezione del territorio ma, a fronte di tali effetti sull’ambiente da ricondursi prevalentemente a scala locale, si devono considerare gli impatti positivi a livello globale, in particolare la riduzione delle emissioni di gas serra ed inquinanti in atmosfera oltre che il risparmio di risorse non rinnovabili e la tutela complessiva della biodiversità.

Gli effetti sulla percezione del paesaggio verrebbero inoltre mitigati da opere di compensazione e mitigazione, già previste da progetto, che mirano ad integrare l'intervento in un contesto territoriale a forte vocazione agricola.



FIGURA 43 – VALORI DEGLI IMPATTI GLOBALI SU OGNI SINGOLA COMPONENTE - FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio, gli impatti principali saranno comunque di carattere reversibile poiché si esauriranno con la fase di dismissione dell'impianto.

5.3 Sintesi degli impatti

A seguito di questa analisi risulta evidente che gli impatti attesi si manifesteranno in modo più significativo in fase di costruzione, sia sulle componenti naturali dell'ambiente che su quelle antropiche in relazione ai possibili disagi associati all'operatività del cantiere, in particolare in relazione agli impatti da rumore, polveri e traffico indotto in un'area che si colloca nelle vicinanze di alcuni centri abitati – seppur piccoli.

Tali impatti saranno però di carattere temporaneo e reversibile nel breve termine, esaurendosi sostanzialmente alla conclusione del processo costruttivo dell'impianto agro-fotovoltaico.

Permarranno per tutta la vita utile dell'impianto – che si stima intorno ai 30 anni circa – i soli effetti legati all'occupazione di superfici conseguenti all'allestimento del parco che saranno però di lieve entità in ragione dei criteri progettuali seguiti (assenza di apprezzabili modifiche morfologiche, adeguato interesse tra i tracker, conservazione degli ambiti a maggiore pendenza, salvaguardia della

permeabilità del suolo) nonché degli opportuni interventi di mitigazione e inserimento ambientale adottati (creazione di fasce e nuclei di vegetazione autoctona arbustiva e arborea, espianto di esemplari arborei presenti all'interno dell'area di progetto e reimpianto lungo fasce perimetrali e aree di compensazione, interventi di rinaturalizzazione e conservazione) che puntano a ristabilire in buona parte le condizioni di naturalità dell'area contribuendo al ripopolamento dell'area da parte di flora, fauna e avifauna.

Risulta dunque evidente che l'opera in progetto ha un impatto ambientale contenuto e, comunque, commisurato alla sua utilità. Tale progetto si allinea, infatti, con gli obiettivi e le strategie comunitarie e nazionali, che si prefiggono di incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili riducendo le emissioni climalteranti e la dipendenza dalle fonti tradizionali di energia che ci rendono fortemente dipendenti da altri paesi.

5.4 Monitoraggio delle componenti ambientali

Il piano di monitoraggio, come previsto dalla Linee Guide redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, si articola in tre fasi:

- **monitoraggio ante operam (AO):** periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere e che può essere avviato nelle fasi autorizzative successive all'emanazione del provvedimento di VIA; il monitoraggio ha, in questo caso, lo scopo di descrivere lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio di lavori per la realizzazione dell'impianto; l'analisi dello stato di fatto potrà essere utilizzato come livello di riferimento cui confrontare le misurazioni frutto delle indagini e dei monitoraggi delle fasi successive;
- **monitoraggio in corso d'opera (CO):** periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere e il ripristino dei luoghi. In questa fase il monitoraggio sarà utile a documentare l'evoluzione della situazione dell'ambiente delineata durante la fase precedente, al fine di verificare che l'andamento dei fenomeni sia coerente con le previsioni dello SIA. Si verificherà, inoltre, l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientale e si individueranno eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni, con la

conseguente programmazione delle opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;

- **monitoraggio post operam (PO):** periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera, riferibili quindi al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio), all'esercizio dell'opera (eventualmente articolato a sua volta in diversi scenari temporali di breve/medio/lungo periodo) e alle attività di cantiere per la dismissione dell'opera alla fine del suo ciclo di vita. La fase post operam è di fondamentale importanza per la verifica che eventuali alterazioni temporanee intervenute in fase di cantiere rientrino entro i valori previsti e che eventuali trasformazioni permanenti siano compatibili con l'ambiente. Inoltre, verrà verificata l'efficacia delle opere di mitigazione ambientale adottate.

A partire dalle indicazioni e dalle analisi svolte nel capitolo di Sintesi degli Impatti del presente Studio di Impatto Ambientale sulle diverse componenti ambientali che possono subire eventuali effetti negativi dalla costruzione dell'opera, il PMA (consultabile per intero nel relativo elaborato PLOGAGHE-IAR02) fornisce le indicazioni riguardanti il monitoraggio ambientale nelle varie fasi caratterizzanti la vita dell'impianto.

Il progetto di monitoraggio sviluppato, tuttavia, è stato strutturato in maniera sufficientemente flessibile per poter essere eventualmente rimodulato nel corso dell'istruttoria tecnica di competenza della Commissione CT VIA VIA-VAS e/o nelle fasi progettuali e operative successive alla procedura di VIA: in tali fasi potrà infatti emergere la necessità di modificare il PMA, sia a seguito di specifiche richieste avanzate dalle diverse autorità ambientali competenti che a seguito di situazioni oggettive che possono condizionare la fattibilità tecnica delle attività programmate dal Proponente.

5.5 Impatto cumulativo

Il criterio del «cumulo con altri progetti» deve essere considerato in relazione a progetti relativi ad opere o interventi di nuova realizzazione appartenenti alla stessa categoria progettuale indicata nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006, ricadenti in un ambito territoriale entro il quale non possono essere esclusi impatti cumulati sulle diverse componenti ambientali, per i quali le caratteristiche progettuali, definite dai parametri dimensionali stabiliti nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006, sommate a quelle dei progetti nel medesimo ambito

territoriale, determinano il superamento della soglia dimensionale fissata nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n.152/2006 per la specifica categoria progettuale. L'ambito territoriale è definito dalle autorità regionali competenti in base alle diverse tipologie progettuali e ai diversi contesti localizzativi, con le modalità previste al paragrafo 6 delle suddette linee guida. Qualora le autorità regionali competenti non provvedano diversamente, motivando le diverse scelte operate, l'ambito territoriale è definito da:

- una fascia di un chilometro per le opere lineari (500 m dall'asse del tracciato);
- una fascia di un chilometro per le opere areali (a partire dal perimetro esterno dell'area occupata dal progetto proposto).

Sono esclusi dall'applicazione del criterio del «cumulo con altri progetti»:

- i progetti la cui realizzazione sia prevista da un piano o programma già sottoposto alla procedura di VAS ed approvato, nel caso in cui nel piano o programma sia stata già definita e valutata la localizzazione dei progetti oppure siano stati individuati specifici criteri e condizioni per l'approvazione, l'autorizzazione e la realizzazione degli stessi;
- i progetti per i quali la procedura di verifica di assoggettabilità di cui all'art. 20 del decreto legislativo n. 152/2006 è integrata nella procedura di valutazione ambientale strategica, ai sensi dell'art. 10, comma 4 del medesimo decreto. La VAS risulta essere, infatti, il contesto procedurale più adeguato a una completa e pertinente analisi e valutazione di effetti cumulativi indotti dalla realizzazione di opere e interventi su un determinato territorio.

La regione Sardegna non ha fissato delle direttive per definire il criterio del cumulo con altri progetti ma è stata comunque effettuata l'analisi dell'effetto cumulo, in un raggio massimo di 10 km, considerando diverse componenti ambientali.

Nel presente paragrafo verrà valutato il potenziale impatto legato al cumulo con altri impianti realizzati e/o autorizzati, secondo le disposizioni del d.lgs.152/2006 all'allegato IIV alla parte seconda - Contenuti dello Studio di impatto ambientale di cui all'articolo 22 - che al punto 5, lettera e, recita *“Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro: [...] e) al cumulo con gli effetti derivanti da altri **progetti esistenti e/o approvati**, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto”*.

5.5.1 Analisi del cumulo cartografico

L'indagine del cumulo cartografico parte da una ricognizione territoriale circoscritta a 10 km di raggio dall'area di impianto. In questo capitolo sono stati valutati gli effetti cumulativi indotti dalla compresenza di più impianti per la produzione elettrica nell'area vasta in cui si inserisce il presente progetto. La ricerca è condotta principalmente attraverso l'ausilio del portale GSE Atlaimpianti. Una ulteriore verifica della presenza di impianti non segnalati è stata realizzata tramite controllo diretto su ortofoto. Grazie alla banca dati presente all'interno del sito Atlaimpianti, è stato possibile reperire informazioni riguardanti la localizzazione degli impianti alimentati a fonti rinnovabili presenti sul territorio (esistenti o autorizzati) e la loro potenza nominale. La successiva verifica su ortofoto ha avuto un ruolo cruciale nell'identificazione di impianti non censiti nel sito Atlaimpianti.

L'inquadramento del cumulo cartografico (presente nella tavola di analisi del cumulo, codice elaborato PLOGHE-IAT28-R1) mostra gli impianti esistenti e autorizzati presenti nell'intorno dell'area di progetto. Per quanto riguarda gli impianti autorizzati, sono state reperiti i dati relativi a ciascun impianto grazie alla consultazione dell'elenco sul sito della Regione Sardegna.

L'immagine di seguito riportata mostra l'area di progetto e le sue relazioni con impianti fotovoltaici ed eolici in un buffer di 10 km.

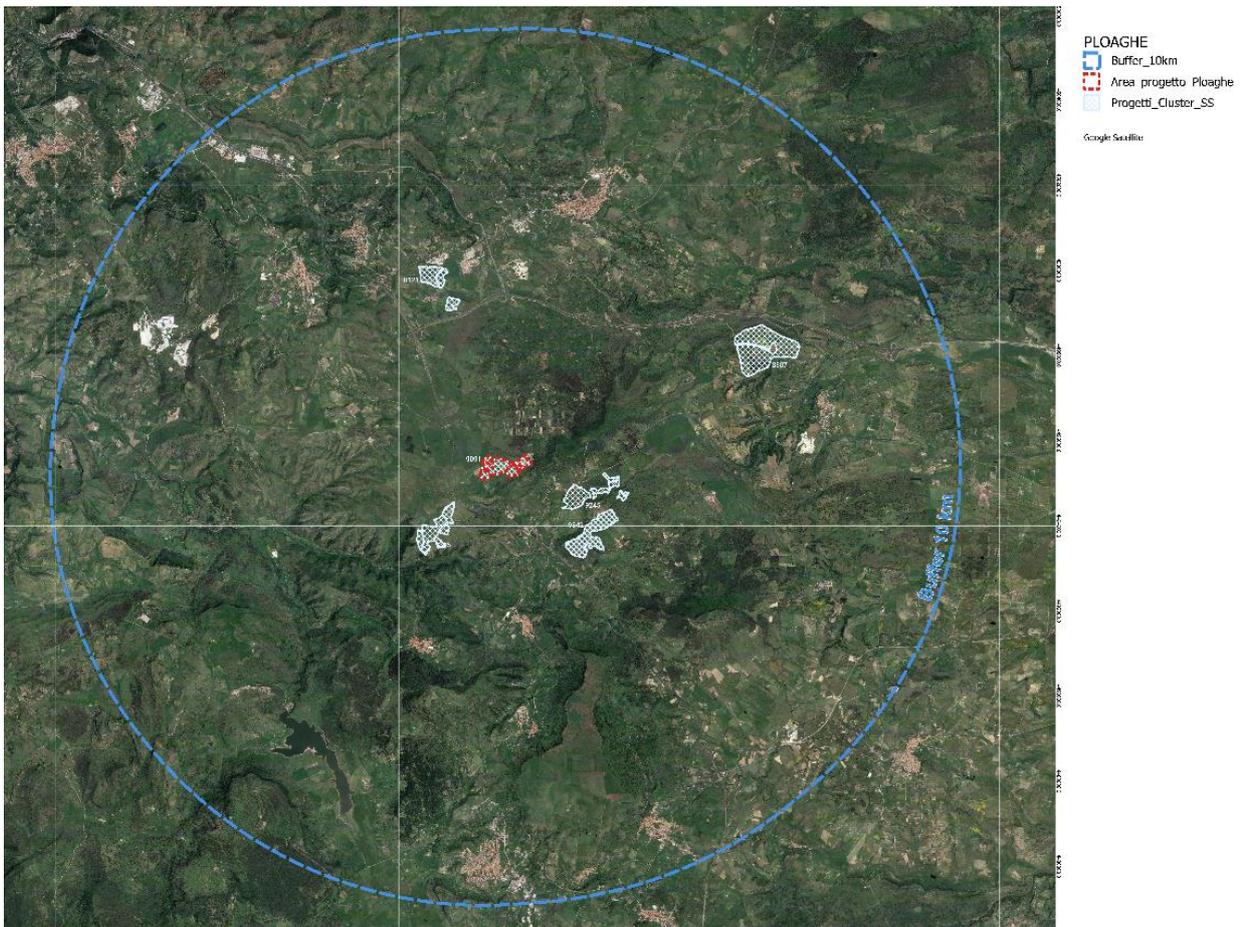


FIGURA 44 – INQUADRAMENTO DELL'AREA VASTA PER L'ANALISI DEL CUMULO VISIVO – ESTRATTO ELABORATO PLOAGHE-IAT28-R1 (IMMAGINE AGGIORNATA)

La seguente tabella riporta i dati relativi agli impianti rilevati durante la ricognizione suddividendo i risultati per impianti esistenti e autorizzati. Si attestano 5 impianti fotovoltaici e agrivoltaici in fase autorizzativa.

TABELLA 5 - IMPIANTI NEL RAGGIO DI 10 KM

ID	Superficie (ha)	Stato	Comune	Località
8307	40.00	Fase autorizzazione	Ardara	C. Ena de Sorighes
9245	34.34	Fase autorizzazione	Siligo	Lazzareddu
8121	30.00	Fase autorizzazione	Codrongianos	Sos Cornedoos
9842	50.00	Fase autorizzazione	Siligo	Piano Saspru
9305	41.39	Fase autorizzazione	Siligo	Lazzareddu
PLOAGHE	38.00	Fase autorizzazione	Ploaghe e Siligo	C.da Tanca Pischinosa

5.5.2 Analisi dell'impatto potenziale

La valutazione degli impatti cumulativi valuta la somma e l'interazione dei cambiamenti indotti dall'uomo nelle componenti ambientali di rilievo. Gli impatti cumulativi di tipo additivo sono impatti dello stesso tipo che possono sommarsi e concorrere a superare valori di soglia che sono formalmente rispettati da ciascun intervento. Gli impatti cumulativi di tipo interattivo possono invece essere distinti in sinergici o antagonisti a seconda che l'interazione tra gli impatti sia maggiore o minore della loro addizione.

Di seguito, si analizzeranno gli impatti sulle componenti ambientali che potrebbero essere causati dall'effetto cumulo.

5.5.2.1 CONSUMO DI SUOLO

L'impatto cumulativo degli impianti sulla componente suolo è relativo, in particolar modo, all'occupazione di territorio agricolo. Mettendo a confronto il progetto oggetto di studio con tutti gli impianti fotovoltaici riscontrati nell'area vasta di analisi si può effettuare un'analisi qualitativa della superficie di progetto cumulativa.

A partire dai dati raccolti sugli impianti presenti nell'area vasta, si è stimata l'occupazione di suolo delle strutture per impianti fissi e mobili usando i dati forniti dal GSE e stimando un'occupazione di suolo che si attesta intorno al 50% per gli impianti fissi e 35% per quelli a inseguimento (elaborazioni GSE (Ministero della Transizione Ecologica & Dipartimento per l'Energia, 2022, p. 22), sono così stati ottenuti i seguenti dati relativi all'area di progetto cumulativa:

TABELLA 6 - USO DEL SUOLO CUMULATIVO

ID	COMUNE	LOCALITÀ	SUP [ha]	TIPO	SUP. OCCUPATA DA STRUTTURE	% OCCUPAZIONE STRUTTURE	DISTANZA DAL PROGETTO [km]
8307	Ardara	C. Ena de Sorighes	40	tracker	14	35,00%	7,2
9305	Siligo	Lazzareddu	41,39	tracker	13,946	33,69%	0
9245	Siligo	Lazzareddu	34,34	terra / fissa	17,17	50,00%	2,5
8121	Codrongianos	Sos Cornedoos	30	terra / fissa	15	50,00%	4,5
9842	Siligo	Piano Saspru	50	terra / fissa	25	50,00%	2,6
PLOAGHE	Ploaghe e Siligo	C.da Tanca Pischinosa	38	tracker	11,64	30,63%	0,8
AREA DI PROGETTO CUMULATIVA			233,73		96,756		

Considerando la totalità degli impianti FV presenti nel raggio di 10 km dall'impianto in esame, si ha una superficie cumulativa di circa 233,73 ha con un'area occupata dai moduli di circa 96,75 ha per una percentuale di occupazione di suolo del 41,40% rispetto alla totalità dell'area di progetto

cumulativa. Questo è da valutare positivamente in quanto l'indice di occupazione è al di sotto del 50% includendo anche impianti costituiti da strutture fisse.

Se si analizza invece la superficie cumulativa occupata dagli impianti in relazione all'area vasta presa in esame – avente un'estensione 31.415,0 ha circa – l'incidenza cumulativa degli impianti nell'areale esaminato sarà pari appena allo 0,31%. Un'incidenza percentuale piuttosto trascurabile in un'area così estesa.

La proponente prevede, inoltre, la conservazione di tutte le aree naturali presenti all'interno dell'area di progetto al fine di preservare la biodiversità. Inoltre, la messa a dimora di olivastro e lentisco e la conservazione della vegetazione ripariale lungo la strada creerà nuove aree di ristoro per la micro e mesofauna e favorirà il recupero di aree marginali e vocazione naturale.

Tale intervento comporta un accrescimento del valore ambientale e paesaggistico dell'area mediante un incremento della macchia mediterranea in un'area priva di vegetazione di pregio. In definitiva, la superficie recintata sarà comunque estesa, ma grazie alle opere di mitigazione previste, come ad esempio la fitta fascia arborea lungo il perimetro che nasconderà in parte la vista dei pannelli dalle arterie stradali contigue all'impianto, e alla sistemazione di specie arboree nelle aree di compensazione si ritiene che l'impatto cumulativo possa essere considerato poco significativo grazie anche alla soluzione di mantenere un prato stabile che contribuirà a garantire una copertura vegetale per tutto l'anno, preservare la fertilità del terreno ed il relativo quantitativo di sostanza organica, creare un habitat quasi naturale e ridurre i fenomeni di erosione del suolo, in un'area caratterizzata da un alto indice di desertificazione.

Si ribadisce che non si può parlare di consumo di suolo permanente in quanto, al termine della vita utile degli impianti, questi saranno dismessi; si parla di consumo di suolo reversibile dato dalla presenza delle strutture di supporto dei moduli FV, delle piazzole, cabinati, etc. che, nel complesso dell'area interessata dagli interventi, così come dimostrato anche nel capitolo dedicato, ha una percentuale molto bassa.

In definitiva, sulla base delle osservazioni fin qui esposte, si ritiene che il potenziale impatto dell'effetto cumulo sulla componente suolo per l'impianto considerato possa essere considerato scarsamente rilevante ma in gran parte mitigabile grazie alle soluzioni di rinaturalizzazione già previste nel progetto.

La valutazione degli impatti cumulativi valuta la somma e l'interazione dei cambiamenti indotti dall'uomo nelle componenti ambientali di rilievo. Gli impatti cumulativi di tipo additivo sono impatti dello

stesso tipo che possono sommarsi e concorrere a superare valori di soglia che sono formalmente rispettati da ciascun intervento. Gli impatti cumulativi di tipo interattivo possono invece essere distinti in sinergici o antagonisti a seconda che l'interazione tra gli impatti sia maggiore o minore della loro addizione.

Di seguito, si analizzeranno gli impatti sulle componenti ambientali che potrebbero essere causati dall'effetto cumulo.

L'impatto cumulativo degli impianti sulla componente suolo è relativo, in particolar modo, all'occupazione di territorio agricolo. Mettendo a confronto il progetto oggetto di studio con tutti gli impianti fotovoltaici riscontrati nell'area vasta di analisi si può effettuare un'analisi qualitativa della superficie di progetto cumulativa.

A partire dai dati raccolti sugli impianti presenti nell'area vasta, si è stimata l'occupazione di suolo delle strutture per impianti fissi e mobili usando i dati forniti dal GSE e stimando un'occupazione di suolo che si attesta intorno al 50% per gli impianti fissi e 35% per quelli a inseguimento (elaborazioni GSE (Ministero della Transizione Ecologica & Dipartimento per l'Energia, 2022, p. 22), sono così stati ottenuti i seguenti dati relativi all'area di progetto cumulativa:

ID	COMUNE	LOCALITÀ	ESTENSIONE [ha]	TIPO	SUP. OCCUPATA DA STRUTT.	% OCCUPAZIONE STRUTTURE	DISTANZA DAL PROGETTO [km]
Solare B	Florinas	Funta.na su Cantareddu	3,9	terra / fissa	1,95	50,0%	6,1
Solare C	Bonnonaro	Mesuiesia	1,43	terra / fissa	0,72	50,0%	9,9
Solare D	Mores	P.te Pria	0,04	terra / fissa	0,02	50,0%	8,2
PLOGAGHE	Plogaghe e Siligo	C.da Tanca Pischinosa	37,84	tracker	11,65	30,8%	-
AREA DI PROGETTO CUMULATIVA			43,21		14,34	33,2%	

Considerando la totalità degli impianti FV presenti nel raggio di 10 km dall'impianto in esame, si ha una superficie cumulativa di circa 43,2 ha con un'area occupata dai moduli di circa 14,2 ha per una percentuale di occupazione di suolo del 33,2% rispetto alla totalità dell'area di progetto cumulativa. Questo è da valutare positivamente in quanto l'indice di occupazione è ben al di sotto del 50% includendo anche impianti costituiti da strutture fisse.

Se si analizza invece la superficie cumulativa occupata dagli impianti in relazione all'area vasta presa in esame – avente un'estensione 31.415,0 ha circa – l'incidenza cumulativa degli impianti nell'areale esaminato sarà pari appena allo 0,13%. Un'incidenza percentuale piuttosto trascurabile in un'area così estesa.

La proponente prevede, inoltre, la conservazione di tutte le aree naturali presenti all'interno dell'area di progetto al fine di preservare la biodiversità. Inoltre, la messa a dimora di olivastro e lentisco e la conservazione della vegetazione ripariale lungo la strada creerà nuove aree di ristoro per la micro e mesofauna e favorirà il recupero di aree marginali e vocazione naturale.

Tale intervento comporta un accrescimento del valore ambientale e paesaggistico dell'area mediante un incremento della macchia mediterranea in un'area priva di vegetazione di pregio. In definitiva, la superficie recintata sarà comunque estesa, ma grazie alle opere di mitigazione previste, come ad esempio la fitta fascia arborea lungo il perimetro che nasconderà in parte la vista dei pannelli dalle arterie stradali contigue all'impianto, e alla sistemazione di specie arboree nelle aree di compensazione si ritiene che l'impatto cumulativo possa essere considerato poco significativo grazie anche alla soluzione di mantenere un prato stabile che contribuirà a garantire una copertura vegetale per tutto l'anno, preservare la fertilità del terreno ed il relativo quantitativo di sostanza organica, creare un habitat quasi naturale e ridurre i fenomeni di erosione del suolo, in un'area caratterizzata da un alto indice di desertificazione.

Si ribadisce che non si può parlare di consumo di suolo permanente in quanto, al termine della vita utile degli impianti, questi saranno dismessi; si parla di consumo di suolo reversibile dato dalla presenza delle strutture di supporto dei moduli FV, delle piazzole, cabinati, etc. che, nel complesso dell'area interessata dagli interventi, così come dimostrato anche nel capitolo dedicato, ha una percentuale molto bassa.

In definitiva, sulla base delle osservazioni fin qui esposte, si ritiene che il potenziale impatto dell'effetto cumulo sulla componente suolo per l'impianto considerato possa essere considerato scarsamente rilevante ma in gran parte mitigabile grazie alle soluzioni di rinaturalizzazione già previste nel progetto.

5.5.2.2 ATMOSFERA

Le emissioni di polvere subordinate alle operazioni di movimentazione terra saranno dovute al passaggio dei mezzi di trasporto che, in concomitanza della stagione secca, potrebbero causare una certa diffusione di polveri. I terreni dei progetti considerati sono caratterizzati da materiale pseudo

coerente, privo di tenacità, per cui, prima del passaggio dei mezzi si provvederà alla bagnatura delle piste e dei terreni per mezzo di pompe idrauliche tale da inibire la diffusione di polveri. Gli impianti ad ogni modo non saranno realizzati contemporaneamente e dunque non si verificheranno cumuli di impatti su questa componente.

5.5.2.3 AMBIENTE IDRICO

L'installazione di pannelli fotovoltaici non presenta immissione di scarichi di nessun tipo, né di natura civile, né industriale. Inoltre, la sua installazione, non prevedendo impermeabilizzazioni del terreno se non parzialmente e limitatamente alle aree che verranno occupate dalle cabine a servizio dell'impianto, non comporta variazioni in relazione alla permeabilità e regimazione delle acque meteoriche. In base alle analisi svolte per tutti i siti, si evidenzia che nessuna delle aree ricade in zone classificate come a rischio e pericolosità idraulica secondo il PAI.

Tuttavia, non si prevedono impatti cumulativi sulla rete idrografica esistente poiché i progetti non prevedono impermeabilizzazioni di alcun tipo, non causano variazioni in relazione alla permeabilità e regimazione delle acque meteoriche non modificando in alcun modo l'assetto idraulico naturale rispettando così il principio dell'invarianza idraulica.

5.5.2.4 AVIFAUNA

Analogamente alla precedente analisi svolta in riferimento ai progetti esistenti, l'indagine sull'impatto dell'effetto cumulativo sull'avifauna dell'area interessata dal progetto ha messo in risalto che, in generale, non si possono escludere impatti negativi. Le superfici interessate dal progetto "Ploaghe" sono coltivate e destinate a seminativi, dunque, sussistono condizioni ecologiche che favoriscono la presenza di flora e vegetazione naturale, ma non di comunità faunistiche di pregio.

In ogni caso, l'impostazione di tipo agrivoltaico, di fatto, non esclude completamente la componente faunistica dall'ambito d'intervento progettuale l'applicazione delle misure mitigative già previste consentirebbe comunque la presenza di alcune specie sia nelle aree dell'impianto sia in quelle perimetrali, anche grazie all'adozione di "varchi" scatolari in calcestruzzo, distribuiti lungo la recinzione, che consentono il passaggio di anfibi, rettili e di alcune specie di mammiferi di piccola taglia.

6. MISURE DI MITIGAZIONE E INTERVENTI DI COMPENSAZIONE

La realizzazione di un'infrastruttura che determina una variazione di uso del suolo produce sempre un impatto ambientale che difficilmente potrà essere del tutto eliminato. Si possono però introdurre elementi di autoregolazione, in grado di rispondere agli impatti determinati dalle azioni proposte dal progetto, cosicché ogni forma di trasformazione e uso del suolo che determini alterazioni negative del bilancio ecologico locale, possa essere controbilanciata da un'adeguata misura in grado di annullare, o quantomeno di ridurre al minimo, tale azione.

Le **misure di mitigazione** sono intese a ridurre al minimo o addirittura a sopprimere l'impatto negativo di un piano o progetto durante o dopo la sua realizzazione. Con misure di mitigazione si intendono diverse categorie di interventi:

- le opere di mitigazione, cioè quelle direttamente collegate agli impatti dell'opera (ad esempio le barriere antirumore, le barriere visive);
- le opere di "ottimizzazione" del progetto (ad es. la riduzione del consumo energetico o il suo miglior inserimento paesistico).

Con **misure di compensazione**, s'intendono gli interventi, anche non strettamente collegati con l'opera, che vengono realizzati a titolo di "compensazione" ambientale degli impatti residui non mitigabili (ad esempio la creazione di ambienti umidi o di zone boscate in aree interessate dalla rete ecologica o la bonifica e rinaturalizzazione di siti degradati non legati all'opera in esame). A queste è demandato anche il compito di riqualificare i degradi pregressi del sistema paesistico-ambientale. Le misure di compensazione non riducono solo gli impatti residui attribuibili al progetto, ma provvedono a sostituire una risorsa ambientale che è stata depauperata con una risorsa considerata di importanza almeno equivalente (ISPRA, Manuali e Linee Guida, 2015, p. 13).

Lo scopo di queste misure è quindi quello di attenuare, quanto più possibile, le ripercussioni che le attività antropiche possono avere sui comparti ambientali; esse devono essere scelte con criterio basato sulle conoscenze dello stato di fatto, devono essere realizzate in fase di cantiere in modo da essere già presenti sin dall'inizio della fase di esercizio e se ne deve valutare l'efficacia a lungo termine.

Il progetto in esame prevede una fascia di mitigazione perimetrale che ha come fine la riduzione degli impatti sul territorio attraverso interventi di schermatura, idonee disposizioni e misure di carattere ecologico e ambientale atte a mitigare, appunto, i potenziali impatti dell'intervento trasformativo. Le azioni compensative saranno finalizzate a restituire condizioni di naturalità mediante azioni di

riequilibrio ecologico, quale risarcimento dei danni causati dagli effetti trasformativi dell'impianto che la mitigazione non ha potuto cancellare.

Inoltre, si prevede che nella fase di installazione e, per quanto possibile, anche nel corso dell'esercizio, siano compiuti alcuni interventi di mitigazione, con lo scopo di mantenere il sito ad un livello di qualità ambientale adeguato. In particolare, si provvederà a migliorare gli standard ambientali intervenendo contemporaneamente sia sull'aspetto **vegetativo** che su quello **paesaggistico**.

Le opere di mitigazione e compensazione saranno realizzate durante la fase di cantiere, attraverso i seguenti interventi: limitando il movimento dei mezzi meccanici ad aree circoscritte interessate dal progetto, prevedendo il riutilizzo del suolo agricolo attraverso la coltivazione di foraggio con prato polifita per la produzione di fieno tra le file e sotto i pannelli e incrementando parte di macchia mediterranea nella fascia di mitigazione perimetrale.

Inoltre, le suddette misure di mitigazione verranno mantenute in stato ottimale per tutto il periodo di vita dell'impianto. Le singole opere di mitigazione avranno un diverso grado di capacità di contrastare gli effetti dell'intervento ma saranno finalizzate a raggiungere, nel loro insieme, non solo un effetto di riduzione degli impatti, ma anche di riqualificazione ambientale dell'intera area.

6.1 Fase di costruzione

6.1.1 Atmosfera

Al fine di ridurre le emissioni in atmosfera verranno adottate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:

- i mezzi di cantiere saranno sottoposti a regolare manutenzione;
- manutenzioni periodiche e regolari delle apparecchiature presenti in cantiere.

Per ridurre il sollevamento polveri verranno adottate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:

- circolazione degli automezzi a bassa velocità;
- eventuale bagnatura delle strade e dei cumuli di scavo stoccati;
- lavaggio delle ruote dei mezzi pesanti prima dell'immissione sulla viabilità pubblica.

6.1.2 Rumore

Al fine della mitigazione dell'impatto acustico in fase di cantiere sono previste le seguenti azioni:

- rispetto degli orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti per lo svolgimento delle lavorazioni;
- la riduzione dei tempi di esecuzione delle attività rumorose tramite l'impiego di più attrezzature e più personale;
- la scelta di attrezzature più performanti dal punto di vista acustico;
- manutenzione programmata per macchinari e attrezzature;
- divieto di utilizzo di macchinari senza dichiarazione CE di conformità e indicazione del livello di potenza sonora garantito, secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 262/02.
- limitare, compatibilmente con le esigenze tecniche, il numero di movimenti da/per il cantiere ed all'interno di esso;
- evitare la sosta di mezzi con motore in funzione al di là delle esigenze operative inderogabili;
- evitare, quando possibile, contemporaneità e concentrazione di attività ad alto impatto acustico;
- limitare la velocità dei mezzi in transito sulla viabilità di cantiere;
- evitare, se possibile, la realizzazione degli interventi nei periodi primaverili/estivi in quanto periodo di accoppiamento oltre che di migrazione.

6.1.3 Impatto visivo e luminoso

Per ridurre al minimo l'impatto visivo del cantiere, si provvederà a:

- mantenere l'ordine e la pulizia quotidiana;
- depositare i materiali esclusivamente nelle aree di stoccaggio predefinite;
- individuare idonee aree di carico/scarico dei materiali e stazionamento dei mezzi all'interno del cantiere.

Per quanto concerne l'impatto luminoso, si ridurrà ove possibile, l'emissione di luce nelle ore crepuscolari invernali, senza compromettere la sicurezza dei lavoratori; eventuali lampade presenti nell'area di cantiere saranno orientate verso il basso e tenute spente qualora non utilizzate.

6.2 Fase di esercizio

6.2.1 Rumore

Gli impianti fotovoltaici sono il sistema più silenzioso in assoluto per generare energia elettrica in quanto, sfruttando le peculiarità della fisica quantistica, evita la necessità di parti in movimento tipiche di tutti i sistemi di generazione tradizionali da fonti fossili ma anche di molti sistemi da fonti rinnovabili.

Le emissioni di rumore sono limitate al funzionamento dei macchinari elettrici, progettati e realizzati nel rispetto dei più recenti standard normativi ed il cui alloggiamento è previsto all'interno di apposite cabine tali da attenuare ulteriormente il livello di pressione sonora in prossimità della sorgente stessa. Le uniche parti che generano rumore sono i sistemi di ventilazione forzata per il raffreddamento dei trasformatori oltre il rumore di magnetizzazione del nucleo ferro magnetico dello stesso trasformatore. Gli inverter localizzati sul campo fotovoltaico hanno potenze sonore compatibili con i livelli acustici della zona; pertanto, verranno considerati ininfluenti al fine del calcolo. In prossimità di ogni singola cabina, l'impatto acustico è da considerarsi trascurabile.

Si precisa inoltre che la disposizione baricentrica dei dispositivi che sono fonte di rumori, è tale da rendere non percepibile la rumorosità generata, dall'esterno della recinzione, dove è prevista una fascia arbustiva e arborea che funge da mitigazione acustica naturale. È opportuno specificare che l'impianto insiste in un contesto rurale-agricolo all'interno del quale non risultano presenti particolari habitat e distante dai centri abitati.

6.2.2 Impatto visivo e paesaggistico

Complessivamente, le opere di mitigazione e compensazione e quelle a destinazione agricola (prato migliorato di leguminose) occuperanno una superficie pari all'92,35% dell'area di progetto; in particolare, su un totale di circa 33,6 ha, la fascia di mitigazione perimetrale occuperà una superficie di 4,55 ha, mentre le aree di compensazione, comprese le aree libere da interventi e il prato polifita, occuperanno una superficie di 26,48 ha – poiché la superficie destinata a prato permanente interesserà anche l'area al di sotto delle strutture – si prevede, inoltre, un'area destinata a

rinaturalizzazione in cui è presente uno specchio d'acqua che si candida a diventare un punto di ristoro per fauna e avifauna al fine di consentire un rapido ripopolamento dell'area al termine della fase di cantiere, tale area occupa una superficie di 0,87 ha circa.

La valutazione delle specie arboree da utilizzare è stata dettata dalla volontà di conciliare l'azione di mitigazione/riqualificazione paesaggistica con la valorizzazione della vocazione agricola dell'area di inserimento dell'impianto.

In merito agli interventi di mitigazione e compensazione sono state elaborate due tipologie di intervento in relazione alla collocazione delle aree e alla loro natura: fascia di mitigazione perimetrale, prato polifita sottostante i pannelli, aree di compensazione e conservazione interne, aree di rinaturalizzazione.

Recinzione perimetrale provvista di barriera vegetale: le aree destinate alla collocazione delle strutture, saranno protette da una recinzione metallica fissata con tubi a intervalli regolari e a maglie variabili; nella parte inferiore, per permettere il passaggio della microfauna locale, si prevede un varco di altezza pari a 30 cm che corre lungo tutto il perimetro dell'impianto. Al fine di ridurre l'impatto visivo, l'intervento è mirato all'inserimento di una schermatura perimetrale con vegetazione autoctona, arbustiva ed arborea, posta sul lato esterno della recinzione antintrusione con altezza pari a circa 2,5 mt. La fascia avrà una larghezza costante di 3 mt. Inoltre, in prossimità del ciglio stradale, la fascia di mitigazione verrà arretrata di 10 m per rispettare le limitazioni imposte dall'art. 26 del Nuovo Codice della Strada. Considerando le essenze compatibili con il territorio e la natura dei luoghi per la stessa è stato previsto l'impianto di Olivo (*Olea europaea* L.), Olivastro (*Olea europaea* L. var. *Sylvestris* Brot.) e Lentisco (*Pistacia lentiscus* L.) a integrazione della vegetazione già esistente dove risulta essere più ricca. Olivastro e lentisco sono già presenti nell'area, quindi non andranno a modificare i caratteri dei luoghi. Lo schema d'impianto prevede una sistemazione alternata su filare unico con un interasse di 3 metri.

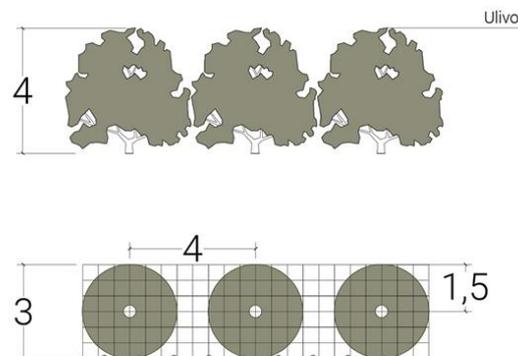


FIGURA 45 – SCHEMA D’IMPIANTO PER LA FASCIA DI MITIGAZIONE PERIMETRALE DI NUOVO IMPIANTO (IMMAGINE AGGIORNATA)

L’inserimento di questa fascia di mitigazione garantirà non solo la formazione di una cortina verde che nasconderà alla vista i pannelli fotovoltaici, anche dai terreni limitrofi, ma avrà anche le seguenti funzioni:

- riqualificazione paesaggistica;
- abbattimento rumori in fase di cantiere e dismissione;
- schermatura polveri;
- miglioria delle possibilità dell'area di costituire rifugio per specie migratorie o stanziali della fauna.

Prato migliorato di leguminose permanente: per l’area di impianto, sotto le strutture, si è scelta la soluzione del prato migliorato di leguminose, la scelta delle sementi sarà orientata ad un mix con percentuale di leguminose maggiore del 50%, con essenze la cui fioritura permette il pascolo, il tutto per un’area complessiva pari a 25,33 ha circa tra e sotto le fila delle strutture, a cui va aggiunta l’area destinata a compensazione pari a 0,87 ha. Il prato favorirà così il mantenimento della flora pabulare spontanea e garantirà una copertura permanente del suolo, che favorirà la mitigazione dei fenomeni di desertificazione, e di erosione per ruscellamento delle acque superficiali.

Il prato stabile apporterà una copertura perenne, per il quale dopo l’insediamento, non sarà necessario effettuare semine, ma provvedere al suo mantenimento attraverso operazioni di concimazione e sfalcio.

Aree di compensazione: all’interno dell’area di progetto sono state individuate delle aree non idonee al posizionamento delle strutture fotovoltaiche e per questo destinate ad aree di

compensazione, per una superficie di circa 0,87 ha, in cui si prevede la conservazione le essenze arboree e arbustive esistenti oltre al mantenimento del prato nelle aree libere.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato cartografico PLOGAGHE-IAT11-R1 e alla specifica relazione riguardante le opere di mitigazione PLOGAGHE-IAR08 di seguito si riportano alcune delle foto-simulazioni di impatto estetico-percettivo che danno un'idea di come si intende mitigare l'inserimento del progetto nel contesto territoriale.

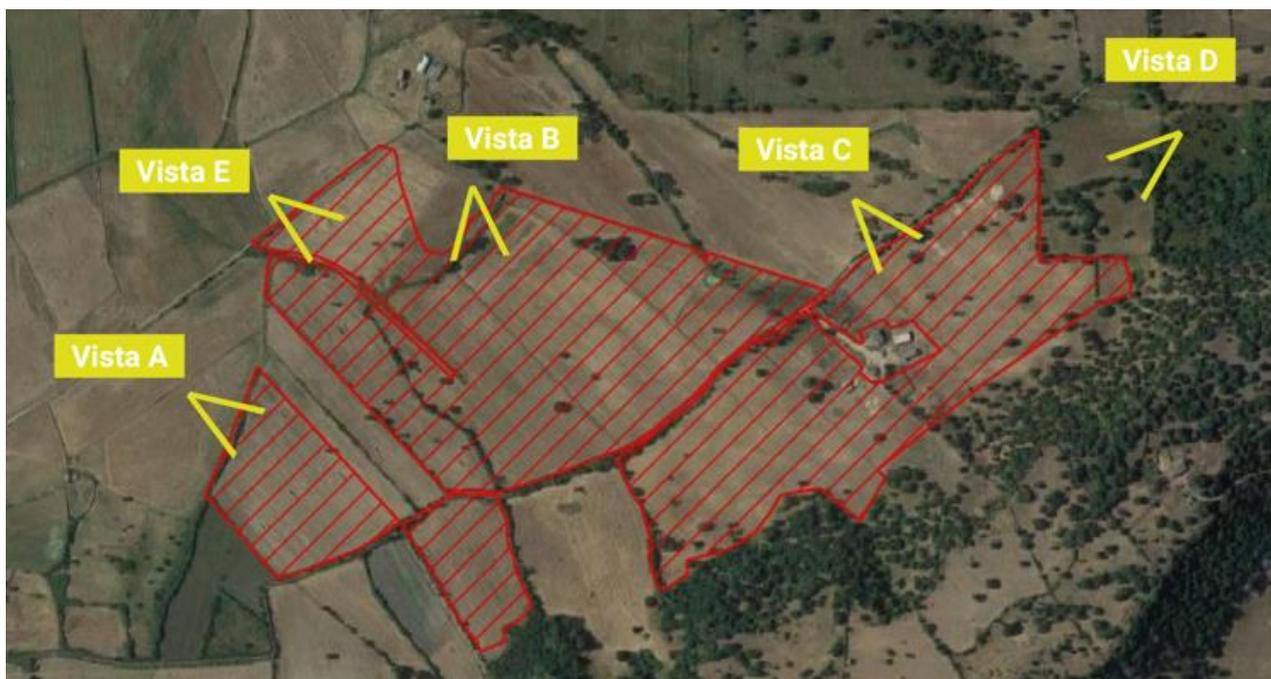


FIGURA 46 – PLANIMETRIA AREA DI PROGETTO CON CONI OTTICI



FIGURA 47 – INSERIMENTO DEL PROGETTO ALL'INTERNO DEL CONTESTO TERRITORIALE CON RELATIVE MISURE DI COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE – VISTA A – ESTRATTO DALL'ELABORATO GRAFICO PLOAGHE-IAT17



FIGURA 48 – INSERIMENTO DEL PROGETTO ALL'INTERNO DEL CONTESTO TERRITORIALE CON MITIGAZIONE PERIMETRALE – VISTA E DA STRADA – ESTRATTO DALL'ELABORATO GRAFICO PLOAGHE-IAT17

Questi interventi serviranno a ricostruire lo strato erbaceo ed arbustivo nelle adiacenze dell'impianto fotovoltaico, intervenendo con opere mirate a restituire in breve "tempo tecnico" uno strato vegetale utile a due precise funzioni:

- Ricomporre lo strato organico del suolo e consolidare le superfici, allontanando il rischio di erosione;
- Ricostruire la componente vegetale del paesaggio per mitigare l'impatto ambientale paesaggistico.

Al fine di garantire una maggiore compatibilità ambientale del sito, verranno altresì rispettati i seguenti accorgimenti:

- Saranno evitate cementificazioni che impediscano la penetrazione della pioggia;
- Le infestanti lungo la fascia di mitigazione perimetrale coltivata ad oliveto saranno oggetto di diserbo meccanico, e lo sfalcio sarà lasciato sul posto in modo da permettere il reintegro della sostanza organica.

7. CONCLUSIONI

Energia Pulita Italiana 7 s.r.l., proponente per il progetto in esame, quale società facente parte del gruppo Enerland Italia s.r.l., intende realizzare un impianto agrivoltaico in un'area nella disponibilità della stessa, in zona agricola dei Comuni di Siligo e Ploaghe (SS).

Lo studio è inerente al progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato costituito da strutture a tracker e relative opere connesse (infrastrutture impiantistiche e civili), ubicato in Sardegna, nei Comuni di Siligo e Ploaghe, con potenza pari a 24 MWp. L'area occupata dalle strutture sarà complessivamente pari a 11,64 ettari, su 33,63 ettari totali interessati dal progetto.

L'impianto è soggetto al rilascio di Autorizzazione Unica, ai sensi dell'art. 12 comma 3 del D.Lgs. n. 387 del 2003; il progetto proposto rientra, ai sensi dall'art. 31 comma 6 della legge n. 108 del 2021, tra quelli previsti nell'allegato II alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006 (impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW), pertanto, l'intervento è soggetto, ai sensi dell'art. 6 comma 7 (comma così sostituito dall'art. 3 del D.Lgs. n. 104 del 2017) del D.Lgs. 152/2006 a provvedimento di VIA (Valutazione di Impatto Ambientale).

Per la redazione del presente Studio sono state seguite le indicazioni della normativa di settore precedentemente richiamata e sono stati coinvolti diversi professionisti ed esperti delle tematiche affrontate. Perseguendo l'obiettivo di favorire lo sviluppo autonomo del solare come fonte di energia alternativa alle fonti inquinanti fossili, lo Studio ha inizialmente valutato le caratteristiche del progetto che potessero costituire interferenza sulle diverse componenti ambientali e si è quindi proceduto con l'analisi della qualità delle componenti ambientali interferite e con la valutazione degli impatti. La valutazione prende in considerazione le specifiche caratteristiche del territorio nel quale in progetto esaminato si inserisce. Sono stati affrontati gli aspetti programmatici e ambientali e descritte le singole attività per la realizzazione dell'impianto.

L'area all'interno della quale si inserisce il progetto è classificata come area agricola; non ricade all'interno di aree vincolate ai sensi dell'art. 142 lett. c) del D.Lgs. 42/2004 o in aree identificate come siti facenti parte di Rete Natura 2000 (SIC-ZPS-ZSC), ma si colloca nel raggio di 5 km dalle stesse, motivo per cui si è proceduto anche alla predisposizione di uno Screening di Incidenza art. 6 (3) (4) Direttiva 92/43/CEE "Habitat", ovvero Livello I del percorso logico decisionale che caratterizza la Valutazione di Incidenza Ambientale.

L'analisi degli impatti ha sottolineato come, in virtù della durata e tipologia delle attività, gli impatti siano trascurabili o bassi per specifiche componenti, in ogni caso mitigabili con gli accorgimenti progettuali.

Si vuole sottolineare come, grazie alla realizzazione di questo progetto, oltre ai potenziali impatti negativi analizzati, ci saranno anche degli impatti positivi sotto diversi aspetti, da quello ambientale a quello economico. La previsione di un'estesa fascia di mitigazione arborea lungo il perimetro dell'impianto e l'inserimento di aree di compensazione negli spazi interstiziali, provvederà ad incrementare e ricostituire la macchia mediterranea portando così ad un accrescimento del valore ambientale e paesaggistico dell'area di progetto. Con gli interventi di rinaturalizzazione e conservazione le stesse specie arboree presenti nelle aree interessate dal progetto verranno conservate o, eventualmente, espianate e reimpiantate lungo le fasce di mitigazione perimetrale o nelle aree destinate a compensazione.

Questo, assieme al prato permanente, contribuirà a garantire una copertura vegetale per tutto l'anno, preservare la fertilità del terreno ed il relativo quantitativo di sostanza organica, creare un habitat quasi naturale e ridurre i fenomeni di erosione del suolo. È bene inoltre sottolineare che l'indice di occupazione dell'area sarà circa pari al 34%, poiché, su un'area complessiva di circa **33,63** ha, la superficie occupata dalle strutture (proiezione a terra delle stesse in posizione di manutenzione 0°) sarà di soli **11,64** ha, un valore assolutamente accettabile in termini di impatto visivo – ma soprattutto ambientale – visto che anche al di sotto delle strutture è prevista la presenza del prato permanente che contribuirà al miglioramento della fertilità del terreno..

L'incentivazione della produzione di energia da fonti rinnovabili è uno dei principali obiettivi della pianificazione energetica a livello internazionale, nazionale e regionale poiché i benefici ambientali che ne derivano sono notevoli e facilmente calcolabili. I benefici ambientali attesi dell'impianto in progetto, valutati sulla base della stima di produzione annua di energia elettrica di circa **42,89 GWh/anno** sono riportati di seguito:

TABELLA 7 – FONTE: DELIBERA EEN 08/03, ART. 2 (TABELLA AGGIORNATA)

RISPARMIO CARBURANTE IN *	TOE
Energia elettrica - fattore di conversione dell'energia primaria [TEP/Wh]	0,187
Tep risparmiata in un anno	7.657,0
Tep risparmiato in 30 anni	202.106,2

TABELLA 8 – FONTE: RAPPORTO AMBIENTALE ENEL (TABELLA AGGIORNATA)

EMISSIONI IN ATMOSFERA EVITATA *	CO2	SO2	NOx	Polveri
Specifiche emissioni in atmosfera [g / kWh]	445,5	0,046	0,205	0,002
Emissioni evitate in un anno [kg]	18.241.795	1.884	8.394	82
Emissioni evitate in 30 anni [kg]	481.488.214	49.716	221.560	2.162

Questo significa che la realizzazione dell'impianto porterà dei vantaggi sia sul piano ambientale, contribuendo al risparmio di migliaia di tonnellate di petrolio e CO₂ tradotte in mancate emissioni di inquinanti e risparmio di combustibile, sia sul piano socioeconomico:

- aumento del fattore di occupazione diretta sia nella fase di cantiere (per le attività di costruzione e installazione dell'impianto) che nella fase di esercizio dell'impianto (per le attività di gestione e manutenzione degli impianti);
- creazione e sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno l'impianto ricorrendo a manodopera locale;
- riqualificazione dell'area grazie alla realizzazione di recinzioni, viabilità di accesso ai singoli lotti, sistemazioni idraulico-agrarie.

In definitiva, quindi, si può ritenere che il progetto delle opere in oggetto sia compatibile dal punto di vista ambientale e che esso, a fronte di impatti spazialmente circoscritti e di limitata entità e durata (fasi di cantiere), costituisca occasione importante di promozione dell'uso delle fonti energetiche rinnovabili.

Si ritiene, pertanto, che gli impatti potenziali dell'opera in oggetto siano quasi del tutto eliminabili attraverso le opportune pratiche progettuali e gestionali previste. Si afferma, pertanto, che la soluzione proposta non ha effetti negativi e/o significativi nei confronti dell'ambiente che ne accoglie la realizzazione e l'esercizio.

Milano, 06 settembre 2023 | REV01

Il Tecnico

Ing. Annamaria Palmisano



8. BIBLIOGRAFIA

- Apollonio, M., Cossu, A., Luccarini, S., Carlini, E., & Chiarenzi, B. (2014). Proposta di Piano Faunistico Venatorio Regionale. Cagliari: Regione Sardegna.
- ARPAS, & ISPRA. (2020). *Climatologia della Sardegna per il trentennio 1981-2010*. M. Fiori, G. Fioravanti (a cura di).
- Arrigoni, P. V. (2006). *Flora dell'isola di Sardegna*. Sassari: Carlo Delfino Editore.
- Aru, A., Baldaccini, P., & Vacca, A. (1991). *Nota illustrativa alla Carta dei suoli della Sardegna in scala 1:250.000*. Cagliari: Università degli Studi di Cagliari.
- Assessorato Difesa dell'Ambiente - Sardegna. (2018). Piano Regionale Bonifica delle Aree Inquinata (PRB). Cagliari.
- Assessorato Difesa dell'Ambiente. (2006). Piano Forestale Ambientale Regionale, proposta di piano. Cagliari.
- Camarda, I., Carta, L., Laureti, L., Angelini, P., Brunu, A., & Brunu, G. (2011). Carta della Natura della Regione Sardegna. *Carta degli habitat alla scala 1:50.000*. ISPRA.
- Camarda, I., Carta, L., Laureti, L., Angelini, P., Brunu, A., & Brunu, G. (2013). Carta della Natura della Regione Sardegna. *Carte di Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica e Fragilità Ambientale scala 1:50.000*. ISPRA.
- Conti, F., Manzi, A., & Pedrotti, F. (1997). *Libro rosso delle Piante d'Italia*. WWF Italia. Società Botanica Italiana. Università di Camerino.
- Cremaschi, M., & Ridolfi, G. (1991). *Il suolo*. Roma: Carocci.
- De Gaetano, L. (2012). La tipologia economica delle aziende agricole nella UE.: *Rivista di statistica ufficiale*, 2(3), 77-101.
- Ente Idrografico della Sardegna. (2010). Mappa delle precipitazioni medie annuali periodo 1922-1991. *DISTRIBUZIONE DELLE PRECIPITAZIONI*. Tratto da <https://sardegna-clima.it/climatologia/precipitazioni/>
- European Commission. (1996). Natura 2000. Interpretation Manual of European Union Habitats. *vers. EUR 15. DG XI-D2*. Brussels.

- European Communities. (1992, luglio 22). Direttiva Habitat. *Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat*. G.U.C.E. n. 206.
- FAO, & UNESCO. (1988). *Soil Map of the world*. Roma.
- GSE - Gestore Servizi Energetici. (2022). *ATLAIMPIANTI GSE*. Tratto il giorno aprile 2022 da GSE: https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti_Internet.html
- ISPRA. (2009). Manuali e Linee Guida. *Il Progetto Carta della Natura. Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat alla scala 1:50.000.(48/2009)*. Roma: ISPRA edizioni.
- ISPRA. (2015). Manuali e Linee Guida. *Ambiente, Paesaggio e Infrastrutture(126)*. Roma: ISPRA - Settore Editoria.
- ISPRAmbiente. (2019). *Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei*. Roma: Editore.
- Klingebiel, A. A., & Montgomery, P. H. (1961). *Land-Capability Classification*. Washington D.C.: Soil Conservation Service, U.S. Dept. of Agriculture.
- Ministero della Transizione Ecologica, & Dipartimento per l'Energia. (2022). *Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici*. Roma.
- Ministero per i Beni e le Attività Culturali. (2006). *Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica*. Roma: Gangemi Editore.
- Ministero per i Beni e le Attività Culturali, DG per i Beni Architettonici e Paesaggistici, & Servizio Il Paesaggio. (2006). *Linee guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale*. Roma.
- Provincia di Sassari. (2006). Piano Urbanistico Provinciale (PUP). *Delibera del Consiglio Provinciale n. 118 del 04/05/2006*. Sassari.
- RAS. (2000). *Piano di tutela delle acque - Piano stralcio di settore del piano di bacino - linee generali*.
- Regione Autonoma della Sardegna. (2004). *Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico - Relazione Generale*. Cagliari.
- Regione Autonoma della Sardegna. (2006). D.R. "Disciplina degli scarichi delle acque reflue". Cagliari.
- Regione Sardegna. (2006). Piano Paesaggistico Regionale (PPR). *D.P.R. n. 82 del 7 settembre 2006*. Cagliari.

- Regione Sardegna. (2007). Piano Regionale dei Trasporti (PTR) Schema preliminare. *D.G.R. n. 30/44 del 02/08/2007 / Legge regionale n. 21 del 7 dicembre 2005*. Cagliari.
- Regione Sardegna. (2015). Piano regionale di qualità dell'aria ambiente. *D.G.R. n. 52/19 del 10 dicembre 2015*. Cagliari.
- Regione Sardegna. (2021). Piano Regionale di Gestione Rifiuti. *Allegato alla D.G.R. n. 1/21 dell'8 gennaio 2021*. Cagliari.
- Regione Sardegna. (2022). Piano regionale di previsione, prevenzione lotta attiva contro gli incendi boschivi. *D.G.R. n. 18/54 del 10 giugno 2022*. Cagliari.
- Rete di Informazione Contabile Agricola (RICA). (2022, giugno 30). *Produzioni Standard (PS)*. Tratto da RICA / CREA: <https://rica.crea.gov.it/produzioni-standard-ps-210.php>
- Rivas-Martinez, S., Rivas Saenz, S., & Penas, A. (2011). Worldwide bioclimatic classification system. *Global geobotany*(1), 1-634 + 4 maps.
- Sardegna Clima Onlus. (2010). Mappa delle temperature medie della Sardegna su base climatologica 1981-2000. *LA TEMPERATURA IN SARDEGNA*. Tratto da <https://sardegna-clima.it/climatologia/temperature/>
- Scoppola, A., & Scampinato, G. (2005). *Atlante delle specie a rischio di estinzione. Versione 1.0. CD-Rom allegato al volume: Scoppola A. & Basi C. (EDS.), Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia*. Roma: Palombi Editori.
- SNPA. (2022, luglio). Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2022. *Report SNPA 32 | 2022, 32/2022*. ISPRA.
- Stucchi, M., Meletti, C., & Montaldo, V. (2007). *Progetto DPC-INGV S1*. Tratto da Valutazione standard (10%, 475 anni) di amax (16mo, 50mo e 84mo percentile) per le isole rimaste escluse nella fase di redazione di MPS04. : <http://esse1.mi.ingv.it/d1.html>
- U.S. Soil Survey Staff. (1988). *Keys to Soil Taxonomy*. Washington D.C.: SMSS Technical Monopgraphy.