

Indice

1.0	PREMESSA	4
2.0	NORME DI RIFERIMENTO	4
3.0	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO	6
4.0	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	9
4.1	Fase di Cantiere 9	
4.1.1	ACCANTIERAMENTO	9
4.1.2	PREPARAZIONE DEI SUOLI	9
4.1.3	CONSOLIDAMENTO E PISTE DI SERVIZIO	9
4.1.4	ADATTAMENTO DELLA VIABILITÀ ESISTENTE E REALIZZAZIONE DELLA VIABILITÀ INTERNA E DI ACCESSO.....	10
4.1.5	OPERE DI REGIMAZIONE IDRAULICA SUPERFICIALE	10
4.1.6	REALIZZAZIONE DELLA RECINZIONE DELL'AREA, DEL SISTEMA DI ILLUMINAZIONE, DELLA RETE DI VIDEOSORVEGLIANZA E SORVEGLIANZA TECNOLOGICA.....	10
4.1.7	INTERVENTI DI MITIGAZIONE A VERDE.....	11
4.1.8	POSIZIONAMENTO DELLE STRUTTURE DI SUPPORTO E MONTAGGI	12
4.1.9	INSTALLAZIONE E POSA IN OPERA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	13
4.1.10	REALIZZAZIONE / POSIZIONAMENTO OPERE CIVILI	14
4.1.11	REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI INTERRATI.....	14
4.1.12	OPERE DI DEMOLIZIONE	21
4.1.13	DISMISSIONE DEL CANTIERE E RIPRISTINI AMBIENTALI.....	22
4.1.14	VERIFICHE, COLLAUDI E MESSA IN ESERCIZIO	22
4.2	Fase di Esercizio 23	
4.3	Dismissione dell'impianto a fine vita, operazioni di messa in sicurezza del sito e ripristino ambientale 25	
5.0	INQUADRAMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO	26
5.1	Caratterizzazione meteorologica 28	
5.2	Geologia e geomorfologia 29	
5.3	Caratterizzazione paesaggistica 32	
5.1	Uso del suolo 35	
5.2	Inquadramento floristico-vegetazionale 40	
5.3	Inquadramento faunistico 42	
5.4	Inquadramento nei sistemi di tutela ambientale 49	
5.4.1	Rete Natura 2000 49	

6.0	INTERAZIONE DEL PROGETTO CON VEGETAZIONE E FAUNA	54
6.1	Interazioni con flora e vegetazione	54
6.2	Interazioni con i popolamenti faunistici	55
7.0	MISURE DI MITIGAZIONE	57
8.0	BNG (BIODIVERSITY NET GAIN) GUADAGNO NETTO DI BIODIVERSITÀ	63
8.1	Premessa	63
8.2	L'applicazione al caso dell'Impianto Agrivoltaico di Masala	65
8.2.1	BNG Risultati	66
9.0	CONCLUSIONI	69

1.0 PREMESSA

Il presente documento è parte integrante del progetto definitivo, proposto da Lightsource Renewable Energy Italy SPV 23 S.R.L., che prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "Masala", localizzato nei Comuni di Ploaghe (SS) e Codrongianos (SS), con le opere connesse che interesseranno i comuni Ploaghe (SS) e Codrongianos (SS), della potenza pari a 48.764,80 kW_p.

L'impianto, installato a terra, è destinato ad essere collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV del futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 380/220/150 kV della RTN denominata "Codrongianos", come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) fornita dal gestore di rete.

La relazione segue le direttive della normativa nazionale, che indica tra gli elaborati specialistici la relazione floro-faunistica per la caratterizzazione delle aree in cui si prevede la realizzazione di impianti a fonte rinnovabile. Per la redazione del documento è stato effettuato lo studio e la raccolta delle informazioni disponibili riguardo i dati territoriali, ambientali e di letteratura reperibili in rete con particolare riferimento alla Regione Sardegna ed all'area di progetto.

2.0 NORME DI RIFERIMENTO

Il presente documento è stato redatto seguendo le indicazioni contenute nelle norme statali e regionali di riferimento per la tipologia di infrastruttura in progetto.

Tra le principali:

- D.lgs. 387/2003, primo strumento di incentivazione del mercato delle energie da fonti rinnovabili. In particolare, all'art.12 si indicano gli aspetti amministrativi legati all'Autorizzazione Unica degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili repowering e revamping, e realizzazione delle opere di connessione ed infrastrutture indispensabile alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi. Il Decreto individua una concertazione tra Stato e Regioni per la ripartizione dell'obiettivo nazionale di sviluppo della produzione di energia da FER con DM 15 marzo 2012.
- DM 10 settembre 2010 «Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili» che definiscono le modalità e i criteri unitari sul territorio nazionale per assicurare uno sviluppo ordinato sul territorio delle infrastrutture energetiche, al contempo vengono fornite le regole che favoriscono gli investimenti e consentono di coniugare le esigenze di crescita e di rispetto dell'ambiente e del paesaggio.
- D. Lgs. n.28 del 03/03/2011 «Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso

dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE».

- D.L n.77 del 31/05/2021 «Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure» convertito con modificazioni in Legge n. 108 del 29/07/2021
- D.lgs. 199 del 8/11/2021, attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. Definisce i meccanismi di incentivazione e i principi generali e criteri di coordinamento fra misure del PNRR e strumenti di incentivazione settoriali alla luce di quanto definito dalla misura specifica PNRR (Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico").

Normativa FER Regionale

- Delibera n. 5/1 del 28 gennaio 2016, con la quale la Giunta Regionale ha adottato la nuova Proposta Tecnica di Piano energetico Ambientale della Regione Sardegna (PEARS) 2015-2030, tale piano è il documento che definisce lo sviluppo del sistema energetico regionale con particolare riferimento alle scelte in campo energetico sulla base delle direttive e delle linee di indirizzo definite dalla programmazione comunitaria, nazionale e regionale, aderente alle recenti evoluzioni normative. Con il PEARS, la Sardegna disegna un modello energetico visto come crescita economica e sociale, e che sia di supporto alle attività produttive inserite sul territorio istaurando un solido equilibrio con le politiche di tutela ambientale. L'importanza strategica dell'adozione del PEARS è dettata dagli obiettivi europei al 2020 e al 2030 in termini di riduzione dei consumi energetici, riduzione delle emissioni di CO2 da consumi energetici e di sviluppo delle FER, in particolare le sfide proposte dall'Unione Europea sono inglobate all'interno del piano in articolare è prevista una riduzione delle emissioni associate ai consumi, del 50% entro il 2030 con conseguente incremento della sicurezza, efficientamento e ammodernamento del sistema attraverso una maggiore flessibilità, oltre che una differenziazione delle fonti di approvvigionamento, piano energetico che tenga conto delle mutate condizioni del consumo e della produzione.

3.0 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto in esame prevede la costruzione di un impianto agrivoltaico e delle opere indispensabili per la sua connessione alla RTN, ubicato nel territorio dei Comuni di Codrogianos e Ploaghe (Sassari).

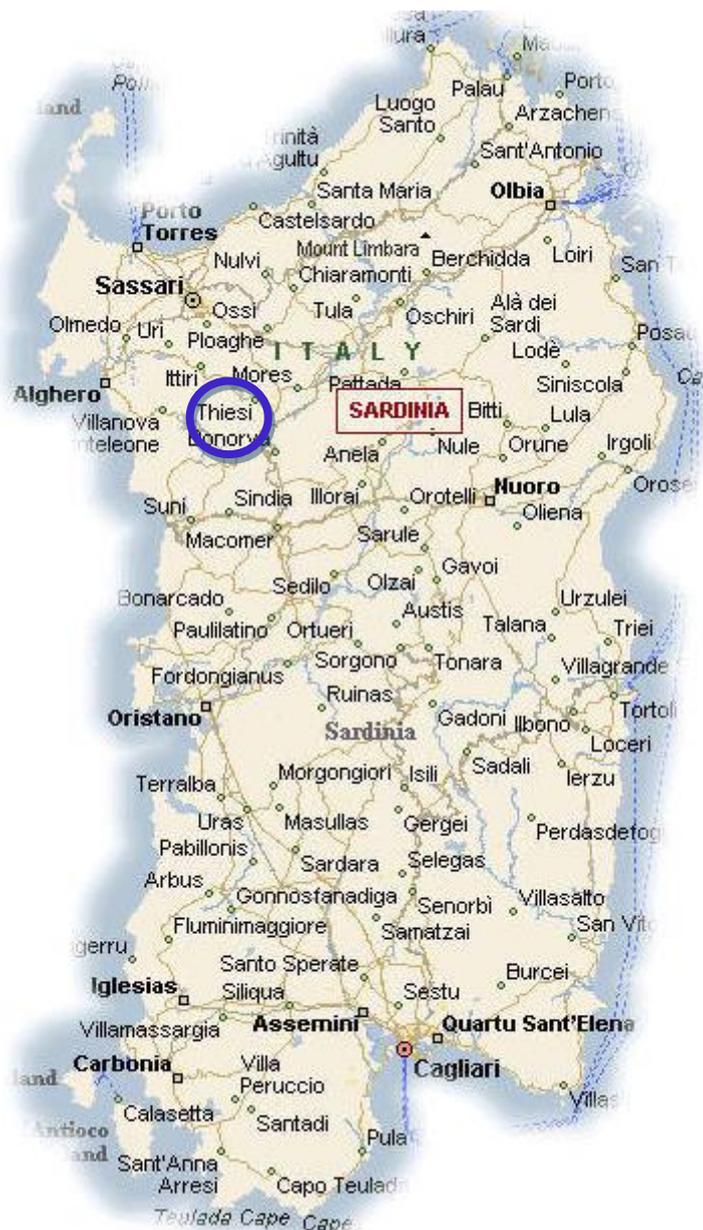


Figura 1 - Inquadramento Regionale – Fonte: <https://www.cartinegeografiche.eu/>

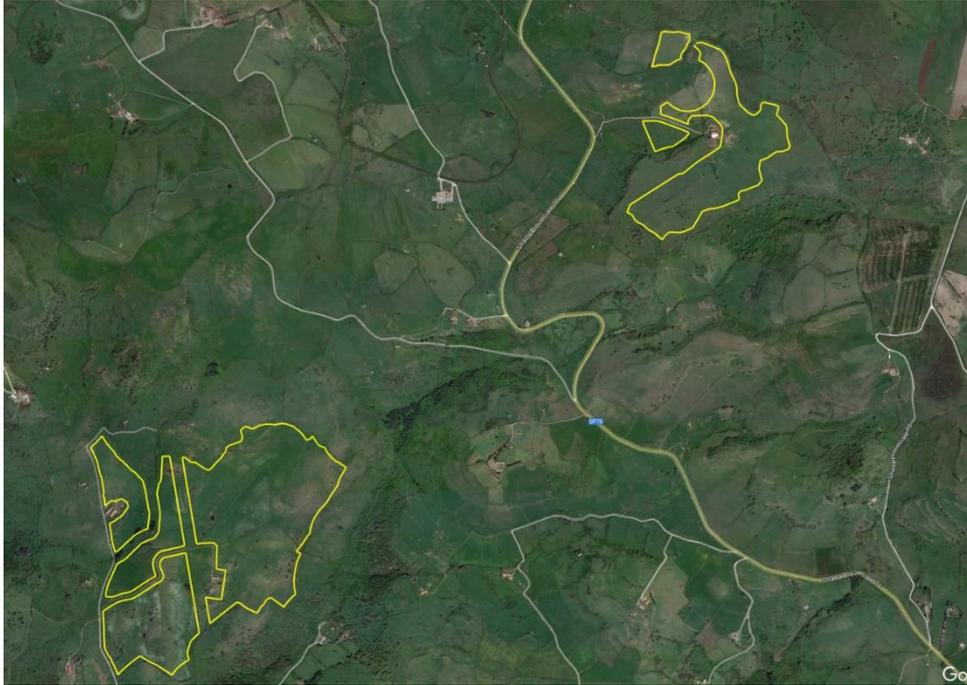


Figura 2 - Ubicazione delle aree di impianto

L'area in esame non si caratterizza per la presenza di formazioni naturali complesse: si tratta, infatti, di un'area a vocazione totalmente agricola ove le superfici risultano principalmente utilizzate a pascoli e prati annuali per la produzione di foraggio per il bestiame aziendale interfrangite da Sughere solitarie o in piccoli boschetti. L'inquadramento catastale, dell'impianto è riportato di seguito, si tratta di una superficie ricadente tutta all'interno dei confini comunali di Codrongianos e Ploaghe (Ss) a nord della Regione Sardegna.

L'area è accessibile dalla Sp76 per la tessera in agro di Ploaghe lungo una strada rurale secondaria che in direzione est transita attraverso un piccolo nucleo rurale a carattere abitativo/produttivo. Per le due tessere in agro di Codrongianos l'accesso è dalla Sp58 al termine della quale si prende la strada a nord.

L'orografia del terreno è piana definita in un ambito vallivo con un'altitudine variabile tra gli 400 e i 600 mslm.

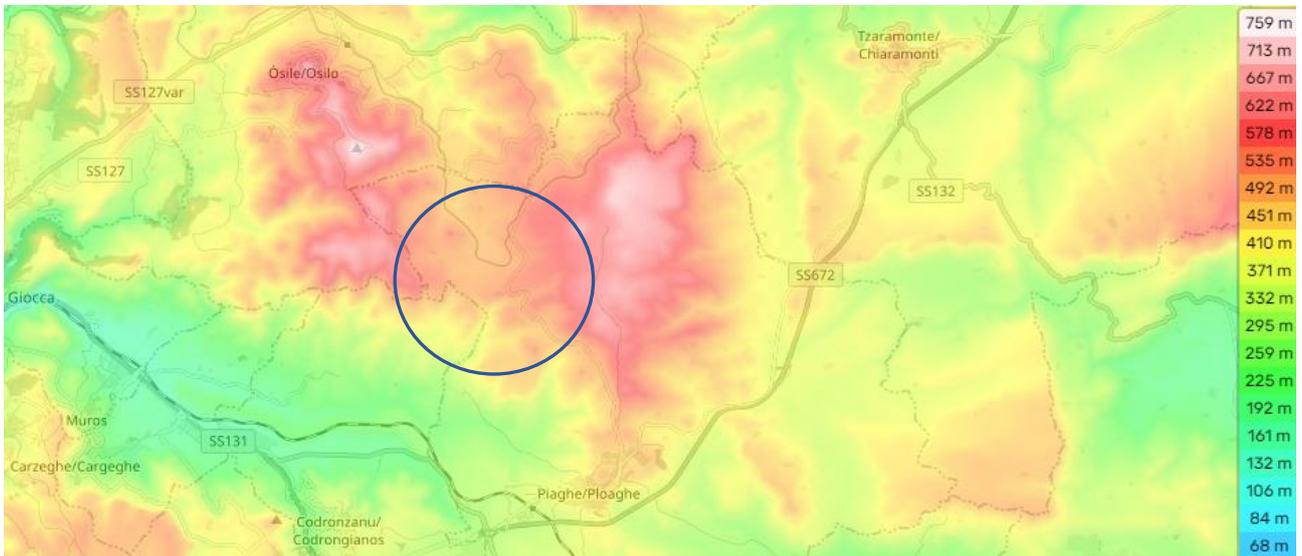


Figura 3 - Stralcio carta altimetrica con in evidenza l'area di intervento(<https://it-ch.topographic-map.com/>)

La vegetazione presente nel sito, per quanto concerne i terreni che saranno occupati dall'impianto agrivoltaico, ha una notevole influenza agricola, si tratta di terreni per la maggior parte utilizzati a pascolo o coltivati annualmente a colture foraggere, l'orografia presenta leggere pendenze. Lo strato erbaceo naturale e spontaneo perimetrale si caratterizza per la presenza contemporanea di essenze graminacea, composita e crucifera. Sui confini di questi terreni si sono verificati, e si verificano anche oggi, degli avvicendamenti fitosociologici e sinfitosociologici, e conseguentemente, delle successioni vegetazionali che sulla base del livello di evoluzione, strettamente correlato al tempo di abbandono, al livello di disturbo antropico, oggi sono ricoperti da associazioni vegetazionali facilmente identificabili.

4.0 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

4.1 Fase di Cantiere

Con riferimento all'elaborato progettuale "*LS16943.ENG.REL.013._Cronoprogramma dei lavori*", per le attività di cantiere relative alla costruzione dell'impianto fotovoltaico in oggetto, è prevista tempistica di circa un anno

Per la realizzazione dell'impianto si prevedono le seguenti fasi di lavoro:

4.1.1 Accantieramento

L'accantieramento prevede la realizzazione di varie strutture logistiche temporanee in relazione alla presenza di personale, mezzi e materiali.

La cautela nella scelta delle aree da asservire alle strutture logistiche mira ad evitare di asservire stabilmente o manomettere aree non altrimenti comunque già trasformate o da trasformare in relazione alla funzionalità dell'impianto che si va a realizzare.

Nell'allestimento e nella gestione dell'impianto di cantiere saranno rispettate le norme in vigore all'atto dell'apertura dello stesso, in ordine alla sicurezza (ai sensi del D.lgs. 81/08 e s.m.i.), agli inquinamenti di ogni specie, acustico ed ambientale.

4.1.2 Preparazione dei suoli

Per la preparazione del suolo si prevede il taglio raso terra di vegetazione erbacea e arbustiva con triturazione senza asportazione dei residui, seguito da lievi livellamenti e regolarizzazione del sito laddove necessari. Dall'analisi del rilievo planoaltimetrico dell'area (riportato nell'elaborato "*LS16943.ENG.TAV.014._ Rilievo plano-altimetrico delle aree*") si riscontra un terreno a carattere prevalentemente pianeggiante, per cui non sono necessarie operazioni di movimento terra per livellamento delle pendenze. È bene precisare che la profondità massima degli scavi è di circa 1,6 m (cavidotto di connessione alla rete).

4.1.3 Consolidamento e piste di servizio

Le superfici interessate dalla realizzazione della viabilità di servizio e di accesso o destinate all'alloggiamento delle cabine saranno riutilizzate, regolarizzate ed adattate mediante costipazione a debole rialzo con materiali compatti di analoga o superiore impermeabilità rispetto al sottofondo in ragione della zona di intervento, al fine di impedire ristagni d'acqua entro i tracciati e rendere agevole il transito ai mezzi di cantiere, alle macchine operatrici ed il trasporto del personale dedicato a controllo e manutenzione in fase di esercizio. Si provvederà contestualmente alla realizzazione delle recinzioni, degli impianti di videosorveglianza e degli impianti di

illuminazione ove necessario.

L'area oggetto d'intervento presenta un'orografia con pendenze minime, pertanto, non si prevede di effettuare regolarizzazioni delle pendenze e della conformazione dei tracciati carrabili e pedonali, garantendo quindi il rispetto ed il mantenimento delle attuali direttrici di scorrimento superficiale in atto per le acque meteoriche.

4.1.4 Adattamento della viabilità esistente e realizzazione della viabilità interna e di accesso

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

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

4.1.5 Opere di regimazione idraulica superficiale

Tutte le opere connesse alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, in particolare il cavidotto interrato, saranno realizzate in maniera tale da non costituire un ostacolo al libero deflusso delle acque o un peggioramento dell'attuale livello di rischio dell'area. In fase di realizzazione dell'opera, dovranno essere effettuati tutti gli studi necessari per poter definire le attività di cantiere in modo da non comportare incrementi delle condizioni di pericolosità/rischio durante l'esecuzione dei lavori.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "*LS16943.ENG.REL.009_Relazione idrologico-idraulica*".

4.1.6 Realizzazione della recinzione dell'area, del sistema di illuminazione, della rete di videosorveglianza e sorveglianza tecnologica

A protezione dell'impianto fotovoltaico verrà realizzata la recinzione ove necessario, in accordo alle specifiche tecniche della Committente.

La recinzione, di nuova realizzazione, avrà un'altezza di 2,5 m e sarà costituita da una maglia metallica ancorata a pali in acciaio zincato, sorretti da fondamenta che saranno dimensionate in funzione delle proprietà geomeccaniche del terreno.

Il sistema di illuminazione previsto, invece, sarà limitato all'area di gestione dell'impianto.

Gli apparati di illuminazione non consentiranno l'osservazione del corpo illuminante dalla linea d'orizzonte e da angolatura superiore, così da evitare di costituire fonti di ulteriore inquinamento luminoso e di disturbo per abbagliamento dell'avifauna notturna o di richiamare e concentrare popolazioni di insetti notturni. Il livello di illuminazione verrà, inoltre, contenuto al minimo indispensabile, mirato alle aree e fasce sottoposte a controllo e vigilanza per l'intercettazione degli accessi impropri.

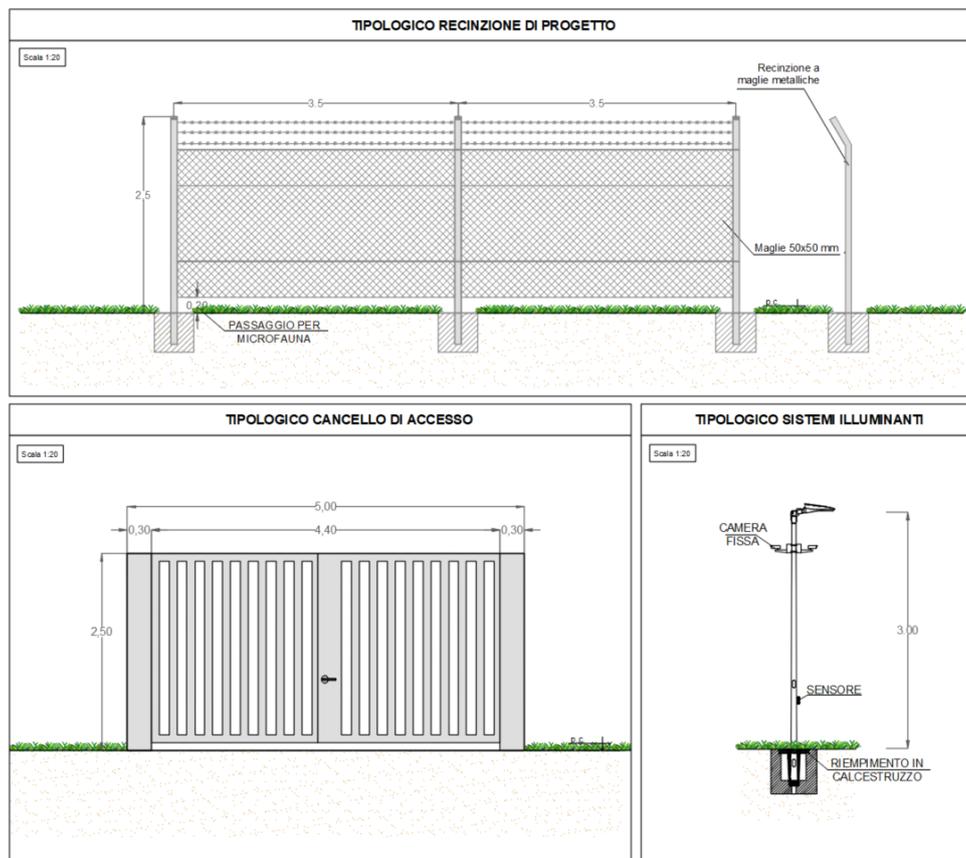


Figura 4 – Stralcio elaborato “LS16943.ENG.TAV.027._Tipico recinzione, cancelli e illuminazione”

4.1.7 Interventi di mitigazione a verde

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

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

Si opterà per specie autoctone, produttrici di frutti eduli per la fauna selvatica ed il bestiame domestico, dotate di fiori che attirano l'entomofauna impollinatrice e gli insetti pronubi, ad esempio latifoglie e sclerofille della

macchia mediterranea, quali il leccio ed il melo selvatico tra i soggetti arborei ed il mirto ed il lentisco come specie arbustive, in base alle caratteristiche agronomiche dell'area. Dunque si andranno a creare dei filari arborei o delle siepi con struttura stratificata di tipo naturaliforme, che oltre alla funzione di mitigazione visiva dell'impianto, svolgeranno il ruolo di corridoio ecologico e fascia tampone, inserendo le opere di impianto perfettamente nel sistema agro-silvo-pastorale di riferimento dal punto di vista ecologico ed ambientale. Lungo la fascia di mitigazione, inoltre, si prevederà il reimpianto delle piante di olivo e querce da sughero presenti sui seminativi che ricadono all'interno della Superficie di ingombro dei moduli fotovoltaici (S_{pv}). E' prevista anche la coltivazione di piante officinali, in particolare il timo e il rosmarino, nelle aree perimetrali dell'impianto, esternamente alla Superficie di ingombro dei moduli fotovoltaici (S_{pv}) ed entro la recinzione. Per maggiori informazioni in merito a tali interventi si rimanda all'elaborato "LS16943.ENG.TAV.029._Opere di mitigazione").

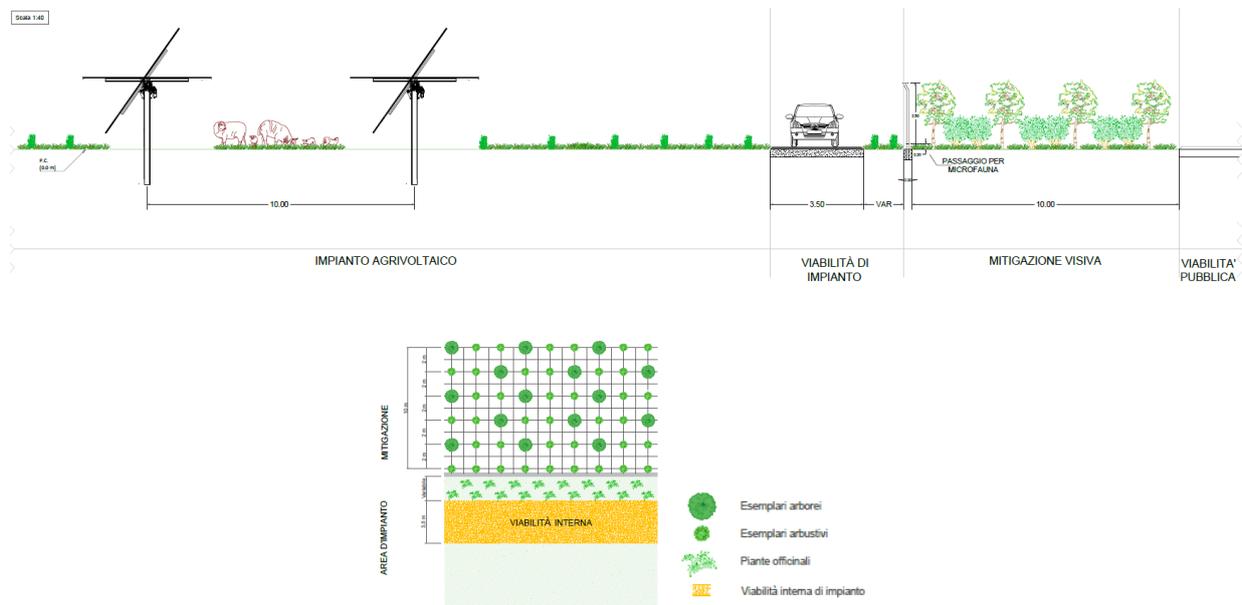


Figura 5 - Estratto dell'elaborato "LS16943.ENG.TAV.029._Opere di mitigazione"

4.1.8 Posizionamento delle strutture di supporto e montaggi

Le opere meccaniche per il montaggio delle strutture di supporto e su di esse dei moduli fotovoltaici non richiedono attrezzature particolari. Le strutture di sostegno per i moduli fotovoltaici sono costituite da elementi metallici modulari, uniti tra loro a mezzo bulloneria in acciaio inox.

Il loro montaggio si determina attraverso:

- Infissione dei pali per il fissaggio di tali strutture al suolo;
- Montaggio Testa;
- Montaggio Trave primaria;
- Montaggio Orditura secondaria;

- Montaggio pannelli fotovoltaici bifacciali;
- Verifica e prove su struttura montata.

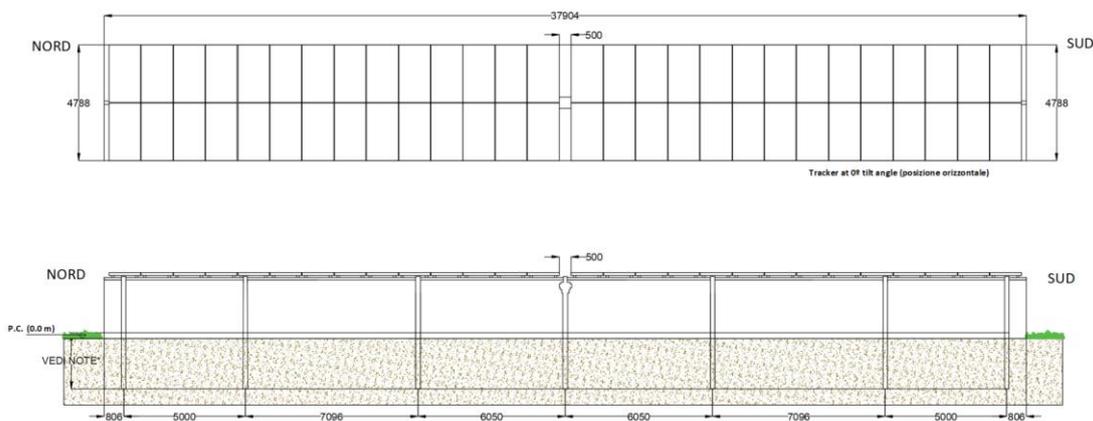


Figura 6 – Struttura tracker 2x28

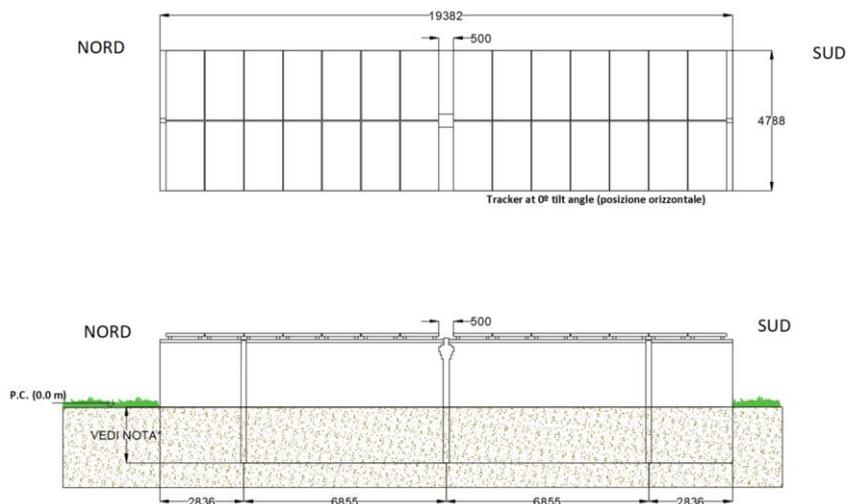


Figura 7 – Struttura tracker 2x14

4.1.9 Installazione e posa in opera dell'impianto fotovoltaico

Al fine di chiarire gli interventi finalizzati alla posa in opera dell'impianto agrivoltaico in oggetto si riporta di seguito una descrizione sintetica delle principali parti costituenti l'impianto stesso.

L'impianto sarà realizzato con moduli fotovoltaici bifacciali e ciascuna stringa di moduli farà capo ad uno string inverter, a sua volta connesso a cabine di trasformazione necessarie per l'innalzamento dalla bassa tensione ai 36 kV richiesti per la connessione alla RTN. L'impianto sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra.

L'impianto sarà costituito da n. 69.664 i moduli fotovoltaici bifacciali di ultima generazione in tecnologia ad etero-giunzione di silicio amorfo e cristallino (Hetero Junction Technology - HJT), la cui potenza complessivamente installabile risulta essere pari a 48.764,80 kW_p.

Per poter connettere l'impianto alla RTN nazionale sarà necessario installare dei gruppi di conversione realizzati in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso del singolo gruppo di conversione sono compatibili con quelli d'impianto, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto stesso. Il gruppo di conversione è basato su inverter a commutazione forzata, con tecnica PWM, privo di clock e/o riferimenti interni in grado di operare in modo completamente automatico e di inseguire il punto di massima potenza (MPPT) del generatore agrivoltaico. I gruppi saranno a loro volta collegati ai quadri di parallelo in bassa tensione presenti all'interno di container prefabbricati.

L'impianto sarà dotato di sistema di protezione generale e sistema di protezione di interfaccia, conformi alla normativa CEI 0-16. Il dispositivo di interfaccia, sul quale agiscono le protezioni, è integrato nel quadro corrente alternata "QCA". Dette protezioni saranno corredate di una certificazione di conformità emessa da organismo accreditato.

L'impianto sarà dotato di un'apparecchiatura di monitoraggio della quantità di energia prodotta dall'impianto e delle rispettive ore di funzionamento.

4.1.10 Realizzazione / posizionamento opere civili

È previsto il posizionamento di:

- n. 19 container prefabbricati per l'alloggio dei trasformatori BT/36 kV e relativi quadri elettrici, che avranno dimensioni 17,00 x 3,40 x 3,50 m circa (cfr. "LS16943.ENG.TAV.023._Cabinati di impianto – Piante, Prospetti, Sezioni");
- n. 2 cabina di raccolta, di dimensioni 14,70 x 6,70 x 3,50 m circa (cfr. "LS16943.ENG.TAV.023._Cabinati di impianto – Piante, Prospetti, Sezioni");
- n. 1 cabina SCADA, di dimensioni 5,30 x 2,50 x 2,90 m circa (cfr. "LS16943.ENG.TAV.023._Cabinati di impianto – Piante, Prospetti, Sezioni").

Detti edifici saranno di tipo prefabbricato.

I container delle cabine di trasformazione saranno posizionati su fondazioni costituite da travi in CLS gettato in opera e ad esse ancorate, avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare i trasformatori BT/36 kV e i quadri di parallelo in corrente alternata. Saranno inoltre dotate di vasca per la raccolta dell'olio contenuto all'interno dei trasformatori BT/36 kV, delle dimensioni di 2,5 x 2,5 x 0,95 m, interrata per una profondità di 0,65 m.

4.1.11 Realizzazione dei cavidotti interrati

Il trasporto dell'energia elettrica prodotta dai moduli della centrale fotovoltaica avverrà mediante cavi interrati. I cavi di bassa tensione per collegamento tra gli string inverter e le transformation unit verranno posate in trincee

profonde 0,8 m, con larghezza variabile 0,28 m o 0,55 m, a seconda che al loro interno vengano rispettivamente alloggiati una terna o due terne di cavidotti in contemporanea. Il tracciato dei cavidotti in bassa tensione verrà dettagliato in fase esecutiva.

Per quanto riguarda, invece, i cavi a 36 kV che consentiranno il collegamento in tra le Transformation Unit e la cabina di raccolta, e tra quest'ultima e la SE Terna sono previste le seguenti tipologie di trincee:

- Trincea larga 0,30 m e profonda 1,20 m, per l'alloggiamento di una terna di cavi interrata per il trasporto dell'energia tra le Transformation Unit e la cabina di raccolta (cfr. elaborato "LS16943.ENG.TAV.021._Planimetria dei cavidotti (incluse sezioni di posa)");

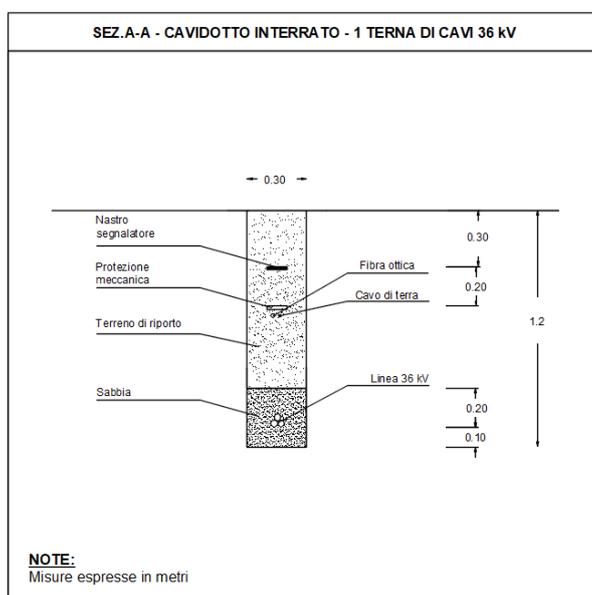


Figura 8 – Tipologico di posa per una terna di cavi interrata

- Trincea larga 0,70 m e profonda 1,20 m, per l'alloggiamento di due terne di cavi interrati per il trasporto dell'energia tra le Transformation Unit e la cabina di raccolta (cfr. elaborato "LS16943.ENG.TAV.021._Planimetria dei cavidotti (incluse sezioni di posa)");

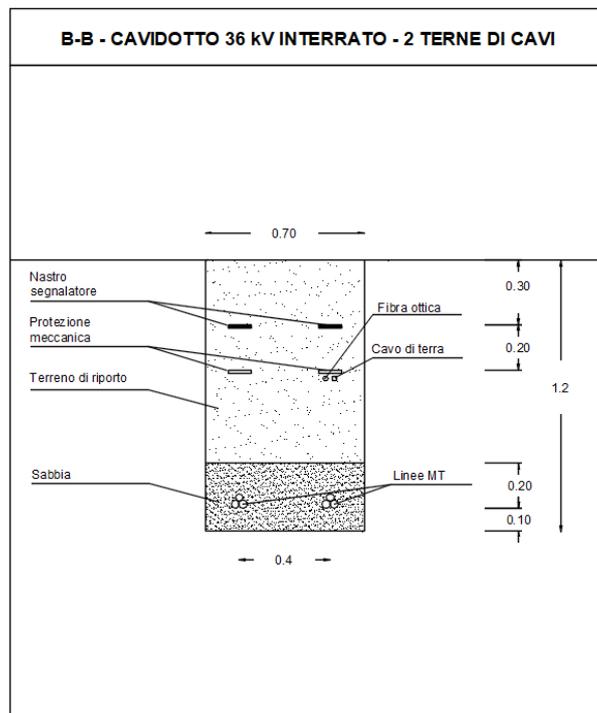


Figura 9: Tipologico di posa per due terne di cavi interrati

- Trincea larga 1,08 m e profonda 1,20 m, per l'alloggiamento di tre terne di cavi interrati per il trasporto dell'energia tra le Transformation Unit e la cabina di raccolta (cfr. elaborato "LS16943.ENG.TAV.021._Planimetria dei cavidotti (incluse sezioni di posa)");

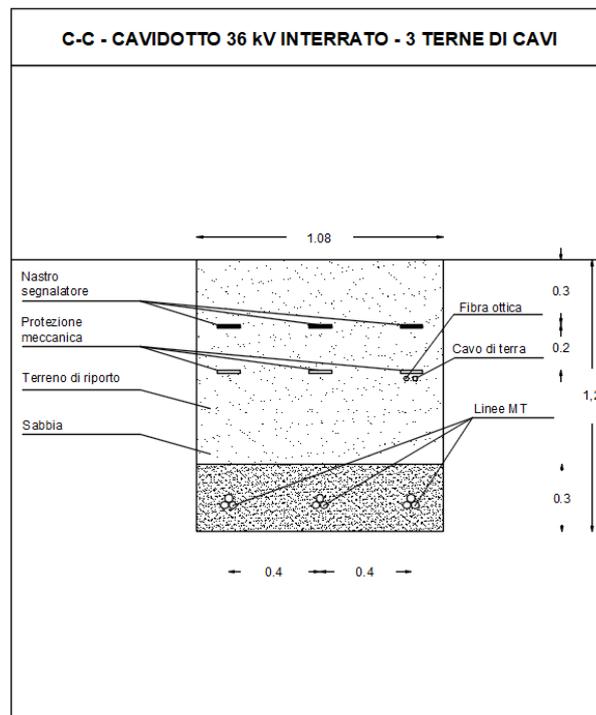


Figura 10: Tipologico di posa per tre terne di cavi interrati

- Trincea larga 0,70 m e profonda 1,50 m, per l'alloggiamento di quattro terne di cavi interrati per il trasporto dell'energia tra le Transformation Unit e la cabina di raccolta (cfr. elaborato "LS16943.ENG.TAV.021._Planimetria dei cavidotti (incluse sezioni di posa)");

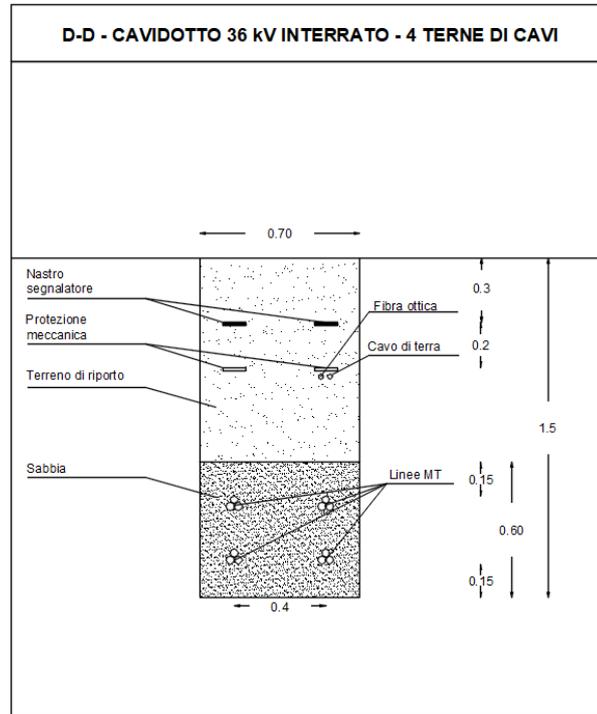


Figura 11: Tipologico di posa per quattro terne di cavi interrati

- Trincea larga 1,08 m e profonda 1,50 m, per l'alloggiamento di cinque terne di cavi interrati per il trasporto dell'energia tra le Transformation Unit e la cabina di raccolta (cfr. elaborato "LS16943.ENG.TAV.021._Planimetria dei cavidotti (incluse sezioni di posa)");

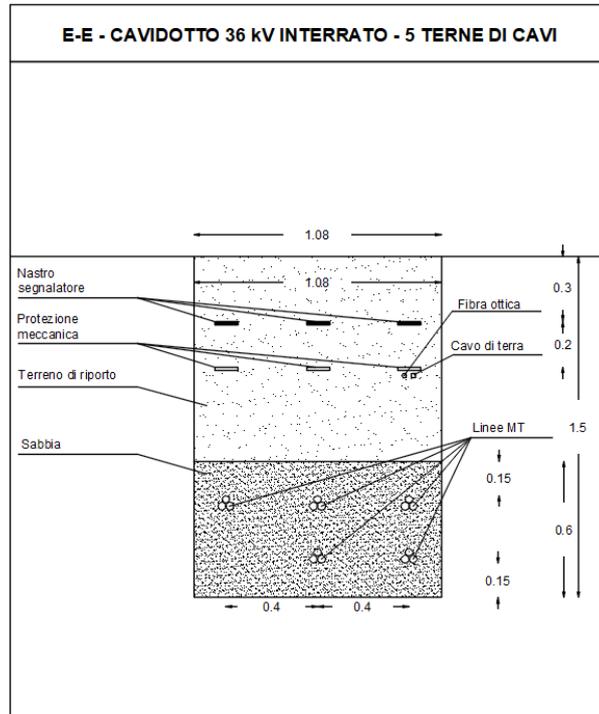


Figura 12: Tipologico di posa per cinque terne di cavi interrati

- Trincea larga 1,08 m e profonda 1,50 m, per l'alloggiamento di sei terne di cavi interrati per il trasporto dell'energia tra le Transformation Unit e la cabina di raccolta (cfr. elaborato "LS16943.ENG.TAV.021._Planimetria dei cavidotti (incluse sezioni di posa)");

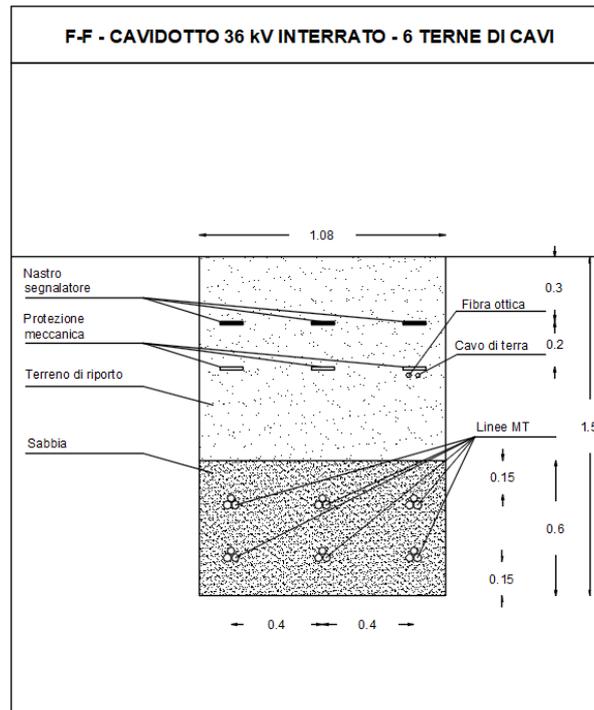


Figura 13: Tipologico di posa per cinque terne di cavi interrati

- Trincea larga 0,90 m e profonda 1,60 m, per l'alloggiamento di due terne di cavi interrati per il collegamento tra la cabina di raccolta e la SE Terna (cfr. elaborato "LS16943.ENG.TAV.037._Planimetria cavidotti di connessione alla rete").

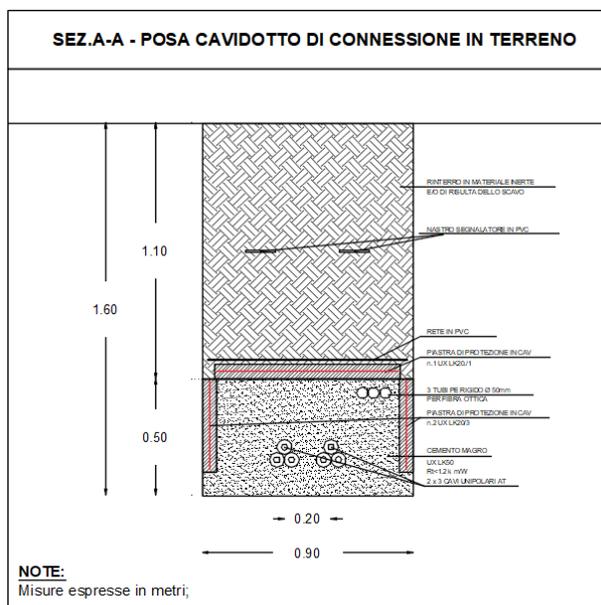


Figura 14 - Tipologico di posa in terreno per il cavidotto di connessione

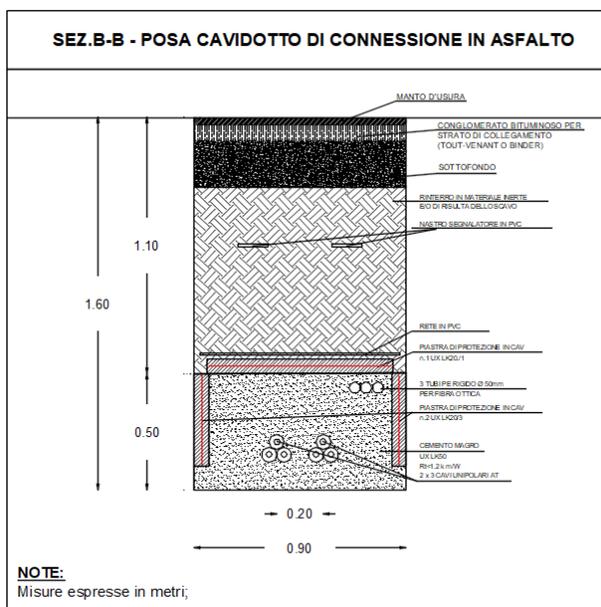


Figura 15 - Tipologico di posa in asfalto per il cavidotto di connessione

Per quanto riguarda le interferenze lungo il cavidotto e le soluzioni tecniche previste per il loro superamento, si rimanda all'elaborato "LS16943.ENG.TAV.022._Planimetria delle interferenze".

4.1.12 Opere di demolizione

Non sono previste demolizioni ai fini della realizzazione delle opere in progetto.

4.1.13 Dismissione del cantiere e ripristini ambientali

Le aree di cantiere verranno dismesse ripristinando, per quanto possibile, lo stato originario dei luoghi. Si provvederà quindi alla rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (quali ad esempio protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, etc.).

4.1.14 Verifiche, collaudi e messa in esercizio

Parallelamente all'avvio dello smontaggio della logistica di cantiere verranno eseguiti collaudi statici, collaudi elettrici e prove di funzionalità, avviando l'impianto verso la sua gestione a regime. I collaudi consistono in prove di tipo, prove di accettazione da eseguire in officina, verifiche dei materiali in cantiere e prove di accettazione in sito.

1) Prove di tipo

I componenti che costituiscono l'impianto devono essere progettati, costruiti e sottoposti alle prove previste nelle norme ed alle prescrizioni di riferimento. Di ciascun componente devono essere forniti i certificati per le prove di tipo attestanti il rispetto della normativa vigente.

2) Prove di accettazione in officina

Ove previsto, sono eseguite prove di accettazione a campione o sull'intera fornitura, atte a verificare il rispetto dei criteri di progettazione e i livelli di qualità richiesti. Tutti i materiali e le apparecchiature di fornitura devono essere corredati dai propri certificati di origine e garanzia.

3) Verifiche in cantiere

Prima del montaggio, tutti i materiali e le apparecchiature devono essere ispezionati e verificati, per accertare eventuali difetti di origine, rotture o danneggiamenti dovuti al trasporto. Al termine delle opere, tutti i materiali e le apparecchiature devono essere ispezionati e verificati, per accertare eventuali danni, dovuti ai lavori, o esecuzioni non a "regola d'arte".

Dunque, a fine lavori l'impresa dovrà effettuare tutte le misure previste dalle Norme CEI e dalle Specifiche tecniche della Committente, i cui risultati andranno annotati su apposito verbale di verifica che dovrà essere allegato alla "Dichiarazione di Conformità". L'elenco delle verifiche e delle misure riportate a seguire è puramente indicativo e non esaustivo.

ESAME A VISTA

- Rispondenza dell'impianto agli schemi ed elaborati tecnici;
- Controllo preliminare dei sistemi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti;
- Controllo dell'idoneità dei componenti e delle modalità d'installazione allo specifico

impiego;

- Controllo delle caratteristiche d'installazione delle condutture: tracciati delle condutture, sfilabilità dei cavi, calibratura interna dei tubi, grado di isolamento dei cavi, separazione delle condutture appartenenti a sistemi diversi o a circuiti di sicurezza, sezioni minime dei conduttori, corretto uso dei colori di identificazione, verifica dei dispositivi di sezionamento e comando.

MISURE E PROVE

- Misura della resistenza di isolamento;
- Prova della continuità dei circuiti di protezione ed equipotenziali; Misura della resistenza di terra;
- Prova dell'efficienza dei dispositivi differenziali; Prove di intervento dei dispositivi di sicurezza.

4.2 Fase di Esercizio

Le strutture di supporto dei moduli, di tipo tracker monoassiale a 2 moduli-portrait, consentiranno di poggiare su di essa 2x14 e 2x28 moduli fotovoltaici di tipo bifacciale (cfr. *LS16943.ENG.TAV.015._Layout di impianto quotato, descrittivo dell'intervento*), con angolo di rotazione di $\pm 60^\circ$. Alla massima inclinazione l'altezza minima dal piano campagna del lembo inferiore dei moduli fotovoltaici non scenderà mai al di sotto dei 60 cm (cfr. *LS16943.ENG.TAV.024._Disegni delle strutture di sostegno e delle opere di fondazione*).

In base alle suddette caratteristiche strutturali, al di sotto della Superficie di ingombro dei moduli fotovoltaici (S_{pv}), non verrà praticata l'attività agricola o zootecnica.

Dunque gli interventi agronomici da effettuare saranno esclusivamente quelli relativi alla fascia di mitigazione a verde e alla messa a dimora delle piante officinali nelle aree perimetrali dell'impianto, esternamente alla Superficie di ingombro dei moduli fotovoltaici (S_{pv}) ed entro la recinzione.

Attualmente i terreni ricadenti all'interno dell'area di impianto vengono utilizzati prevalentemente per attività con indirizzo foraggero-zootecnico. In particolare tali terreni sono prevalentemente costituiti da prati avvicendati, investiti con trifoglio e loglietto in consociazione, coltivati con le normali lavorazioni agricole per un anno e per due anni tenuti a riposo e gestiti a prato-pascolo, secondariamente i terreni aziendali vengono investiti a pascolo arborato, con presenza prevalentemente di roverelle, ed in modo minoritario querce da sughero ed alcuni esemplari sporadici di pero e melo selvatico e olivi.

Con questo progetto non viene stravolta la conduzione abituale ed attuale dei terreni. L'impianto agrivoltaico consentirà di preservare la continuità delle attività agricole e pastorali sul sito di installazione e, sebbene per le caratteristiche strutturali dello stesso non risultino praticabili le coltivazioni e l'attività di pascolamento al di

sotto della S_{pv} , con una conseguente diminuzione dell'area disponibile per l'attività agro-zootecnica, con l'introduzione delle piante aromatiche (timo e rosmarino) si stima un elevato miglioramento che garantirà la continuità dell'attività agricola del sito.



Figura 16 – Esempi sulle attività agro-zootecniche che si condurranno durante la fase di esercizio dell'impianto

Il personale sarà impegnato nella manutenzione degli elementi costitutivi l'impianto tecnologico.

In particolare, si occuperà:

- del mantenimento della piena operatività dei percorsi carrabili e pedonali, ad uso manutentivo ed ispettivo;
- della sorveglianza e manutenzione delle recinzioni e degli apparati per il telecontrollo di presenze e intrusioni nel sito;
- della prevenzione degli incendi. Quest'ultima azione, in particolare, consisterà nella corretta gestione e manutenzione delle eventuali aree verdi, anche provvedendo con l'intervento di attività di pascolo ovino o con continui e meticolosi diserbi manuali di seguito ai periodi vegetativi, in specie primaverili ed autunnali.

Inoltre, il personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, dovrà occuparsi dei seguenti aspetti:

- Servizio di controllo on-line;
- Servizio di sorveglianza;
- Conduzione impianto, sulla base di procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- Manutenzione preventiva ed ordinaria programmate sulla base di procedure stabilite;
- Segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- Predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto potrà essere effettuata, dapprima con ispezioni a carattere giornaliero, quindi con frequenza bi-trisettimanale, programmando la frequenza della manutenzione ordinaria, con interventi a periodicità di alcuni mesi, in base all'esperienza maturata in impianti similari.

4.3 Dismissione dell'impianto a fine vita, operazioni di messa in sicurezza del sito e ripristino ambientale

Non è dato ad oggi prevedere se il disuso a fine esercizio dell'impianto in progetto sarà dato dall'esigenza di miglioramento tecnologico, di incremento prestazionale o da una eventuale obsolescenza della necessità d'impiego dell'area, quale sito di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile o comunque da impianti al suolo delle tipologie di cui all'attuale tenore tecnologico.

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

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

La Committenza si impegna alla dismissione dell'impianto, allo smaltimento del materiale di risulta dell'impianto e al ripristino dello stato dei luoghi nel rispetto della vocazione propria del territorio attraverso il versamento di una cauzione a garanzia degli interventi di dismissione dell'impianto e delle opere connesse. La cauzione è prestata mediante fideiussione bancaria o assicurativa di importo parametrato ai costi di dismissione dell'impianto e delle opere di ripristino dei luoghi.

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

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

5.0 INQUADRAMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO

La provincia di Sassari è la più grande d'Italia; articolata in 89 comuni, comprende tutta la parte settentrionale della Sardegna, l'isola dell'Asinara, l'arcipelago della Maddalena (con le isole di Maddalena, Caprera, Santo Stefano, Spargi, Budelli, Santa Maria e Razzoli, nonché alcuni isolotti minori quali la Presa, Piana, Corcelli, Barrettini, Spargiotto, Pecora, delle Bisce ecc. e numerosi scogli) e le isole di Molara e Tavolara. Può essere suddivisa in quattro sub-regioni, dotate ognuna di proprie caratteristiche fisiche, storiche e culturali. La Nurra, per esempio, è una zona ben delimitata che riveste un alto interesse naturalistico: vi spiccano le scogliere di Alghero e le falesie di Capo Caccia, dove nidificano i grifoni, e vi si trova il lago di Baratz, l'unico bacino naturale della Sardegna. La Gallura è un'area particolarmente famosa per la Costa Smeralda e Arzachena, la Maddalena con il suo arcipelago incantato, Santa Teresa di Gallura e Palau. Straordinario è l'ambiente naturale, sia quello delle coste, sia quello interno, caratterizzato soprattutto dalle rocce granitiche spesso tafonate (che per il vento e le piogge hanno preso particolari forme) e dalle vaste sugherete. Nel Logudoro si distinguono le cave di granito di Buddusò, i crateri dei vulcani spenti del Meilogu, la vallata del Tirso e i monti con le millenarie foreste del Goceano.

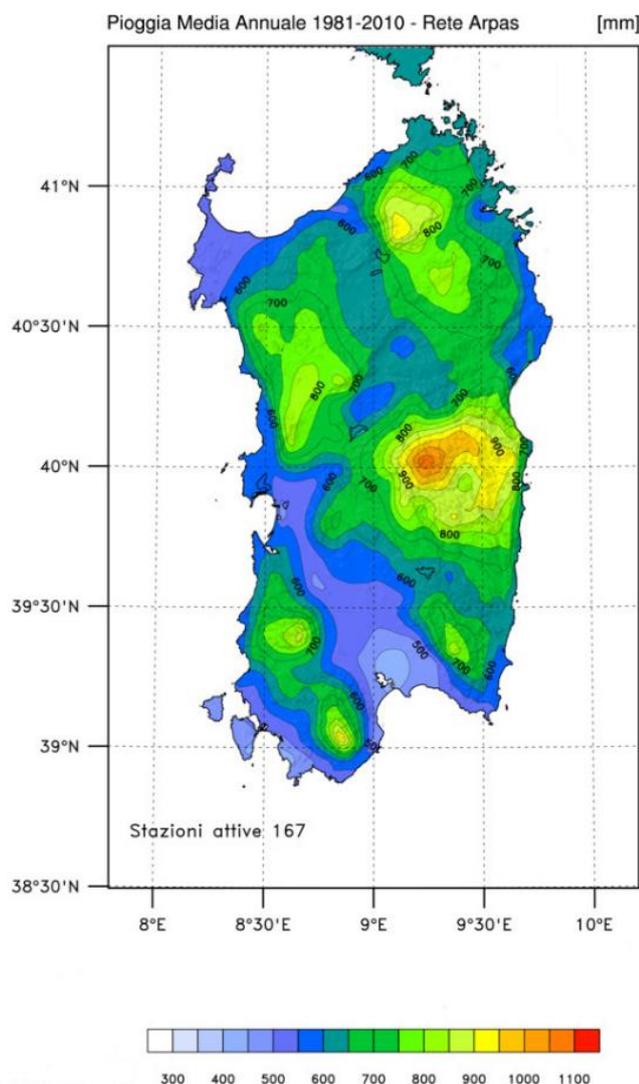


Figura 17 - Carta delle Precipitazioni medie annue Regione Sardegna

L'idrografia del territorio è caratterizzata da corsi d'acqua a regime torrentizio. I principali fiumi sono il Tirso, il Temo e il Coghinas. Numerosi sono i laghi, tutti di origine artificiale ad eccezione del lago di Baratz. Sono presenti, inoltre, importanti stagni costieri. Il clima è tipicamente mediterraneo insulare. L'aspetto più tipico delle coste occidentali è la frequenza del vento Maestrale, che dalla Francia batte su queste coste modellandone il paesaggio in maniera unica. Nella provincia sono stati istituiti il Parco Nazionale dell'Asinara, il Parco Nazionale dell'Arcipelago della Maddalena, la Riserva marina e il Parco Regionale di Porto Conte, le Riserve ambientali del Calik e del lago di Baratz e l'innovativo Parco Geominerario, nella zona Nurra-Argentiera.

5.1 Caratterizzazione meteoclimatica

Ploaghe, situata nella Sardegna nord-occidentale, ha un clima mediterraneo, con estati calde e secche e inverni miti e piovosi. La temperatura media annuale è di 17,5 °C, con una media di 24,5 °C in luglio e 10,5 °C in gennaio. Le precipitazioni medie annuali sono di 700 mm, con un picco in autunno e inverno. Il clima di Ploaghe è caratterizzato da estati calde e secche, con temperature che possono raggiungere i 30 °C. Durante la stagione estiva, le giornate sono lunghe e soleggiate, con poche precipitazioni. Gli inverni a Ploaghe sono miti e piovosi, con temperature che raramente scendono sotto i 5 °C. Durante la stagione invernale, le giornate sono brevi e le precipitazioni sono più frequenti.

caratteristiche del clima di Ploaghe:

Temperatura media annuale	17,5 °C
Temperatura media estiva	24,5 °C
Temperatura media invernale	10,5 °C
Precipitazioni medie annuali	700 mm
Precipitazioni medie estive	50 mm
Precipitazioni medie invernali	200 mm

Il clima di Ploaghe è influenzato dalla sua posizione geografica. La città si trova sulla costa nord-occidentale della Sardegna, a circa 20 chilometri dal mare. L'influenza del mare mitiga le temperature estive e invernali, rendendo il clima più piacevole rispetto ad altre zone della Sardegna.

I cambiamenti climatici stanno influenzando il clima di Ploaghe, come in tutto il mondo. Le temperature stanno aumentando e le precipitazioni stanno diventando meno prevedibili. Questi cambiamenti stanno portando a una maggiore variabilità climatica, con eventi estremi come ondate di calore e siccità che si verificano più frequentemente.

Clima a Ploaghe

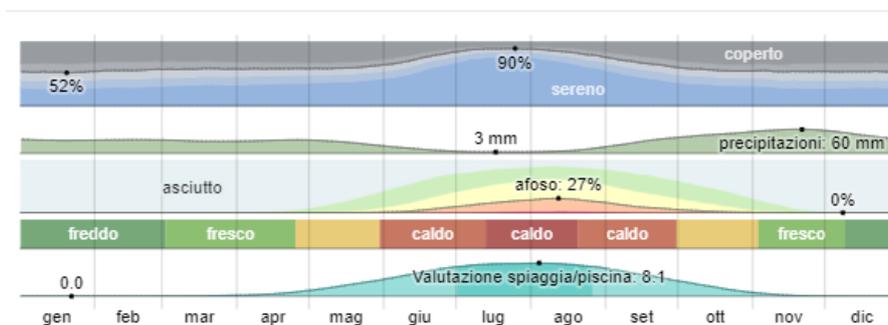


Figura 18 - Grafico climatico di Ploaghe (Fonte: <https://it.weatherspark.com/>)

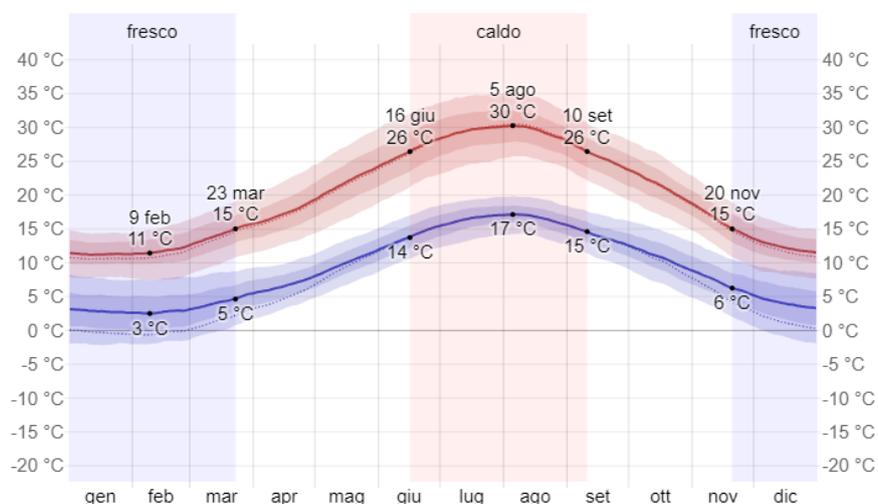


Figura 19 - Tabella meteoclimatica di Ploaghe (Fonte: <https://it.weatherspark.com/>)

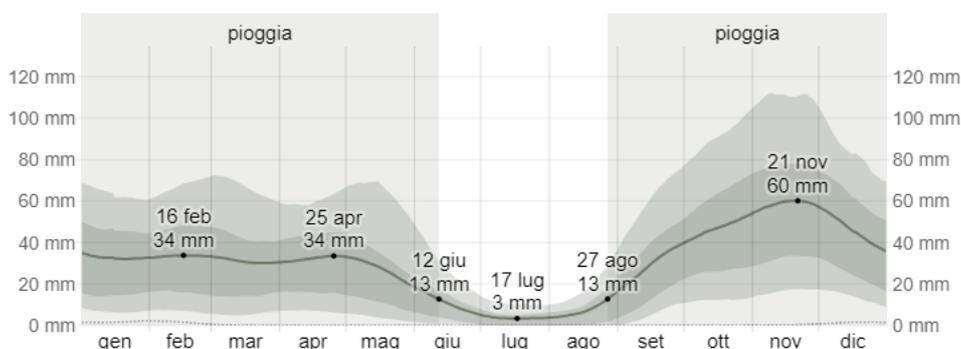


Figura 20 - Tabella precipitazioni di Ploaghe (Fonte: <https://it.weatherspark.com/>)

5.2 Geologia e geomorfologia

La geologia dell'area s'inserisce nel quadro più generale dei depositi vulcanici associati al rift terziario che attraversa tutta la Sardegna con asse N-S. In tale area sono rappresentati unità oligo-mioceniche del Rift sardo.

La depressione è delimitata ad Est dall'horst paleozoico che si estende dalla Gallura al Sarrabus e ad Ovest da un horst più frammentato, parte del quale risulta ancora sommerso al largo della costa occidentale della Sardegna che affiora in tre blocchi: la Nurra a Nord, costituita da un basamento paleozoico con la sua copertura mesozoica, l'Isola di Mal di Ventre nella parte centrale e a Sud l'Inglesiente-Sulcis costituiti da graniti e sedimenti Paleozoici.

La geologia dell'area vasta è prevalentemente paleozoica: una sequenza vulcano-sedimentaria permiana ricopre i terreni paleozoici e depositi detritici quaternari delimitano ad Ovest il corpo intrusivo suddetto. La sequenza stratigrafica dell'area è chiusa dai depositi alluvionali del fiume Coghinias, da sabbie litorali e localizzati depositi pluvio-colluviali e di versante.

Le alluvioni del Coghinas sono presenti con continuità tra i rilievi di Badesi-La Tozza-Monte Ruiu-Monte Vignola e la linea di costa. Lungo la fascia costiera i depositi francamente alluvionali lasciano il posto ad eolianiti e sabbie litorali. I depositi eluvio-colluviali, prodotti dal disfacimento delle litologie presenti nell'area, localmente pedogenizzati, rivestono, con sottili spessori i versanti e localmente lasciano il posto a detrito di versante.

La porzione Sud-Occidentale è invece prevalentemente terziaria. Il potente complesso vulcanico oligo-miocenico, che occupa quasi interamente e senza soluzione di continuità il settore centrale, costituisce il substrato della regione e poggia in parte sulla piattaforma carbonatica mesozoica della Nurra, ribassata di circa 2000 m dal sistema di faglie che ha dato origine alla "Fossa Sarda", ed in parte sul basamento cristallino paleozoico.

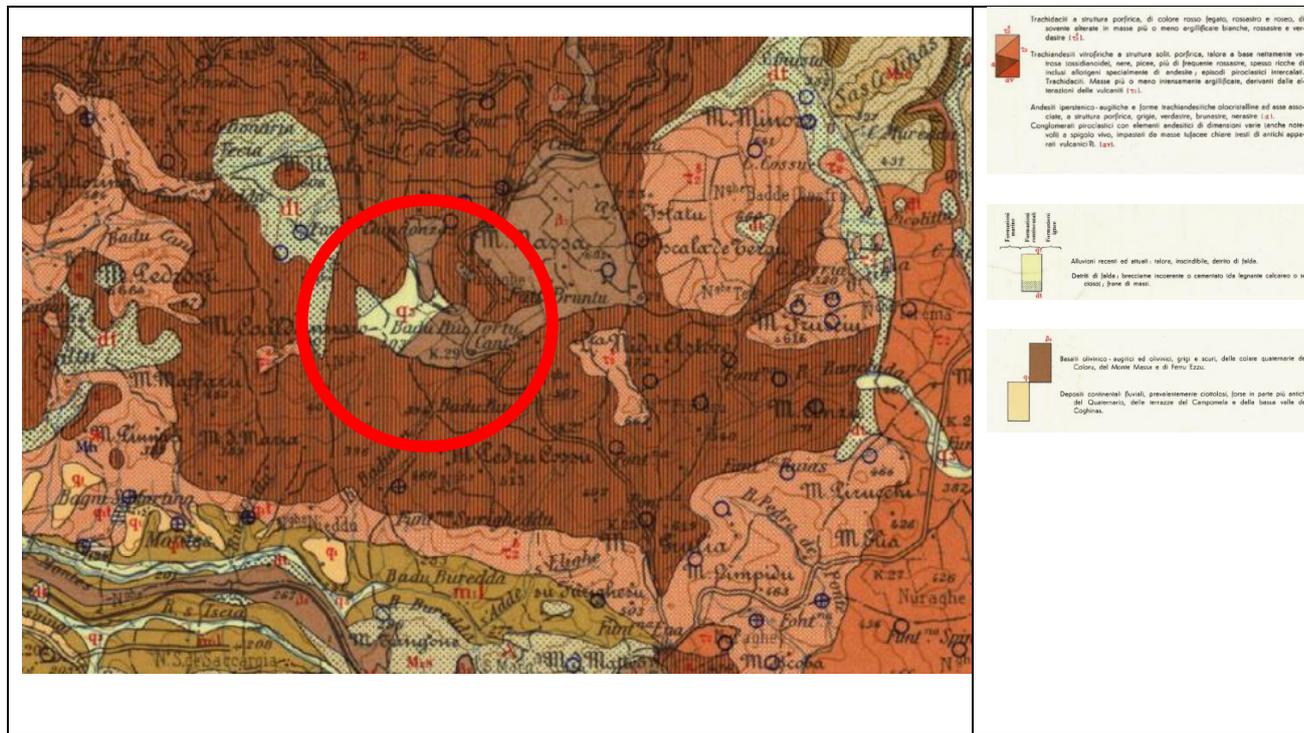


Figura 21- Inquadramento geologico su Carta Geologica 1:100.000 ispra fg 180 e relativa legenda

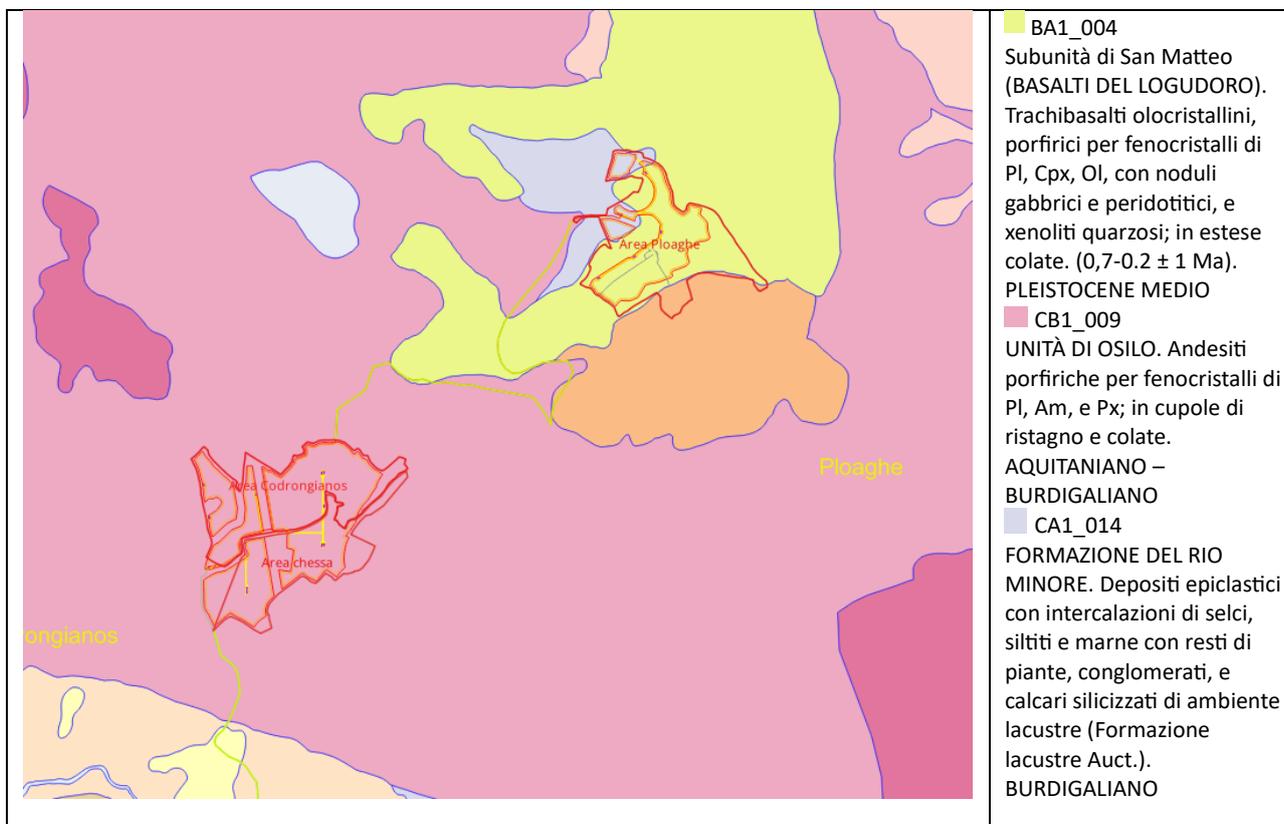


Figura 22 - Inquadramento Areali geologici su Progetto "Carta Geologica di base della Sardegna in scala 1:25.000" webgis e relativa legenda

Di seguito si riporta la tavola del rischio idrogeologico dell'area.

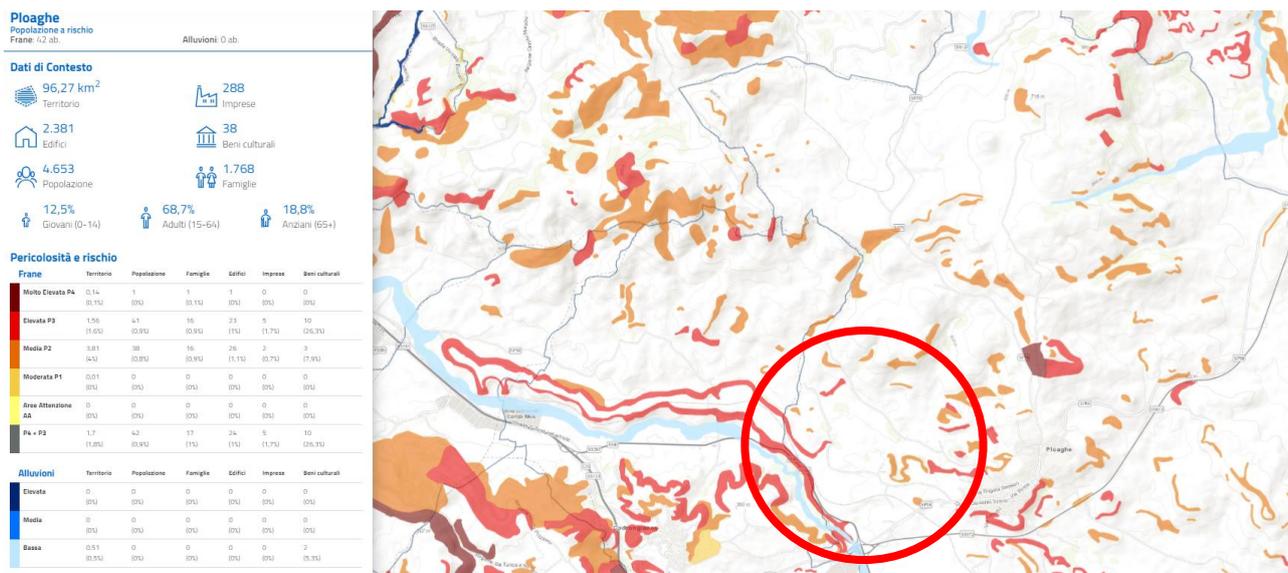


Figura 23 - Inquadramento del rischio idrogeologico Comune di Codrongianus e Ploaghe (fonte ISPRA)

Le principali criticità del territorio riguardano le dinamiche geomorfologiche l'elevato rischio di erosione del suolo. I principali obiettivi dell'area d'intervento sono quindi la mitigazione dei problemi relativi al rischio idraulico e geomorfologico oltre che al mantenimento ed incremento del patrimonio culturale, naturale e paesaggistico.

5.3 Caratterizzazione paesaggistica

Il Piano Paesaggistico Regionale è stato adottato con delibera della Giunta Regionale D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006 Adozione del Piano Paesaggistico Regionale. L'area in cui viene proposto il progetto, ricade all'interno dell'ambito di paesaggio n.49 "Piana del Rio Mannu e di Ozieri". La disciplina del P.P.R. è immediatamente efficace sugli ambiti costieri di cui all'art. 14 delle N.T.A., e costituisce comunque orientamento generale per la pianificazione settoriale e sottordinata e per la gestione di tutto il territorio regionale.

I beni paesaggistici individuati ai sensi del P.P.R. sono comunque soggetti alla disciplina del Piano su tutto il territorio regionale, indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio. Inoltre, essa ricade all'interno del foglio 528-529 del PPR stesso. L'area è classificata come "Colture erbacee specializzate". Secondo la definizione data dal PPR all'art. 28 delle Norme Tecniche di Attuazione queste sono le "Aree ad utilizzazione agro-forestale."

1. Sono aree con utilizzazioni agro-silvo pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate.

2. In particolare tali aree comprendono rimboschimenti artificiali a scopi produttivi, oliveti, vigneti, mandorleti, agrumeti e frutteti in genere, coltivazioni miste in aree periurbane, coltivazioni orticole, colture erbacee incluse le risaie, prati sfalciabili irrigui, aree per l'acquicoltura intensiva e semi-intensiva ed altre aree i cui caratteri produttivi dipendono da apporti significativi di energia esterna.

3. Rientrano tra le aree ad utilizzazione agro-forestale le seguenti categorie:

a. colture arboree specializzate;

b. impianti boschivi artificiali;

c. colture erbacee specializzate;

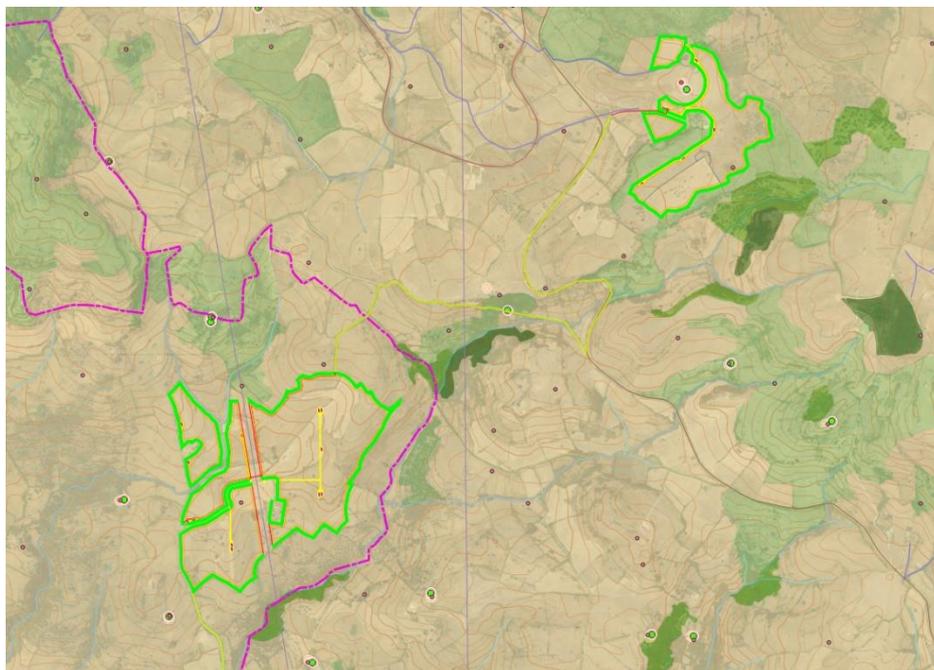
Le prescrizioni su queste aree enunciate all'art. 29 delle NTA del PPR che forniscono i seguenti indirizzi: 1. La pianificazione settoriale e locale si conforma alle seguenti prescrizioni:

- a) vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi;
- b) promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbane e nei terrazzamenti storici;
- c) preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate.

Gli indirizzi in queste aree sono enunciati all'art. 30 delle NTA del PPR che forniscono i seguenti regole:

1. La pianificazione settoriale e locale si conforma ai seguenti indirizzi: armonizzazione e recupero, volti a:

- migliorare le produzioni e i servizi ambientali dell'attività agricola;
- riqualificare i paesaggi agrari;
- ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica;
- mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado.



- PPR06 - Componenti di paesaggio a valenza ambientale
- Vegetazione a macchia e in aree umide
- Boschi
- Praterie
- Sugherete; castagneti da frutto
- Colture specializzate ed arboree
- Impianti boschivi artificiali
- Colture erbacee specializzate; Aree agroforestali; Aree incolte

Figura 24 - Inquadramento Piano Paesaggistico Regione Sardegna Foglio 460 (Sardegna Mappe Geoportale)

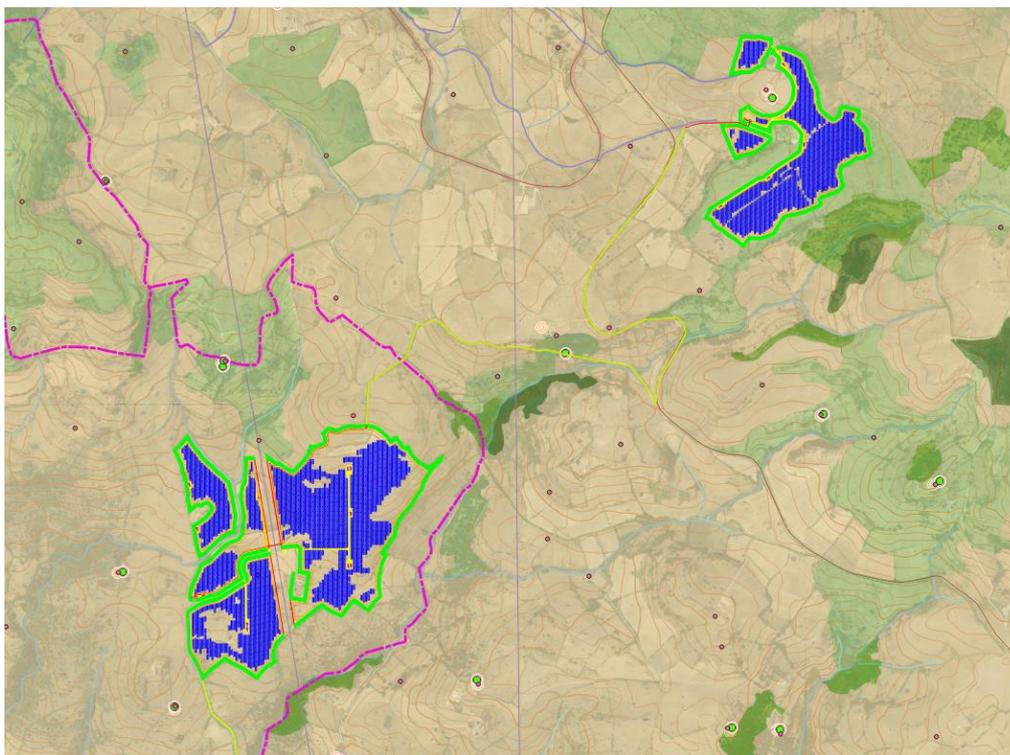


Figura 25 - Inquadramento Layout Impianto su PPR

L'intervento in progetto mantiene la destinazione agricola dell'aria con la realizzazione di un impianto agrivoltaico, prevedendo l'installazione di strutture tracker che sostengono i moduli fotovoltaici posti ad un'altezza minima alla massima inclinazione dei pannelli variabile tra i 60 cm ed i 130 cm dal piano di campagna, in modo da poter sviluppare anche attività agricole con una piena integrazione e sinergia tra produzione elettrica ed agricola.

Diversi test, effettuati in impianti in Spagna, Grecia, Australia e Stati Uniti, hanno evidenziato un aumento della produttività nei terreni dove sono presenti impianti agrivoltaici; infatti, grazie al parziale ombreggiamento del terreno le aziende agricole migliorano le proprie performance. In primo luogo, il consumo di acqua può diminuire fino al 20%, grazie al parziale e intermittente ombreggiamento dei moduli fotovoltaici.

Le coltivazioni che traggono maggiori benefici dalla sinergia tra agricoltura e impianti fotovoltaici

sono le **colture medio basse**, come le piante da foraggio.

Nel caso specifico l'attività agricola aziendale viene mantenuta con il mantenimento dell'attività di allevamento degli ovini, la produzione di foraggere, introducendo anche la coltivazione di piante officinali (rif. . LS16943.ENG.REL.027._Relazione Agronomica).

5.1 Uso del suolo

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

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

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

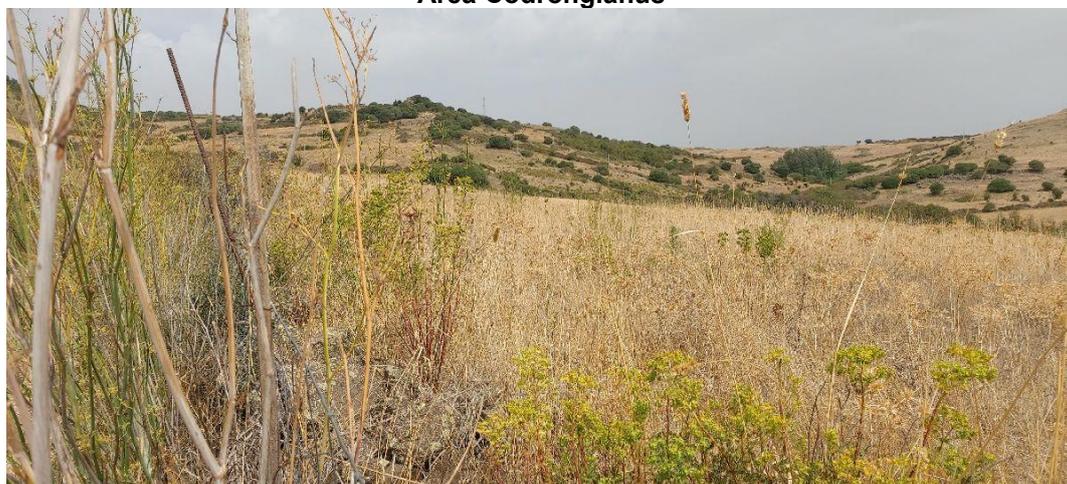


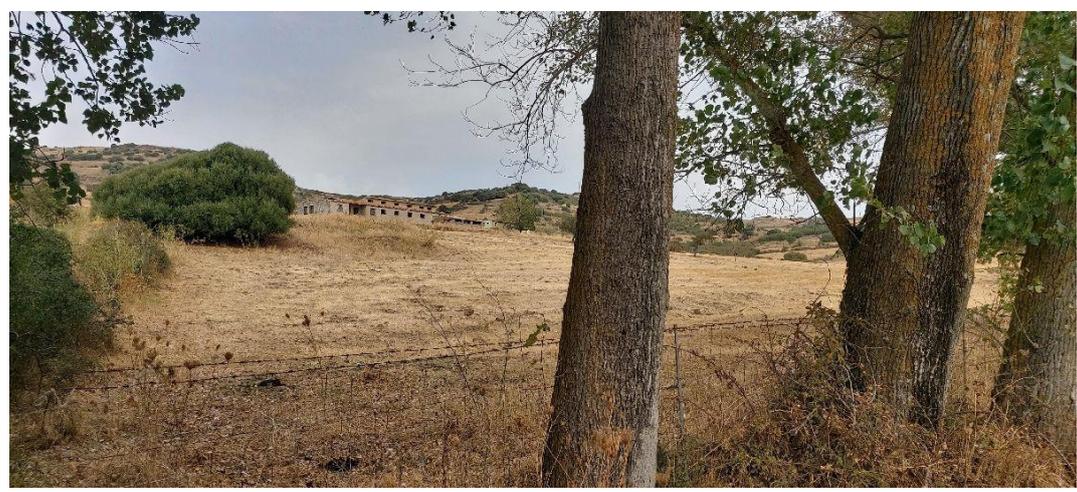
Figura 26 - Indicazione dell'area di progetto con la tavola "Carta dell'Uso del Suolo"

Regione Sardegna webgis

L'area destinata alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico ricade all'interno di terreni privati con estensione totale di circa 66,12 ha ettari.

Di seguito si riportano n. .9 fotografie dell'area da cui si evince l'utilizzazione estensiva delle superfici agricole.

**Area Codrongianus****Area Codrongianus**



Area Codrongianus



Area Chessa



Area Chessa



Area Chessa



Area Ploaghe



Area Ploaghe



Area Ploaghe

5.2 Inquadramento floristico-vegetazionale

Le comunità vegetali presenti in un dato territorio risultano strettamente correlate all'altitudine ed ai caratteri climatici e si distribuiscono entro ambiti altitudinali denominati "fasce bioclimatiche". Per ogni fascia si può ammettere l'esistenza potenziale di formazioni vegetali stabili sotto il profilo ecologico (stadi "climax") che si sono formate nel tempo attraverso successive fasi di colonizzazione del substrato (prima aggruppamenti erbacei, poi arbustivi, e in fine arborei).

L'ARPAS – Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna – Dip. Meteorologico, Sassari, congiuntamente con l'Università degli Studi di Sassari e con l'Università degli Studi della Basilicata, ha creato il sistema della Carta Bioclimatica della Sardegna.

Tale strumento di analisi bioclimatica cartografica e indicizzata, si pone come una base dati utile per l'analisi dei processi ecosistemici, della comprensione della struttura e della distribuzione della vegetazione, della modellizzazione e della distribuzione degli habitat.

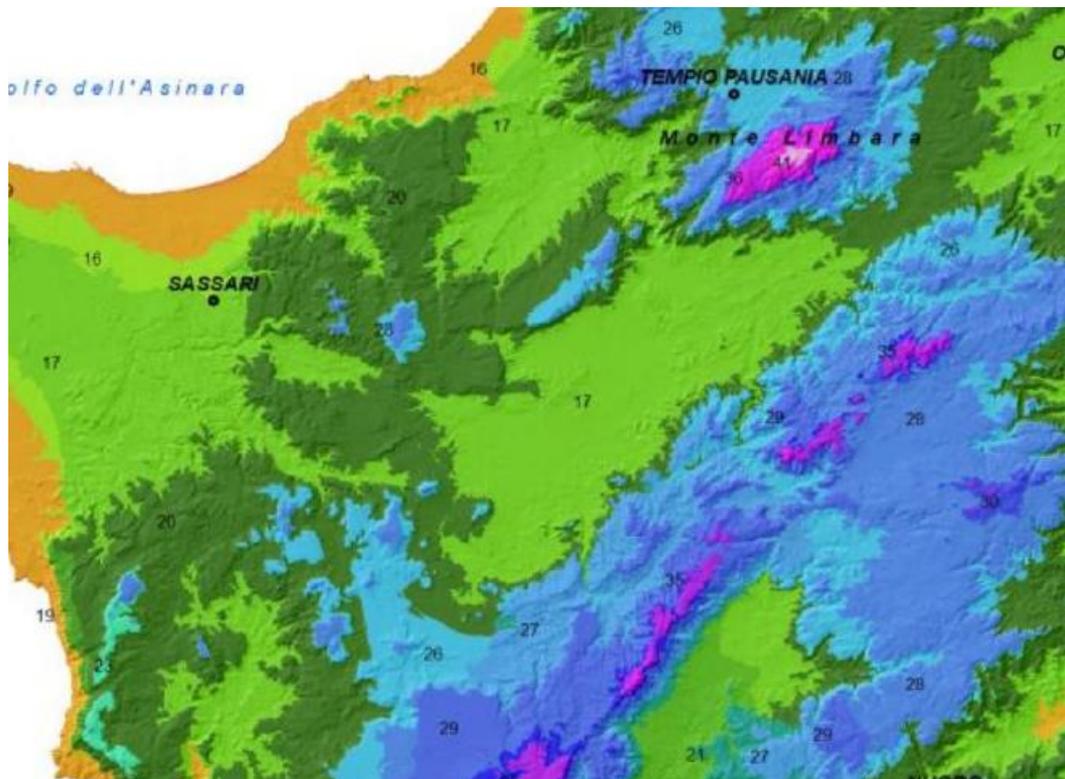


Figura 27 - Stralcio Carta Bioclimatica Regione Sardegna

Sulla base delle informazioni riportate si evince come l'area oggetto di interesse ricada All'interno della Regione 17: Meso-mediterraneo inferiore, secco superiore, eu-oceanico attenuato

Flora:

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

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

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

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

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

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

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

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

All'interno della superficie totale che costituisce l'attuale azienda agricola sono presenti infrastrutturazioni ecologiche (vegetazione a corredo lungo il reticolo idrografico, siepi e piccoli boschetti, alberi isolati, piccola area umida costituita da un bacino di raccolta dell'acqua piovana). Tutte queste aree non sono interferite dall'attività agrivoltaica.

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

5.3 Inquadramento faunistico

La presente analisi ha lo scopo di delineare i principali aspetti dei popolamenti faunistici presenti nell'area vasta, al fine di valutarne il grado di interesse naturalistico e la sensibilità rispetto alla realizzazione delle opere in progetto. La trattazione intende fare una stima generale delle risorse faunistiche, sulla base dei dati bibliografici disponibili. La fauna del territorio in esame si presenta ricca e variegata in virtù del fatto che questa porzione di territorio risulta costituita da un mosaico di ambienti che determinano la presenza di fasce ecotonali frequentate da numerose specie animali che trovano in esse una gran varietà di cibo, copertura e rifugio.

La relativa quantità di specie presenti è riconducibile ad un impatto antropico che insiste nel territorio sotto forma di attività agricole e zootecniche, di infrastrutture viarie e dei centri abitati più o meno diffusi dei comuni che ricadono nell'area.

Il territorio è agronomicamente molto antropizzato, con un conseguente notevole impoverimento biologico, le caratteristiche vegetazionali e morfologiche dell'area, ricca com'è di anfratti rocciosi e di fasce di vegetazione naturale, offre una notevole quantità e varietà di rifugi sfruttabili da un altrettanto ricca fauna selvatica.

L'area individuata per la realizzazione del campo agrivoltaico non ricade all'interno di nessun SIC, ZPS, Parco Regionale, Oasi Permanente Protezione Faunistica. Mentre è vicino al SIC/ZPS Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri Codice identificativo Natura 2000: ITB011113.

Per la ricostruzione del profilo faunistico che caratterizza l'area di studio si è proceduto secondo le seguenti due fasi principali:

1) Indagine bibliografica e verifica dei seguenti aspetti:

- caratterizzazione territoriale ed ambientale basati su carta Uso del Suolo Corine Land Cover 2008,
- verifica della presenza nell'area di interesse e nel contesto di intervento di:
 - Siti di Importanza comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43;
 - Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409);
 - Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91;
 - IBA (Important Bird Areas) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna;
 - Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.R. 31/89;
 - Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura, etc.);

2) verifica della presenza effettive e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale, Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili);

3) verifica presenza zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali);

4) consultazione della Carta della Natura della Sardegna per verificare la qualità ecologica delle aree indagate;

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

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

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

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

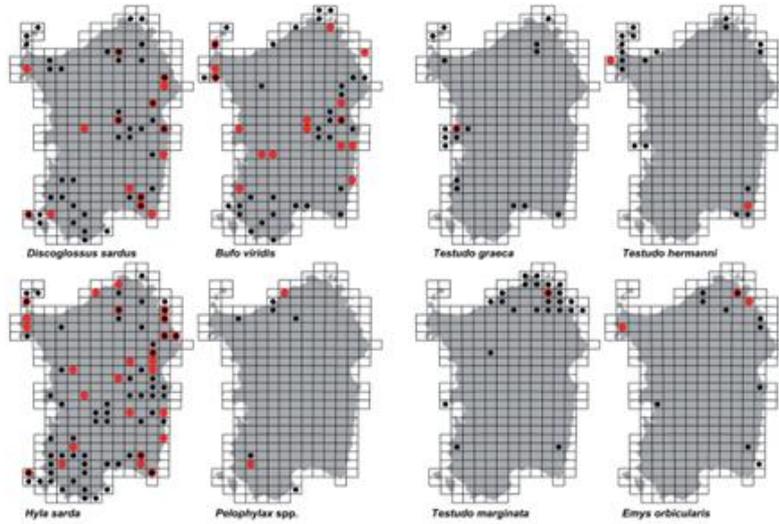


Figure 3. Distribution maps for four Sardinian amphibian species. Red circles indicate presence in new UTM squares, red and black circles indicate confirmations and black circles indicate presence reported in literature.

Figure 4. Distribution maps for four Sardinian reptile species. Red circles indicate presence in new UTM squares, red and black circles indicate confirmations and black circles indicate presence reported in literature.

A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia

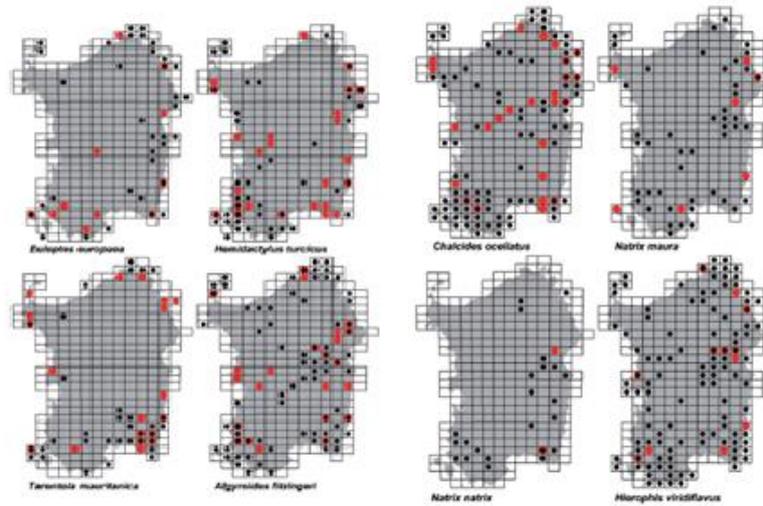


Figure 5. Distribution maps for four Sardinian reptile species. Red circles indicate presence in new UTM squares, red and black circles indicate confirmations and black circles indicate presence reported in literature.

Figure 7. Distribution maps for four Sardinian reptile species. Red circles indicate presence in new UTM squares, red and black circles indicate confirmations and black circles indicate presence reported in literature.

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

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

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

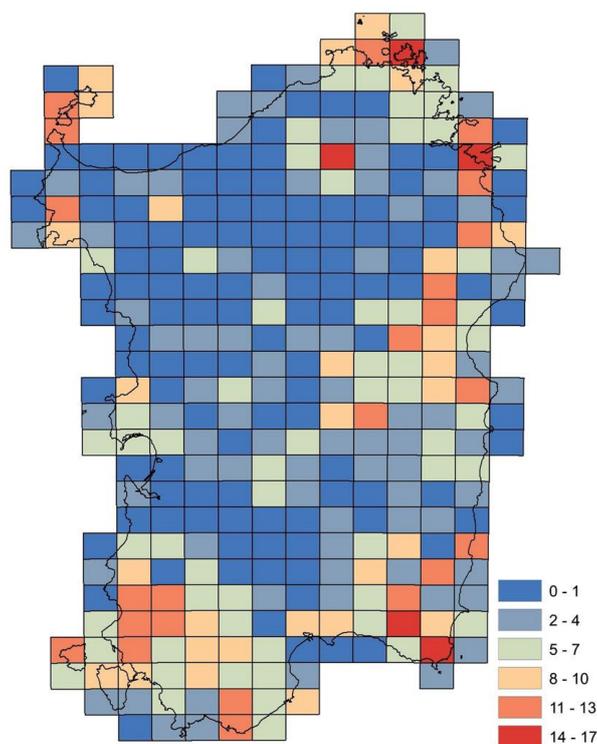


Figura 28 - Mappa sulla ricchezza dell'erpetofauna della Sardegna

Le aree a maggiore biodiversità per gli Anfibi e i Rettili sono rappresentate dal lago di Coghinas e dalle aree SIC/ZPS che distano alcuni chilometri dall'area di progetto, pertanto, non ne verranno influenzate.

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

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

In relazione a quanto sinora esposto circa le caratteristiche ambientali, di uso del suolo e di specie faunistiche potenzialmente presenti all'interno dell'area di indagine (più vasta rispetto all'area di realizzazione del progetto agrivoltaico) si possono distinguere alcuni macroambienti che comprendono diversi habitat ed a cui sono associate le specie riportate in precedenza.

GARIGA (definita anche brughiera arbustiva), esterna all'area di realizzazione dell'impianto:

- Uccelli (Accipitriformi/Falconiformi: gheppio, poiana, falco di palude – Columbiformi: tortora selvatica, — Strigiformi: civetta – Passeriformi: tottavilla, ballerina bianca, capinera, merlo, occhiocotto, verdone, fringuello, saltimpalo, cardellino, zigolo nero, strillozzo.
- Mammiferi (Carnivori: volpe sarda, donnola, martora – Insettivori: riccio – Chiroterri: pipistrello nano, pipistrello albolimbato, molosso di Cestoni, pipistrello di Savi, miniottero – Lagomorfi: lepre sarda, coniglio selvatico.

- Rettili (Squamata: gecko comune, gecko verrucoso, tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica, gongilo)
- Anfibi (Anura: raganella tirrenica, rospo smeraldino).

MACCHIA MEDITERRANEA (habitat presente nell'intorno dell'area di progetto)

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

FORAGGERE/PASCOLI (area di realizzazione del progetto)

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

5.4 Inquadramento nei sistemi di tutela ambientale

In merito alla presenza di aree naturali sottoposte a tutela ambientale, regolate dalla normativa comunitaria, nazionale, provinciale e locale, è stata effettuata una disamina considerando l'area vasta interessata dal progetto in esame.

In particolare, si è fatto riferimento a:

Livello comunitario

- Rete Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS);
- Important Bird Areas (IBA);

Livello nazionale

- Aree Naturali Protette (EUAP);

Livello regionale

- Parchi e Riserve Regionali.

5.4.1 Rete Natura 2000

Rete NATURA 2000 in Sardegna

Ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat" con Rete Natura 2000 si intende l'insieme dei territori protetti costituito da aree di particolare pregio naturalistico quali le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ovvero i Siti di Importanza Comunitaria (SIC). Tale rete si estende anche alle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE. La Rete Natura 2000 costituisce di fatto lo strumento a livello europeo attraverso il quale preservare le specie di flora e fauna, minacciate o in pericolo di estinzione, e gli ambienti naturali che le ospitano.

L'Italia ha recepito la Direttiva Habitat con DPR 8 Settembre 1997, No. 357 "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche", in seguito integrato e modificato dal DPR No. 120 del 12 Marzo 2003.

I principali riferimenti normativi della Regione Sardegna inerenti la Rete Natura 2000 sono:

- Legge Regionale No. 23 del 29 Luglio 1998 "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna", recante il recepimento regionale delle Direttive "Habitat" e "Uccelli";
- DGR. No. 30/41 del 2 Agosto 2007 "Approvazione dei Piani di Gestione dei SIC e ZPS predisposti dagli Enti Locali in attuazione del bando ai sensi del POR Misura 1.5 - Rete ecologica regionale"

mediante la quale è stata deliberata la procedura per l'approvazione formale dei piani di gestione dei siti Natura 2000, che è avvenuta mediante l'emanazione di decreti dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente, a seguito delle approvazioni dei consigli comunali;

- DGR No. 34/33 del 7 Agosto 2012 "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale", disciplina tra l'altro la procedura di VIA all'interno dei siti Natura 2000, specificando che lo Studio di Impatto Ambientale deve essere integrato con la relazione per la valutazione d'incidenza, redatta secondo l'allegato G del DPR 357/97 e ss.mm.ii

La Regione Autonoma della Sardegna gestisce la Rete Natura 2000 attraverso il Servizio Tutela della natura e politiche forestali, incardinato presso la Direzione Generale dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente, direttamente o mediante Enti gestori.

La Rete Natura 2000 in Sardegna è attualmente formata da un totale di 128 siti, di cui 31 ZPS (siti di tipo "A"), 89 ZSC (siti di tipo "B"), 8 SIC in attesa dei Decreti Ministeriali di approvazione delle misure di conservazione. Tra le 31 ZPS 10 siti sono di tipo "C", ossia aree per le quali i SIC/ZSC coincidono completamente con le ZPS.



Figura 29 - Localizzazione dei Siti Natura 2000 in Sardegna

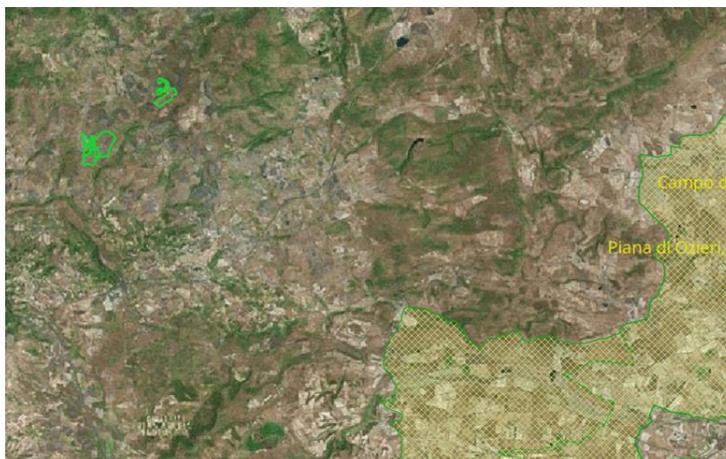


Figura 30 - Localizzazione ZPS Piana di Ozieri, Mores, Anrara, Tula e Oschiri prossimi all'area di progetto circa 9 km

La normativa stabilisce che la pianificazione e la programmazione territoriale devono tenere conto della valenza naturalistico-ambientale di SIC e ZPS e che ogni piano o progetto interno o esterno ai siti che possa in qualche modo influire sulla conservazione degli habitat o delle specie per la tutela dei quali sono stati individuati, sia sottoposto ad un'opportuna valutazione dell'incidenza.

Il successivo D.M. 17 ottobre 2007 "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)" integra la disciplina afferente alla gestione dei siti che formano la Rete Natura 2000, dettando i criteri uniformi sulla cui base le regioni e le province autonome adottano le misure di conservazione o all'occorrenza i piani di gestione per tali aree.

Il 21 gennaio 2021 la Commissione Europea ha approvato l'ultimo (quattordicesimo) elenco aggiornato dei SIC per le tre regioni biogeografiche che interessano l'Italia, alpina, continentale e mediterranea rispettivamente con le Decisioni 2021/165/UE, 2021/161/UE e 2021/159/UE. Tali Decisioni sono state redatte in base alla banca dati trasmessa dall'Italia a dicembre 2019.

Il Progetto non interferisce direttamente con nessun Sito della Rete Natura 2000; i siti Rete Natura 2000 più prossimi sono:

- La ZSC ITB011113 - Campo di Ozieri e Pianure comprese tra Tula e Oschiri
- La ZPS ITB013048 - Piana di Ozieri, Mores, Ardara Tula e Oschiri

L'AREA DI PROGETTO È POSTA A UNA DISTANZA DI CIRCA 9 KM DAI SITI RETE NATURA 2000.

5.4.2 Important Bird Areas (IBA)

Le Important Bird Areas (IBA) sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque rappresentano uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importanti per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale.

Le Important Bird Areas (IBA) sono state individuate come aree prioritarie per la conservazione, definite sulla base di criteri ornitologici quantitativi, da parte di associazioni non governative appartenenti a “BirdLife International”. L’inventario delle IBA di BirdLife International è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (Sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico di riferimento per l’identificazione dei siti da tutelare come ZPS. In Italia il progetto è curato da LIPU (rappresentante italiano di BirdLife International): il primo inventario delle IBA (Aree Importanti per l’Avifauna) è stato pubblicato nel 1989 ed è stato seguito nel 2000 da un secondo inventario più esteso.

In Sardegna le IBA sono parte integrante dei Parchi regionali e delle aree rete natura 2000.

5.4.3 Aree Naturali Protette (Nazionali e Regionali)

La normativa in materia di aree protette può essenzialmente ricondursi alle seguenti disposizioni legislative:

- Legge No. 979 del 31 Dicembre 1982 recante “Disposizioni in difesa del mare”;
- Legge No. 394 del 6 Dicembre 1991 recante “Legge quadro sulle aree protette”;
- Legge No. 344 dell’8 Ottobre 1997, recante “Disposizioni per lo sviluppo e la qualificazione degli interventi e dell’occupazione in campo ambientale”, e Legge No. 426 del 9 Dicembre 1998, recante “Nuovi interventi in campo ambientale”, che hanno recato modifiche e integrazioni alle Leggi 979/82 e 394/91.
- La Legge n. 394/91 “Legge quadro sulle aree protette” (suppl. n.83 - G.U. n.292 del 13.12.1991) ha definito la classificazione delle aree naturali protette, ne ha istituito l’Elenco ufficiale (EUAP) e ne ha disciplinato la gestione. Attualmente il sistema nazionale delle aree

naturali protette classifica le aree in:

- **Parchi nazionali.** Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici; una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.

In Sardegna sono stati istituiti tre parchi nazionali, inseriti nell'elenco ufficiale del Ministero dell'ambiente:

- il Parco nazionale Arcipelago di La Maddalena;
- il Parco nazionale dell'Asinara;
- il Parco nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu.

L'area in progetto non interferisce con nessuno dei parchi nazionali istituiti.

- **Parchi naturali regionali e interregionali.** Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali. Legge Regionale della Sardegna 31/1989 che disciplina il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, nonché delle altre aree di rilevanza naturalistica ed ambientale di rilevanza regionale. I parchi attualmente istituiti sono quattro:

- Parco naturale regionale di Porto Conte istituito con Legge Regionale 26 febbraio 1999, n. 4
- Parco naturale regionale di Molentargius - Saline istituito con Legge Regionale 26 febbraio 1999, n. 5
- Parco naturale regionale di Gutturu Mannu istituito con Legge Regionale 21 ottobre 2014, n. 20
- Parco naturale regionale di Tepilora istituito con Legge Regionale 21 Ottobre 2014, n.21

L'area in progetto non interferisce con nessun parco naturale regionale.

- **Zone umide di interesse internazionale.** Sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri e che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar. In Sardegna sono state istituite 8 zone Ramsar nessuna delle quali interferita dal progetto in esame
- **Altre aree naturali protette.** Sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione

privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti. Nell'intorno dell'area di progetto non sono presenti: Monumenti naturali, aree di rilevante interesse ambientale, oasi WWF

6.0 INTERAZIONE DEL PROGETTO CON VEGETAZIONE E FAUNA

6.1 Interazioni con flora e vegetazione

L'area direttamente interessata dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico ricade interamente all'interno di terreni privati utilizzati a seminativi o pascolo; dunque, l'intervento avrà bassa incidenza negativa sulle cenosi vegetali spontanee. Tra l'altro trattandosi di un intervento indirizzato alla realizzazione di un campo agrivoltaico, la destinazione produttiva agricola dei terreni interessati non si modifica.

L'emissione di polveri in fase di cantiere o il calpestio di mezzi pesanti potrebbe arrecare danni alla vegetazione circostante; tuttavia, tale interferenza è da ritenersi trascurabile e non verranno interessate, in maniera diretta, aree di pregio ambientale.

Riguardo alla frammentazione, la sua conseguenza principale è la suddivisione della popolazione originariamente distribuita su tutto il territorio in sottopopolazioni in scarso contatto fra loro, ciascuna occupante un solo patch o poche patches vicine. In accordo con un numero notevole di teorie scientifiche, come la biogeografia delle isole (Mc Arthur e Wilson) delle dinamiche di popolazione (Hanski), la riduzione delle aree può portare all'aumento delle estinzioni locali mentre il maggior isolamento può causare una riduzione nel ricambio di individui tra le zone isolate minacciando la loro mobilità a lungo termine. Inoltre, in ambiente frammentato, l'habitat di una specie risulta maggiormente a contatto con habitat di altre specie e questo provoca l'aumento dei tassi di predazione, di competizione, di parassitismo.

Il progetto analizzato nel presente studio non prevede un ulteriore incremento della frammentazione degli habitat, avviato in tempi passati con la messa a coltura di intere superfici naturali. La realizzazione di una fascia di mitigazione esterna all'area contribuisce a ricostituire connessioni tra aree ecologicamente frammentate.

In generale, dunque, le interferenze con la flora e la vegetazione locali risultano globalmente trascurabili, anche in virtù del fatto che verranno adottati, in fase di cantiere, tutti gli accorgimenti necessari per ridurre l'inquinamento da polveri e il calpestio in aree naturali di mezzi pesanti.

6.2 Interazioni con i popolamenti faunistici

La valutazione è stata condotta tenendo conto delle caratteristiche ecologiche delle specie identificate e del contesto ambientale nel quale ognuna di essa interagisce.

In particolare, si è tenuto conto del ruolo marginale che le aree interessate dagli interventi rivestono nella tutela della biodiversità animale e nel garantire la coerenza ecologica del territorio circostante.

L'area interessata dai lavori di realizzazione dell'impianto agrivoltaico è, infatti, caratterizzata da habitat a buona idoneità ambientale per le specie che li utilizzano ma che non si modificano a seguito dell'intervento in progetto. In realtà, la realizzazione di una fascia di mitigazione intorno ai campi fotovoltaici migliora l'habitat favorevole ad alcune specie tipiche delle zone di macchia, in quanto determina un aumento della connessione ecologica tra le aree aperte (campi coltivati) e le zone con copertura vegetale arbustiva- arborea presenti nell'intorno.

Nella tabella successiva sono sinteticamente elencati i principali fattori di minaccia per le specie di animali considerati di rilevanza naturalistica potenzialmente presenti nell'area di studio.

Considerando i criteri minimi uniformi elencati per la definizione delle misure di conservazione valide per tipologie ambientali della ZPS e ZSC, si può affermare che l'intervento in progetto mette in atto tutte quelle azioni che sono indicate e attività da favorire quali:

conservazione ovvero ripristino degli elementi naturali e seminaturali dell'agroecosistema tra cui alberi isolati, pozze di abbeverata, piccoli stagni;

- manutenzione, senza rifacimento totale, dei muretti a secco esistenti e realizzazione di nuovi attraverso tecniche costruttive tradizionali e manufatti in pietra;
- mantenimento ovvero ripristino di piccole raccolte d'acqua e pozze stagionali; controllo della vegetazione arbustiva infestante nei prati e pascoli aridi;
- ripristino di pascoli e prati aridi mediante la messa a riposo di seminativi;
- pratiche pastorali tradizionali estensive.
- creazione e mantenimento di fasce tampone a vegetazione erbacea (spontanea o seminata) o arboreo-arbustiva di una certa ampiezza tra le zone coltivate e le zone umide;

Per quanto riguarda il possibile rischio di collisione, in particolare per l'avifauna a differenza delle pareti orizzontali di vetro o semitrasparenti, che, come è noto, costituiscono un rischio di collisione e quindi di morte potenzialmente alto per il singolo individuo, la caratteristica dei pannelli fotovoltaici di progetto non sembra costituire un pericolo per gli uccelli. Infatti, le tecnologie utilizzate per la realizzazione dei pannelli e le misure di mitigazione previste riducono fortemente l'effetto lago e il

fenomeno di abbagliamento per l'avifauna che dovesse transitare sul sito. Inoltre, il movimento dei pannelli sui tracker e la presenza di animali al pascolo e di coltivazioni agricole tra le stringhe dei pannelli installati riducono ancora di più l'effetto citato.

Per quanto riguarda invece il rischio di frammentazione ambientale vi sarà una diminuzione della permeabilità del territorio circostante dovuta ad effetti temporanei e permanenti.

Effetti temporanei saranno legati alle occupazioni di suolo ed agli incrementi delle emissioni sonore, luminose, di traffico veicolare e della presenza umana, connessi alle fasi di predisposizione del cantiere e costruzione dell'impianto. Trattandosi di modificazioni temporanee, legate alla fase di cantiere, ma non di esercizio, esse sono destinate a sparire una volta espletate le fasi di cantiere del progetto.

Le modificazioni indotte dalla fase di cantiere avranno effetti negativi limitati nel tempo e che si manifesteranno soltanto in prossimità delle strade e piste utilizzate per la movimentazione dei mezzi e delle aree di cantiere. Essi possono essere ritenuti del tutto trascurabili se verranno adottate le misure di mitigazione delle modificazioni ambientali, proposte nel paragrafo successivo, che devono essere ritenute del tutto efficaci nell'annullarne gli effetti negativi sulla fauna vertebrata.

Lievi effetti permanenti potrebbero essere legati all'ingombro dei pannelli e al mantenimento di una recinzione protettiva intorno al parco agrivoltaico; tuttavia, le strutture non intralceranno e non costituiranno un ulteriore limite spaziale per le specie faunistiche identificate in quanto verranno lasciate aperture idonee al passaggio della fauna terrestre, mentre per l'avifauna non costituiranno un ostacolo.

La collocazione dei pannelli ad una distanza sopraelevata rispetto al piano campagna costituirà un elemento di permeabilità delle opere, che quindi non tendono ad ostacolare la circolazione della fauna e ad impedirne i flussi migratori.

Per quanto concerne il sistema di illuminazione, che spesso costituisce un disturbo per le specie soprattutto in fase di riproduzione, si segnala che sarà limitato all'area di gestione dell'impianto, contenuto al minimo indispensabile e mirato alle aree e fasce sottoposte a controllo e vigilanza per l'intercettazione degli accessi impropri.

Considerando il posizionamento dell'area di progetto, la tipologia dell'intervento e i possibili fattori di modificazione, si ritiene che nel complesso la fauna non subirà particolari incidenze negative in conseguenza della realizzazione dell'impianto stesso.

Soltanto la fase di esercizio potrebbe comportare modificazioni permanenti, in particolare per quanto riguarda la frammentazione degli habitat. Anch'essa, tuttavia, per le considerazioni

precedentemente espresse, non comporterà sensibili influenze negative, se si avrà cura di adottare le misure di mitigazione indicate in progetto.

La realizzazione dell'impianto non modifica, la disponibilità alimentare per la fauna in quanto la gestione del campo agrivoltaico sarà con la coltivazione di foraggi necessari per l'alimentazione del bestiame al pascolo.

Inoltre la copertura erbacea sarà in grado di garantire una pacciamatura superficiale in grado di ridurre l'evapotraspirazione del suolo nei periodi estivi.

Per consentire il transito attraverso la recinzione da parte di piccoli mammiferi, rettili etc, verrà utilizzata apposita recinzione con la parte inferiore costituita a maglie sufficientemente ampie per consentire il transito di tale fauna o, in alternativa saranno predisposti appositi passaggi attraverso la recinzione medesima, sempre delle dimensioni sufficienti al transito dei mammiferi, di modesta taglia ma al tempo stesso, sufficientemente piccoli da evitare l'intrusione all'interno dell'area di impianto da parte di animali di grossa corporatura (quali i cinghiali). Inoltre, la realizzazione all'esterno dell'area di una fascia vegetata di mitigazione consentirà la creazione di un corridoio ecologico di riparo e alimentare per la fauna nonché per garantire agli stessi animali il necessario spazio di vivibilità compreso tra le recinzioni dell'impianto e la vegetazione utilizzata.

7.0 MISURE DI MITIGAZIONE

Di seguito si riportano le misure di mitigazione che potrebbero essere adottate durante le fasi di vita del Progetto allo scopo di ridurre e/o eliminare eventuali impatti sulle componenti floro-faunistiche dell'area vasta.

7.1 Fase di cantiere

7.1.1 Misure generali di cautela

Durante la fase di cantiere saranno messe in opera, innanzitutto, le misure previste dalle comuni norme di cautela quali ad esempio il controllo della dispersione di idrocarburi nel suolo e la rimozione ed il corretto smaltimento dei rifiuti. Riguardo alla preparazione del terreno per l'installazione dei pannelli, si rispetterà il più possibile la morfologia dei luoghi evitando sbancamenti e costruzione di terrazzamenti, non aggiungendo inoltre inerti quali materiali di cava sulle superfici interessate dai pannelli, al fine di consentire il normale sviluppo della vegetazione erbacea.

Per quanto riguarda la circolazione superficiale delle acque, saranno adottate misure di regimazione delle acque meteoriche che tengano conto della loro interferenza con la rete idrografica esistente.

7.1.2 Modalità di ripristino ambientale

Alla dismissione del cantiere si dovrà provvedere alle operazioni di ripristino, mantenendo, per quanto possibile, le quote ed i livelli ante-operam del terreno. Si precisa che nel sito non vi sono esemplari vegetali per i quali si debba prevedere l'espianto e il reimpianto degli stessi individui dopo la fine dei lavori.

È da premettere che il suolo, anche se rimaneggiato e rivoltato dai modesti lavori di scavo e livellamento necessari, possiede una carica di semi (la "seed bank" del suolo) che gli permette di riformare una discreta copertura vegetale anche in assenza di specifico intervento umano. A ciò concorre anche la dispersione di semi dai terreni vicini.

Considerando che non sarà prevista una pavimentazione continua ed una impermeabilizzazione, il ripristino avverrà attraverso rinaturalizzazione spontanea.

La sistemazione finale delle aree perimetrali che circondano gli impianti, prevede la piantagione di essenze arbustive-arboree tipiche della flora mediterranea su una fascia larga 6 m per tutto il perimetro dei singoli campi agricoli allo scopo di mitigare l'impatto visivo dell'opera e creare corridoi di connessione (alimentazione, transito e riparo) per la fauna.

Le specie vegetali selezionate, per le misure mitigative riportate di seguito; sono specie vegetali che resistono al freddo, ad eventuali periodi di siccità e al vento, inoltre, hanno capacità di attecchimento anche su suoli poco evoluti ed apparati fogliari densi aventi lo scopo di creare una barriera visiva

Le specie da utilizzare sono le seguenti:

Myrtus communis: arbusto molto ramificato alto 1-3 metri di altezza, sempreverde, di forma da rotondeggiante-espansa a piramidale, irregolare. I rami sono disposti in modo opposto, la scorza è di colore rossastro negli esemplari giovanili e col tempo diventa grigiastra con screpolature. Le foglie sono coriacee, persistenti, opposte, con lamina lanceolata, ellittica o ovato-lanceolata, sessili o subsessili, lunghe 2-4 cm, di un colore verde scuro e molto aromatiche per l'elevato contenuto in terpeni. I fiori hanno numerosi stami con lunghi filamenti, sono di colore bianco con sfumature rosate, solitari o talvolta appaiati all'ascella delle foglie, sorretti da un lungo peduncolo. I frutti sono bacche più o meno tondeggianti di colore nero-bluastro sormontate dal calice persistente.

Erica arborea: Arbusto alto fino a 6 metri con rami eretti e molto ramificato. Corteccia molto irregolare, grigiastra e screpolata. Rami giovani pubescenti. Foglie lineari (3-5 mm) glabre, verdi scure con un solco nella pagina inferiore, verticillate a 3-4. Fiori bianchi o rosati, profumati con forma campanulata, riuniti in infiorescenze a grappolo

Pistacia lentiscus: arbusto o alberello le cui dimensioni rimangono contenute entro i 4-5 metri, molto ramificato. La chioma è globosa, irregolare e densa. Tronco sinuoso e corteccia squamosa cenerina o rossastro-bruna. Fogliame sempreverde dal profumo resinoso. Rami giovani bruni e pelosetti. Foglie composte paripennate, alterne, sessili, coriacee, composte da 3-5 paia di foglioline di colore verde chiaro e lucide, con apice arrotondato.

Arbutus unedo L.: È un arbusto sempreverde, molto ramificato, con foglie sclerofilliche (cioè dure, coriacee, sempreverdi) tipico della macchia mediterranea. Spesso, in condizioni climatiche favorevoli, assume portamento arboreo raggiungendo anche 10 metri di altezza. La corteccia ha una colorazione bruno-rossastra e si stacca in sottili scaglie. La disposizione dei rami è sparsa sul fusto. La colorazione nei giovani rami è ocraceo-rossastra. Le foglie persistenti e coriacee, semplici alterne, con il margine dentato, brevemente picciolate, sono lunghe 7-12 cm, color verde scuro e lucide nella parte superiore e verde chiaro inferiormente, a volte riunite in verticilli. Sulle nervature è presente una colorazione rossastra. Si tratta di una pianta con fiori ermafroditi, riuniti in infiorescenze terminali a pannocchia con asse pendulo. I fiori in numero di 15-30, sono bianchi e campanulati, formati da un piccolo calice, larghi 5-10 millimetri. Il frutto è rappresentato da una bacca globosa e carnosa, di colore rosso con superficie granulosa; matura nell'anno successivo, alla fine dell'estate ed in autunno/inverno.

Phillyrea latifolia: Arbusto o albero che solitamente non supera i 5 metri di altezza, molto ramificato con corteccia di colore grigio, liscia nei giovani rami e poi screpolata in quelli più vecchi e grossi. Chioma ovato-piramidale con rami eretti. Foglie opposte, sempreverdi, coriacee, ovato-lanceolate, a margine intero o marcatamente denticolato. La pagina superiore è verde scuro e lucida, quella inferiore più chiara ed opaca. Fiori numerosi, bianchi, riuniti in infiorescenze racemose all'ascella delle foglie; calice con 4 sepali acuti, corolla a 4 lobi bianco-verdastra con screziature rossicce. Il frutto è una drupa sferica, globosa, del diametro di 6-10 mm, inizialmente rossa poi bluastra a maturità.

Euphorbia dendroides: Piccolo arbusto alto sino a 2 metri a foglie caduche, molto ramificato, forma cespugliosa sferica o tondeggiante, con fusto e rami dicotomi (si biforcano in due apici). Fusti robusti e rossastri, uniti alla base a formare un tronco basso.

Gli steli portano all'estremità ciuffi di foglie lanceolate, dal verde-glaucio al rossiccio, fino a 6 cm.

Infiorescenze ad ombrella, con ghiandole giallastre: fiorisce tra novembre ed aprile, in estate va in estivazione (adattamento al clima che permette alla pianta di sopravvivere per lunghi periodi di grande caldo, riducendo al minimo il fabbisogno di acqua, entrando in uno stato spoglio di riposo.

Superata l'estate queste piante concentrano la vegetazione (produzione di foglie, fioritura, fruttificazione) nella stagione più fresca. Frutto a capsula liscia e grigia

Comune negli ambienti di macchia mediterranea: è un'essenza tipica e prospera in ambienti litoranei aridi e soprattutto calcarei, su scogliere e rupi presso il mare, fino al più a 700 m di quota

Rosmarinus officinalis L.: Arbusto sempreverde dal forte profumo aromatico, alto 1-2 m, con rami prostrati o ascendenti. Le foglie sono lineari con margini revoluti, verde scuro e lucide sopra, tomentose e quindi bianche nella pagina inferiore. Fiori riuniti in racemi ascellari con 4-16 fiori bilabiati con corolla che può variare dall'azzurro al rosa fino al bianco. Il frutto è composto da 4 acheni ovoidali, lisci, bruni e circondati dal calice persistente. Tipico delle garighe, arbusteti, macchie e radure dal livello del mare ai 1000 m di altitudine, soprattutto su substrati calcarei.

La messa dimora delle piante dovrà seguire uno schema irregolare allo scopo di creare un'area con caratteri di naturalità.

7.1.3 Mitigazione delle emissioni luminose delle aree di cantiere

A questo proposito si utilizzeranno i seguenti accorgimenti:

- a. riduzione all'essenziale il sistema di illuminazione, evitando in ogni caso la realizzazione di impianti a palo alto ed a forte diffusione della luce;
- b. installazione di appositi "piatti" direttamente sui corpi illuminati in modo da convogliare quanto più possibile verso il basso il flusso luminoso e munire gli stessi di appropriati sottofondi per ridurre il riverbero luminoso;
- c. evitare l'utilizzazione di lampade a incandescenza ed alogene che, per le elevate temperature, risultano nocive all'entomofauna o nel caso di utilizzo di queste schermarle termicamente.

7.1.4 Abbattimento emissione di polveri

Per evitare tale fenomeno si prevedrà di bagnare le superfici sulle quali avverrà la movimentazione dei mezzi. Tale misura sembra sufficiente a circoscrivere e minimizzare gli effetti di questa modificazione all'area del cantiere.

7.1.5 Riduzione delle emissioni sonore e gassose, del traffico veicolare e della presenza umana

Premesso che tali modificazioni rivestono comunque carattere temporaneo, essendo sostanzialmente legate alla fase di cantiere con effetti destinati a scomparire in fase di esercizio, verranno comunque messe in pratica semplici cautele che ne potranno attenuare gli effetti sulla fauna.

In particolare, non saranno eseguiti lavori in ore crepuscolari e notturne, che rappresentano il periodo più critico per molte specie di mammiferi ed uccelli, ma anche per alcuni rettili ed anfibi.

Questi semplici accorgimenti potranno mitigare sensibilmente gli effetti, già trascurabili, delle modificazioni in oggetto sulla fauna selvatica dell'area.

Sarà inoltre essere garantita l'utilizzazione di mezzi che utilizzino la migliore tecnologia attualmente disponibile e rispettare i limiti fissati dal D.P.C.M. 14/11/97.

7.2 Fase di esercizio

7.2.1 Modalità di gestione degli interventi colturali

La gestione dell'area dell'impianto durante la fase di esercizio non prevedrà in alcun modo l'uso di biocidi, che risulterebbero estremamente dannosi per piante ed animali, né la copertura del terreno con materiale di cava o altro materiale; esso renderebbe problematici sia l'utilizzazione del sito da parte della fauna che l'attecchimento delle specie vegetali durante l'esercizio, e molto complesso ed oneroso il recupero successivamente alla fase di dismissione.

7.2.2 Mitigazione delle emissioni luminose

Al fine di ridurre le emissioni luminose al minimo, saranno messi in opera i seguenti accorgimenti:

- a) ridurre all'essenziale il sistema di illuminazione, evitando in ogni caso la realizzazione di impianti a palo alto ed a forte diffusione della luce;
- b) installare appositi "piatti" direttamente sui corpi illuminati in modo da convogliare quanto più possibile verso il basso il flusso luminoso e munire gli stessi di appropriati sottofondi per ridurre il riverbero luminoso;
- c) utilizzare lampade a luce gialla che attraggono in minor misura l'entomofauna o utilizzare un filtro colorato per filtrare la luce di lampade a luce bianca;
- d) evitare l'utilizzazione di lampade a incandescenza ed alogene che, per le elevate temperature, risultano nocive all'entomofauna o, nel caso in cui si necessario il loro utilizzo, schermarle termicamente.

7.3 Fase di dismissione

A dismissione dell'impianto, dopo la rimozione delle strutture, il suolo originariamente ad uso agricolo/pastorale potrebbe essere riutilizzato per riprendere tali attività.

Per la fase di dismissione dell’impianto si prevede di utilizzare le medesime misure di mitigazione utilizzate nella fase di cantiere e che di seguito, brevemente, si riassumono:

- Comuni norme di cautela (e.g. controllo dispersione idrocarburi nel suolo, rimozione e corretto smaltimento rifiuti);
- Preparazione del terreno all’installazione dei pannelli: (e.g. rispetto della morfologia dei luoghi evitando sbancamenti e costruzione di terrazzamenti o aggiunta di inerti quali materiali di cava)
- Circolazione superficiale delle acque: (e.g. misure di regimazione delle acque meteoriche che tengano conto della loro interferenza con la rete idrografica esistente)

8.0 BNG (Biodiversity Net Gain) Guadagno Netto di Biodiversità

8.1 Premessa

Il cambiamento climatico, l'energia pulita e accessibile e la perdita di biodiversità sono tra le questioni globali complesse e intrecciate che l'umanità deve affrontare la realizzazione di parchi solari è una delle soluzioni possibili a patto che permetta di portare benefici ad ampia scala. Esistono notevoli benefici potenziali che i parchi solari possono portare, sia per la resilienza climatica che per il miglioramento della biodiversità attraverso la protezione, il miglioramento e la gestione degli habitat nei siti di progetto tale che la biodiversità può essere aumentata nei territori occupati da impianti fotovoltaici. La protezione e la valorizzazione della biodiversità sono state a lungo parte integrante di studi con l'obiettivo di raggiungere un guadagno netto di biodiversità (BNG). Questo obiettivo, parte del programma BBOG¹ contribuirà a garantire che per il progetto si stia adottando una misura positiva per affrontare sia la crisi climatica che quella della biodiversità.

Con un'appropriata selezione, progettazione e gestione del sito, l'impatto ecologico dello sviluppo del parco solare può essere limitato e fornire molteplici opportunità per il miglioramento della biodiversità sulla terra intorno e sotto i pannelli solari. Mentre gli impatti temporanei del progetto possono verificarsi durante la costruzione (ad esempio attraverso il disturbo della copertura del suolo), ci sono spesso impatti negativi limitati o nulli durante il funzionamento. Questo, combinato con le grandi aree aperte di terreno richieste e il loro funzionamento passivo, rende gli schemi solari ideali per fornire guadagni netti di biodiversità.

Questo quadro di riferimento è costituito da aspetti riguardanti l'obiettivo di Guadagno Netto di Biodiversità (BNG) e i principi e il modo in cui questo sarà misurato. A questo fine è stata definita una metodologia per l'approccio al BNG proposto che può essere implementata durante tutto il ciclo di vita del progetto. È stata proposta una metrica BNG che sarà utilizzata come standard minimo nei paesi in cui attualmente non esiste una metrica normativa per il calcolo dell'aumento della biodiversità post-sviluppo.

Il metodo utilizzato si basa su una evoluzione della metrica della biodiversità. Il metodo si basa sul quadro di perdita/guadagno di biodiversità sviluppato da Jo Trewick e Bill Butcher^{1,2}, che incorpora le condizioni dell'habitat e un nuovo concetto di punteggi di distinzione, che è stato successivamente adottato da Defra e Natural England per i loro progetti pilota e parametri di compensazione della biodiversità.

¹ BBOP (Business and Biodiversity Offsets Programme) Biodiversity offsets are measurable conservation outcomes resulting from actions designed to compensate for significant residual adverse biodiversity impacts arising from project development after appropriate prevention and mitigation measures have been taken. The goal of biodiversity offsets is to achieve no net loss and preferably a net gain of biodiversity on the ground with respect to species composition, habitat structure, ecosystem function and people's use and cultural values associated with biodiversity"

Il Modello

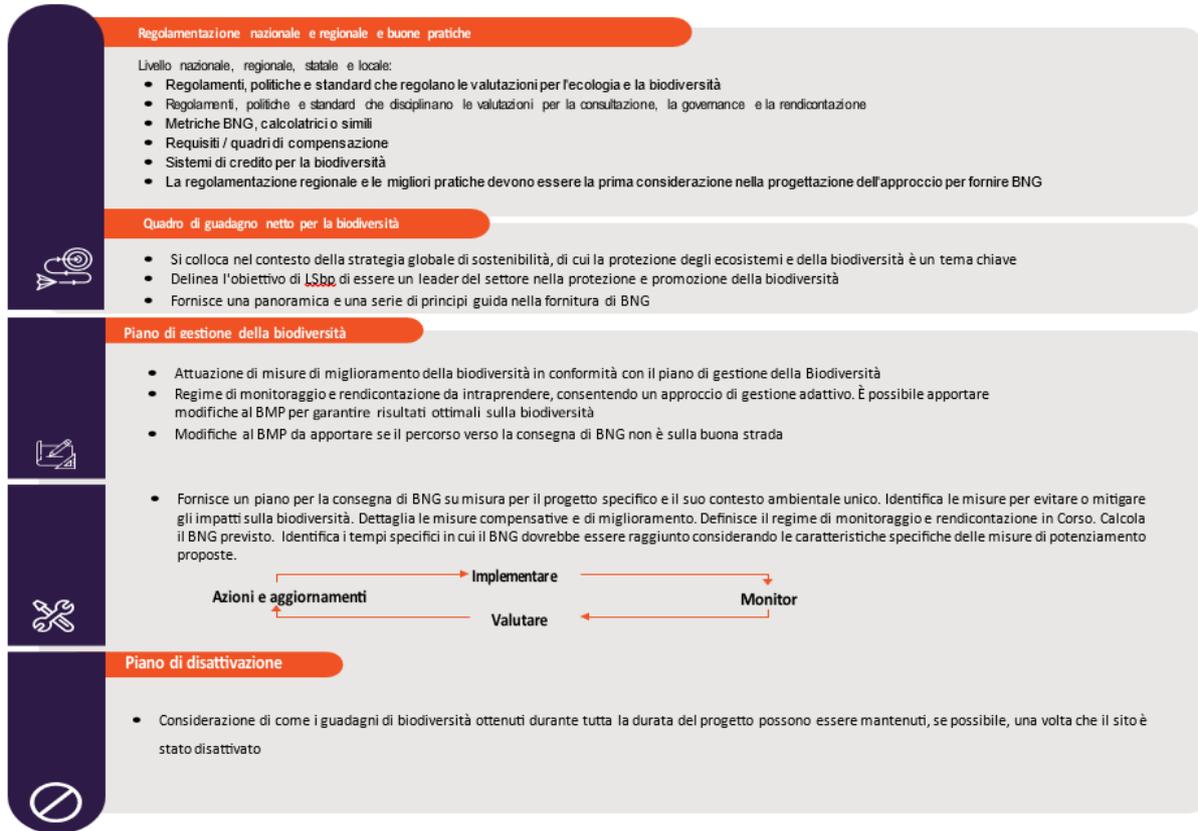


Figura 31 - Localizzazione dei Siti Natura 2000 in Sardegna

Il contenuto e la portata di un BMP (Biodiversity Management Plan) varierà in base alla giurisdizione e al progetto e dovrebbe aderire ai requisiti normativi della giurisdizione pertinente. Come minimo, un BMP dovrebbe includere i seguenti argomenti, si noti che in alcune aree il BMP può riassumere le informazioni fornite in modo più dettagliato nella documentazione di valutazione dell'impatto ambientale o simili:

- Descrizione e valutazione delle principali caratteristiche ecologiche del sito e adiacenti, compresi gli habitat e le specie chiave (fauna e flora) vedi § 6;
- Misure per evitare e mitigare gli impatti sulla biodiversità durante la costruzione vedi § 7;
- Proposte di ripristino e creazione di habitat e azioni necessarie per realizzarle vedi § 7;
- Un regime di gestione e monitoraggio vedi § non previsto.
- Un calcolo del BNG previsto in base alla linea di base del progetto, agli impatti e ai disegni dello schema di habitat (vedi Biodiversity Net Gain Metric) oggetto del presente Capitolo 8

Gli scopi e gli obiettivi del BMP dovrebbero essere chiaramente comunicati e sostenuti in tutte le fasi dello sviluppo e del funzionamento.

In ogni caso è necessario definire la situazione ante e post intervento assegnando gli habitat previsti

dal modello (il modello ha precaricati habitat in lingua inglese e spesso riferentesi a situazioni oltre manica) a precise aree delimitate, assimilando gli habitat effettivi italiani a quelli più vicini previsti dal modello.

8.2 L'applicazione al caso dell'Impianto Agrivoltaico di Masala

Innanzitutto è necessario definire gli habitat di partenza e di arrivo dell'area in oggetto che ricadono tutti negli habitat modificati e che possono contenere una larga parte di specie di flora e fauna di origine non nativa. Come in questo caso l'habitat modificato può includere aree gestite per l'agricoltura e ambiti forestali.

Pre-developmente Biodiversity Unit

L'area che sarà interessata dal progetto è oggi utilizzata a colture foraggere ed in parte pascolata. Il tipo di habitat più vicino è il Grassland di tipo povero asciutto con modeste capacità produttive e soggetto ad un lungo periodo di insolazione e quindi a temperature anche elevate comportando nel periodo estivo aree completamente asciutte con vegetazione secca. Vi sono alcune siepi che verranno spostate in fascia periferica.

Post-developmente Biodiversity Unit

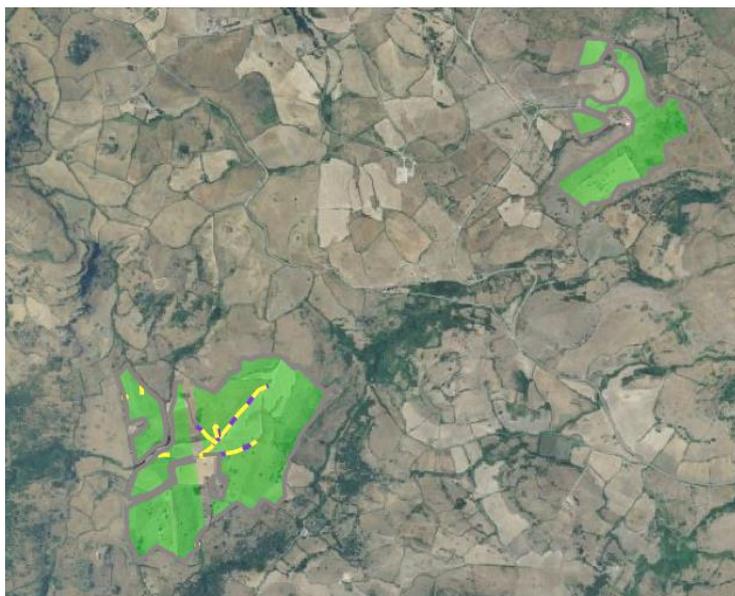
La realizzazione dell'impianto agrivoltaico avrà un effetto positivo su queste aree poiché genererà in parte dell'ombra sul terreno nei periodi di massima insolazione che potrà proteggere sia foraggere seminate che spontanee locali pascolabili migliorando l'habitat esistente.

In aggiunta la piantumazione di una fascia di mitigazione della larghezza di 6 metri nella parte periferica delle aree d'intervento (Ploaghe, Codrongianus e Chessa) costituita da arbusti di piante mediterranee (Erica, Euforbia, Lentisco, Fillirea, Corbezzolo, Mirto, Rosmarino, etc...) definite dall'habitat Shrub creerà un nuovo habitat decisamente migliore del precedente sia per la capacità di ombreggiamento del suolo sia per la protezione della micro fauna locale – certamente la recinzione degli impianti avrà ogni 20 mt lineari un passaggio al suolo per tale fauna. L'area sarà anche pascolata da ovini con l'apporto di sostanza organica migliorativa della struttura del terreno.

Ci sarà anche un bilancio di porzioni di terreno adibite a strade prima e dopo l'intervento che, data la modesta entità non avrà un peso rilevante nell'analisi.

8.2.1 BNG Risultati

Il sistema degli habitat prima del progetto è costituito come già predetto in aree di seminativi a foraggiere e prati pascoli assimilabili ad una gariga con elementi arborei (sughere) in ambiente xerico. Sono state inoltre delimitate anche filari di siepi naturali che verranno spostate in ambito periferico rispetto alle strutture fotovoltaiche.



**Figura 32 - habitat individuati nelle aree prima del progetto
(Gariga di basso valore ambientale con alberi isolati e siepi)**

Nella fase successiva alla realizzazione del progetto gli habitat individuati sono:



**Figura 33 - habitat individuati nelle aree dopo la realizzazione del progetto
(Gariga di medio valore ambientale con fascia di mitigazione periferica agli impianti di alto valore ambientale)**

Biodiversity unit change by habitat group

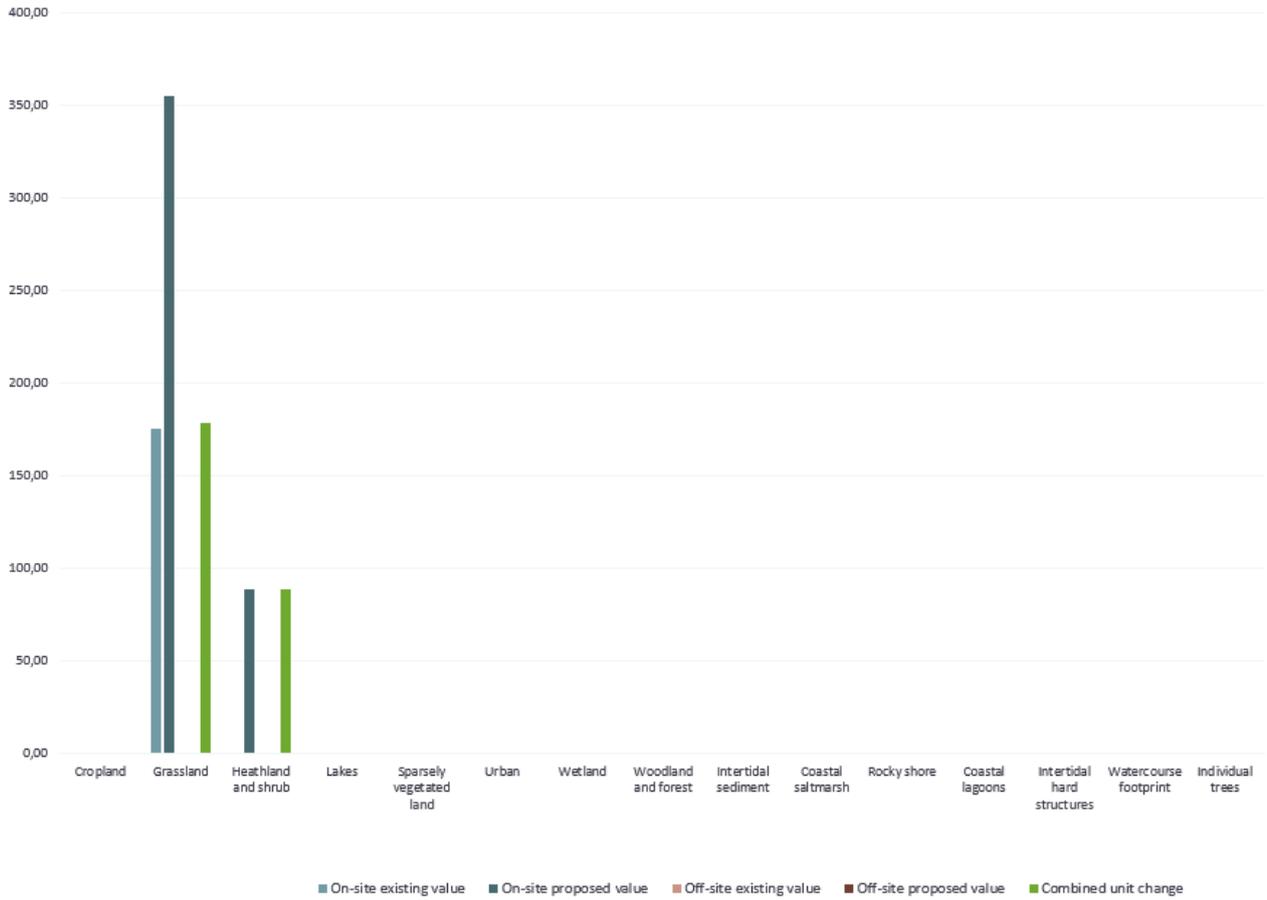


Figura 34 - Bilancio degli habitat prima e dopo l'intervento

9.0 CONCLUSIONI

Dallo studio condotto si possono trarre le seguenti considerazioni conclusive.

Il sito in oggetto d'indagine s'inserisce in un contesto produttivo e agronomico. Per quanto sopra esposto si comprende come l'area si localizzi in un distretto caratterizzato da valori naturalistici medi che non verranno alterati nei loro caratteri fondamentali e che presentano una discreta estensione che verrà lasciata allo stato attuale dei luoghi ma con sostanziale aumento di biodiversità.

Inoltre, l'impianto, si localizza a debita distanza dalla fascia costiera e da aree di importanza naturalistica quali Siti Natura 2000, aree IBA o Aree Naturali Protette, che possono rappresentare delle fonti essenziali per la salvaguardia della biodiversità.

La copertura vegetazionale riscontrata è limitata alle specie erbacee spontanee e ad alcune arboree e arbustive, che crescono nelle aree non soggette ad aratura, connotate da caratteristiche sinantropiche e prive di elementi rari, poco diffusi o importanti dal punto di vista conservazionistico.

Gli effetti della realizzazione dell'impianto agrivoltaico sulla componente ambientale in esame saranno circoscritti spazialmente alle aree indicate nel progetto, comprendenti anche le superfici di cantiere. Non si prevede alcuna ricaduta sugli ambienti e sulle formazioni vegetali circostanti.

Si evidenzia che non esistono presenze di interesse conservazionistico la cui distribuzione sia limitata a un'area ristretta, tale che l'installazione di un impianto agrivoltaico possa comprometterne un ottimale stato di conservazione. Le formazioni vegetali di origine naturale, peraltro di importanza secondaria nel territorio di intervento, risultano infatti ben rappresentate e diffuse all'esterno di quest'ultimo, e, inoltre, si rileva assenza di aspetti vegetazionali rari o di particolare interesse fitogeografico o conservazionistico, così come l'assenza di formazioni realmente caratterizzate da un elevato livello di naturalità.

Dal punto di vista faunistico le aree in cui ricadono gli interventi rivestono un ruolo marginale nella tutela della biodiversità animale e nel garantire la coerenza ecologica del territorio circostante. L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico è, infatti, caratterizzata da habitat a bassa idoneità ambientale per la maggior parte delle specie che li utilizzano nella fase ante progetto, mentre si assiste ad un aumento della Biodiversità calcolata con il metodo BNG metric.

Durante la fase di cantiere si presenterà una debole incidenza dovuta principalmente alle emissioni sonore, all'incremento di presenza umana e alle emissioni luminose. Tuttavia, tali effetti e sono comunque destinati ad attenuarsi notevolmente una volta esaurita tale fase.

Soltanto la fase di esercizio potrebbe comportare modificazioni permanenti, in particolare per quanto riguarda la frammentazione degli habitat. Anch'essa, tuttavia, per le considerazioni precedentemente espresse, non comporterà sensibili influenze negative.

Considerando il posizionamento dell'area di progetto, la tipologia dell'intervento e i possibili fattori di modificazione, si ritiene che nel complesso la componente floro-faunistica non subirà particolari incidenze negative in conseguenza della realizzazione dell'impianto stesso.

E' importante sottolineare che lo studio "Solar parks – profits for biodiversity Rolf Peschel, Der Projektpate, www.projektpate.eu Dr Tim Peschel, Peschel Ökologie & Umwelt Dr Martine Marchand Jörg Hauke November 2019", effettuato su oltre 70 parchi solari in Germania, dimostra che questi possono portare ad un aumento del valore del terreno in termini di conservazione della diversità biologica, oltre ad un contributo ai cambiamenti climatici attraverso la produzione di energia rinnovabile e l'effetto chiaramente positivo sulla biodiversità, se progettati per essere compatibili con l'ecosistema circostante. È necessario prevedere la semina di specie differenti negli spazi tra le file di pannelli in modo da poter effettuare una diversa manutenzione in funzione delle specie e del periodo vegetativo al fine di creare ambienti favorevoli alla presenza di farfalle, cavallette e uccelli nidificanti.

Infine, l'adozione di specifiche misure di mitigazione, descritte, che potrebbero essere attuate durante le fasi di vita del Progetto, porterebbero ad una ulteriore riduzione e/o eliminazione di eventuali impatti sulla biodiversità dell'area vasta.