

Progettazione impianto fotovoltaico "Ghilarza-1-FV" e nuova linea MT da cabina primaria "Ula Tirso" a nuova cabina secondaria

Comune di Ghilarza (OR), Comune di Ula Tirso (OR)

NUM. ATLANTE	WBS /Odm	ITER	CODICE SGQ	DATA
-	-	-	-	04-2023

LIV. PROG.	TITOLO ELABORATO	N. ELABORATO	FOGLIO	N. FOGLI	SCALA
PD	PROGETTO DEFINITIVO	-	-	-	VARIE

ELENCO ELABORATI

STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE DI LIVELLO II

REV.	DATA	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE REVISIONI
0					

IL PROGETTISTA:

dott. ing. ANDREA CAVECCHIA  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Rovigo al n. 934

IL TECNICO ESTENSORE DELLO STUDIO DI INCIDENZA

dott. for. GIAMPAOLO DE MARCH  
Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Belluno al n. 107



APPROVAZIONE E-DISTRIBUZIONE	CONTROLLATO	VERIFICATO	APPROVATO
------------------------------	-------------	------------	-----------

QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIETA' DEL COMMITTENTE E CONTIENE INFORMAZIONI RISERVATE. NESSUNA RIPRODUZIONE TOTALE O ARZIALE NE' L'UTILIZZO DI QUALSIASI INFORMAZIONE IN ESSO CONTENUTA SONO PERMESSI SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA.



## INDICE

0.	PREMESSA	5
0.1	QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA	5
0.2	METODOLOGIA IMPIEGATA	5
1.	LOCALIZZAZIONE, OBIETTIVI E DESCRIZIONE TECNICA DEL PROGETTO	7
1.1	LOCALIZZAZIONE ED INQUADRAMENTO TERRITORIALE	7
1.1.1	Localizzazione del progetto: corografia	7
1.1.2	Localizzazione territoriale di dettaglio	8
1.1.3	Localizzazione territoriale rispetto ai siti della rete Natura 2000	8
1.1.4	Illustrazione delle altre tutele e vincoli	10
1.1.5	Descrizione del contesto territoriale	12
1.1.6	Documentazione fotografica dell'ambito di intervento	12
1.2	OBIETTIVI PREVISTI DAL PROGETTO	14
1.3	ALTERNATIVE PROGETTUALI POSSIBILI	15
1.4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	15
1.4.1	Descrizione dell'impianto fotovoltaico	15
1.4.1.1	Caratteristiche progettuali principali	15
1.4.1.2	Strutture di sostegno dei pannelli FV	17
1.4.1.3	Sistema di puntamento dei Tracker	18
1.4.1.4	Cabine di area e cabina di consegna	18
1.4.1.5	Cavidotti e collegamenti	18
1.4.1.6	Sicurezza dell'impianto	18
1.4.1.7	Sistema di storage	19
1.4.1.8	Dismissione dell'impianto	19
1.4.2	Descrizione dell'elettrodotto MT di collegamento alla rete	19
1.4.2.1	Nuova Cabina Elettrica "Standard Box" privata (Proprietà GIBBI S.R.L.).	20
1.4.2.2	Linee interrato MT in progetto.	20
1.4.2.3	Linea aerea MT in progetto	20
1.4.2.4	Interferenze.	21
1.4.2.5	Cabina Elettrica "Standard Box" in progetto (Proprietà GIBBI S.R.L.).	21
1.5	CANTIERIZZAZIONE E INFRASTRUTTURE DA UTILIZZARE	21
1.5.1	Fasi di lavorazione	21
1.5.2	Fabbisogno nel campo dei trasporti e lavorazioni	23
1.5.3	Cronoprogramma dei lavori	23
1.5.4	Precauzioni adottate al fine di evitare possibili impatti sull'ambiente	24
1.5.5	Complementarità con altri piani e progetti.	24
1.5.6	Consumo di suolo e di risorse naturali	24
1.5.7	Rapporto con la pianificazione territoriale dell'impianto FV	25
2.	ANALISI DELLE NUOVE PRESSIONI GENERATE DAL PROGETTO	27
2.1	DEFINIZIONE DELLE NUOVE PRESSIONI GENERATE DAL PROGETTO	27
2.1.1	Pressioni/minacce determinate dalla fase di cantiere	27
2.1.2	Pressioni/minacce determinate dalla fase di esercizio	27
2.1.3	Pressioni/minacce derivate	27
2.2	CALCOLO DEL RAGGIO DI AZIONE DELLE NUOVE PRESSIONI GENERATE DAL PROGETTO	27
2.2.1	Quantificazione dell'area interferita dalla produzione di rumori (pressione H06.01)	28
2.2.2	Individuazione dell'area interessata dall'illuminazione notturna (pressione H06.02)	29
2.2.3	Individuazione dell'area interferita dal campo elettromagnetico (pressione H06.04)	29
2.2.3.1	Campi elettromagnetici dell'impianto fotovoltaico	30
2.2.3.2	Campo elettromagnetico dell'elettrodotto di connessione	31

2.3	INDIVIDUAZIONE DELL'AREA VASTA DI INDAGINE (AREA DI RICADUTA DEGLI EFFETTI)	31
3.	RACCOLTA DATI INERENTI I SITI NATURA 2000 INTERESSATI DAL P/P/P/I/A	32
3.1	DESCRIZIONE GENERALE ED OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE DEL SITO NATURA 2000	32
3.2	INFORMAZIONI DA ACQUISIRE PER LO STUDIO DI INCIDENZA	33
3.2.1	Obiettivi di conservazione	33
3.2.2	Formulario standard (SDF) del sito interessato	33
3.2.3	Indicazione della presenza di Piani di Gestione e Misure di Conservazione	33
3.2.4	Approfondimenti di dettaglio: componenti naturalistiche di interesse comunitario nell'area vasta	33
3.2.4.1	Habitat	33
3.2.4.2	Habitat di specie e specie contenute nell'area vasta di indagine	37
4.	ANALISI ED INDIVIDUAZIONE DELLE INCIDENZE SUI SITI NATURA 2000	43
4.1	DEFINIZIONE DI GRADO DI CONSERVAZIONE E DI INCIDENZA	43
4.2	IDENTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI E DEGLI ELEMENTI VULNERABILI	43
5.	VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA AMBIENTALE DEL PROGETTO	46
5.1	SIGNIFICATIVITÀ DEGLI EFFETTI SUGLI HABITAT	46
5.1.1	Effetto E2h: sottrazione di Habitat 6220* e mosaico 6220*-5330	46
5.1.1.1	Azioni di intervento	46
5.1.1.2	Considerazioni sulla significatività dell'effetto	47
5.1.1.3	Grado di conservazione dell'habitat nell'area considerata	49
5.1.1.4	Giudizio sulla significatività dell'effetto	49
5.2	SIGNIFICATIVITÀ DEGLI EFFETTI SULLE SPECIE	50
5.2.1	Effetto E1: disturbo alle specie da attività antropiche	50
5.2.1.1	Fase di manifestazione dell'effetto	50
5.2.1.2	Disturbo da rumore (E1.1)	50
5.2.1.3	Disturbo da campo elettromagnetico (E1.2)	53
5.2.1.4	Disturbo da riflesso, abbagliamento, collisioni (E1.3)	54
5.2.2	Effetto E2s: sottrazione di habitat di specie	54
5.2.2.1	Specie con presenza legata ad attività di alimentazione o foraggiamento	54
5.2.2.2	Specie con possibile attività riproduttiva	55
5.2.2.3	Specie vegetali	55
5.2.2.4	Recupero delle superfici interferite	55
5.2.3	Effetto E3: eliminazione accidentale di individui	55
5.2.3.1	Attività di cantiere (E3.1)	55
5.2.3.2	Presenza dell'impianto FV (E3.2)	57
5.2.3.3	Presenza dell'elettrodotto (E3.3)	57
5.3	IDENTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI SINERGICI E CUMULATIVI	61
6.	INDIVIDUAZIONE DELLE POSSIBILI MITIGAZIONI	62
7.	CONCLUSIONE DELLO STUDIO DI INCIDENZA	63
8.	BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	64



## 0. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di valutare gli effetti della realizzazione di un progetto, di seguito illustrato, in relazione agli elementi costitutivi e qualitativi dei siti della rete Natura 2000, così come definito all'art. 6 della Direttiva 92/43/CEE – direttiva habitat – ed ai sensi della normativa nazionale di recepimento ed attuazione della medesima, costituita dal DPR 8 settembre 1997, n. 357 e successive modifiche ed integrazioni; in particolare, la procedura seguita farà riferimento a quanto riportato nelle nuove “Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA)” come approvate d’intesa dalla Conferenza Stato-Regioni e come pubblicate nella Gazzetta Ufficiale del 28/12/2019.

### 0.1 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Allo scopo di definire il quadro normativo di riferimento, si riportano le principali fonti normative della valutazione di incidenza<sup>1</sup>.

A livello comunitario il principale provvedimento relativo alla procedura di VInCA è la Direttiva 92/43/CEE “Habitat”, relativa alla “conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche” ed in particolare i paragrafi 3 e 4 che istituiscono la procedura e che dispongono misure preventive e procedure progressive volte alla valutazione dei possibili effetti negativi (le c.d. “incidenze negative significative”), determinati da piani e progetti non direttamente connessi o necessari alla gestione di un Sito della rete Natura 2000, definendo altresì gli obblighi degli Stati membri in materia di Valutazione di Incidenza e di Misure di Compensazione.

Quando disposto dall'art. 6 della “Direttiva Habitat” si applica inoltre anche alla Direttiva 79/409/CEE “Uccelli”, concernente la conservazione degli uccelli selvatici, modificata dalla Direttiva 2009/147/CE .

Gli orientamenti agli Stati membri sull’interpretazione dei concetti chiave dell’articolo 6 della Direttiva Habitat, anche in considerazione delle sentenze emesse dalla Corte di giustizia dell’UE a riguardo, sono contenuti nella Comunicazione della Commissione “Gestione dei siti Natura 2000 – Guida all’interpretazione dell’articolo 6 della direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat)” C(2018) 7621 final del 21 novembre 2018 (Gazzetta Ufficiale dell’Unione europea 25.01.2019 - (2019/C 33/01), che sostituisce la precedente guida pubblicata nell’aprile 2000.

In ambito nazionale, la Valutazione di Incidenza (VInCA) viene disciplinata dall'art. 5 del DPR 8 settembre 1997, n. 357, così come sostituito dall'art. 6 del DPR 12 marzo 2003, n. 120 (G.U. n. 124 del 30 maggio 2003).

Le indicazioni tecnico-amministrativo-procedurali per l’applicazione della Valutazione di Incidenza sono dettate nelle Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) - Direttiva 92/43/CEE “HABITAT” articolo 6, paragrafi 3 e 4, adottate in data 28.11.2019 con Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano (Rep. atti n. 195/CSR 28.11.2019) (19A07968) (GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019).

Le “Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza” sono state predisposte nell’ambito della attuazione della Strategia Nazionale per la Biodiversità 2011-2020 (SNB), e per ottemperare agli impegni assunti dall'Italia nell'ambito del contenzioso comunitario EU Pilot 6730/14, e costituiscono il documento di indirizzo di carattere interpretativo e dispositivo, specifico per la corretta attuazione nazionale dell'art. 6, paragrafi 3, e 4, della Direttiva 92/43/CEE Habitat. A livello regionale, con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 30/54 del 30/09/2022 la Regione Sardegna ha approvato le “Direttive regionali per la valutazione di incidenza ambientale (V.Inc.A.)” riportate in allegato alla delibera stessa.

### 0.2 METODOLOGIA IMPIEGATA

Ai sensi delle nuove Linee Guida Nazionali la procedura di valutazione di incidenza si articola in tre fasi distinte e di seguito indicate.

Livello I: screening. È disciplinato dall'articolo 6, paragrafo 3, prima frase. Processo d'individuazione delle implicazioni potenziali di un piano o progetto su un Sito Natura 2000 o più siti , singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e determinazione del possibile grado di significatività di tali incidenze. Pertanto, in questa fase occorre determinare in primo luogo se, il piano o il progetto sono direttamente connessi o necessari alla gestione del sito/siti e, in secondo luogo, se è probabile avere un effetto significativo sul sito/ siti.

Livello II: valutazione appropriata. Questa parte della procedura è disciplinata dall'articolo 6, paragrafo 3, seconda frase, e riguarda la valutazione appropriata e la decisione delle autorità nazionali competenti. Individuazione del livello

<sup>1</sup> Fonte: <https://www.mite.gov.it/pagina/la-valutazione-di-incidenza-vinca>

di incidenza del piano o progetto sull'integrità del Sito/siti, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, tenendo conto della struttura e della funzione del Sito/siti, nonché dei suoi obiettivi di conservazione. In caso di incidenza negativa, si definiscono misure di mitigazione appropriate atte a eliminare o a limitare tale incidenza al di sotto di un livello significativo.

Livello III: possibilità di deroga all'articolo 6, paragrafo 3, in presenza di determinate condizioni. Questa parte della procedura è disciplinata dall'articolo 6, paragrafo 4, ed entra in gioco se, nonostante una valutazione negativa, si propone di non respingere un piano o un progetto, ma di darne ulteriore considerazione. In questo caso, infatti, l'articolo 6, paragrafo 4 consente deroghe all'articolo 6, paragrafo 3, a determinate condizioni, che comprendono l'assenza di soluzioni alternative, l'esistenza di motivi imperativi di rilevante interesse pubblico prevalente (IROPI) per realizzazione del progetto, e l'individuazione di idonee misure compensative da adottare.

Per quanto riguarda il progetto in esame, si prevede di approdare direttamente al Livello II di valutazione appropriata, in quanto si è già verificato "a priori" in sede di elaborazione progettuale che alcune pressioni generate dallo stesso progetto potrebbero raggiungere elementi di interesse comunitario (habitat, habitat di specie e specie) e pertanto non è possibile escludere il verificarsi di effetti negativi e significativi sulla base delle sole caratteristiche progettuali.

## 1. LOCALIZZAZIONE, OBIETTIVI E DESCRIZIONE TECNICA DEL PROGETTO

Il progetto in esame consiste nella la realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato “Ghilarza-1-FV” in comune di Ghilarza (OR) in località Pranu, con Potenza Installata pari a 4947.28 kWp, potenza in Immissione su RTN pari a 4725 kW (P.O.I.), e con un sistema di Accumulo dell’energia elettrica in forma elettrochimica (BESS) di tipo modulare della potenza di 4390 kW ed energia di 33000 kWh. L’impianto sarà collegato alla Rete Elettrica Nazionale tramite apposita linea di connessione a 15 kV (livello di tensione previsto in uscita dall’impianto, e sarà esercito in parallelo alla rete elettrica stessa con modalità “grif connected”.

Titolo del progetto	Impianto fotovoltaico “Ghilarza-1-FV” presso il comune di Ghilarza (OR).
Provincia, comune, località	Provincia di Oristano, comune di Ghilarza, località Pranu
Soggetto proponente	TWIM ENERGY S.r.l. Viale Manjo Liugi, 26 20129 Milano.

### 1.1 LOCALIZZAZIONE ED INQUADRAMENTO TERRITORIALE

#### 1.1.1 Localizzazione del progetto: corografia

Si riporta di seguito l’inquadramento territoriale della superficie interessata dal progetto da ortofoto<sup>2</sup>.



Figura 1 – Corografia con individuazione dell’area di intervento

<sup>2</sup> Fonte: ESRI Imagery metadata modificata



### 1.1.2 Localizzazione territoriale di dettaglio

La zona oggetto d'intervento è un'area pianeggiante posta a sud rispetto al centro abitato principale. Di seguito si riporta l'ubicazione in maggior dettaglio del manufatto in progetto su base ortofoto.

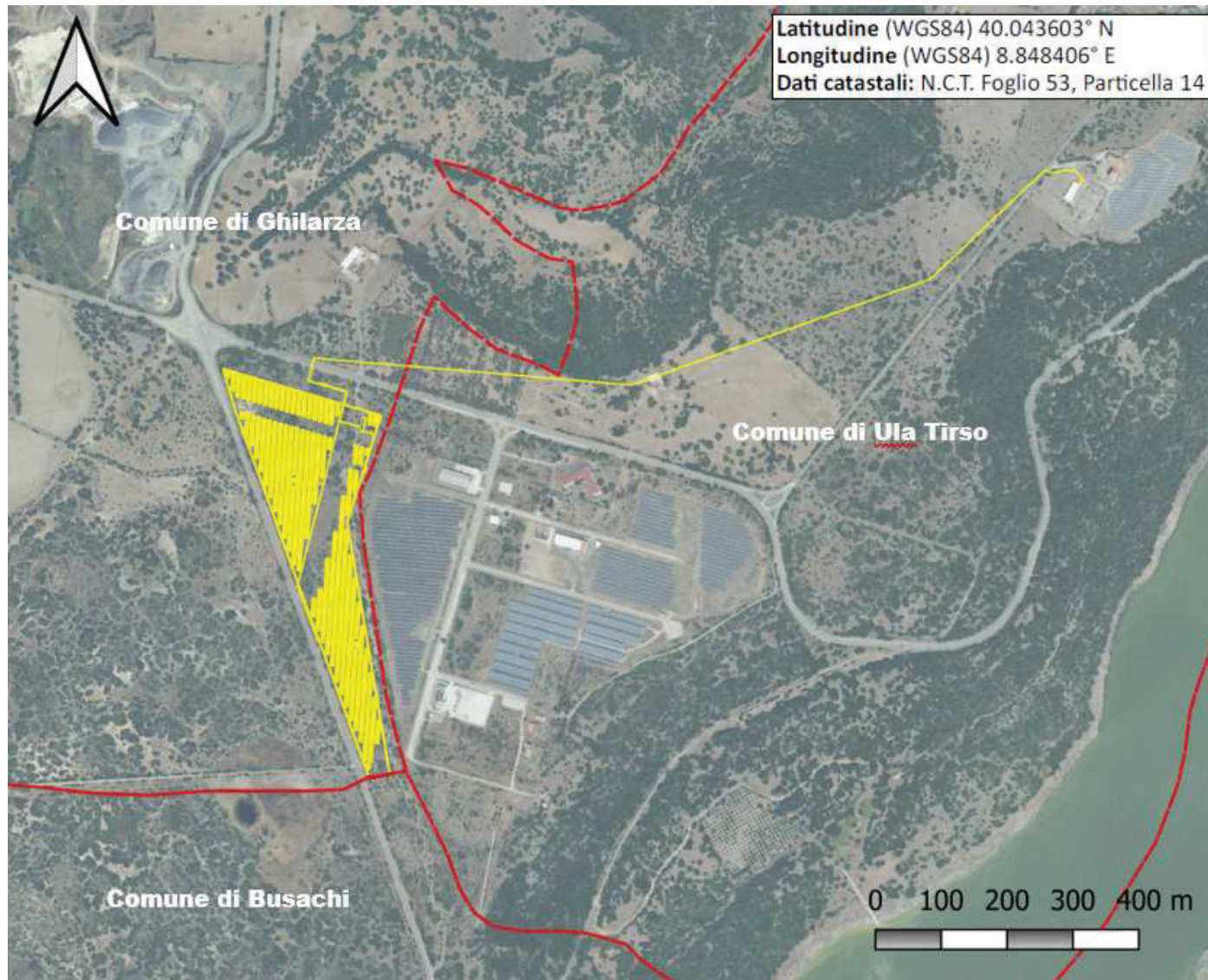


Figura 2 – Corografia di dettaglio di progetto (scala 1:10.000)

L'intervento riguarda un lotto di terreno individuabile in provincia di Oristano a Sud-Ovest del centro comunale di Ghilarza, in Località "Pranu", identificabile al Nuovo Catasto Terreni del comune di Ghilarza alla Sez. A, Foglio 53, Particella 14. L'area si trova alla periferia del Comune di Ghilarza in prossimità del Fiume Tirso e della diga di Santa Chiara del Tirso, al confine con il Comune di Ula Tirso.

### 1.1.3 Localizzazione territoriale rispetto ai siti della rete Natura 2000

L'area di progetto si colloca in parte all'interno della rete Natura 2000 nel sito ITB031104 "Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu" che è classificata come una ZSC. Il sito ha una superficie di circa 9061 ha ed interessa ampie aree interne definite dall'altopiano di Abbasanta, il Lago Osmodeo per l'intera superficie, ed un tratto del fiume Tirso. Di seguito si riporta la localizzazione del sito della rete Natura 2000 e la collocazione dell'opera in progetto rispetto a questo, come indicato dal Portale Natura 2000 dell'Unione Europea<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Fonte: Natura 2000 Network Viewer EEA - <https://natura2000.eea.europa.eu/expertviewer/>



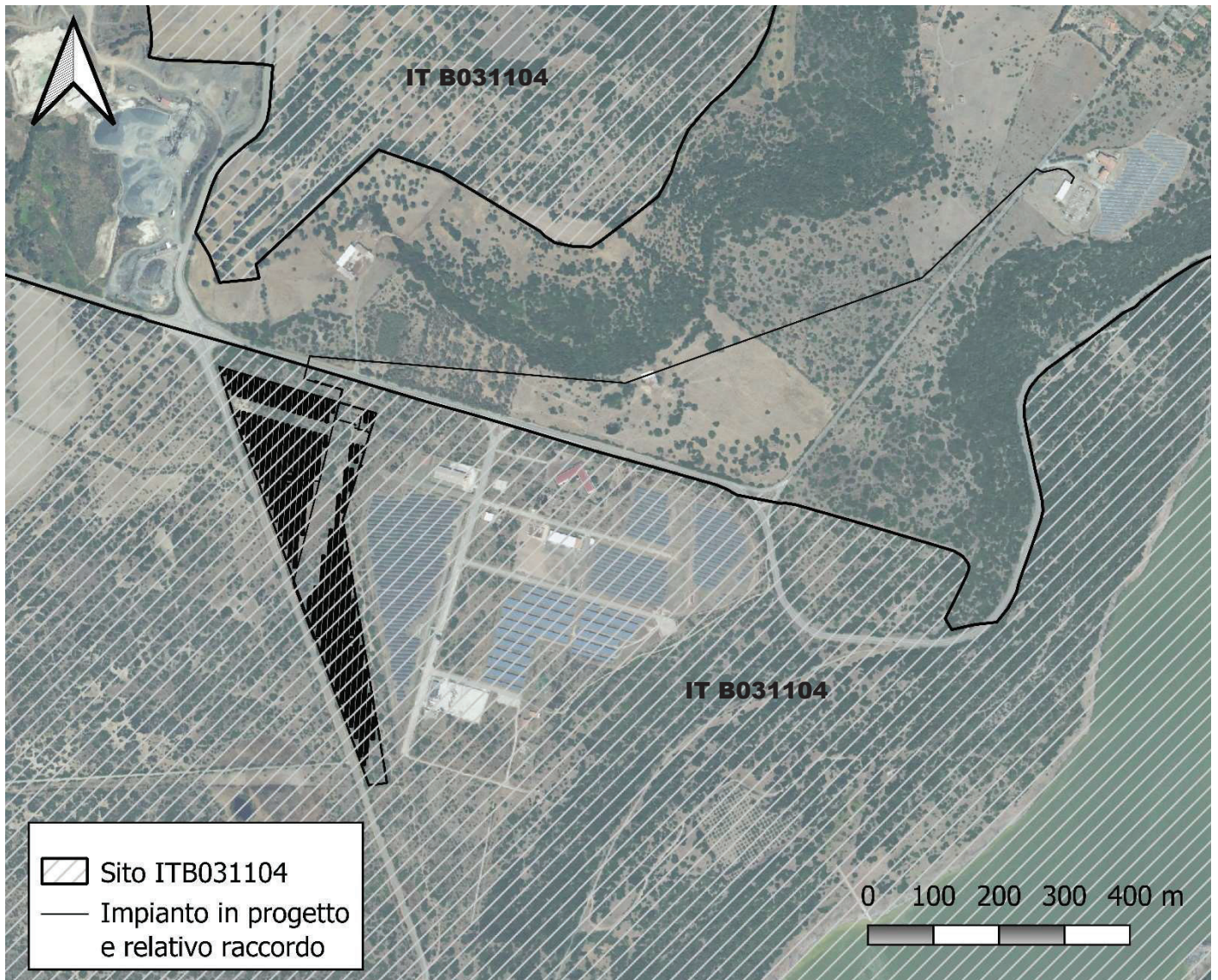


Figura 3 – Localizzazione di progetto rispetto a rN2000 – (scala 1:10.000)

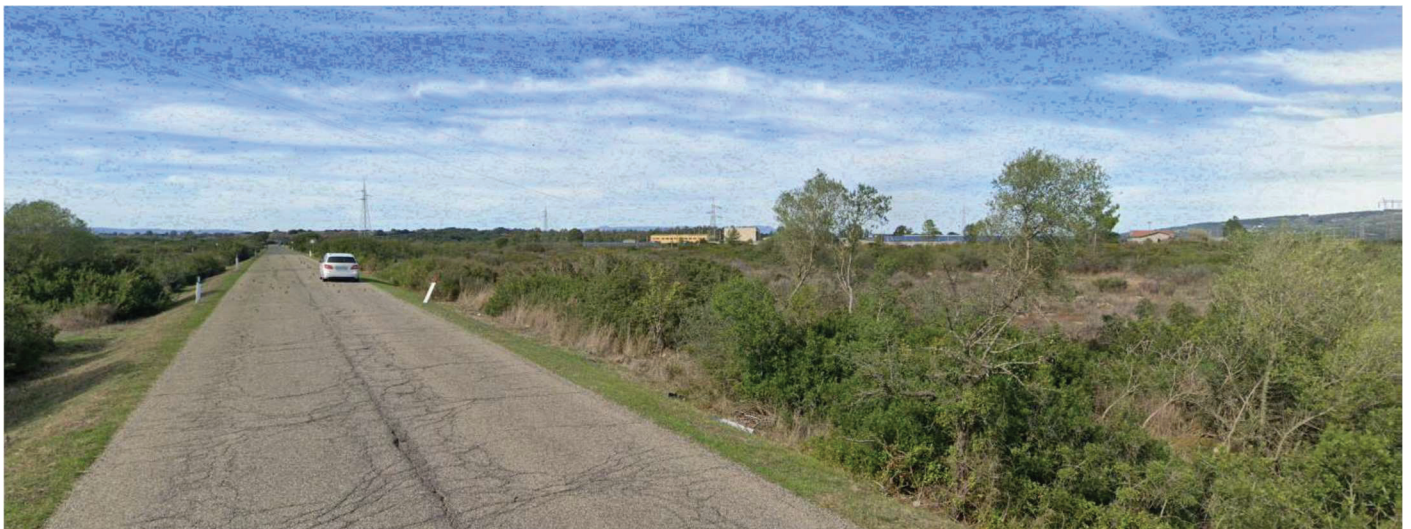


Figura 4 – Panoramica dell'area di intervento



#### 1.1.4 Illustrazione delle altre tutele e vincoli

Si riportano di seguito i principali vincoli e le tutele a cui è soggetta l'area di realizzazione progettuale, desunti dalla documentazione di pianificazione locale (immagini indicative non in scala) e di particolare interesse per le finalità della presente relazione. Si rimanda agli elaborati di progetto per un maggior approfondimento.

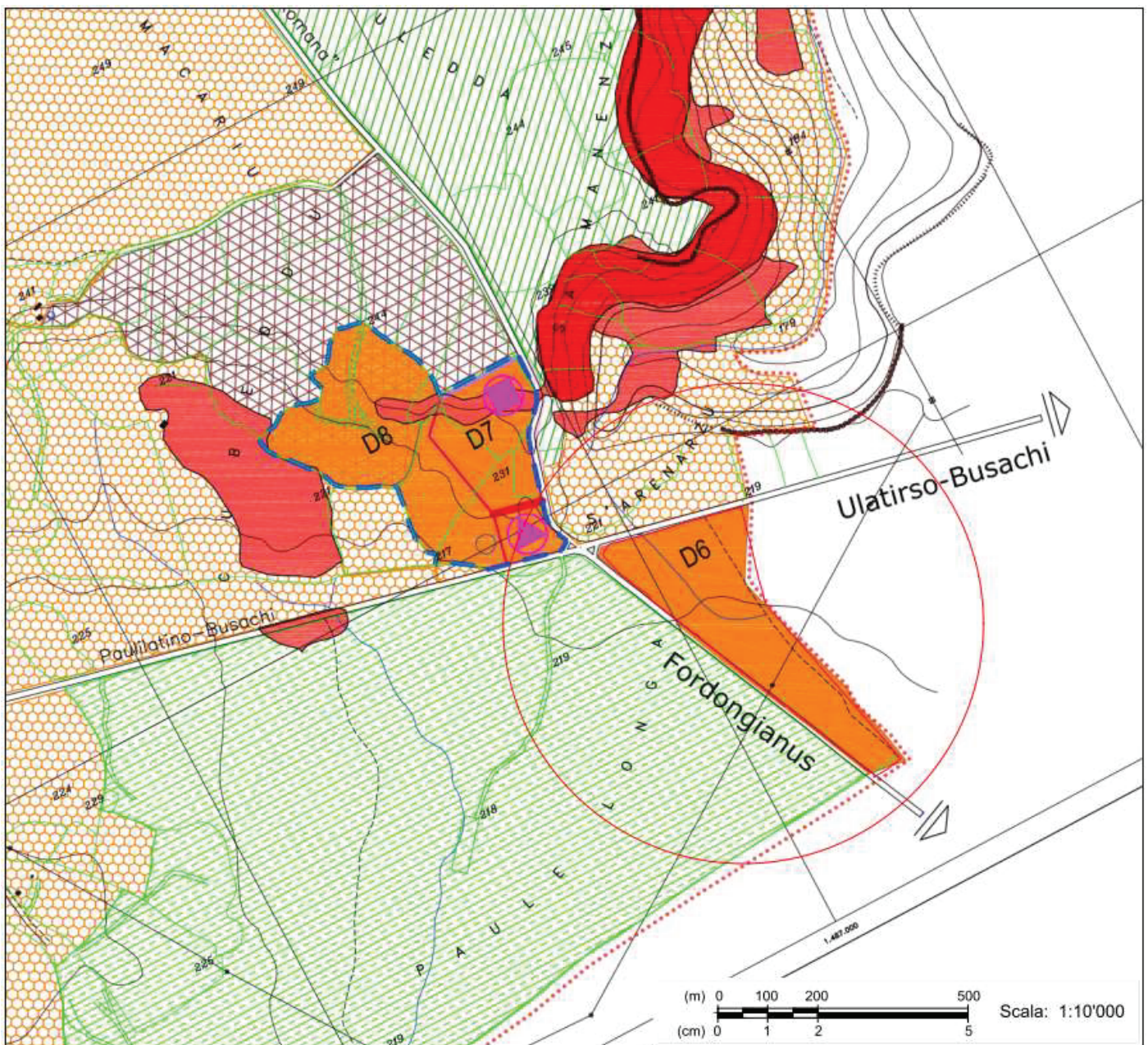


Figura 5 – Inquadramento dell'area di progetto nel PUC di Ghilarza

#### Piano Urbanistico Comunale:

L'area dell'impianto fotovoltaico è individuata dal Piano Urbanistico Comunale extraurbano di Ghilarza come Zona "D" produttiva Extraurbana e come Sottozona D6 – Comparto Z.I.I.R. del Consorzio Industriale della Valle del Tirso, in località "Pranu". L'elettrodotto MT ricade invece nei comuni di Ghilarza e Ula Tirso ed in particolare occupa le seguenti ZTO: E1 "Produzione agricola tipica" e D6 "Comparto produttivo" per il comune di Ghilarza e D "Consorzio industriale Valle del Tirso" e EG – "Zona agricola" per il comune di Ula Tirso.



**Vincoli e interferenze:**

L'area d'intervento ed il relativo elettrodotto MT risultano classificate dal PAI, dal PGRA e dal PSFF come:

- Hi0 - Relativamente come aree a rischio/pericolo allagamento/idrogeologico nullo;
- Hg1 - Relativamente come aree a rischio/pericolo frana/geologico/geomorfologico lieve/moderato.

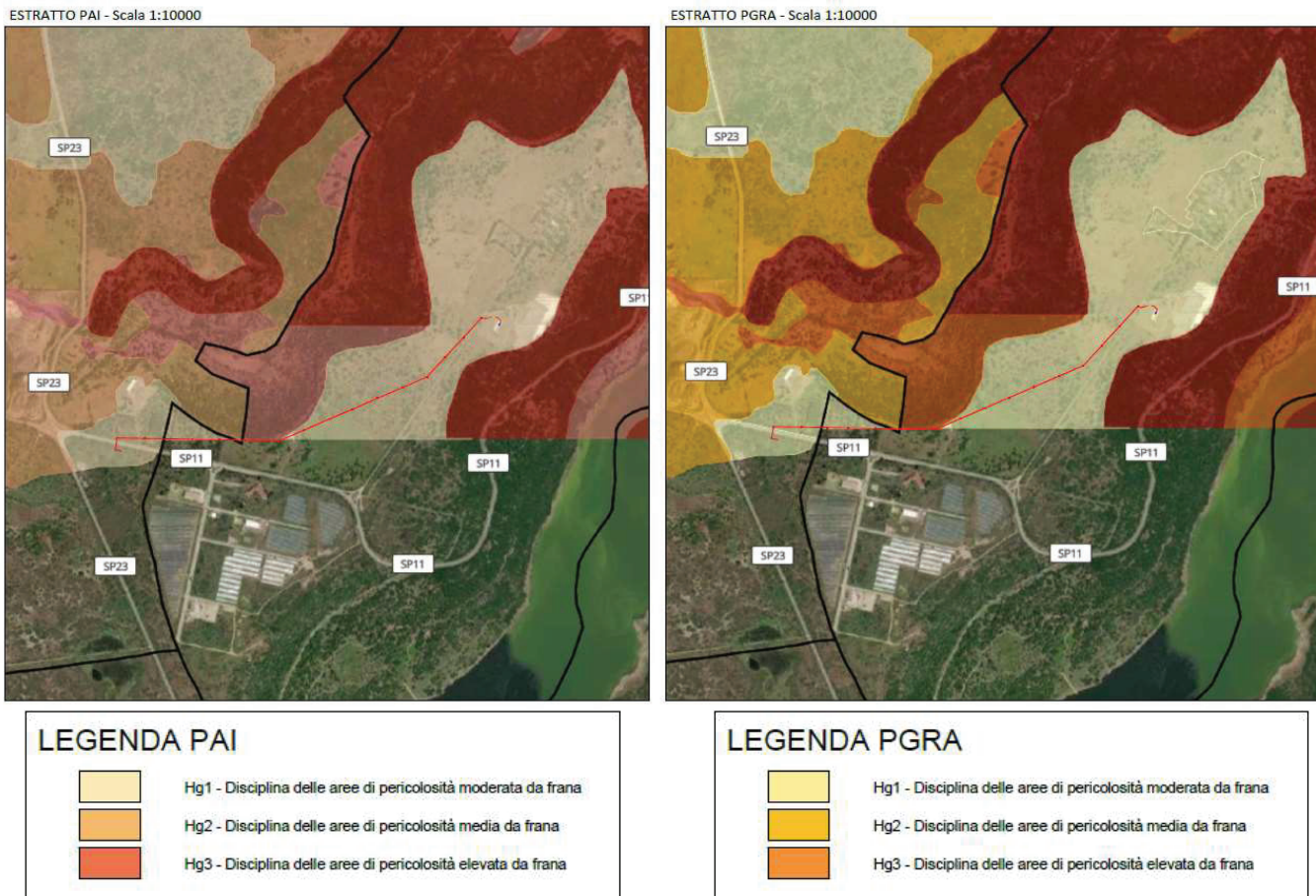


Figura 6 – Inquadramento dell'area di progetto nel PAI e PGRA

Per l'ambito Hg1 le NTA di Piano all'art. 34 riportano che *"Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, nelle aree di pericolosità moderata da frana compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi"*.

Sull'area non sono presenti Aree non idonee così come classificate dalla Delibera 59/90 salvo per quanto riguarda per il sito della rete Natura 2000 IT B031104 "Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu".

**Piano Paesaggistico Regionale**

L'area è individuata dal PPR in Ambito di Paesaggio non costiero al Foglio 515 – Provincia di Nuoro e Provincia di Oristano; l'uso suolo dell'area è interamente classificato come Aree seminaturali – Praterie per quanto riguarda il lotto dell'area a fotovoltaico, mentre per l'elettrodotto MT sono attraversati ambiti a bosco e a praterie, fino a giungere in un settore definito "nuclei a case sparse" che rappresenta la stazione di allacciamento alla rete.

**Ulteriori interferenze presenti:**

- Strada provinciale – Fascia di rispetto 30,00 m
- Elettrodotti AT - Fascia di rispetto 18,00 m

- Elettrodotti MT - Fascia di rispetto 8 m
- Elettrodotti BT - Fascia di rispetto 3,50 m
- Zona Sismica: 4

#### 1.1.5 Descrizione del contesto territoriale

La posizione individuata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto ricade in un'area del Comune di GHILARZA (OR), non troppo distante dal centro abitato (circa 8 km). L'area ricopre una superficie complessiva di 93.805 metri quadrati, ed è di conformazione pianeggiante e quasi del tutto utilizzabile ai fini della realizzazione vera e propria dell'impianto (posizionamento dei pannelli fotovoltaici nelle aree idonee e prive di vincoli); essa presenta le seguenti caratteristiche di identificazione geografica:

- Tipologia di terreno: Area industriale;
- Altezza s.l.m.: 220 m;
- Superficie Catastale Interessata: 93'805 mq.

L'area di progetto è accessibile direttamente dalla viabilità principale, essendo tutto il lotto confinante, su due dei tre lati che lo delimitano, con la SP 11 e la SP 23, mentre sul lato orientale, confina con un altro campo fotovoltaico posto in comune di Ula Tirso. Tutto il lotto attualmente si presenta coperto da vegetazione naturale e non interessato da alcuna coltivazione agraria o uso pascolivo permanente; non sono presenti sul lotto manufatti o strutture.

Nell'area di progetto, e nelle sue più immediate vicinanze, oltre alla vegetazione che spontaneamente la ricopre, non sono presenti particolari elementi di interesse naturalistico: la superficie non presenta elementi attrattivi e/o habitat o microhabitat di specie: in particolare non sono presenti ambienti idrici o pozze semipermanenti e non è rilevabile un reticolo idrografico naturale e non è presente alcun collegamento ecologico che la ponga in connessione con altri ambienti naturali al di là delle barriere stradali e di edificato, che attualmente la circondano.

L'elettrodotto MT sarà realizzato in parte in interrato ed in parte in aereo e conetterà l'impianto fotovoltaico alla Cabina Primaria di Ula Tirso, su un percorso di lunghezza complessiva di circa 1335 m. L'ambito territoriale attraversato dalla linea elettrica riguarda aree a margine di strade esistenti ed ambienti aperti di campagna; nel contesto in cui sarà realizzata la linea elettrica, inoltre, sono presenti altri elettrodotti in aereo.

#### 1.1.6 Documentazione fotografica dell'ambito di intervento

Si riportano di seguito alcune foto indicative dell'ambito di realizzazione dell'elettrodotto MT e di seguito alcune foto di inquadramento dell'ambito interessato dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico.



Ambito presso il sostegno n. 4. Si nota la presenza sull'area aperta di altre linee di elettrodotto.



Ambito aperto di campagna presso il sostegno n. 10

Figura 7 – Foto esemplificative dell'ambito di realizzazione dell'elettrodotto MT





*Figura 8 – Coni visuali della documentazione fotografica*



*FOTO 1*

*L'area di progetto si colloca su un ambito territoriale pianeggiante con vegetazione spontanea.  
Foto da SP 23*



*FOTO 2*  
*Ambito con vegetazione più strutturata e presenza di elementi arborei.*  
*Foto da SP 11*



*FOTO 3*  
*Vegetazione arbustiva intervallata da aree aperte erbose.*  
*Foto dal campo solare adiacente*

*Figura 9 – Aspetti caratterizzanti l'area di progetto*

## **1.2 OBIETTIVI PREVISTI DAL PROGETTO**

La realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili si pone come principale obiettivo quello dell'abbandono delle fonti fossili per la produzione elettrica. Il raggiungimento di questo obiettivo presuppone la realizzazione di impianti e infrastrutture sufficienti per sostituire la corrispondente produzione energetica e per mantenere in equilibrio il sistema elettrico. Per il conseguimento di tale obiettivo risulta necessario accrescere la quota dei consumi coperti da fonti rinnovabili nei limiti di quanto possibile, considerando, nel settore elettrico, la natura intermittente delle fonti con maggiore potenziale di sviluppo (eolico e fotovoltaico) e, nei settori termico, i limiti all'uso delle biomasse, conseguenti ai contestuali obiettivi di qualità dell'aria.

Si tratta di un obiettivo assai impegnativo, che comporterà, nel settore elettrico, oltre che la salvaguardia e il potenziamento del parco installato, una diffusione rilevante sostanzialmente di eolico e fotovoltaico, con un installato medio annuo dal 2019 al 2030 pari, rispettivamente, a circa 3200 MW e circa 3800 MW, a fronte di un installato medio degli ultimi anni complessivamente di 700 MW. Questa diffusione di eolico e fotovoltaico richiederà anche molte opere infrastrutturali e il ricorso massivo a sistemi di accumulo distribuiti e centralizzati, sia per esigenze di sicurezza del sistema, sia per evitare di dover fermare gli impianti rinnovabili nei periodi di consumi inferiori alla produzione.



### 1.3 ALTERNATIVE PROGETTUALI POSSIBILI

Il raggiungimento degli obiettivi fissati dal progetto contempla poche alternative possibili, oltre a quella dell'opzione zero, in quanto la realizzazione dell'impianto fotovoltaico è legata alle necessità del territorio ed alla presenza di un ambito già infrastrutturato per le esigenze produttive. Nel complesso l'ambito di progetto individua il sito idoneo sotto il profilo infrastrutturale, geologico e di viabilità di servizio, e pertanto risulta difficilmente allocabile in altri ambiti.

In aggiunta agli aspetti di natura tecnica si rileva come l'area di progetto ricada tra quelle idonee e preferibili per l'installazione di impianti fotovoltaici sulla base di quanto sancito con la legge di conversione del DL energia N. 17-2022, in quanto trattasi di Zona Industriale. Si segnala inoltre che nella medesima area sono già presenti altri impianti Fotovoltaici per quanto ricadenti nel Comune di Ula Tirso e tale aspetto risulta importante al fine di evitare frammentazioni sul territorio di ambiti produttivi in aree agricole.

### 1.4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto in esame è riferibile al settore infrastrutturale e, pur se realizzato da un Ente di diritto privato, ha una forte valenza pubblica, in quanto connesso alla produzione e distribuzione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili.

#### 1.4.1 Descrizione dell'impianto fotovoltaico

##### 1.4.1.1 Caratteristiche progettuali principali

Si riporta una breve descrizione generale dell'opera e delle sue principali caratteristiche tecniche.

DESCRIZIONE:	VALORE:	U.M.
Superficie disponibile:	93'805	mq
Potenza complessiva installata:	4'947.28	kWp
Potenza in immissione alla RTN:	4'725.00	kW
Potenza in uscita dagli inverter (ac):	4'725.00	kW
Singolo pannello FV	710	Wp
Numero di pannelli FV installati:	6'968	
Numero di pannelli FV per stringa:	26	
Numero di Inverter utilizzati:	17	
Tipo/Potenza degli inverter utilizzati:	300, 175	kW
Tipologie di strutture utilizzate:	2x26P, 2x13P, 2x7P, 2x6P	
Distanza di Pitch:	6'968	m
Sistema di Accumulo – Potenza:	4'390	kW
Sistema di Accumulo – Energia:	33'000	kWh
Tensione in uscita dagli inverter:	800	V
Tensione in uscita dalla Cabina di Consegna	15	V
Corrente in uscita dalla Cabina di Consegna	202.07	A

Figura 10 – Aspetti quantitativi di progetto

Si riportano in descrizione le caratteristiche importanti dell'impianto sufficienti per lo scopo della presente relazione, rinviando agli elaborati progettuali per ulteriori approfondimenti.

L'impianto Fotovoltaico del presente progetto è di tipo "grid-connected", con una potenza dei pannelli fotovoltaici installati pari a 4.947.28 kWp, una potenza in immissione alla RTN (P.O.I.) pari a 4.725.00 kW, una producibilità di energia elettrica stimata in 8.958.476 kWh/anno e una producibilità specifica di 1.810,79 kWh/KWp.

All'interno dell'Impianto si prevede di utilizzare dei pannelli FV posizionati su Tracker monoassiali ad asse N-S, con formazione 2P, azimut=0°, Tilt= ± 60°, distanza tra le carpenterie pari a 1 m, e distanza tra le file (Pitch) pari a 8,5 m. Saranno utilizzati 6.968 pannelli fotovoltaici di tipo monocristallino bifacciale da 710 Wp, su 165 strutture di differenti dimensioni, del tipo 2x26P, 2x13P, 2x7P, 2x6P.

Dal punto di vista elettrico invece, i pannelli fotovoltaici saranno collegati in serie a gruppi di 26 per formare le stringhe, che saranno così connesse agli inverter, per mezzo di cavi solari passanti prevalentemente in cavidotti interrati o in passerelle metalliche aperte.

Sono previsti complessivamente 17 inverter, di cui 14 con potenza di 300 kW e 3 con potenza di 175 kW, che saranno

collegati alle rispettive Cabine di Campo tramite linee trifase in BT (800 V~)passanti entro cavidotti interrati. Per trasportare l'energia prodotta dai pannelli FV (e convertita dagli inverter) limitando fortemente le perdite per effetto Joule sui cavi, si prevede di innalzare la tensione ottenuta in uscita dagli inverter stessi tramite un successivo trasformatore elevatore BT/MT, con tensione in uscita di 15 kV, ubicato in ciascuna Cabina di Campo, secondo quanto descritto negli schemi elettrici unifilari allegati al progetto.

Data la dimensione dell'impianto fotovoltaico e la sua forma regolare, si prevede la sua suddivisione interna in 2 aree, in ciascuna delle quali verrà posizionata una "Cabina di Campo" per la raccolta dell'energia prodotta dai pannelli FV ivi contenuti. La cabina di campo conterrà il quadro elettrico generale BT di raccolta delle linee elettriche in arrivo dagli inverter, il trasformatore elevatore BT/MT, i dispositivi di sezionamento e protezione del trafo e quelli delle linee MT in entrata / uscita per il trasporto dell'energia elettrica verso la Cabina di Consegna a bordo lotto.

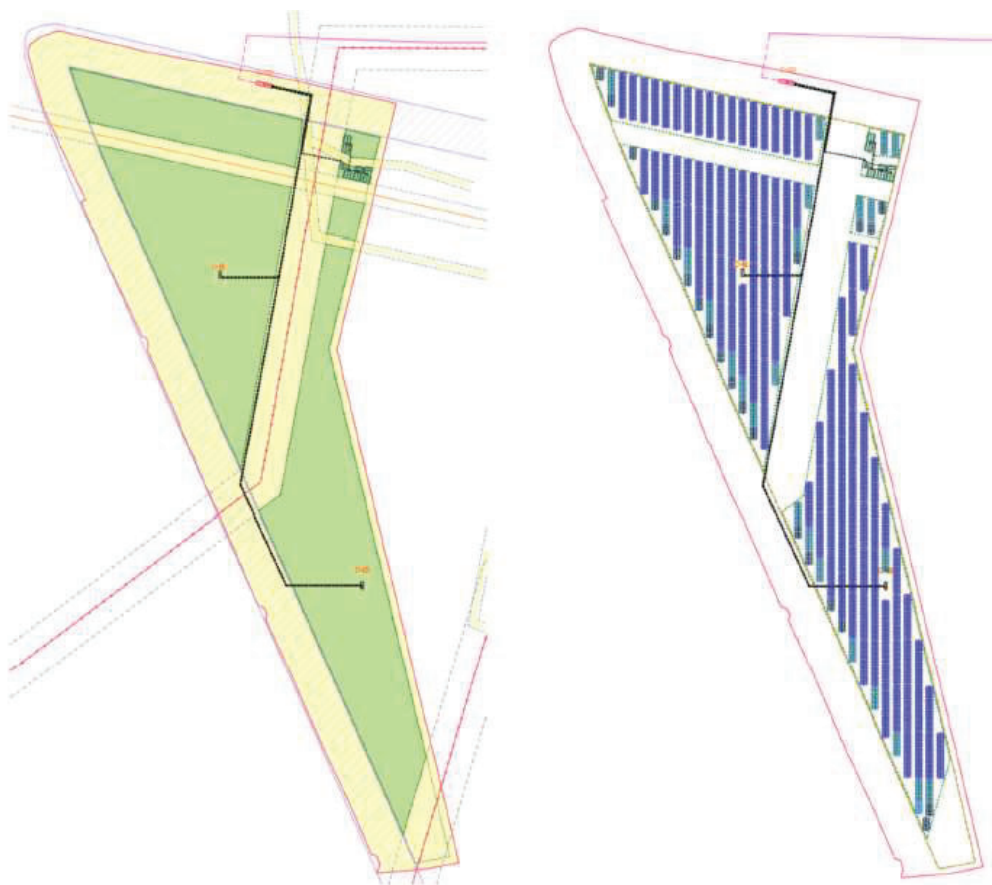


Figura 11 – Definizione del lotto e schema dell'impianto fotovoltaico

La posizione di ciascuna Cabina di Area è stata scelta in modo che risulti il più possibile baricentrica rispetto ai carichi elettrici ad essa afferenti. Un criterio analogo è stato utilizzato per il posizionamento degli inverter nelle aree da essi servite. La cabina di consegna, posizionata a bordo lotto, conterrà al suo interno gli interruttori MT per la ricezione delle linee elettriche provenienti dalle cabine di Campo (secondo quanto indicato negli schemi unifilari allegati al progetto) e l'interruttore di sezionamento e protezione per il collegamento eventuale di un piccolo trasformatore per l'alimentazione in BT dei circuiti ausiliari della cabina/dell'impianto stesso. La stessa Cabina conterrà inoltre i dispositivi di sezionamento e protezione dell'intero impianto fotovoltaico e (DG, DDI, PG, PI) verso la linea elettrica di connessione alla RTN.

L'impianto nel suo complesso è composto dalle seguenti componenti principali (descritte in forma approfondita negli elaborati progettuali):

- Moduli fotovoltaici. Si prevede l'utilizzo di un pannello fotovoltaico di ultima generazione e con elevata efficienza, di tipo monocristallino, bifacciale, con una potenza di picco pari a 710 Wp e con dimensioni di ingombro massime di 2384 x 1303 x 35 mm,

- Stringhe e Quadri di stringa in cc. In base alle caratteristiche dei pannelli FV e degli inverter scelti verranno realizzate stringhe di 26 pannelli collegati elettricamente in serie, eroganti una tensione di circa 1'131.78 V dc, che saranno direttamente connesse agli ingressi MPPT dei relativi inverter.
- Inverter. Saranno utilizzati 15 inverter con una potenza nominale di 300 kW e 3 inverter con potenza nominale di 175 kW alla tensione di 800 V ac su linea trifase, posizionati all'esterno delle cabine di Area.
- Quadri di raccolta in ac. I quadri elettrici di raccolta (o quadri generali di parallelo) in ac sono previsti nella quantità di uno per ogni Cabina di Campo e sono posizionati all'interno della relativa cabina.
- Trasformatori elevatori BT/AT. Il trasformatore elevatore BT/MT necessario per innalzare la tensione in uscita dagli inverter potrà essere sia di tipo "a secco" in resina (privo di olio), sia di tipo con isolamento in olio, ad alta efficienza e ridotta manutenzione; nell'impianto saranno utilizzati trasformatori da 2'400 kVA, di tipo Dyn11 0.8/15 kV /50 Hz -3f e del peso di circa 4/8 tonnellate. Il trasformatore sarà alloggiato in apposito locale segregato ed adeguatamente aerato all'interno di ciascuna delle Cabine di Raccolta di Area previste per l'impianto fotovoltaico.
- Cabina di Campo. La cabina di Campo sarà una cabina di tipo prefabbricato, compatto, e sarà posizionata su adeguato basamento di sostegno a terra; al suo interno saranno installati il trasformatore BT/MT, i dispositivi di sezionamento e protezione delle linee MT a 15 kV in ingresso e in uscita dalla cabina, il quadro di raccolta (BT) delle linee elettriche in arrivo dagli inverter di campo, il dispositivo di misura dell'energia prodotta, il quadro dei servizi ausiliari alimentato dal relativo trafo Aux, le apparecchiature di telecontrollo e monitoraggio e quant'altro necessario per il suo corretto funzionamento (sistemi di allarme, etc.).
- Cabina di Consegna. La cabina di raccolta sarà ubicata a bordo lotto (intendendo per lotto l'intera superficie dell'impianto FV), in posizione facilmente accessibile anche dai mezzi, nella parte a nord dell'impianto fotovoltaico in prossimità di una strada pubblica. Essa ha la funzione di "raccolgere" le linee a 15 kV in arrivo dalle 2 Cabine di Campo in cui è stato suddiviso l'impianto fotovoltaico dal punto di vista elettrico più quelle in arrivo dal sistema di storage posto nelle immediate vicinanze della Cabina di Consegna stessa. La Cabina, che risulterà posizionata a bordo lotto su adeguato basamento, sarà di tipo prefabbricato o componibile a moduli prefabbricati, conterrà al suo interno tutti i dispositivi di sezionamento e protezione delle linee in essa entranti e uscenti, i dispositivi e le protezioni (sistema di protezione generale e sistema di protezione di interfaccia) dell'intero impianto fotovoltaico verso la linea elettrica di connessione alla RTN. Inoltre, vi potrà essere contenuto un trafo BT/MT di piccola potenza per l'alimentazione in BT dei circuiti ausiliari e un ups per il backup dei circuiti ausiliari al servizio delle Protezioni Generali e di Interfaccia dell'impianto stesso. (vedi descrizione ai punti successivi).
- Sistemi di Misura. Saranno presenti dei gruppi di misura, fiscale e non, distribuiti all'interno dell'impianto in differenti punti in base alla loro funzione e agli schemi funzionali scelti di comune accordo con l'Ente Gestore.
- Servizi ausiliari. I servizi ausiliari dell'impianto fotovoltaico saranno alimentati tramite trasformatori MT/BT 15/0,4 kV in derivazione dai quadri generali MT ed eventualmente da analoghi trasformatori presenti in ciascuna delle cabine di area all'interno dell'impianto fotovoltaico. Tra i servizi ausiliari sono annoverati tutti gli impianti accessori quali ad esempio eventuali sistemi di allarme, di monitoraggio remoto, i circuiti in BT per l'illuminazione delle cabine di area, ed eventuali altre utenze minori, nonché i sistemi necessari per il corretto funzionamento dei dispositivi di sezionamento e protezione nei quadri MT e BT dell'impianto fotovoltaico.

#### 1.4.1.2 Strutture di sostegno dei pannelli FV

I pannelli fotovoltaici dell'impianto saranno montati su strutture di tipo "ad inseguimento monoassiale di Tilt", detti anche Tracker, capaci di modificare l'orientamento dei pannelli in base alla posizione istantanea del sole per ottimizzarne l'energia captata.

I Tracker sono composti da una parte fissa, ancorata al terreno mediante infissione di pali verticali (o altre soluzioni staticamente valide e adeguate al contesto e al terreno in cui dovranno essere ubicate) e una parte mobile ad essa ancorata sulla quale sono posizionati i pannelli fotovoltaici. Le strutture saranno montate posizionando i pali di sostegno tramite macchina battipalo.

La struttura mobile ruota lungo un asse parallelo al terreno e orientato in direzione Nord-Sud (Azimut = 0°), mentre il Tilt è variabile (fino a  $\pm 60^\circ$ ) poiché la struttura è appunto ad inseguimento. Questa soluzione tecnologica consente un incremento della capacità di captazione dell'energia solare del  $\pm 5\div 10\%$  a fronte di una carpenteria solo leggermente più complessa rispetto agli impianti a struttura fissa.

Tale tipo di struttura, generalmente chiamata "vela", avrà composizione tipo 2x26P, 2x13P, 2x7P, 2x6P, ossia una

doppia fila di 26+26 pannelli FV, ed eventualmente di file con numero inferiore di pannelli accoppiate per completare le stringhe di base, affiancati tra loro per il lato lungo (Portrait), per ciascun Tracker.

È stato ipotizzato l'utilizzo di strutture modulari con differenti lunghezze per meglio adattare la copertura dei pannelli alle forme spesso irregolari delle superfici su cui gli stessi pannelli andranno posizionati. La reale composizione "meccanica" delle stringhe sarà poi ottimizzata in fase di progettazione esecutiva, anche in base alle eventuali mutate esigenze tecniche tipiche della fase realizzativa e alla modularità elettrica delle stringhe in funzione degli effettivi modelli dei pannelli FV ed inverter che verranno adottati nell'impianto. La distanza tra le file (pitch) di 8.50 metri è stata calcolata contemperando l'esigenza di massimizzare la producibilità annua di energia elettrica evitando il mutuo ombreggiamento delle strutture stesse. La distanza potrebbe essere soggetta a modificata in base alla scelta del modulo fotovoltaico definitivo e della configurazione della struttura da adottarsi in fase realizzativa. Ciascun Tracker sarà dotato di un sistema di movimentazione motorizzato e alimentato in bassa tensione, che imprime una rotazione ai pannelli secondo un algoritmo di inseguimento solare. Il movimento di rotazione è gestito complessivamente da apposita centralina che valuta continuamente l'angolo ottimale per orientare i pannelli; sono implementati inoltre anche gli algoritmi di backtracking (nelle prime ore del giorno e nelle tarde ore serali) così da evitare quanto più possibile le interferenze da mutuo ombreggiamento e migliorare ulteriormente la capacità di captare energia.

#### 1.4.1.3 Sistema di puntamento dei Tracker

La rotazione dei Tracker avviene tramite un sistema di movimentazione motorizzato che imprime una rotazione ai pannelli secondo un algoritmo di inseguimento solare, e l'azionamento sarà montato direttamente su uno dei pali di fissaggio al terreno della struttura servita, e alimentato da un sistema indipendente a bassa tensione che prende energia dalla stringa o da apposito circuito e/o piccola batteria e pannello solare (in base alla soluzione tecnologica disponibile in fase realizzativa). Il movimento di rotazione sarà dunque gestito da apposita centralina che valuta continuamente l'angolo di orientamento ottimale dei pannelli verso il sole; sono implementati inoltre anche gli algoritmi di backtracking (nelle prime ore del giorno e nelle tarde ore serali) così da evitare quanto più possibile le interferenze da mutuo ombreggiamento e migliorare ulteriormente la capacità di captare energia. Per mezzo di un sistema di comunicazione tipo "LoRaWan" le centraline potranno comunicare con un controllo centrale e ricevere i dati di puntamento e gli algoritmi di efficientamento quali il backtracking 3D adattivo, il machine learning o l'ottimizzazione della produzione con irraggiamento diffuso, che permettono di ottenere il massimo dall'impianto fotovoltaico

#### 1.4.1.4 Cabine di area e cabina di consegna

Tutte le cabine previste in progetto saranno di tipo prefabbricato e modulare, e saranno posizionate a terra, su basamento anch'esso preferibilmente di tipo prefabbricato, in calcestruzzo armato con dimensionamento adeguato ai carichi da sopportare; il basamento verrà calcolato in fase esecutiva in base ai carichi e alla natura del suolo su cui dovrà essere effettivamente ubicata ciascuna cabina.

#### 1.4.1.5 Cavidotti e collegamenti

I collegamenti tra dispositivi dei diversi impianti ausiliari eventualmente presenti (ad esempio impianti di videosorveglianza che eventualmente potranno essere installati, impianti di illuminazione di servizio etc.), quelli tra stringhe fotovoltaiche e relativi inverter, tra inverter e relativi quadri di raccolta nelle Cabine di Campo, e tra queste ultime e la Cabina di Consegna saranno realizzati tramite linee elettriche in cavo con tipologia del cavo dipendente dalla funzione, livello di tensione e dalla potenza da veicolare; le linee avranno percorsi in esterno prevalentemente interrati in cui i cavi viaggeranno all'interno di cavidotti, mentre all'interno delle cabine saranno su canale metallica, ed eventualmente entro tubazioni rk per le sole linee in bt.

I cavidotti interrati saranno realizzati con scavo a profondità e modalità differenti in base al livello di tensione delle linee che vi transiteranno. All'interno dei cavidotti saranno utilizzati sostanzialmente tre tipologie di cavi:

#### 1.4.1.6 Sicurezza dell'impianto

Un aspetto importante, se non essenziale, e quello legato alla sicurezza dell'impianto fotovoltaico sia dal punto di vista "tecnologico" (e dunque della protezione funzionale delle apparecchiature installate al suo interno), sia dal punto di vista della salvaguardia delle persone ed animali che a vario titolo possono esservi presenti. Per garantire un adeguato livello di sicurezza dal punto di vista funzionale sono già stati descritti tutti i principali dispositivi di protezione contro i

sovraccarichi e i cortocircuiti di cui sarà dotato l'impianto. Per poter garantire un adeguato livello di sicurezza anche nei confronti del rischio derivante dagli effetti della corrente elettrica sul corpo umano e da quelli che potrebbero derivare da guasti o malfunzionamenti delle apparecchiature elettriche, nell'impianto dovrà essere garantita la protezione delle persone contro i contatti diretti e indiretti o da tensioni di passo e di contatto pericolose per la vita umana.

#### 1.4.1.7 Sistema di storage

Il progetto prevede l'installazione di un sistema di "Storage" o accumulo, di tipo elettrochimico con batterie (BESS – Battery Energy Storage System) di potenza pari a 4'390 kW e con energia accumulata pari a 33'000.00 kWh, così da poter immagazzinare energia elettrica e rilasciarla secondo programmi ben stabiliti e sarà dotato di sistema di controllo e di gestione della potenza erogata dall'accumulo tale da garantire che LA POTENZA COMPLESSIVA IN USCITA DALL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO NON POTRA' MAI SUPERARE la potenza di immissione in rete autorizzata dall'Ente Gestore, pari a 4.725,00 kW.

#### 1.4.1.8 Dismissione dell'impianto

La vita utile di un impianto fotovoltaico, intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione, e di circa 25 anni. Al termine di detto periodo è prevista la demolizione, lo smaltimento delle strutture, il riciclo dei materiali utilizzati e il recupero del sito che potrà essere ripristinato alla iniziale destinazione d'uso. Gli impianti fotovoltaici non producono emissioni di nessun tipo, e non emettono gas aventi effetto serra né durante la fase di esercizio, né in fase di dismissione. Lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito:

- disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- messa in sicurezza dei generatori PV (Sconnessione delle stringhe);
- smontaggio delle apparecchiature elettriche disposte in campo aperto (inverter e varie);
- rimozione delle cabine di trasformazione (Cabine di Campo) dislocate all'interno dell'impianto;
- dismissione delle apparecchiature interne della Cabina di Consegna;
- rimozione della Cabina di Consegna (a bordo lotto);
- recupero dei cavi elettrici BT di collegamento tra i moduli e gli inverter (cavi solari);
- recupero dei cavi elettrici BT di collegamento tra gli inverter e le Cabine di Campo;
- recupero dei cavi elettrici AT dai cavidotti interrati (collegamento tra le Cabine di Campo);
- recupero dei cavi elettrici BT dai cavidotti interrati (collegamento tra le Cabine di Campo);
- recupero delle canalette metalliche sui tracker (collegamento tra stringhe e inverter);
- dismissione dei moduli PV nell'ordine seguente:
  - o smontaggio dei pannelli dalle strutture di supporto (Tracker);
  - o smontaggio delle strutture di supporto (Tracket);
  - o rimozione dei pali (elementi di fissaggio a terra) di sostegno per i Tracker;
- demolizione delle eventuali platee in cls a servizio dell'impianto;
- rimozione delle eventuali "vasche di fondazione" posizionate sotto le Cabine di Campo;
- ripristino dell'area generatori PV – piazzole – piste – cavidotti;
- dismissione della recinzione metallica perimetrale;
- opere a verde di ripristino del sito.

La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente in quanto essa in parte è costituita da strade già esistenti ed in parte da nuove strade che potranno costituire una rete di tracciati a servizio dell'attività agricola che si svolge in questa parte del territorio.

Ulteriori dettagli sono riportati nel relativo elaborato di progetto, a cui si rimanda (PIANO DI DISMISSIONE).

#### 1.4.2 Descrizione dell'elettrodotto MT di collegamento alla rete

E - distribuzione, deve provvedere al collegamento di una nuova cabina privata (Proprietà Gibbi S.R.L.), mediante la realizzazione di una nuova linea in cavo aereo e interrato, nell'agro di Ghilarza e Ula Tirso. La nuova infrastruttura elettrica si inserisce nell'ampio programma che E-Distribuzione porta avanti su tutto il territorio per il miglioramento della qualità del servizio, attraverso una rete all'avanguardia, dotata di tecnologie evolute che garantisce qualità e



affidabilità della fornitura di energia. Anche in questo caso saranno descritti gli aspetti progettuali necessari alle finalità della presente relazione, rinviando agli elaborati di progetto per ulteriori approfondimenti.

Per finalizzare l'intervento saranno necessarie alcune operazioni tra cui:

- Realizzazione di una nuova Cabina privata (Proprietà GIBBI S.R.L.).
- Realizzazione di due nuove linee in cavo interrato MT.
- Realizzazione di nuova linea in cavo aereo MT.

#### 1.4.2.1 Nuova Cabina Elettrica "Standard Box" privata (Proprietà GIBBI S.R.L.).

La cabina di trasformazione MT/BT in progetto sarà realizzata mediante la posa di un box prefabbricato di dimensioni 553x230x240 ml in CAC di tipo omologato DG2061 ed.9 come da specifiche allegate. La nuova cabina (coordinate N=40°02'44.94", E=8°50'52.88") sarà posata su un'area di Proprietà comunale, identificata al catasto terreni del Comune di Ghilarza al foglio 53 mappale 14.

#### 1.4.2.2 Linee interrate MT in progetto.

Le due nuove linee in cavo interrato MT, di lunghezza complessiva pari a circa 130.00 ml; la prima sarà realizzata a partire dalla cabina primaria esistente e si collegherà al palo capolinea MT precedentemente descritto (P1), la seconda linea servirà per alimentare la cabina in progetto e sarà realizzata a partire dall'ultimo palo (P16). La cabina secondaria sarà posata lungo la seguente viabilità secondaria "Strada Provinciale 11". La linea sarà realizzata mediante la posa di un corrugato in PEAD posato a una profondità non inferiore a 1.20 dal piano carrabile, come meglio raffigurato nelle tavole allegate. All'interno del corrugato sopra citato saranno inseriti i cavi MT in alluminio sezione 3x(1x240) mq. I corrugati saranno posati a un'altezza dal piano di campagna non inferiore a 1.20 ml. Dopo lo scavo e la posa, si prevede il riempimento con materiale inerte opportunamente rullato per ripristinare il sottofondo stradale esistente e la bitumatura se presente, i lavori saranno eseguiti a regola d'arte con materiali aventi le stesse caratteristiche di quelli esistenti.

#### 1.4.2.3 Linea aerea MT in progetto

La linea aerea da realizzarsi nell'agro dei Comuni di Ula Tirso e Ghilarza, consiste nella realizzazione di sedici nuovi sostegni, per permettere l'alimentazione della nuova Cabina secondaria, così come evidenziato negli elaborati planimetrici allegati al progetto. Si prevede l'utilizzo di conduttori MT del tipo Al-ACC 3x150 mmq, le cui caratteristiche e modalità d'impegno sono riportate nelle tabelle del l'Unificazione e-distribuzione già depositate.

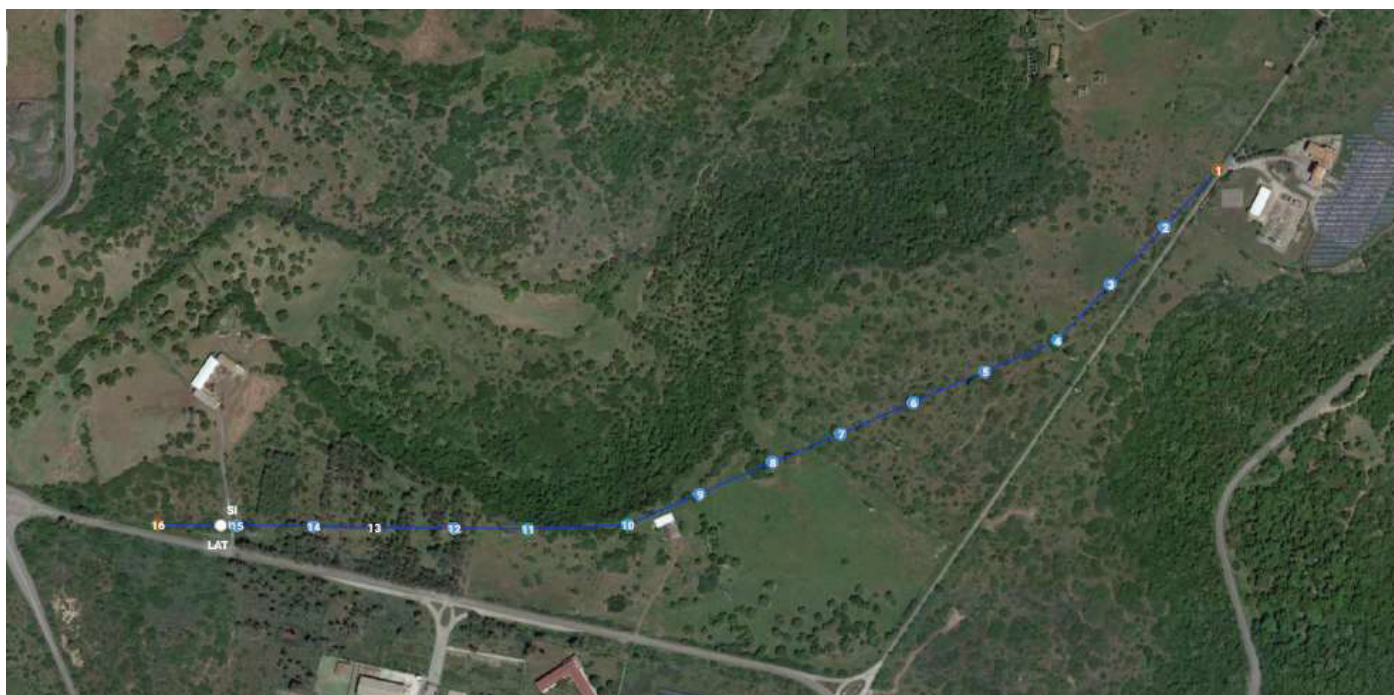


Figura 12 – Tracciato dell'elettrodotto in progetto



Si prevede l'impiego di sostegni in lamiera elettrosaldata a sezione ottagonale o di equivalenti sostegni in c.a.c., i pali di vertice saranno infissi su blocchi di fondazione in conglomerato cementizio, mentre i pali di linea saranno infissi direttamente sul terreno, questi saranno messi in buona comunicazione con la terra; per esigenze realizzative constatate in loco, i sostegni potranno subire piccoli spostamenti lungo l'asse della linea. Per i sostegni in progetto si prevede l'utilizzo di fondazioni del tipo "normale M1" interrate.

#### 1.4.2.4 Interferenze.

L'area in oggetto è contraddistinta dalla presenza di una fitta rete infrastrutturale (strade, linee elettriche aeree ed interrate). La soluzione delle interferenze sarà effettuata in conformità alla norma CEI 11-17. Eventuali deroghe saranno possibili previo parere dell'ente gestore dell'opera interferente.

#### 1.4.2.5 Cabina Elettrica "Standard Box" in progetto (Proprietà GIBBI S.R.L.).

La cabina Box DG2061 ed.9 con tetto a due falde e copertura Impermeabilizzata mediante l'applicazione di guaina in bitume-polimero in laterizio- sarà realizzata in elementi prefabbricati componibili in C.A.V. con calcestruzzo classe 40 N/mm<sup>2</sup>, ed avrà come dimensioni esterne le seguenti misure: mt. 2.50 x 5.70 ed un'altezza di mt.2.60.

Le pareti adeguatamente armate in rispetto alla normativa vigente, avranno uno spessore non inferiore a 9 cm. Sulla parete lato finestre verrà fissato un passante in materiale plastico, annegato nel calcestruzzo in fase di getto, per consentire il passaggio di cavi elettrici temporanei. Sul lato opposto alla parete di cui sopra è previsto un sistema passacavo a parete con la possibilità di sigillare cavi precablati. Nel box saranno installate due porte in resina (DS 919) o in acciaio INOX (DS 918) complete di serrature (DS 988) e due finestre in resina (DS 927) o in acciaio INOX (DS 926).

Preliminarmente alla posa in opera del box, sul sito prescelto verrà interrato il basamento d'appoggio prefabbricato in c.a.v., realizzato in monoblocco o ad elementi componibili, con profondità minima di 50 cm ed estesa su tutta l'area del locale. Il basamento è dotato di 10 fori di diametro pari a 200 mm per il passaggio dei cavi MT, 8 fori di diametro pari a 200 mm per il passaggio di cavi BT e 4 fori di diametro pari a 200 mm per il passaggio dei cavi per il Rack. I suddetti cavi sono posizionati ad una distanza dal fondo della vasca tale da consentire il contenimento dell'eventuale olio fuoriuscito dal trasformatore. Per garantire un idoneo sistema di ventilazione, sulla copertura verranno installati due aspiratori eolici in acciaio inox, del tipo con cuscinetto a bagno d'olio, questi avranno un diametro minimo di 250 mm, inoltre saranno montate due finestre di aerazione in resina o in acciaio inox.

L'impianto elettrico, all'interno della cabina è del tipo sfilabile, e sarà realizzato con cavo unipolare di tipo antifiamma, con tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo in modo da consentire la connessione di tutti gli apparati necessari per il funzionamento della cabina (quadri, lampade, ecc. ecc.).

### 1.5 CANTIERIZZAZIONE E INFRASTRUTTURE DA UTILIZZARE

L'accesso al cantiere avverrà tramite la viabilità ordinaria ed esistente, che non presenta alcuna criticità al transito degli autocarri per le forniture e per il trasporto dei mezzi di cantiere.

Le attività di progetto prevedono il taglio di vegetazione arborea ed arbustiva attualmente presente in loco; il progetto non prevede la realizzazione di piste di cantiere.

#### 1.5.1 Fasi di lavorazione

Per la realizzazione delle strutture previste per la realizzazione del nuovo impianto solare dovranno essere compiute le fasi lavorative principali di seguito indicate.

##### ACCANTIERAMENTO

- Tracciamento area
- Pulizia e sistemazione del terreno
- Sistemazione Area di cantiere
- Posizionamento baracche di cantiere
- Recinzione Area di cantiere
- Viabilità interna e logistica

##### CABINA DI RACCOLTA GENERALE (C-00)

- Tracciamento area

- Scavi per basamento cabina
- Scavi per cavidotto AT
- Scavi per cavidotti BT
- Rete di terra della Cabina
- Posa basamento cabina
- Posizionamento Cabina
- Materiali a piè d'opera
- Allestimento interno: Quadri AT
- Allestimento interno: Quadri BT
- Allestimento interno: Servizi Aux
- Allestimento interno: Protezioni e interfacce
- Passaggio cavi AT
- Passaggio cavi BT ac
- Passaggio cavi servizi aux, f.o., etc.
- Verifiche funzionali
- Messa in servizio della cabina (se possibile)

#### CABINA DI RACCOLTA DI AREA (C-01...C-02)

- Tracciamento area
- Pulizia e sistemazione del terreno
- Pali a piè d'opera
- Infissione pali sul terreno
- Montaggio struttura mobile sui pali (Tracker)
- Montaggio dei pannelli FV sui Tracker
- Scavi per basamento cabina
- Scavi per cavidotto AT
- Scavi per cavidotti BT
- Rete di terra della Cabina
- Posa basamento cabina
- Posizionamento Cabina
- Posizionamento strutture per inverter (17)
- Posizionamento degli inverter (17)
- Passaggio cavi AT
- Passaggio cavi BT ac
- Cablaggio cavi pannelli e inverter
- Colleg. terre carpenterie a rete di terra generale
- Verifiche funzionali
- Messa in servizio della cabina (se possibile)

#### SISTEMA DI STORAGE

- Tracciamento are
- Pulizia e sistemazione del terreno
- Materiali a piè d'opera
- Scavi per basamento Container Batterie
- Scavi per cavidotto AT
- Scavi per cavidotti BT
- Rete di terra dei Container
- Posa basamento Container Batterie
- Posizionamento Container Batterie
- Posizionamento Gruppi TRAF0 + Inverter
- Passaggio cavi AT

- Passaggio cavi BT ac
- Colleg. terre Container a rete di terra generale
- Collegamenti di ausiliari e varie
- Verifiche funzionali
- Messa in servizio della cabina (se possibile)

#### RETE DI TERRA

- Completamento rete di terra generale
- Verifiche e misure sulla rete di terra generale

#### 1.5.2 Fabbisogno nel campo dei trasporti e lavorazioni

Il trasporto delle attrezzature e dei materiali necessari alla realizzazione delle opere avverrà mediante l'utilizzo di autocarri: in particolare tale aspetto è avvantaggiato dalle caratteristiche del territorio privo di sostanziali criticità per il trasporto. Per il cantiere di posa serviranno i seguenti macchinari ed attrezzature:

- Autocarri e veicoli per il trasporto del personale;
- Scavatore (250 q.li);
- Pala gommata;
- Piattaforme aeree autocarrate.

#### 1.5.3 Cronoprogramma dei lavori

Si prevede che per la realizzazione di quanto previsto in progetto siano necessari nel complesso 270 giorni lavorativi complessivi. La cadenza delle lavorazioni sarà giornaliera, ad eccezione delle fine settimana, e l'attività sarà praticata durante le ore diurne (7:00 – 18:00).

Indipendentemente dalla realizzazione delle varie fasi di lavorazione la stagionalità non viene considerata nella presente indagine, considerando, per precauzione, che l'inizio dei lavori possa avvenire in qualsiasi periodi dell'anno (in effetti non vi sono limitazioni di carattere di natura orografica o climatica che possano obbligare la realizzazione delle opere solo in particolari periodi dell'anno).

Di seguito si riporta il diagramma di Gantt di massima per le principali lavorazioni previste dal progetto, rinviando agli elaborati di progetto per ulteriori approfondimenti.

MACROFASI DI LAVORAZIONE	SETTIMANE									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACCANTIERAMENTO										
CABINA DI RACCOLTA GENERALE (C-00)										
CABINA DI RACCOLTA DI AREA (C-01...C-02)										
SISTEMA DI STORAGE										
RETE DI TERRA										
RIMOZIONE DI CANTIERE										

Figura 13 – Diagramma di GANTT di massima dell'impianto solare (ripreso per sommi capi dal progetto)

MACROFASI DI LAVORAZIONE	GIORNI													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ACCANTIERAMENTO														
LINEA MT CAVO INTERRATO 1														
LINEA MT CAVO AEREO E SOSTEGNI														
LINEA MT CAVO INTERRATO 2														
RIMOZIONE CANTIERE														
LINEA MT CAVO INTERRATO 1 tecnica scavo tradizionale e No-DIG per collegamento tra un sostegno MT di nuova posa e la Cabina Secondaria di nuova posa (non oggetto di intervento)														
LINEA MT CAVO INTERRATO 2 con tecnica scavo tradizionale per collegamento tra un sostegno MT di nuova posa e la Cabina Primaria esistente Ula Tirso D7001380963														

Figura 15 – Diagramma di GANTT di massima dell'elettrodotto MT

MACROFASI DI LAVORAZIONE	MESI							
	MESE 1	MESE 2	MESE 3	MESE 4				
Sconnessione Impianto FV dalla RTN								
Messa in sicurezza dell'impianto FV								
Rimozione dei pannelli fotovoltaici								
Rimozione inseguitori solari (Tracker)								
Rimozione delle Cabine di Raccolta di Area								
Rimozione Cabina di Raccolta Generale								
Rimozione dei prefabbricati								
Rimozione elettrodotto interrato AT								
Rimozione elettrodotto interrato BT								
Rimozione Gruppi Batterie (Storage)								
Rimozione Gruppi INVERTER-TRAFO								
Rimozione Cavidotti per lo Storage								
Rimozione viabilità interna								
Rimozione di siepi e piante								
Rimozione della recinzione perimetrale								
Ripristino finale dei luoghi								

Figura 16 – Diagramma di GANTT di massima dell'attività di dismissione

#### 1.5.4 Precauzioni adottate al fine di evitare possibili impatti sull'ambiente

In considerazione delle caratteristiche ambientali dell'area in cui opererà il cantiere si sono previste le seguenti precauzioni minime per limitare le pressioni sulle componenti ambientali.

- Attività lavorativa solo diurna;
- Alterazione degli stati morfologici del terreno solo all'interno dell'area di progetto (compresi gli allestimenti funzionali al cantiere)
- Ripristino morfologico delle aree occupate temporaneamente dal cantiere e non necessarie alla presenza degli apparati tecnologici.

#### 1.5.5 Complementarità con altri piani e progetti.

Allo stato attuale non si è a conoscenza della possibile presenza di ulteriori altre opere, cantieri e lavorazioni, contemporanee o successive a quelle interessanti l'opera in esame, di dimensione tali da produrre effetti cumulativi con le componenti di interesse comunitario nell'ambito territoriale esaminato. Le attività ordinarie assentite sulle superfici limitrofe a quelle di cantiere sono caratterizzate da attività agricole (perlopiù pascolo di natura stagionale) e dalla presenza di altre superfici interessate da impianti fotovoltaici che prevedono la presenza antropica non continuativa e concentrata in alcuni periodi dell'anno.

#### 1.5.6 Consumo di suolo e di risorse naturali

Si riporta la classificazione di uso del suolo dell'area interessata dal progetto secondo la definizione Corine Land Cover, areale 2008<sup>4</sup>. L'area in progetto ricade all'interno delle seguenti classi di uso del suolo:

- 3232 Gariga
- 321 Area a pascolo naturale
- 244 Aree agroforestali
- 313 Boschi misti di conifere e latifoglie
- 31121 Pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc anche in formazioni miste
- 3111 Bosco di latifoglie
- 2112 Prati artificiali
- 244 Aree agroforestali
- 1122 Fabbricati rurali

<sup>4</sup> Fonte: <https://www.sardegnaoportale.it/>





Sottozona "D6" - attività di piccola e media impresa nella Z.I.I.R. del Consorzio Industriale Valle del Tirso

Il comparto interessa l'intero fondo di proprietà comunale, in località "Pranu" distinto catastalmente al Fg. 53 mapp. 2, della estensione di 9.24.42 ha, compreso tra le S.P. n° 23 "Romana" e n° 11 Paulilatino-Ula Tirso-Busachi ed in aderenza all'area già infrastrutturata del Consorzio Industriale Valle del Tirso. Trattandosi di un comparto incluso nella Z.I.I.R. esso sarà, unitariamente, assoggettato all'approvazione di un piano attuativo predisposto dal Comune o dal Consorzio nel rispetto della suesposta normativa di carattere generale per la zona "D", nonché per omogeneità e continuità, nel rispetto degli standard edilizi ed urbanistici, qualora non in contrasto, previsti dal piano particolareggiato approvato ed attuato.

## 2. ANALISI DELLE NUOVE PRESSIONI GENERATE DAL PROGETTO

### 2.1 DEFINIZIONE DELLE NUOVE PRESSIONI GENERATE DAL PROGETTO

Si riportano le possibili interferenze generate dalla realizzazione dei lavori, indicando per ciascuna interferenza le possibili nuove pressioni che questa potrebbe generare. La verifica delle pressioni avverrà secondo la codifica tratta dall'elenco "pressioni, minacce, attività" elaborato dalla DG Ambiente e dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA)<sup>5</sup>.

#### 2.1.1 Pressioni/minacce determinate dalla fase di cantiere

La prima attività che si realizza in sede di insediamento del cantiere è il decespugliamento e l'eliminazione della vegetazione che occupa la superficie interessata dalla realizzazione delle opere; successivamente si insedierà il cantiere edilizio vero e proprio, che consisterà nella movimentazione di mezzi di cantiere e nell'attività vera e propria di realizzazione delle opere.

Per quanto detto le pressioni attivate in fase di cantiere sono:

- B02.02 Disboscamento (taglio raso, rimozione di tutti gli individui);
- G01.03.02 Attività con veicoli motorizzati fuori strada;
- E05 Aree per lo stoccaggio di materiali, merci, prodotti;

#### 2.1.2 Pressioni/minacce determinate dalla fase di esercizio

In fase di esercizio le pressioni derivano dalla presenza dell'opera e dal suo utilizzo. La presenza dell'opera si esplicita con l'occupazione della superficie interessata dall'impianto fotovoltaico e dalla presenza dell'impianto stesso, oltre che dalla presenza dell'elettrodotto MT in aereo.

Nel complesso non si prevede che la realizzazione della struttura possa aumentare significativamente la presenza antropica nell'area dell'impianto, né che dal suo funzionamento di generino rumori.

Il funzionamento dell'impianto, tuttavia, producendo energia elettrica produrrà anche un campo elettromagnetico, che dovrà essere valutato nella sua estensione. Per quanto detto le pressioni attivate in fase di cantiere sono:

- C03.02 Produzione – utilizzo di energia solare;
- D02.01.01 Linee elettriche e linee telefoniche sospese;
- H06.02 Inquinamento luminoso;
- H06.04 Inquinamento elettromagnetico/radiazioni (ionizzanti e non ionizzanti).

#### 2.1.3 Pressioni/minacce derivate

Dai fattori P/M diretti sopra indicati si possono originare le nuove pressioni/minacce derivate di seguito riportate:

- J03.01 Riduzione o perdita di strutture e funzioni di habitat ed habitat di specie.  
Il fattore si attiva a partire dalla fase di cantiere nell'area occupata dalle nuove strutture: di particolare importanza è il momento in cui si procederà all'ingresso nelle aree ed a rimuovere la vegetazione, in quanto la scelta di tale momento può essere importante per evitare effetti significativi sulle specie. In fase di esercizio va anche analizzata l'eventuale interferenza derivante dalla presenza della struttura dell'impianto fotovoltaico sull'ambiente e sulle specie presenti.
- G05.11 Lesioni o morte da impatti con infrastrutture e veicoli  
Il fattore potrebbe innescarsi dalla presenza dell'elettrodotto in MT in aereo e dell'impianto FV.
- H06.01 Inquinamento da rumore e disturbi sonori.  
Durante la fase di cantiere la pressione deriva dall'attività dei mezzi operatori; in fase di esercizio la pressione si manifesterà occasionalmente durante l'utilizzo della struttura.

### 2.2 CALCOLO DEL RAGGIO DI AZIONE DELLE NUOVE PRESSIONI GENERATE DAL PROGETTO

I fattori P/M riportati nella tabella seguente si riferiscono unicamente alle nuove pressioni derivanti dalla realizzazione delle opere di progetto, senza considerare quelle già ora presenti. Al fine di specificare il percorso metodologico, per la definizione dell'ambito spaziale e temporale si azione dei fattori si seguiranno i seguenti principi:

<sup>5</sup> Documento pubblicato nel portale di riferimento della Commissione europea a seguito della decisione di esecuzione della Commissione, del 11 luglio 2011, concernente un formulario informativo sui siti da inserire nella rete Natura 2000 [notificata con il numero C(2011) 4892; Gazzetta ufficiale n. L 198 del 30-07-2011 pag. 0039 – 0070].



1. Per i fattori di pressione o minaccia indicati con le lettere A, B, C, D, E, F, G e J sarà riportato esclusivamente il perimetro dove la pressione la minaccia o l'attività sono previsti. Poiché per alcuni fattori la pressione o la minaccia si può manifestare attraverso un altro fattore derivato, sarà considerata, ai fini della presente relazione, la sola superficie quantificata per l'azione dell'ultimo effetto derivato. Qualora il fattore derivato fosse costituito da un fattore di cui alle lettere H e I, sarà attuato quanto definito al punto seguente.
2. Per i codici identificati con le lettere H e I sarà calcolata l'area massima di influenza sulla base di modelli o sulla base del principio di precauzione.

Cod.	Descrizione	Area di interferenza	UM	Estensione
B02.02	Disboscamento (taglio raso, rimozione di tutti gli individui)	Superficie di progetto	mq	93805
E05	Aree per lo stoccaggio di materiali, merci, prodotti	Superficie di progetto	mq	93805
G01.03.02	Attività con veicoli motorizzati fuori strada	Superficie di progetto	mq	93805
C03.02	Produzione – utilizzo di energia solare	Superficie di progetto	mq	93805
D02.01.01	Linee elettriche e linee telefoniche sospese	Lunghezza dell'elettrodotto	m	1335
J03.01	Riduzione o perdita di strutture e funzioni di habitat ed habitat di specie	Superficie di progetto	mq	93805
G05.11	Lesioni o morte da impatti con infrastrutture o veicoli	Lunghezza dell'elettrodotto	m	1335

Tabella 1 – Dimensionamento delle pressioni dirette

### 2.2.1 Quantificazione dell'area interferita dalla produzione di rumori (pressione H06.01)

Le sorgenti di emissione sonore provenienti dalle lavorazioni del progetto sono riconducibili alla fase di cantiere in relazione all'utilizzo di mezzi meccanici necessari per la realizzazione delle opere, mentre in fase di esercizio non sono prevedibili emissioni rumorose importanti o eccedenti rispetto a quelle normalmente presenti nell'ambito indagato. Per stimare la dimensione del buffer di azione dell'effetto, deve essere determinato un valore soglia, ovvero un valore minimo, al di sotto del quale si ritiene annullato l'effetto. Indipendentemente dalla verifica della zonizzazione del piano acustico comunale, in via precauzionale si possono considerare i seguenti valori soglia, come verificabili in Figura 18.

classi di destinazione d'uso del territorio	tempo di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Figura 18 – Valori limite di immissione previsti dalla normativa vigente

In fase di cantiere il valore più restrittivo considerato dalla normativa per le ore diurne (durante le quali si svolge l'attività di cantiere), è dato dal limite dei 50 dB(A) vigente nelle aree tipo I – aree particolarmente protette. Le macchine rumorose per l'esecuzione di lavori nel cantiere osserveranno i periodi di attività nelle ore diurne (7:30 – 18:00); in generale il cantiere opererà per 8 ore lavorative al giorno non continuative. La stima del limite spaziale di propagazione massima dei rumori dei mezzi d'opera, si può effettuare considerando per le macchine operatrici, che lavorano per tutti i giorni previsti per il cantiere, che si assumano con i livelli di pressione acustica pari a 90 dB(A). Sotto il profilo spaziale, si può stimare l'ambito di produzione di rumori sull'intera area di cantiere, fino al raggiungimento



della viabilità di accesso<sup>6</sup>. A partire dall'intensità dei rumori prodotti<sup>7</sup>, è possibile stimare la pressione sonora determinata sulle aree nelle immediate vicinanze (estensione della pressione). A rigore il calcolo della pressione sonora per una sorgente puntiforme si ricava dalla seguente relazione:

$$L_p = L_w + 10 \log Q - 20 \log r - 11$$

dove: Q = fattore di direzionalità pari a 1 per una sorgente nello spazio libero, a 2 per una sorgente su un piano riflettente, a 4 per una superficie all'incrocio tra due piani riflettenti;  
r = distanza a cui si vuole calcolare il livello di pressione sonora;  
L<sub>p</sub> = livello di pressione sonora a distanza r;  
L<sub>w</sub> = livello di potenza sonora della sorgente.

Il buffer di analisi dipende dall'intensità della fonte di emissione e quindi dalle caratteristiche della fonte stessa. Secondo il modello di propagazione delle onde sonore sopra riportato, con una buona (ma non eccessiva) semplificazione, si può ipotizzare un abbattimento della pressione sonora di circa 6 dB ad ogni raddoppio di distanza dalla fonte. Il modello calcola la superficie dell'estensione dell'effetto in maniera cautelativa, ovvero considerando come unica variabile la distanza dalla fonte sonora e dunque ipotizzando l'assenza ostacoli o irregolarità in grado di attenuare l'intensità sonora. Inoltre, in ossequio al principio di precauzione, si ipotizzerà che l'emissione del rumore avvenga in maniera omogenea su tutti i punti della superficie del cantiere. In via prudenziale, si considererà un buffer di azione della pressione "rumore" pari a 130 m per il cantiere.

Distanza (m)	Cantiere
1	90
2	84
4	78
8	72
16	66
32	60
64	54
128	48

Tabella 2 – Distanza per il raggiungimento dei valori soglia di pressione sonora

### 2.2.2 Individuazione dell'area interessata dall'illuminazione notturna (pressione H06.02)

Non è prevista alcuna illuminazione dell'impianto nelle ore notturne; eventuali accensioni di luci saranno limitate a singole aree per necessità particolari in casi eccezionali e per un ristretto arco di tempo.

### 2.2.3 Individuazione dell'area interferita dal campo elettromagnetico (pressione H06.04)

Ogni dispositivo elettrico durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico e un campo magnetico: il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Il campo elettrico è legato in maniera direttamente proporzionale alla tensione della linea e si attenua, allontanandosi da essa, come l'inverso della distanza dai conduttori. Contrariamente alle correnti, i valori efficaci delle tensioni sulle linee non variano in maniera apprezzabile nel tempo: l'intensità del campo elettrico può considerarsi, quindi, praticamente costante. Il campo elettrico decresce molto rapidamente con la distanza e, inoltre, nel caso di cavidotti e cavi interrati come in questo progetto, la presenza dello schermo e la relativa vicinanza dei conduttori delle tre fasi elettriche rende di fatto il campo elettrico praticamente nullo ovunque.

Anche il campo magnetico decresce molto rapidamente con la distanza, e anche il campo magnetico, così come il campo elettrico, è dato dalla risultante di tre contributi, in questo caso, le tre correnti del sistema trifase. Dall'intensità

<sup>6</sup> I passaggi dei mezzi sulle strade ordinarie non si discosta dalla normale frequentazione della strada già esistente (quindi non si connota come fattore aggiuntivo allo stato attuale).

<sup>7</sup> Valore indicato da INAIL, sezione: "Rischi per la salute - Rumore e inquinamento acustico".

di tali correnti e dall'ordine delle fasi dipenderà l'ampiezza del campo magnetico. Inoltre, poiché dipende dalle correnti in transito che, durante la giornata, possono variare sensibilmente, allora il campo magnetico non sarà costante durante la giornata, ma negli andamenti temporali sarà possibile individuare dei valori minimi, in genere nelle ore notturne, e dei valori massimi, in corrispondenza delle ore di maggiore irraggiamento solare dell'impianto fv. Rispetto a quanto visto per il campo elettrico, il campo magnetico decade molto rapidamente allontanandosi dalle linee.

### 2.2.3.1 Campi elettromagnetici dell'impianto fotovoltaico

#### *I moduli fotovoltaici*

I moduli fotovoltaici lavorano in corrente continua, per cui la generazione di campi variabili è limitata ai soli transitori di corrente (durante la ricerca del MPP da parte dell'inverter, e durante l'accensione o lo spegnimento), peraltro di brevissima durata. Nella certificazione dei moduli fotovoltaici secondo la Norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono pertanto menzionate prove di compatibilità elettromagnetica poiché assolutamente irrilevanti.

#### *Gli inverter*

Gli inverter sono apparecchiature che al loro interno utilizzano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione. Essi, pertanto, sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze. D'altro canto, il legislatore ha previsto che tali macchine, prima di essere immesse sul mercato, possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa (via cavo). A questo scopo gli inverter prescelti possiedono la certificazione di rispondenza alle normative di compatibilità elettromagnetica (EMC) (CEI EN 50273 (CEI 95-9), CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65), CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10), CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31), CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28), CEI EN 55022 (CEI 110-5), CEI EN 55011 (CEI 110-6)). Alla luce di quanto detto e considerando che gli inverter hanno potenza –e corrente relativa - abbastanza bassa (200 kW ad 800 Vac), e che i cavi BT per il trasporto della energia prodotta viaggiano in cavidotto interrato, non sono menzionate ulteriori prove di compatibilità elettromagnetica poiché irrilevanti.

#### *Linee elettriche in corrente alternata per le connessioni alle cabine di campo*

Per il trasporto dell'energia dalle cabine di campo alla Cabina di Raccolta Generale a bordo lotto (C-00) si prevede la realizzazione di cavidotti interrati con linee in MT (15 kV, ~ 50Hz, trifase) e l'utilizzo di cavi ad elica visibile (o elicordati), in alluminio, per i quali si ritiene valga quanto riportato nella norma CEI 106-11 e nella norma CEI 11-17. Infatti, come illustrato nella suddetta norma CEI 106-11 la ridotta distanza tra le fasi e la loro continua trasposizione, dovuta alla cordatura, fa sì che l'obiettivo di qualità di  $3\mu\text{T}$ , anche in condizioni limite con conduttori di sezione elevata, venga raggiunto già a brevissima distanza dall'asse del cavo stesso. Inoltre, considerando quindi che anche il decreto del 29/05/2008, sulla determinazione delle fasce di rispetto, ha esentato dalla procedura di calcolo le linee MT in cavo interrato e/o aereo con cavi elicordati, pertanto a tali fini si ritiene valido quanto riportato nella norma richiamata, ne consegue che in tutti i tratti realizzati mediante l'uso di cavi elicordati si può considerare che l'ampiezza della semi-fascia di rispetto sia pari a 1 m, a cavallo dell'asse del cavidotto, pertanto uguale alla fascia di asservimento della linea. Si precisa peraltro che il tracciato dei cavi BT ed MT si sviluppa completamente all'interno dell'impianto fotovoltaico stesso, e inoltre le linee elettriche transitano su cavidotti interrati (quelle in MT prevedono una profondità minima di posa di 1.50 m) per l'intera lunghezza dei percorsi, che vanno da ciascuna Cabina di Raccolta di Area alla Cabina di Raccolta Generale.

#### *Cabine di raccolta di area*

Per le Cabine di Raccolta di Area (cabine elettriche di campo) la principale sorgente di emissione è il trasformatore di potenza di tipo BT/MT posto al loro interno (Cabina Tipo I: 2.40 MVA;). Dalla relazione di calcolo delle DPA dell'impianto si desume quanto segue:

- Cabine di Raccolta di Area (BT/MT dislocate all'interno del campo fv): DPA 5 m. Le cabine di campo sono posizionate all'aperto, lontane dal confine dell'impianto fotovoltaico e da eventuali aree che possano essere adibite ad attività che prevedono la presenza di persone in maniera continuativa per tempi superiori ai 60 minuti.
- Cabine di Raccolta Generale (BT/MT posizionata a bordo impianto): DPA 1,5 m. Linee interrate in MT per il trasporto dell'energia internamente al campo fotovoltaico (caso più elevato): 1m, a cavallo dell'asse del cavidotto, pertanto uguale alla fascia di asservimento della linea.



- Sistema di Storage (Trafo BT/MT e relativi inverter centralizzati): DPA massima 7,5 metri. Tale valore potrebbe significativamente ridursi nel caso in cui il sistema di storage utilizzi una coppia di trasformatori e/o gli stessi siano alloggiati in ambiente schermato. Pertanto, il reale valore della DPA per il sistema di storage potrà essere noto solo durante la fase di progettazione esecutiva, in base ai dispositivi che effettivamente andranno ad essere installati. Da quanto emerso, l'area di azione dei campi elettromagnetici generati dalle componenti dell'impianto fotovoltaico sono ampiamente contenute all'interno dell'area interessata dall'impianto stesso.

### 2.2.3.2 Campo elettromagnetico dell'elettrodotto di connessione

Per quanto riguarda l'elettrodotto di connessione tra l'impianto fotovoltaico e la nuova SE della RTN, con livello di tensione pari a 15 kV, esso trasporta l'intera potenza dell'impianto su un'unica linea.

## 2.3 INDIVIDUAZIONE DELL'AREA VASTA DI INDAGINE (AREA DI RICADUTA DEGLI EFFETTI)

A seguito della quantificazione della superficie interferita dalle varie pressioni generate dal progetto, il limite che involupa tutti gli ambiti di azione dei vari effetti, è definito "area vasta di indagine", oltre la quale non sono possibili ulteriori effetti dalla realizzazione/esercizio del progetto in esame.

Come indicato dall'indagine eseguita, il limite spaziale dei 50 dB(A) del rumore di cantiere è quello che contiene tutti gli altri limiti e quindi corrisponde all'area vasta di indagine.

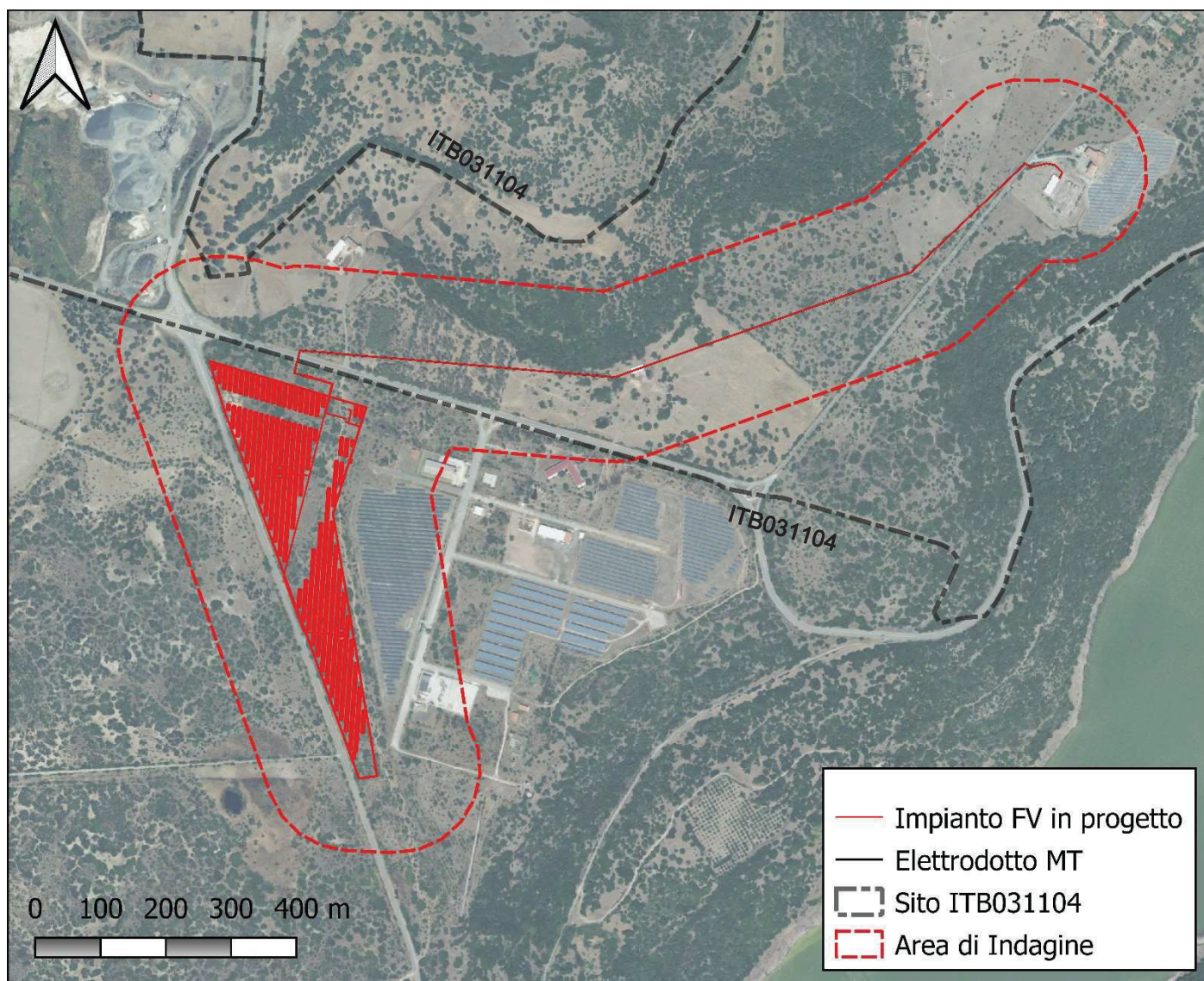


Figura 19 – Delimitazione spaziale dell'area vasta di indagine (scala 1:10.000)

### 3. RACCOLTA DATI INERENTI I SITI NATURA 2000 INTERESSATI DAL P/P/P/I/A

#### 3.1 DESCRIZIONE GENERALE ED OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE DEL SITO NATURA 2000

Come indicato in *Figura 3* il progetto si sviluppa all'interno del sito della rete Natura 2000 IT B031104 Media Valle Del Tirso e Altopiano di Abbasanta – Rio Siddu. Di seguito si riporta la breve scheda descrittiva per il sito della rete Natura 2000 presente nell'area di indagine definita dalla realizzazione del progetto.

Codice identificativo	ITB031104 – MEDIA VALLE DEL TIRSO E ALTOPIANO DI ABBASANTA – RIO SIDDU
Tipologia	ZSC (2019-08)
Estensione	9054 ha
Localizzazione del sito	centro: Long. E 8.828100, Lat. N 40.069700
Regione biogeografica	Mediterranea (100%)
Piano di Gestione	SI
Sovrapposizione e/o vicinanza con altra area protetta	NO
Descrizione sintetica	<p>Il Sito è fondamentalmente costituito da due aree con caratteristiche ambientali e paesaggistiche differenti: a) l'altopiano di Abbasanta e Paulilatino, di origine vulcanica (trachite) successivamente ricoperto da colate basalti, che è delimitato ad ovest dal complesso montano del Montiferru e a nord dalla catena del Marghine, mentre a sud degradata verso la piana dell'alto Campidano e ad est confina con l'area collinare del Barigadu. b) la media valle del Fiume Tirso, il corso d'acqua più importante della Sardegna, comprendente il Lago artificiale dell'Omodeo, interamente ricompreso all'interno del sito. La prima area è caratterizzata dalla presenza di vaste superfici a olivastro presente nelle forme più evolute di vegetazione forestale ed arbustiva, che si alternano ad ambienti steppici, praterie erbacee e macchia mediterranea (con prevalenza di mirto e lentisco) interessate da attività di pascolo, soprattutto bovino. Nell'altopiano è ben rappresentata anche la sughera che occupa le superfici pianeggianti, anche se le formazioni forestali di questa specie sono quasi ovunque scomparse. Significativa sull'altopiano la presenza degli stagni temporanei ad essiccamento estivo, i cosiddetti "pauli" e "pischinas", nei quali si sviluppano comunità vegetali azonali caratterizzate dalla presenza di alcune specie vegetali di grande interesse biogeografico ed importanza conservazionistica. Questi stagni un tempo interessavano una superficie molto ampia, mentre oggi molti di essi sono stati modificati da opere di drenaggio per recuperare terreni pianeggianti da destinare al pascolo. Il Lago dell'Omodeo, rappresenta invece un'area storicamente condizionata dall'artificialità conseguente all'intervento dell'uomo sulla regimazione del corso del Fiume Tirso. Il Lago rappresenta comunque un importante e caratterizzante elemento paesaggistico ed ambientale, oltretutto una risorsa determinante per l'attuale e futuro sviluppo economico dell'intera area dell'Alto Oristanese e del Barigadu. Dal punto di vista naturalistico, in questa area del SIC la vegetazione climatica ed edafo-xerofila a Leccio, che si sviluppa soprattutto nei versanti della Valle del Tirso, è principalmente rappresentata da cenosi sempreverdi a dominanza di leccio e macchia mediterranea. Sono presenti anche le querce caducifoglie (Roverella - Quercus gr. pubescens), limitate ai versanti più freschi del Lago Omodeo, la vegetazione meso-igrofila dei substrati ricchi d'acqua e la vegetazione fluviale caratterizzata da formazioni boschive di pioppo, salici, olmi, frassini, tamerici, ed alloro.</p>
Qualità ed importanza (SDF)	<p>Il sito ha una elevata importanza conservazionistica in quanto in esso sono presenti numerosi habitat e specie di interesse conservazionistico. Esso rappresenta infatti una delle poche località in Sardegna in cui sono presenti formazioni a Laurus nobilis, habitat prioritario della Direttiva 92/43/CEE. Il Sito è inoltre zona di riproduzione della Gallina Prataiola, specie avifaunistica particolarmente protetta in quanto rara e a elevato rischio di estinzione, elencata nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE.</p>

Tabella 3 – Scheda identificativa del sito della rete Natura 2000 indagato



### 3.2 INFORMAZIONI DA ACQUISIRE PER LO STUDIO DI INCIDENZA

Secondo quanto previsto dalle Linee Guida sono direttamente riportate le informazioni di cui ai punti "A" e "C" dell'elenco proposto, mentre per i punti da "D" a "G" sono fornite solo indicazioni nel testo della relazione e materiale allegato.

#### 3.2.1 Obiettivi di conservazione

Gli obiettivi di conservazione sono intesi a definire, quanto più precisamente possibile, lo stato o il livello di conservazione desiderato da ottenere in un determinato sito; sono fissati obiettivi per ciascun tipo di habitat e per ciascuna specie rilevante presenti in un determinato sito.

Per il sito in esame si richiamano gli obiettivi di conservazione individuati nell'Aggiornamento del Piano di gestione della ZSC ITB031104 – Quadro di gestione, che si citano per capi:

Obiettivo generale: L'obiettivo generale del Piano è quello di salvaguardare le caratteristiche ambientali, gli habitat e le specie della ZSC e garantire il mantenimento degli equilibri ecologici dei sistemi naturali presenti con interventi di riqualificazione degli habitat e di rimozione delle criticità in atto, assicurando la conduzione delle attività economiche del settore agricolo nonché la funzione regolamentata delle attività turistiche secondo modalità compatibili con la tutela della biodiversità, rendendo quindi il patrimonio naturalistico una risorsa economica per lo sviluppo sostenibile della comunità locale, anche attraverso la cooperazione tra diversi soggetti (Comuni, Privati e Forestas).

Accanto all'obiettivo principale sono presenti anche le seguenti strategie gestionali: obiettivi specifici.

- Obiettivo specifico 1: Conservazione degli habitat d'acqua dolce e degli stagni temporanei;
- Obiettivo specifico 2: Conservazione delle formazioni a Matoral arborescenti mediterranei;
- Obiettivo specifico 3: Conservazioni delle formazioni erbose naturali e seminaturali;
- Obiettivo specifico 4: conservazione degli habitat forestali;
- Obiettivo specifico 5: Conservazione e tutela della componente faunistica del sito;
- Obiettivo specifico 6: Mantenimento della stabilità/incremento delle popolazioni di *Speleomantes imperialis*;
- Obiettivo specifico 7: Tutela delle popolazioni di chiroteri;
- Obiettivo specifico 8: Strutturazione e organizzazione delle modalità di gestione del sito e delle sue risorse;
- Obiettivo specifico 9: Valorizzazione sostenibile delle risorse del sito.

#### 3.2.2 Formulario standard (SDF) del sito interessato

Per la redazione del presente studio si è fatto riferimento al formulario standard del sito interessato (IT B031104 – aggiornato 2020-12). Si rimanda a tale documento<sup>8</sup> la visione complessiva, delle informazioni ecologiche e la loro valutazione, valida per l'intera superficie coinvolta dal progetto; in questa sede tale illustrazione si omette per non appesantire eccessivamente la trattazione.

Nelle successive analisi del presente elaborato saranno riportati solo gli habitat e le specie che verranno coinvolti dall'indagine ambientale.

#### 3.2.3 Indicazione della presenza di Piani di Gestione e Misure di Conservazione

Con Decreto 11-2010 La Regione Autonoma Sardegna ha approvato il Piano di Gestione del sito IT B031104 Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu, che è stato aggiornato nel 2020, per quanto concerne (di seguito indicato anche solo come PdG). Nella trattazione dei possibili effetti derivanti dalla realizzazione del progetto in esame, si terrà presente, se del caso, delle misure di conservazione del sito pubblicate in Allegato n. 1 alla D.G.R. n. 61/35 del 18.12.2018.

#### 3.2.4 Approfondimenti di dettaglio: componenti naturalistiche di interesse comunitario nell'area vasta

##### 3.2.4.1 Habitat

Dalla verifica operata dal Piano di gestione del sito in esame si è accertato che l'area interessata dal progetto, ovvero l'area a destinazione produttiva D6 individuata dal PUC di Ghilarza contiene al suo interno habitat di interesse comunitario individuati dai seguenti codici:

- Habitat 6220\* " Percorsi substepici di graminacee e piante annue del Thero-Bracypodietea"

<sup>8</sup> Fonte: <https://natura2000.eea.europa.eu/>

- Mosaico habitat 6220\* “ Percorsi substeppici di graminacee e piante annue del Thero-Bracypodietea” – 5330 “Arbusteti termo mediterranei e pre desertici”

Si riportano le indicazioni di superficie contenute all’interno dell’analisi del PdG aggiornato.

Comuni	Strumento urbanistico vigente PUC	Previsioni di piano attuate		Previsioni di piano ancora non attuate		Habitat <sup>9</sup>																			
		Superficie	Abitanti insediati	Superficie	Abitanti insediabili	3170*		3280		5230*		5330, 6220*		5330, 9340		6220*		6220*, 5330		6220*, 9330		6310			
		ha	n. ab	ha	n. ab	ha attuato	ha non attuato	ha attuato	ha non attuato	ha attuato	ha non attuato	ha attuato	ha non attuato	ha attuato	ha non attuato	ha attuato	ha non attuato	ha attuato	ha non attuato	ha attuato	ha non attuato	ha attuato	ha non attuato		
<b>Totali</b>		<b>872,68</b>														<b>45</b>								<b>43</b>	

Ghilarza	Zone urbanistiche omogenee	D6	10,618								0					5,6	1,9									
		D7-D8	16,774				0										0	0,9								
		E1	2061,7				0,9	0,1				30					52	8,3							159	
		E2	1522,2					0,8				102					131	20		12					99	
		E3	170,45														1,1								12	
		E5C	282,68									18					23	6							44	
		E5D	371,16					0,6	1,9								22								53	

Figura 20 – Estratto dal Piano di Gestione sulla consistenza degli habitat nell’ambito di indagine

Descrizione dell’habitat 6220\* nel sito e nell’area di indagine

Nella descrizione degli habitat di rete Natura 2000<sup>9</sup>, l’habitat 6220\* rappresenta un habitat seminaturale, ovvero originato e mantenuto dalle attività antropiche sul territorio. Nel caso particolare, l’habitat descrive “praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati di varia natura, spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni (riferibili alle classi Poetea bulbosae e Lygeo-Stipetea, con l’esclusione delle praterie ad Ampelodesmos mauritanicus che vanno riferite all’Habitat 5330 ‘Arbusteti termo-mediterranei e pre-steppici’, sottotipo 32.23) che ospitano al loro interno aspetti annuali (Helianthemetea guttati), dei Piani Bioclimatici Termo-, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo, con distribuzione prevalente nei settori costieri e subcostieri dell’Italia peninsulare e delle isole, occasionalmente rinvenibili nei territori interni in corrispondenza di condizioni edafiche e microclimatiche particolari”.

L’habitat si connota per la predominante presenza di specie erbacee ed in particolare di graminacee e si insedia “in corrispondenza di aree di erosione o comunque dove la continuità dei suoli sia interrotta, tipicamente all’interno delle radure della vegetazione perenne” e, in assenza dei fattori generativi, perlopiù costituiti dall’esercizio estensivo del pascolo all’interno delle aree che ospitano tale habitat, tendono spontaneamente ad evolvere. In particolare, “quando le condizioni ambientali favoriscono i processi di sviluppo sia del suolo che della vegetazione, in assenza di perturbazioni, le comunità riferibili all’Habitat 6220\* possono essere invase da specie perenni arbustive legnose che tendono a soppiantare la vegetazione erbacea, dando luogo a successioni verso cenosi perenni più evolute. Può verificarsi in questi casi il passaggio ad altre tipologie di Habitat, quali gli ‘Arbusteti submediterranei e temperati’, i ‘Matorral arborescenti mediterranei’ e le ‘Boscaglie termo-mediterranee e pre-steppiche’ riferibili rispettivamente agli Habitat dei gruppi 51, 52 e 53 (per le tipologie che si rinvencono in Italia)”.

La descrizione del sito operata dal PdG individua per l’habitat 6220\* una descrizione generale, lo stato di conservazione e le indicazioni gestionali.

“Caratterizzazione generale delle formazioni vegetali

Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli. L’habitat è un habitat dominato da vegetazione erbacea terofitica che si sviluppa su substrati di varia natura in praterie xerofile discontinue di limitata estensione a dominanza di poacee, tra le quali la più frequente è Brachypodium retusum. Nella ZSC questo habitat è ampiamente diffuso e costituisce formazioni vegetali prative spesso a mosaico con garighe, formazioni arbustive e boschive. Si tratta

<sup>9</sup> Fonte: Habitat Italia <http://vnr.unipg.it/>

di una vegetazione erbacea perenne (emicriptofitica) e annuale (terofitica) compresa in Thero-Brachypodion ramosi Br.-Bl. 1925 e nella classe Thero-Brachypodietea Br.-Bl. 1940.

Questo habitat lo si può trovare anche rado e discontinuo inserito in mosaici di compenetrazione con habitat 5330, 9330, 9340 con i quali va a formare habitat eterogenei. Specie guida Brachypodium retusum, Lagurus ovatus, Asphodelus ramosus, Trifolium subterraneum, Poa bulbosa.

Stato di conservazione

Buona conservazione

Indicatori

Brachypodium retusum, Trifolium subterraneum, Poa bulbosa

Indicazioni gestionali

Questo habitat si manifesta comunemente in risposta a processi di degradazione della vegetazione arbustiva sotto il controllo del pascolamento, degli incendi, del calpestio e della lavorazione del terreno. La conservazione di questo habitat quindi non dipende tanto dalla presenza o assenza di una determinata attività umana, ma dalla sua intensità e modalità di svolgimento. Il pascolo in questo caso è un'attività umana necessaria per la sua conservazione, in quanto si tratta di cenosi erbacee secondarie, mantenute dalle attività zootecniche. Livelli ottimali di pascolo sono necessari al mantenimento delle strutture, funzioni e processi biologici, mentre il suo abbandono causa la ripresa delle dinamiche evolutive della successione secondaria a vantaggio delle comunità arbustive e forestali. D'altra parte, l'eccessivo carico di bestiame causa la compattazione dei suoli e la loro eutrofizzazione con conseguente diffusione di specie ad ampia distribuzione delle classi Stellarietea (vegetazione nitrofila annuale) e Onopordetea (vegetazione nitrofila perenne spinosa – cardi), con perdita di valore pabulare e biogeografico delle cenosi erbacee.

Gli interventi di ripristino ecologico, orientati all'aumento della superficie del tipo di habitat ed alla riduzione della frammentazione, devono essere preferibilmente condotti sostituendo eventuali pratiche agronomiche erranee con quelle dell'allevamento estensivo.

Per favorire il processo spontaneo di colonizzazione vegetale su superfici di intervento molto estese o molto lontane da aree esistenti di 6220\*, si può effettuare la semina di miscele di sementi o l'impiego di altro materiale propagativo di specie tipiche del 6220\*, ottenute esclusivamente da ecotipi locali".

Relativamente alla verifica complessiva sull'intero sito natura 2000 degli habitat 6220\* e 5330, la revisione del SDF operata dal PdG, con una migliore indagine e rilevazioni dirette, ha portato alla verifica del sostanziale aumento della consistenza dell'habitat 6220\* nel 2020 rispetto al 2017, come riportato in estratto di seguito.

*SDF anno 2017*

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
5330			633.78	0.00	P	D			
6220*			814.86	0.00	M	B	C	B	B

*SDF anno 2020*

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
5330			556.8	0.00	G	B	C	B	B
6220*			1082.5	0.00	G	B	C	B	B

Figura 21 – Confronto tra gli habitat individuati per l'area in esame tra i SDF del 2017 e del 2020



### Caratteristiche rilevate sugli habitat per l'area in analisi

Tutta la superficie interessata dal progetto rappresenta un ambito interessato in passato dalla realizzazione di diverse opere antropiche che ne hanno portato ad una sostanziale frammentazione rispetto al contesto di contorno. In particolare, la superficie in progetto, che è di forma pressoché triangolare, si sviluppa su due lati in adiacenza a due strade provinciali SP11 e SP 23, che ne delimitano la consistenza a nord e sul lato sud ovest, mentre sul lato est è presente una zona produttiva, con in particolare un impianto fotovoltaico già installato.

Fino a tempi relativamente recenti l'area era ancora sostanzialmente aperta in direzione est in quanto la superficie a vegetazione erbacea ed arbustiva che attualmente ricopre il lotto in esame, ricopriva una superficie più ampia e collegata con la restante superficie a vegetazione naturale del territorio, se si eccettua la presenza di alcune strade secondarie, come è possibile constatare dal confronto con foto storiche.

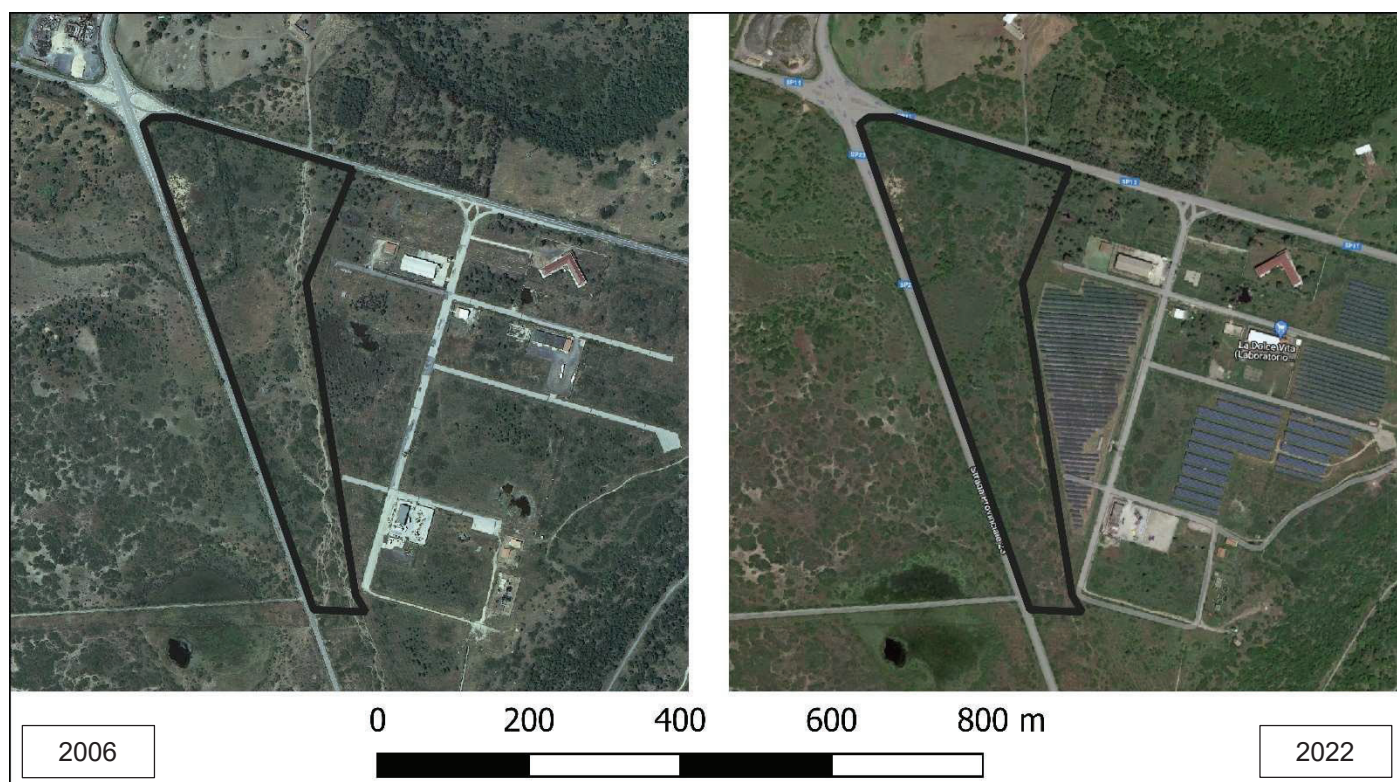


Figura 22 – Confronto dell'area di indagine dell'impianto FV nel tempo (anni 2006 - 2022) – scala 1:10.000



Figura 23 – Aspetto della vegetazione sulla superficie in esame



Da quanto accertato, quindi, si può affermare che l'area di progetto rappresenta una superficie residuale derivante dalla introduzione progressiva negli anni sul territorio di svariate pressioni antropiche, che ne hanno determinato la sostanziale perdita di continuità con le superfici aperte contermini.

Un importante effetto, che attualmente si nota sulla superficie a progetto è l'aumento della vegetazione legnosa (in parte anche compatibile con la descrizione dell'habitat) ed erbacea infestante sulle aree un tempo più aperte, che indica una progressiva evoluzione del prato verso cenosi più strutturate e probabilmente afferenti al codice di habitat 5330. In effetti già ora una parte della superficie dell'area D6 è individuata dal PdG come mosaico 6220\*-5330 e tale tendenza è certamente in atto su tutta la superficie in esame.

È probabile che l'isolamento con frammentazione della superficie in esame dal contesto locale, definita anche dalla presenza di una recinzione dell'area produttiva sul lato est, abbia determinato una riduzione, se non un progressivo annullamento, del pascolo sulla stessa e che quindi tale aspetto abbia innescato il processo evolutivo che si osserva; si osserva inoltre che, probabilmente, considerata la durezza delle pressioni in atto, tale processo sia destinato a permanere nel tempo.

### 3.2.4.2 Habitat di specie e specie contenute nell'area vasta di indagine

La verifica delle specie di interesse comunitario di possibile presenza all'interno dell'area vasta è stata realizzata a partire da quelle di interesse comunitario riportate nel Formulario Standard e nel Piano di Gestione del sito integrato da informazioni provenienti da fonti bibliografiche.

L'attribuzione della presenza di una specie di interesse comunitario nell'area di indagine si basa sulla verifica della consistenza, all'interno della stessa, dei relativi habitat di specie; tale aspetto sarà importante anche per definire l'eventuale motivo della frequentazione, spesso legata anche alla fase fenologica della specie all'interno dell'area vasta di indagine. Si riporta per il sito della rete Natura 2000 indagato, le specie di interesse comunitario (all. II e IV direttiva Habitat e all. I direttiva Uccelli) di possibile presenza nell'area vasta di indagine, in quanto per queste specie si è effettivamente accertata la presenza dell'habitat di specie per almeno una fase fenologica.

#### Specie di allegato II e IV DH e I DU riportate dal PdG e dal SDF del sito ITB031104

Specie	Allegato	Possibile presenza	Annotazioni	
A229	Alcedo atthis	DU I	NO	Mancanza habitat di specie
A111	Alectoris barbara	DU I	SI	
1103	Alosa fallax	DH-II	NO	Mancanza habitat di specie
A255	Anthus campestris	DU I	NO	Mancanza habitat di specie
A133	Burhinus oedicephalus	DU I	SI	
A243	Calandrella brachydactyla	DU I	NO	Mancanza habitat di specie
A224	Caprimulgus europaeus	DU I	SI	
A031	Ciconia ciconia	DU I	NO	Mancanza habitat di specie
A081	Circus aeruginosus	DU I	NO	Mancanza habitat di specie
A082	Circus cyaneus	DU I	NO	Mancanza habitat di specie
A231	Coracias garrulus	DU I	NO	Mancanza habitat di specie
1190	Discoglossus sardus	DH-II e IV	NO	Mancanza habitat di specie
A027	Egretta alba	DU I	NO	Mancanza habitat di specie
A026	Egretta garzetta	DU I	NO	Mancanza habitat di specie
1220	Emys orbicularis	DH-II e IV	NO	Mancanza habitat di specie
6137	Euleptes europaea	DH-II e IV	NO	Mancanza habitat di specie
A095	Falco naumanni	DU I	NO	Mancanza habitat di specie
A103	Falco peregrinus	DU I	NO	Mancanza habitat di specie
A338	Lanius collurio	DU I	SI	
A246	Lullula arborea	DU I	SI	
A073	Milvus migrans	DU I	NO	Mancanza habitat di specie
A074	Milvus milvus	DU I	NO	Mancanza habitat di specie
A094	Pandion haliaetus	DU I	NO	Mancanza habitat di specie
1055	Papilio hospiton	DH-II e IV	NO	Specie non diffusa nell'ambito di esame
A140	Pluvialis apricaria	DU I	NO	Mancanza habitat di specie

Specie		Allegato	Possibile presenza	Annotazioni
1304	Rhinolophus ferrumequinum	DH-II e IV	SI	
6209	Speleomantes imperialis	DH-II e IV	NO	Mancanza habitat di specie
A301	Sylvia sarda	DU I	NO	Mancanza habitat di specie
A302	Sylvia undata	DU I	SI	
A128	Tetrax tetrax	DU I	NO	Specie non diffusa nell'ambito di esame (vedi sotto)

Tabella 4 – Presenza di specie di allegato delle direttive Habitat e Uccelli

#### Altre specie importanti di flora e fauna

In approfondimento alle specie della precedente lista, si riportano altre specie presenti nel SDF di possibile presenza nell'ambito di indagine che possono essere di interesse comunitario o biogeografico.

Specie		Allegato	Possibile presenza	Annotazioni
A400	Accipiter gentilis arrigonii	DU-I	NO	Mancanza habitat di specie
1240	Algyroides fitzingeri	DH-IV	NO	Mancanza habitat di specie
1201	Bufo viridis	DH-IV	NO	Mancanza habitat di specie
-	Carabus genei	-	NO	Specie non diffusa nell'ambito di esame
1274	Chalcides ocellatus	DH-IV	NO	Mancanza habitat di specie
6031	Eliomys quercinus sardus	-	NO	Mancanza habitat di specie
5670	Hierophis viridiflavus	DH-IV	SI	
1204	Hyla sarda	DH-IV	NO	Mancanza habitat di specie
2467	Natrix maura	-	NO	Mancanza habitat di specie
1309	Pipistrellus pipistrellus	DH-IV	SI	
5013	Plecotus sardus	DH-IV	NO	Specie non diffusa nell'ambito di esame
1250	Podarcis sicula	DH-IV	SI	
1246	Podarcis tiliguerta	DH-IV	SI	
-	Bryonia marmorata	-	SI	
1327	Eptesicus serotinus	DH-IV	SI	
-	Isoetes tiguliana	-	NO	Mancanza habitat di specie
1303	Rhinolophus hipposideros	DH-II e IV	SI	
1302	Rhinolophus mehelyi	DH-II e IV	NO	Mancanza habitat di specie
-	Romulea requienii	-	NO	Mancanza habitat di specie
-	Ranunculus revelierei	-	NO	Mancanza habitat di specie

Tabella 5 – Presenza di altre specie importanti nel sito

#### Approfondimenti sulla Gallina prataiola

Tra tutti gli elementi di possibile presenza nell'area di indagine quello di maggior pregio conservazionistico e biogeografico è senza dubbio la Gallina prataiola, rispetto alla quale è bene effettuare un breve approfondimento in giustificazione dell'esclusione della specie dall'elenco di quelle indagate.

L'ambiente preferito della Gallina prataiola è costituito dalla steppa; pur essendo legata a paesaggi naturali aridi, la specie non disdegna le zone coltivate, specialmente quelle con colture estensive a prato da sfalcio e con un limitato sfruttamento dei suoli (Fonte: LIPU-MATTM, Uccelli da proteggere, sito web). Gli ambienti occupati dalla specie in Sardegna vengono definiti pseudo-steppe, intese come formazioni secondarie, di origine antropogena, in siti pianeggianti o collinari, ubicati dal livello del mare sino ad una quota di circa 800 m s.l.m. (Fonte: Regione Sardegna, 2014).

Un quadro aggiornato della consistenza e distribuzione della Gallina prataiola in Sardegna è fornito dai censimenti svolti nelle stagioni riproduttive 2010 e 2011 che hanno permesso di rilevare 352 maschi territoriali distribuiti in 12 aree, mentre in altre 6 la sua presenza è ritenuta possibile. In particolare, i rilievi effettuati nell'ambito del Piano d'Azione Regionale hanno mostrato una distribuzione frammentata, con circa 2/3 della popolazione concentrati in due aree principali quasi equivalenti in termini di numero di individui.

Una importante guida per la definizione dei principali siti riproduttivi della specie è data dal “Piano di monitoraggio della Gallina prataiola e linee guida gestionali per la salvaguardia dell’habitat riproduttivo in Sardegna” (Regione Sardegna, 2016 nel quale vengono identificate le macroaree di presenza della Gallina prataiola in Sardegna. Di seguito si riporta uno stralcio del Piano con indicate le aree di presenza della Gallina prataiola più prossime all’area di indagine.

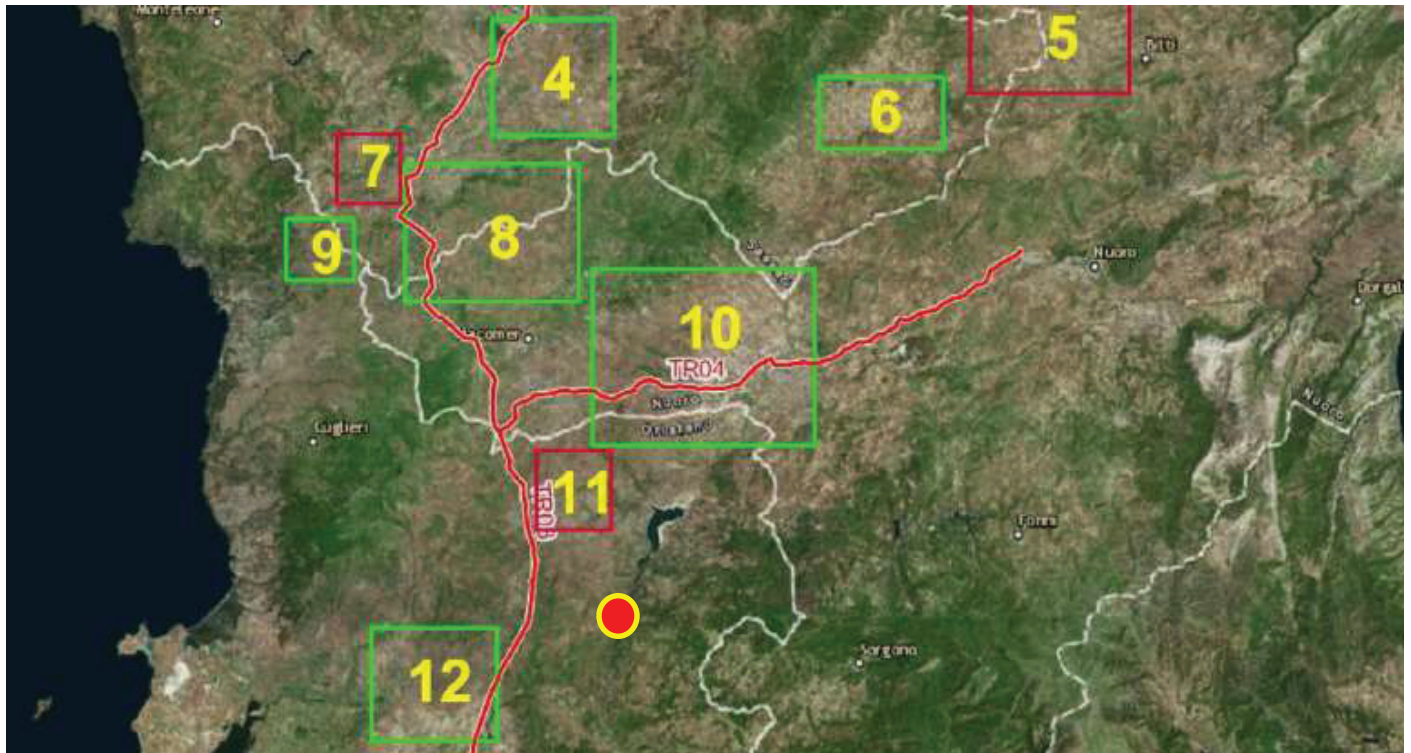


Figura 24 – Siti riproduttivi della Gallina prataiola rispetto all’ubicazione dell’area di indagine (nel cerchio).

**Approfondimenti sulle specie di possibile presenza**

Si riporta un approfondimento descrittivo delle principali caratteristiche delle specie di possibile presenza all’interno dell’area di indagine.

Specie		Habitat e abitudini	Fonte
A111	Alectoris barbara	Frequenta aree di boscaglia rada alternata a sassaie, cespugliati e coltivi sia di piano che di montagna, macchia mediterranea, greti di torrenti, territori semi aridi.	1
		A livello riproduttivo la specie porta a termine una sola covata all’anno da aprile a maggio. Le uova, in numero di 10-16, più raramente 20, non vengono deposte in un vero e proprio nido, ma in depressioni del terreno foderate da foglie secche, da erbe e da scarsissimo piumino.	2
A133	Burhinus oediconemus	Attivo al crepuscolo e di notte. Frequenta praterie sub steppiche semi naturali planiziali, prato pascoli, garighe e greti fluviali sabbiosi o sassosi, con vegetazione rada e bassa con presenza di cespugli. L’arrivo nelle aree di nidificazione avviene intorno alla metà di marzo; la partenza per i quartieri di svernamento comincia da ottobre e termina intorno a metà novembre. È molto legato ai territori di nidificazione e vi ritorna ogni anno se non vi è disturbato. Il nido viene posto in un’area leggermente rialzata tra la bassa vegetazione.	1
A224	Caprimulgus europaeus	Preferisce boscaglie dove le radure si alternano alle macchie più fitte. Di abitudini crepuscolari notturne percorre con volo rapido e sicuro i boschetti alla ricerca di falene ed altri insetti notturni. Il succiacapre cova due volte all’anno. La femmina depone una o due uova preferibilmente sotto i	1

		cespugli i cui rami scendono sino a terra.	
		Nel nostro Paese il Succiacapre è specie migratrice regolare (aprile maggio e agosto-settembre) e nidificante estiva.	3
A338	Lanius collurio	L'ambiente di riproduzione è costituito da zone coltivate o incolte e da versanti esposti a sud a moderata pendenza, caratterizzati da una rada copertura arborea e dalla presenza di numerosi cespugli spinosi, alternati da ampie porzioni con vegetazione erbacea rada. Indispensabile la presenza di posatoi naturali o artificiali (arbusti, fili aerei, paletti di recinzione) utilizzati per gli spostamenti e la caccia.	1
A246	Lullula arborea	Predilige ambienti di pianura con alberi sparsi e rari cespugli, aree ben drenate, con sabbia, ghiaia, gesso, vegetazione bassa nelle zone di alimentazione ed erbe più alte ed erica nei siti riproduttivi. La stagione riproduttiva inizia alla fine di marzo. Il nido è collocato sul terreno, al riparo di un cespuglio o tra la vegetazione, talvolta anche alla base di un albero.	1
1304	Rhinolophus ferrumequinum	Il suo habitat è costituito da aree aperte pianeggianti, in prossimità di formazioni calcaree e con presenza di cespugli e fonti d'acqua permanenti. Di abitudini crepuscolari-notturne, va in letargo fra settembre ed aprile e per ibernare sceglie cavità sotterranee.	
		Nelle regioni meridionali dell'areale si rifugia (in estate) soprattutto in grotte ma vi sono anche nursery costituite da edifici e cantie.	4
A302	Sylvia undata	Frequenta ambienti xerici di tipo mediterraneo e mediterraneo-atlantico. La Magnanina foraggia soprattutto sui cespugli, talvolta sugli alberi. L'inizio della stagione riproduttiva è assai variabile (da metà aprile sino a metà giugno).	1
5670	Hierophis viridiflavus	La specie è esclusivamente diurna e terricola ed è attiva da febbraio a ottobre. Si trova in habitat diversissimi sia naturali che seminaturali. Predilige ambienti aridi aperti, aree coltivate, giardini rurali, strade, muretti a secco, rovine. Molto frequentate da questa specie sono le aree ecotonali. Il periodo riproduttivo coincide con i mesi di maggio e giugno; un mese dopo la femmina depone da cinque a quindici uova in buche nel terreno, fessure nella roccia o muretti a secco.	1
1309	Pipistrellus pipistrellus	Specie molto comune in quanto abita sia i boschi che i centri abitati. È stata osservata a varie altitudini, prediligendo tuttavia le zone dal livello del mare fino alla bassa montagna. Ha abitudini fortemente gregarie e condivide il suo rifugio con altre specie. Probabilmente sedentaria, compie raramente spostamenti oltre i 50 km anche se, risulta documentato un movimento di 800 km. Generalmente passa le sue giornate dentro il rifugio concentrando le sue uscite di caccia al crepuscolo e solo occasionalmente, soprattutto verso la fine dell'inverno, caccia anche durante il giorno.	2
1250	Podarcis sicula	Specie ad ampia valenza ecologica che frequenta, in funzione delle disponibilità trofiche e di idonei siti di rifugio e riproduzione, anche edifici, parchi e aree coltivate. Ha una elevata capacità di adattamento e frequenta spazi aperti, zone sabbiose e pietrose che offrono possibilità di buona esposizione solare negli habitat caratterizzati da macchia mediterranea, gariga e con vegetazione xerofila di latifoglie sempreverdi o caducifoglie. È attiva da febbraio a novembre. L'accoppiamento si svolge tra marzo e giugno e la femmina depone da tre a nove uova in piccole cavità o buche nel terreno.	1
1246	Podarcis tiliguerta	Specie endemica della Sardegna e Corsica. Predilige aree aperte e ben assolate frequentando ambienti xerici di gariga, radure della macchia mediterranea, boschi xerofili di latifoglie sempreverdi e boschi mesofili di latifoglie caducifoglie. La stagione degli accoppiamenti ha inizio a marzo e prosegue per tutto il mese di aprile. La femmina depone da quattro a dodici uova in zone riparate, ai piedi di arbusti, sotto pietre o in buche nel terreno.	1
-	Bryonia marmorata	Endemismo di Sardegna e Corsica, è diffuso nelle boscaglie e nelle siepi e	5



		fiorisce tra aprile e giugno.	
1327	Eptesicus serotinus	La specie popola l'intero spettro degli habitat dell'Europa centrale e del Mediterraneo. Come siti di caccia vengono utilizzate soprattutto periferie di insediamenti urbani ricche di strutture, parchi, frutteti estensivi, pascoli, margini boschivi corsi e specchi d'acqua, ma anche centri cittadini piccoli e grandi. Nel bacino del Mediterraneo vengono colonizzati come rifugi oltre che gli edifici anche ponti, fessure di pareti rocciose della zona di ingresso di grandi caverne. Gran parte degli animali trascorre l'inverno in edifici o anche in interstizi di pareti isolate, nonch in fessure delle rocce.	4
1303	Rhinolophus hipposideros	Gli habitat sono contraddistinti da una grande ricchezza di strutture; in Europa sud orientale è sfruttato uno spettro di siti di caccia più ampio, con praterie di erbe alte, arbusteti, biotopi simili al bosco e ferino fossi d'acqua e piccoli centri abitati. Le popolazioni meridionali stabiliscono spesso le proprie nursery nelle caverne. I maschi sfruttano un'ampia gamma di rifugi che in estate possono comprendere anche fessure abbastanza ampie tra le rocce.	4
<p>Fonti di reperimento delle informazioni (sono privilegiate le fonti provenienti da studi e ricerche più vicine possibili all'area di indagine):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Piano di Gestione del sito ITB031104</li> <li>2) SardegnaForeste; <a href="https://www.sardegnaforeste.it/fauna/">https://www.sardegnaforeste.it/fauna/</a></li> <li>3) Spina F. &amp; Volponi S., 2008 - Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. ISPRA</li> <li>4) C. Diez, A Kiefer, 2014 "Pipistrelli d'Europa" Ricca Editore.</li> <li>5) Pignatti S., 1992 "Flora d'Italia" Edagricole"</li> </ol>			

*Tabella 6 – Definizione degli habitat e delle caratteristiche delle specie di possibile presenza nell'area di indagine*

*Informazioni definite per le specie dal SDF del sito*

Per le specie sopra elencate, si riportano le informazioni di base ed il relativo giudizio sul grado di conservazione contenuto all'interno degli SDF del sito indagato (ove presenti) aggiornato nel PdG del 2020.

Species IT5210020		Population in the site						Site assessment						
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D.qual.	A B C D	A B C	Iso.	Glo.
						Min	Max							
B	A111	Alectoris barbara			p				P	DD	D			
B	A133	Burhinus oedicnemus			r,c,w	1	28	i	P	M	D			
B	A224	Caprimulgus europaeus			r,c				P	DD	D			
B	A338	Lanius collurio			r,c				P	DD	D			
B	A246	Lullula arborea			p				P	DD	D			
M	1304	Rhinolophus ferrumequinum			p				P	DD	D			
B	A302	Sylvia undata			r,c				P	DD	D			

**LEGENDA:**

T – Tipo (tipologia del sito per la presenza / permanenza della popolazione): p = permanente; r = riproduttiva; c = concentrazione; w = svernante).

Cat. – Categoria di abbondanza: C = comune; R = raro; V = molto raro; P = presente.

D. qual. – Qualità del dato: G = buona (basata su osservazioni); M = moderata; P = povera (stima); VP = molto povera; DD = mancanza di dati o stime.

Pop - Popolazione (dimensione e densità della popolazione della specie presente sul sito rispetto alle popolazioni presenti sul territorio nazionale): A) 100% > = p > 15% B) 15% > = p > 2% C) 2% > = p > 0% D) popolazione non significativa.

Con - Conservazione (grado di conservazione degli elementi dell'habitat importanti per la specie in questione e possibilità di ripristino): A) eccellente; B) buona; C) media o ridotta.

Iso – Isolamento (grado di isolamento della popolazione presente sul sito rispetto all'area di ripartizione naturale della specie): A: popolazione (in gran parte) isolata B: popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione.

Glo – Globale (valutazione globale del valore del sito per la conservazione della specie interessata): A) valore eccellente; B) valore buono; C) valore significativo.

Tabella 7 – Valutazione delle specie del sito IT 5220025 descritte nel SDF (estratto)



#### **4. ANALISI ED INDIVIDUAZIONE DELLE INCIDENZE SUI SITI NATURA 2000**

##### **4.1 DEFINIZIONE DI GRADO DI CONSERVAZIONE E DI INCIDENZA**

L'effetto è una incidenza significativa negativa se il grado di conservazione degli habitat e delle specie, all'interno dell'area di analisi, cambia sfavorevolmente rispetto alla situazione in assenza del piano progetto o intervento che si sta valutando e tale cambiamento sfavorevole determina una modifica significativa dello stato di conservazione dell'elemento e di conseguenza della coerenza del sito, in relazione agli obiettivi di conservazione dello stesso.

Si ha una conservazione ottimale degli habitat quando l'effetto della somma dei fattori che influiscono sull'habitat naturale, nonché sulle specie tipiche che in esso si trovano, non alterano a lunga scadenza, la distribuzione naturale, la struttura e le funzioni, nonché la sopravvivenza delle sue specie tipiche.

Si ha una conservazione ottimale delle specie quando l'effetto della somma dei fattori che influiscono sulla specie, non alterano a lungo termine la distribuzione e l'importanza delle popolazioni nel territorio considerato.

Poiché nel cronoprogramma dei lavori non è individuata l'esatta scansione temporale di realizzazione degli stessi, la verifica della significatività degli effetti sarà determinata in riferimento periodo di svolgimento indicato.

##### **4.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI E DEGLI ELEMENTI VULNERABILI**

Sulla base delle pressioni individuate come essere generate dal progetto in esame e sulla definizione e descrizione degli habitat e delle specie presenti nel sito della rete Natura 2000 in esame, è possibile individuare gli effetti potenziali sulle componenti di interesse comunitario, che dovranno essere poi definiti nella loro significatività.

Dall'esame delle pressioni/minacce (P/M) generate o attivate dalla realizzazione delle opere in progetto emerge che queste possono agire sugli elementi di interesse comunitario (habitat e specie) in maniera diversa a seconda della collocazione e/o delle caratteristiche e degli stessi.

Nella tabella seguente si riportano i possibili effetti che potrebbero derivare dalle pressioni/minacce agenti sugli elementi di interesse comunitario e le relative modalità di azione all'interno dell'area di indagine, mentre in quella successiva sono individuati gli elementi vulnerabili agli effetti definiti. Le due tabelle rappresentano l'elemento centrale dell'indagine, in quanto permettono di definire lo snodo tra le attività di progetto descritte e gli elementi vulnerabili ricavati dall'analisi del sito della rete Natura 2000 esaminato.

In Tabella 8 si possono individuare i seguenti passaggi:

- Nell'area "pressioni/minacce" la tabella riporta le pressioni originarie attivate dalle azioni effettivamente svolte per la realizzazione del progetto e le eventuali pressioni che dalle prime potrebbero derivare.
- Nell'area "effetti" la colonna "fase" indica il momento della manifestazione dell'effetto.
- L'area "manifestazione dell'effetto" consente di esplicitare il modo con cui la nuova pressione si trasforma in effetto; una successiva tabella saranno esplicitati gli elementi vulnerabili derivanti dalle modalità di azione descritte.
- L'area "effetti sinergici e cumulativi" individua se l'attivazione dell'effetto descritto possa comportare l'eventuale attivazione di altri effetti legati al primo e agenti in forma collegata (effetti congiunti), o se la presenza sul territorio di altre attività possa causare un'azione amplificata degli effetti di tipo diverso ma agenti in forma sinergica (effetti sinergici) o se l'effetto possa accumularsi con altri effetti dello stesso tipo già presenti nell'area di indagine, anche derivanti dalle attività antropiche ordinarie (effetti cumulativi).

Tabella per la definizione degli effetti potenziali dalla realizzazione delle opere in progetto da verificare nella loro significatività.

Pressioni/minacce		Effetti potenziali		Manifestazione dell'effetto	Effetti congiunti, sinergici e cumulativi
Originarie	Derivate	Fase	Descrizione		
B02.02	Disboscamento (taglio raso, rimozione di tutti gli individui)	Cantiere	E1 Disturbo alle specie da attività antropiche	Le attività di taglio della vegetazione e la presenza antropica comportano emissione di rumore e in generale disturbo alla fauna presente.	(E1c cumulativo omotipico) Possono amplificare il disturbo altre attività antropiche concomitanti (ad es. attività nella vicina area produttiva).
		Cantiere	E2 Modifica/sottrazione di habitat e di habitat di specie	Il taglio della vegetazione potrebbe comportare la scomparsa dell'habitat e dell'habitat di specie per quelle che frequentano l'area di indagine.	-
		Cantiere	E3 Eliminazione accidentale di individui	Il taglio della vegetazione in periodi non idonei può portare a lesioni o morte di specie al suolo	-
G01.03.02	Attività con veicoli motorizzati fuori strada	Cantiere	E1 Disturbo alle specie da attività antropiche	Le attività di cantiere e la presenza antropica comportano emissione di rumore e in generale disturbo alla fauna presente.	(E1c cumulativo omotipico) Possono amplificare il disturbo altre attività antropiche concomitanti (ad es. attività nella vicina area produttiva).
E05	Aree per lo stoccaggio di materiali, merci, prodotti	Cantiere	- Nessuno, i depositi saranno realizzati nelle aree di cantiere	-	-
C03.02	Produzione-utilizzo di energia solare	Esercizio	E3 Eliminazione accidentale di individui	La presenza dell'impianto può portare a lesioni o morte di specie.	-
D02.01.01	Linee elettriche e linee telefoniche sospese	Esercizio	E3 Eliminazione accidentale di individui	La presenza dell'elettrodotto può portare a lesioni o morte di specie.	-
H06.02	Inquinamento luminoso	Esercizio	E1 Disturbo alle specie da attività antropiche	L'inquinamento luminoso può disturbare l'attività della fauna notturna	-
H06.04	Inquinamento elettromagnetico	Esercizio	E1 Disturbo alle specie da attività antropiche	L'inquinamento elettromagnetico può avere effetti negativi sull'avifauna migratrice e sui chiroterri	-

Tabella 8 – Determinazione degli effetti

Tabella per la definizione delle modalità di azione degli effetti potenziali.

<b>Effetto</b>	<b>Caratteristiche dei recettori dell'effetto</b>	<b>Modalità di azione dell'effetto</b>	<b>Azione</b>
E1	Disturbo alle specie da attività antropiche.  L'effetto è recepito da specie sensibili all'emissione di rumore/disturbo. In particolare: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Specie che utilizzano messaggi sonori.</li> <li>- Specie non antropofile o non tolleranti il disturbo e la presenza antropica.</li> </ul> Altre specie sensibili al disturbo non provocato da rumore: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Specie sensibili ai campi elettromagnetici.</li> <li>- Specie sensibili alla presenza dell'impianto.</li> </ul>	Le nuove attività definite dal progetto comporteranno l'introduzione di pressioni che potrebbero indurre un disturbo alle attività fenologiche di alcune specie (riproduzione, alimentazione ecc.) nell'area di indagine oppure allontanarle dalla stessa, con conseguente riduzione della consistenza delle popolazioni a livello locale. Un ulteriore disturbo potrebbe derivare dalla presenza dell'impianto in relazione alla presenza di specie sensibili ai campi elettromagnetici, all'illuminazione notturna e alla riflessione e/o riscaldamento locale derivanti dalla presenza dell'impianto stesso.	D
E2	Modifica/sottrazione di habitat (E2h) e di habitat di specie (E2s).  L'effetto colpisce habitat di interesse comunitario segnalati per l'area di indagine (effetto E2h).  L'effetto colpisce habitat di specie di interesse comunitario segnalati per l'area di indagine (effetto E2s).	L'effetto si manifesta mediante la trasformazione delle attuali superfici in cui ricade un habitat di interesse comunitario da parte delle azioni di progetto.  L'effetto si manifesta mediante la trasformazione delle attuali superfici idonee alle specie di interesse comunitario o biogeografico (ad es. per rifugio e/o risorse alimentari) da parte delle azioni di progetto.	D  I
E3	Eliminazione accidentale di individui.  L'effetto è recepito da specie presenti nell'area di indagine ed in particolare: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Per la fase di cantiere per le specie che nidificano al suolo.</li> <li>- Per la fase di esercizio in relazione all'interferenza potenziale negativa della presenza delle strutture.</li> </ul>	L'effetto si manifesta secondo diverse modalità di azione legate all'attività di cantiere o alla presenza dell'impianto FV e/o dell'elettrodotto: in tutti i casi l'effetto potenziale comporterebbe l'eliminazione di individui dalle popolazioni di possibile presenza nell'area di indagine. Qualora presente, l'effetto va stimato in relazione alla consistenza delle popolazioni in ambito locale e nella regione biogeografica di appartenenza.	I

Tabella 9 – Determinazione delle caratteristiche dei recettori e delle modalità di azione degli effetti con definizione dell'azione (diretta/indiretta)

## 5. VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA AMBIENTALE DEL PROGETTO

La valutazione della significatività dell'incidenza di un piano o progetto su un Sito Natura 2000 è strettamente correlata alle informazioni e valutazioni raccolte durante le fasi conoscitive condotte in precedenza che riguardano da una parte gli elementi descrittivi dell'intervento e dall'altra i contenuti e gli obiettivi di conservazione del Sito interferito.

La significatività delle incidenze si basa quindi sui fattori caratteristici del Sito in termini di resistenza al cambiamento (resilienza) degli habitat e delle specie, nonché di affidabilità delle previsioni sulle alterazioni derivanti dal p/p/i e della loro durata.

### 5.1 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI EFFETTI SUGLI HABITAT

#### 5.1.1 Effetto E2h: sottrazione di Habitat 6220\* e mosaico 6220\*-5330

Come riportato nella pubblicazione "Le Misure di Compensazione nella direttiva Habitat<sup>10</sup>" per la stima della significatività degli effetti sugli habitat "per un corretto calcolo delle percentuali di area interferita, occorre rappresentare il rapporto tra le superfici degli habitat coinvolti dall'intervento e quelle totali degli habitat presenti nel sito nonché, per ogni habitat specifico interessato, sia di interesse comunitario che di specie, il rapporto tra la superficie interferita e la superficie ante operam. Nelle guide metodologiche della Commissione Europea viene dedotto che un valore inferiore all'1% potrebbe essere considerato come soglia di non significatività dell'incidenza. Tale valore però è solo indicativo, in quanto la valutazione deve considerare la tipologia dell'habitat; il rango di priorità; la sua distribuzione e il proprio stato di conservazione sia all'interno del sito che complessivamente nella sua ripartizione per Regione Biogeografica; a livello regionale, nazionale e comunitario. Detto valore deve quindi essere considerato in rapporto all'estensione e alla distribuzione a scala locale di tale tipologia di habitat, nonché del suo trend di incremento o di declino a livello nazionale, come espresso dai rapporti di monitoraggio effettuati ogni sei anni".

##### 5.1.1.1 Azioni di intervento

L'intervento in esame comporta inizialmente la completa rimozione della vegetazione arbustiva presente sulla superficie e l'asportazione dei residui vegetali ricavati, mentre per la vegetazione erbacea, si provvederà alla locale rimozione sulle superfici interessate dalle lavorazioni connesse alla realizzazione dell'impianto FV.

In particolare, si osserva che gran parte della superficie utilizzata dall'impianto sarà occupata dalle strutture di sostegno dei pannelli solari e che il distanziamento tra le varie file di pannelli non comporterà di fatto una lavorazione diffusa su tutto l'ambito occupato, ma solo locale, lungo le linee di tracciamento e in relazione alla realizzazione della viabilità interna, laddove risulta necessaria la realizzazione delle strutture stesse. In particolare, in aggiunta a quanto descritto al paragrafo 1.4.1.2 dal progetto, si riporta il modello di impianto delle strutture (tracker monoassiali).

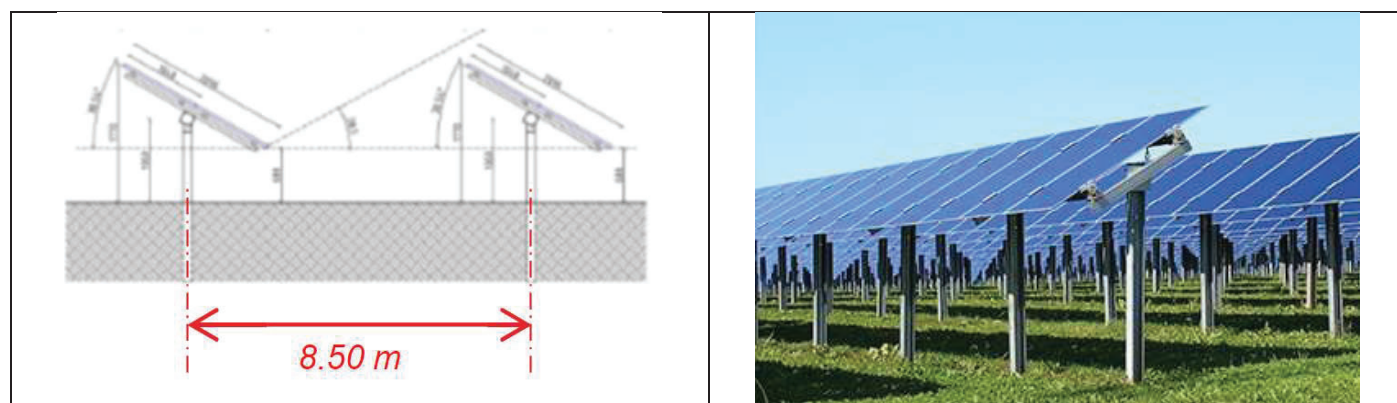


Figura 25 – Posizionamento dei tracker da progetto e immagine indicativa delle strutture (foto dalla rete<sup>11</sup>)

I Tracker sono composti da una parte fissa, ancorata al terreno mediante infissione di pali verticali (o altre soluzioni staticamente valide e adeguate al contesto e al terreno in cui dovranno essere ubicate) e una parte mobile ad essa

<sup>10</sup> Fonte: Giarratano MC, 2014 "Le Misure di Compensazione nella direttiva Habitat" edito a cura del MATTM

<sup>11</sup> Fonte: <https://www.igus.it/>



ancorata sulla quale sono posizionati i pannelli fotovoltaici. Le strutture saranno montate posizionando i pali di sostegno tramite macchina battipalo. Chiaramente in relazione alla presenza della vegetazione attuale, le lavorazioni di regolarizzazione e livellamento del suolo, comporteranno la scomparsa dell'attuale tipologia di vegetazione, anche se il terreno sotto le strutture dell'impianto non sarà privo di vegetazione erbacea.

#### 5.1.1.2 Considerazioni sulla significatività dell'effetto

Il PdG individua tra gli obiettivi specifici di conservazione (Obiettivo 3) la conservazione delle formazioni erbose naturali e seminaturali, con la definizione di seguito riportata. *“Tra gli effetti di impatto che si manifestano in modo significativo sugli habitat 6220\* e 6310 si evidenzia la frammentazione, riduzione e distruzione di superficie causata principalmente da diverse tipologie di pascolo (ovino e bovino); ma anche l'abbandono delle attività agricole e dei sistemi pastorali potrebbe in alcuni casi favorire la riduzione e/o scomparsa degli habitat 6420. Per garantire la conservazione delle formazioni naturali e seminaturali risulta necessaria una regolamentazione degli usi e delle attività nel sito anche attraverso un'adeguata strategia di gestione del carico pascolativo per le aree sensibili. Si propongono inoltre azioni rivolte al sostegno del mantenimento delle attività agropastorali tradizionali integrate in una prospettiva di multifunzionalità con l'agroecosistema del sito”*. Sulla scorta della definizione dell'obiettivo specifico, e in relazione alla verifica della significatività dell'effetto individuato, sono possibili le seguenti considerazioni.

- L'attuale conformazione della superficie interessata dalla realizzazione dell'impianto FV individua la presenza dell'habitat 6220\* e del mosaico 6220\*-5330 in uno stato di evidente frammentazione locale.

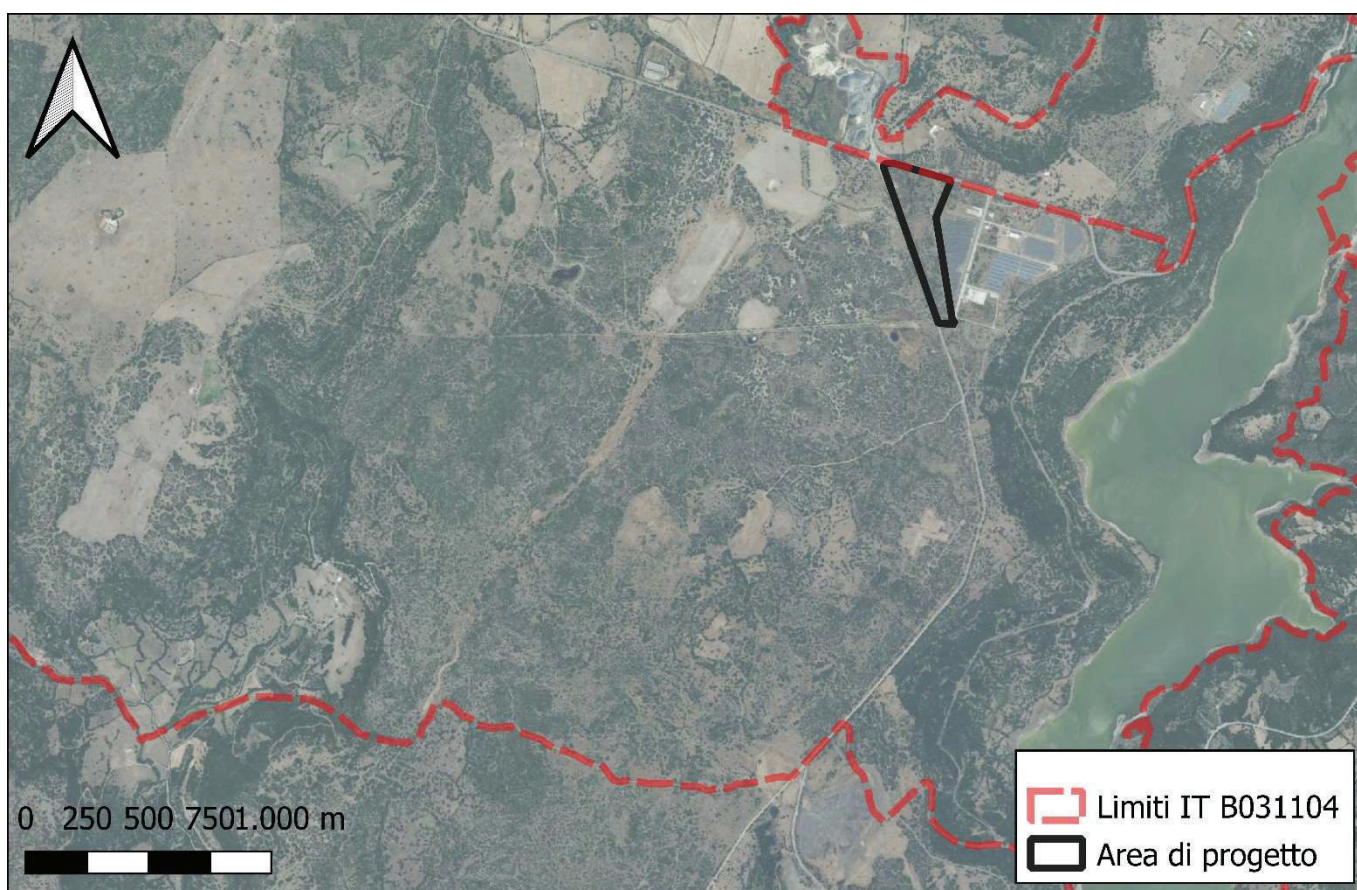


Figura 26 – Posizionamento dell'area di progetto rispetto al contesto locale

In particolare, se la presenza delle due strade provinciali che delimitano il lotto a N e SW non definisce una situazione immediata di degrado dell'area di progetto, in quanto costituita da strutture viarie presenti sul territorio da molto tempo, la presenza dell'area produttiva a E ha di fatto delimitato con una barriera fisica il possibile sfruttamento zootecnico della superficie, limitando la movimentazione del bestiame, e di conseguenza la presenza del più importante fattore di mantenimento dell'habitat 6220\* sulla superficie in esame. L'aspetto descritto risulta

più evidente se rapportato alla presenza delle vaste superfici aperte sul territorio ad ovest della SP 23 e nel sito IT B031104, che indicano la marginalità del contesto esaminato in relazione all'esercizio anche occasionale del pascolo, con evidenti difficoltà di gestione del transito del bestiame. Di seguito si riporta l'immagine esplicativa di quanto sopra affermato.

- Rispetto a quanto descritto al punto precedente, relativamente all'abbandono delle superfici dell'area D6 dalle attività pastorali, il PdG esprime le seguenti considerazioni in relazione alla possibilità di conservazione dell'habitat 6220\*. *“L'abbandono delle pratiche agropastorali tradizionali favorisce i naturali processi evolutivi della vegetazione a discapito degli habitat seminaturali, questo comporta la riduzione e/o perdita di quegli habitat caratterizzati da formazioni erbose seminaturali (6220\* e 6420)”*.
- Nell'analisi delle superfici ad habitat del sito IT B031104 il PdG non considera la presenza delle superfici in esame come significativa nell'estensione generale dell'habitat. In particolare, nella trattazione delle superfici di habitat occupanti le aree sottoposte a PUC, individua per la superficie in esame una presenza del tutto marginale, come indicato negli stralci di PdG riportati nelle figure seguenti.

Dall'analisi della disciplina urbanistica del territorio comunale di **Ghilarza**, si rileva che le aree interessate dalla presenza di habitat di interesse comunitario sono individuate in zona D, E ed F. In particolare l'habitat prioritario 6220\* ricade prevalentemente nella zona agricola E, con ben 131 Ha nella sottozona E2 quali aree ad attività agricola di primaria importanza. L'habitat prioritario 3170\* con 23 Ha ricade nella sottozona E5E (territorio con diritto di uso civico) e con 0,9 nella sottozona E1 (attività agricola tipica e specializzata). Nella sottozona E5C (aree di particolare pregio naturalistico ed ambientale) designata nei pressi del Lago Omodeo, è presente il poligono del Caip di Abbasanta proprio in prossimità dell'habitat 6310. Sempre la zona agricola E è l'area maggiormente idonea per la presenza di mammiferi, anfibi, rettili, insetti e uccelli, seguita dalla zona F e in misura minima dalle zone D.

*Figura 27 – Stralcio dal PdG: individuazione dell'habitat 6220\* nel territorio di Ghilarza*

L'analisi della disciplina urbanistica nel territorio di Ghilarza pone soprattutto l'attenzione sulla presenza dell'habitat 6220\* nelle aree agricole, in quanto il mantenimento degli equilibri stagionali che fanno sì che tale habitat seminaturale possa permanere nel tempo (e quindi non incorrere nelle fasi naturali evolutive che lo portano ad evolvere in situazioni vegetazionali più strutturate) dipende da una corretta pratica della pastorizia, cui tale habitat ne risulta come conseguenza, e pertanto in tali ambiti vanno concentrati gli sforzi per la sua conservazione. Tale aspetto risulta rafforzato nell'analisi delle singole zonizzazioni urbanistiche, rispetto alla quale l'ambito in esame risulta censito all'interno delle zone a vocazione industriale, artigianale e commerciale che, nell'identificazione dei fattori di pressione derivanti dalla caratterizzazione urbanistica programmata, riporta per la zona in esame l'attuazione di quanto già previsto dallo strumento urbanistico comunale, senza alcuna successiva indicazione in merito alle attuazioni delle previsioni.

L'analisi della disciplina urbanistica dei Comuni, ha evidenziato i seguenti principali aspetti relativi ai PUC – Piani Urbanistici Comunali:  
**le ZONE D – INDUSTRIALI, ARTIGIANALI E COMMERCIALI**, sono le aree destinate allo sviluppo di attività produttive, risultano interessate dalle superfici minime nei Comuni di Busachi e Ghilarza. Su entrambi insiste l'habitat prioritario 6220\* e a Ghilarza l'habitat 6220\* in associazione eterogenea con l'habitat 5330. Nel Comune di Busachi la zona D trova attuazione attraverso un piano particolareggiato. L'estensione territoriale minima è di 3 Ha, con l'indice di utilizzazione fondiario massimo che non potrà superare i 3,00 mc/mq e l'indice di edificabilità territoriale massimo che non potrà superare i 0,7 mc/mq. Per quanto riguarda il Comune di Ghilarza la zona D individua la Sottozona D6 - attività di piccola e media impresa nella Z.I.I.R. del Consorzio Industriale Valle del Tirso. Trattandosi di un comparto incluso nella Z.I.I.R. sarà, unitariamente, assoggettato all'approvazione di un piano attuativo predisposto dal Comune o dal Consorzio nel rispetto della su esposta normativa di carattere generale per la zona D, nonché per omogeneità e continuità, nel rispetto degli standard edilizi ed urbanistici, qualora non in contrasto, previsti dal piano particolareggiato approvato ed attuato.

*Figura 28 – Stralcio dal PdG: indicazione dei fattori di pressione nella gestione delle Zone D*



- L'effettivo interessamento dell'habitat 6220\* o del mosaico 6220\*-5330 nell'ambito della ZTO D6 risulta nel complesso di bassa entità in considerazione all'estensione globale dell'habitat nel sito. Nel caso specifico, da quanto emerge da Figura 21, la superficie dell'habitat 6220\* nell'aggiornamento del SDF effettuata nel 2020, è stata accertata con una presenza maggiore di quanto effettivamente stimato nel formulario del 2017; in particolare, la superficie dell'habitat nel sito passa da 814,86 ha (SDF 2017) a 1082,5 ha (SDF 2020), con un accertamento di maggiore effettiva presenza di quasi il 25%.

Nel complesso lo stato di conservazione dell'habitat nel sito viene giudicato buono (B) pur se con le pressioni in atto definite in sede descrittiva dello stesso dal PdG e tale giudizio di fatto non risulta applicabile all'ambito in esame, che si trova sottoposto a pressioni aggiuntive rispetto a quelle presenti in ambito agricolo ed avulse a quelle che si possono rilevare nelle aree a vocazione agricola e pastorale.

La stima effettiva di occupazione di habitat può essere calcolata sulla base dei dati forniti dal PdG e sulla base dell'estensione dell'ambito di progetto. Dal PdG si ricavano i seguenti dati:

- Estensione dell'habitat 6220\* nell'area D6 = 5,6 ha
- Estensione del mosaico 6220\*-5330 nell'area D6 = 1,9 ha
- Totale interessamento completo o parziale dell'habitat 6220\* = 5,6 ha + 1,9 ha = 7,5 ha
- Totale estensione dell'habitat 6220\* nel sito IT B031104 = 1082,5 ha
- Interessamento di superficie di habitat rispetto alla presenza nel sito:  $(7,5 * 100)/1082,5 = 0,69 \sim 0,7\%$ .

#### 5.1.1.3 Grado di conservazione dell'habitat nell'area considerata

In riferimento alla descrizione dell'habitat interessata dal progetto effettuata al paragrafo 3.2.4.1, si può desumere che sotto il profilo sia strutturale (evoluzione verso cenosi non erbacee), che funzionale (assenza di pascolamento) l'habitat 6220\* presente sulla superficie in esame risulta avere un basso grado di conservazione, a differenza della situazione generale dello stesso habitat che nel sito IT B031104 risulta nel complesso stimata buona.

#### 5.1.1.4 Giudizio sulla significatività dell'effetto

Dalle considerazioni sopra effettuate si può desumere un giudizio di significatività dell'effetto rispetto alla coerenza dell'intero sito della rete Natura 2000 in esame, che consideri anche le indicazioni derivanti in tal senso dal MATTM.

- a) Il valore effettivo di interessamento dell'habitat in purezza o in mosaico con 5330 è inferiore alla soglia indicata dell'1% rispetto a quanto presente nel sito.
- b) All'interno del sito della rete natura 2000 considerato lo stato di conservazione dell'habitat è giudicato buono e, successivamente alla redazione del rapporto di monitoraggio dell'UE sopra riportato, la diffusione dell'habitat è stata accertata maggiore del previsto, con un incremento di superficie di circa il 25%.
- c) La presenza dell'habitat è piuttosto diffusa nella regione mediterranea a partire dall'Emilia Romagna, anche se dall'ultimo rapporto di monitoraggio (2013-2018) lo stato di conservazione ed il trend complessivamente non siano buoni. In relazione a quanto riportato nel punto precedente, e in virtù della diffusione potenziale dell'habitat, è possibile sia stata effettuata una sottostima dell'effettiva consistenza dell'habitat.
- d) L'area di progetto è destinata, per le dinamiche proprie, all'evoluzione negativa dell'habitat 6220\* nel tempo anche in assenza della realizzazione del progetto in esame, in quanto sono venute a cessare le pressioni che consentivano all'habitat seminaturale di permanere con durevolezza sul territorio.
- e) Le opere in progetto non comportano una occupazione definitiva di suolo, ma solo temporanea per un periodo stimato di 25-30 anni, al termine del quale è prevista la completa dismissione dell'impianto e la restituzione del terreno alla libera evoluzione, previa attività di recupero ambientale.

Per tutte le considerazioni sopra riportate, è possibile affermare che la realizzazione delle opere in esame, non comporti una significativa modifica della consistenza dell'habitat 6220\* all'interno del sito della rete Natura 2000 e di conseguenza all'interno della regione biogeografica Mediterranea e della rete Natura 2000 nel suo complesso. In particolare, stante l'attuale grado di conservazione dell'habitat nell'area in esame e delle prospettive evolutive naturali della stessa, è accertabile che l'intervento in progetto non comporti una evidente e misurabile modifica dello stato di conservazione dello stesso nel sito.

GIUDIZIO SULL'EFFETTO E2H: NON SIGNIFICATIVO

## 5.2 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI EFFETTI SULLE SPECIE

### 5.2.1 Effetto E1: disturbo alle specie da attività antropiche

#### 5.2.1.1 Fase di manifestazione dell'effetto

L'effetto disturbo derivante dalla presenza delle nuove opere può agire sulle specie di possibile presenza nell'area di indagine nei seguenti modi:

- Fase di cantiere: effetto E1.1 disturbo da rumore e presenza antropica in generale;
- Fase di esercizio: effetto E1.2 disturbo derivante dalla presenza di campi elettromagnetici;
- Fase di esercizio: effetto E1.3 disturbo da riflesso, abbagliamento.

Le specie accertate per l'area di indagine, e quindi sensibili all'effetto, possono essere distinte in alcuni gruppi a seconda dell'origine dell'effetto stesso; i gruppi includono le specie sensibili al disturbo da rumore, quelle sensibili al campo elettromagnetico e quelle sensibili all'illuminazione notturna.

#### 5.2.1.2 Disturbo da rumore (E1.1)

La produzione di rumore nella fase di cantiere rappresenta l'effetto che si propaga a maggiore distanza dall'ambito di progetto e ne definisce l'area di indagine complessiva.

Per la selezione delle specie vulnerabili, si osserva che l'effetto è riscontrabile quasi esclusivamente per le specie della fauna superiore con attività diurna (avifauna e mammiferi) che sono quelle più sensibili alla percezione del disturbo da rumore. Per le altre classi di vertebrati, in particolare, si può osservare che:

- Per gli anfibi il fattore limitante per la distribuzione delle specie non è il disturbo da rumore, ma piuttosto la presenza di habitat idonei all'interno dei buffer di analisi. Gli anfibi che utilizzano vocalizzazioni durante il periodo riproduttivo sono attivi solo nelle ore notturne e quindi in un momento di assenza del disturbo proveniente dall'attività di progetto.
- Per i rettili va considerata una sostanziale maggiore sensibilità alle vibrazioni, rispetto ai rumori veri e propri.

La produzione di rumore di cantiere avverrà in fase diurna e pertanto non coinvolgerà le specie a prevalente attività notturna, in quanto non attive in quelle ore. In fase di esercizio la superficie interferita da rumore si annulla, per assenza di emissioni sostanziali e rilevabili in forma superiore alla soglia delle pressioni già ora localmente presenti nell'area di indagine (principalmente disturbo derivante dall'adiacente area produttiva e dal traffico stradale).

In relazione alle caratteristiche delle specie "recettore" descritte in *Tabella 9* si possono riportare le specie di seguito riportate per la verifica di vulnerabilità.

Specie	Definizione dell'effetto E1.1 sulle specie	Vulnerabilità	
A111	Alectoris barbara	SI	
A133	Burhinus oedicnemus	Specie inattiva durante la fase di emissione dei rumori di cantiere	NO
A224	Caprimulgus europaeus	Specie inattiva durante la fase di emissione dei rumori di cantiere	NO
A338	Lanius collurio		SI
A246	Lullula arborea		SI
1304	Rhinolophus ferrumequinum	Specie inattiva durante la fase di emissione dei rumori di cantiere	NO
A302	Sylvia undata		SI
5670	Hierophis viridiflavus	Specie poco sensibile a disturbo da rumore	NO
1309	Pipistrellus pipistrellus	Specie inattiva durante la fase di emissione dei rumori di cantiere	NO
1250	Podarcis sicula	Specie antropofila e poco sensibile a disturbo da rumore	NO
1246	Podarcis tiliguerta	Specie poco sensibile a disturbo da rumore	NO
-	Bryonia marmorata	Specie vegetale	NO
1327	Eptesicus serotinus	Specie inattiva durante la fase di emissione dei rumori di cantiere	NO
1303	Rhinolophus hipposideros	Specie inattiva durante la fase di emissione dei rumori di cantiere	NO

*Tabella 10 – Determinazione degli elementi vulnerabili all'emissione di rumore diurno*

La manifestazione potenziale dell'effetto "disturbo da rumore" può comportare l'instaurarsi delle seguenti interazioni negative:

- Allontanamento temporaneo degli individui.
- Mascheramento dei segnali di comunicazione (specie per l'avifauna) con sovrapposizione di altro rumore.



ALLONTANAMENTO. L'allontanamento temporaneo degli individui dovuto a disturbi sonori potrebbe comportare una riduzione della densità delle popolazioni nell'ambito indagato; in questo caso sono prevedibili degli allontanamenti temporanei durante il periodo di presenza delle lavorazioni di cantiere.

Una stima della riduzione della densità delle popolazioni a seguito della presenza di disturbo da rumore è possibile adattando al caso in specie le considerazioni avanzate da Waterman et al. (2004) circa l'andamento della densità relativa di popolazioni di uccelli in funzione del livello di rumore in dB(A). Lo studio venne condotto nei Paesi Bassi, ed ha analizzato il legame tra la rumorosità introdotta da traffico ferroviario sulla densità di alcune specie di uccelli da prato stimata attraverso rilevamenti fatti da birdwatchers. La rumorosità è stata misurata in termini di livelli equivalenti continui su 24 ore; dallo studio è emerso un valore di 45 dB(A), quale soglia al di sotto della quale non vi è una riduzione in densità dell'avifauna<sup>12</sup>. Nella figura seguente è riportata la correlazione trovata tra densità relativa e livelli equivalenti di rumore ponderati A, su 24 ore. La dispersione dei valori è ampia in ragione delle differenze di sensibilità e di adattamento delle specie.

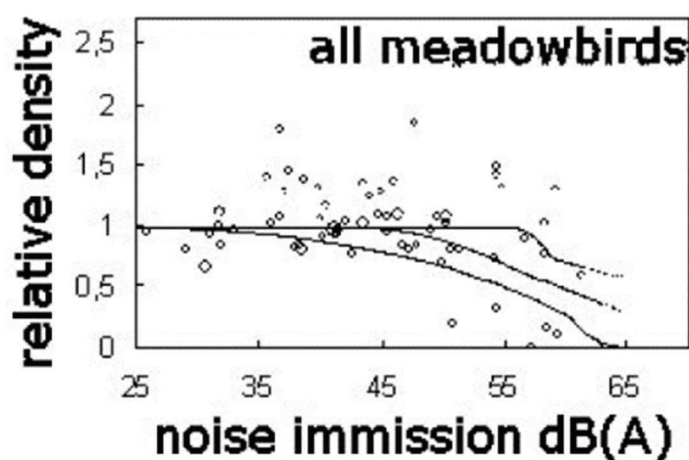


Figura 29 – Densità relativa dell'avifauna in funzione del rumore

L'espressione di seguito riportata descrive l'andamento della densità dell'avifauna in funzione del rumore in un range compreso tra i 45 dB (soglia minima al di sotto della quale non vi è modifica della densità) ed i 65 dB, secondo un decremento quadratico per valori superiori a detta soglia.

$$y = \begin{cases} 1 & \text{per } x < 45 \text{ dB(A)} \\ 0,07 + 5,8 \cdot 10^{-2} x - 8,6 \cdot 10^{-4} x^2 & \text{per } x \geq 45 \text{ dB(A)} \end{cases}$$

Dove y = densità relativa della specie e x= il livello di pressione sonora ponderato.

Applicando l'espressione sopra riportata ai valori stimati per il buffer di azione della pressione H06.01 del cantiere, si ottengono alcune fasce in cui è stimabile una riduzione della densità delle specie, che si avvicina all'unità ai margini della stessa (dove si è stimato una percezione pari a 50 dB(A)).

Metri dal cantiere	Potenza sonora dB (A)	Densità avifauna
16	66	0,15
32	60	0,45
64	54	0,69
128	48	0,87

Tabella 11 – Modificazione della densità dell'avifauna in relazione alla distanza del cantiere

<sup>12</sup> Si rammenta che l'area di indagine è stata dimensionata su una distanza di attenuazione del rumore di cantiere ad almeno 50 dB(A), che rappresenta la soglia per aree particolarmente protette in fase diurna.

Da quanto riportato in Tabella 11, la densità completa della presenza faunistica coincide a grandi linee con la definizione del limite imposto dei 50 dB(A) per la verifica.

In generale, si può considerare che, anche se il fenomeno di allontanamento può apparire possibile, lo stesso sarebbe attivato solo in un areale molto ristretto (limitato ad una superficie non molto superiore a quella di effettiva presenza del cantiere) rispetto alla disponibilità globale di habitat di specie. In altre parole, l'allontanamento delle specie vulnerabili dall'area di progetto sarà ampiamente compensato dalla presenza di idonei ambiti trofici e/o riproduttivi all'interno delle superfici del contesto agrario locale, inoltre la presenza in adiacenza di un ambito già modificato riduce ulteriormente l'azione dell'effetto (che in quell'ambito non ha recettori).

Altro aspetto da considerare è la durata e la frequenza del disturbo, che è limitata alla durata del cantiere, avviene solo in fase diurna e al termine del cantiere presenta una reversibilità completa.

Per quanto accertato, l'effetto indagato non altera il ciclo fenologico delle specie vulnerabili e pertanto non può agire in forma significativa sulla consistenza e qualità delle popolazioni locali non apportando alcun peggioramento del grado di conservazione per le specie nell'ambito locale.

**MASCHERAMENTO.** L'effetto da mascheramento risulta più importante nell'area in prossimità della fonte di emissione, riducendosi progressivamente all'aumentare della distanza. Nel caso del cantiere l'effetto del mascheramento risulta davvero presente solo durante la fase diurna e solo nel periodo di tempo in cui è presente il cantiere in lavorazione: in questo caso, appare pertanto ragionevole sostenere che il periodo di attivazione sia troppo limitato per produrre effetti negativi di tipo evolutivo/comportamentale legati all'insuccesso della veicolazione dell'informazione del segnale acustico intraspecifico, con ripercussioni quali l'insuccesso riproduttivo in termini di mancata formazione delle coppie (in caso di mascheramento di suoni di corteggiamento rituale) o l'aumento del tasso di mortalità della prole (per inefficacia di localizzazione del nido e dei richiami dei piccoli o per sfinimento dei nidiacei in relazione alla necessità di emettere i propri richiami ad intensità più elevate e per maggior tempo). Per l'area di indagine l'effetto di mascheramento dei segnali acustici si può ipotizzare per le specie dell'avifauna in fase riproduttiva, ovvero nella fase in cui le stesse emettono segnali per il riconoscimento della presenza del riproduttore e per la rivendicazione territoriale. Tra le specie vulnerabili nell'area di analisi in esame, quelle che emettono segnali vocali sono le seguenti.

Specie		Definizione della pressione sulla specie
A111	Alectoris barbara	Vocalizzazioni per definizione del territorio emesse principalmente all'alba ed al tramonto, quindi fuori del periodo di attività del cantiere.
A338	Lanius collurio	Possibile interferenza per mascheramento in fase riproduttiva e per allarme; la specie è tuttavia presente anche in ambienti disturbati da rumore (strade con traffico).
A246	Lullula arborea	Interferenza poco probabile, in quanto le emissioni canore territoriali avvengono in volo, con coinvolgimento di ampie aree e messaggi lanciati anche in forma visiva.
A302	Sylvia undata	L'interferenza può avvenire in prossimità del cantiere in quanto la specie emette canti da posatoi su alberi e arbusti in fase diurna.

*Tabella 12 – Determinazione degli elementi vulnerabili al mascheramento*

Per quanto riguarda l'avifauna, è ampiamente riconosciuto come gli uccelli riescano a regolare la tempistica delle loro vocalizzazioni per evitare la competizione acustica con altre specie o per intercettare periodi di basso rumore di fondo per prevenire il mascheramento uditivo (Cody e Brown, 1969; Wasserman, 1977; Popp e Ficken, 1987; Popp et al., 1985; Ficken et al., 1985; Evans, 1991). Gli uccelli (sia l'emettitore che il ricevitore) possono inoltre ovviare ai problemi di mascheramento cambiando la loro posizione nello spazio, ad esempio aumentando il signal-to-noise ratio spostandosi in una regione dello spazio in cui la trasmissione del segnale di comunicazione è migliore di quanto non lo sia quella del rumore mascherante (Brumm e Slabbekoorn, 2005).

Se quindi il fenomeno di mascheramento appare possibile, lo stesso si eserciterebbe in termini massimi in un areale molto ristretto rispetto alla disponibilità globale di habitat di specie e con una durata e frequenza tali da risultare di fatto come un disturbo solamente temporaneo e sostanzialmente reversibile, per quanto puntualmente non del tutto trascurabile. Le componenti di rumore in bassissima, bassa e media frequenza risultano avvertibili (nel senso che superano il livello di fondo nella specifica banda di frequenza), anche a distanze considerevoli (per la banda tra 500 e 1.000 Hz), ma risultano meno significative in termini di impatto in quanto si inseriscono in una regione spettrale esterna

rispetto al campo di vocalizzazione delle specie (quindi senza mascheramento della comunicazione) e caratterizzata (di conseguenza) da una minore udibilità dei segnali.

### 5.2.1.3 Disturbo da campo elettromagnetico (E1.2)

Secondo la più moderna e recente letteratura in materia di azione dei campi magnetici sulla fauna si riscontra che molte specie utilizzano il magnetismo terrestre per l'orientamento in relazione agli spostamenti su lunghe distanze. È noto che per gli uccelli migratori il campo magnetico è indispensabile per l'orientamento e negli ultimi anni diversi studi hanno raccolto prove crescenti che questo senso dell'avifauna migratrice potrebbero venire da alcune proteine che permettono agli uccelli letteralmente di vedere i campi magnetici. Esperimenti eseguiti sui piovanelli comuni hanno dimostrato una tendenza all'orientamento basato sulla polarizzazione magnetica in forma prevalente rispetto ad altri stimoli, quali percezioni visive<sup>13</sup>.

Tra le specie di interesse comunitario analizzate, quelle vulnerabili all'effetto devono avere attività fenologica nota interessante l'azione dei campi magnetici.

Specie	Definizione dell'effetto E1.3 sulle specie	Vulnerabilità	
A111	Alectoris barbara	-	NO
A133	Burhinus oedicnemus	Specie migratrice	SI
A224	Caprimulgus europaeus	Specie migratrice	SI
A338	Lanius collurio	Specie migratrice	SI
A246	Lullula arborea	Specie migratrice	SI
1304	Rhinolophus ferrumequinum	Specie sensibile al campo elettromagnetico	SI
A302	Sylvia undata	Specie migratrice	SI
5670	Hierophis viridiflavus	-	NO
1309	Pipistrellus pipistrellus	Specie sensibile al campo elettromagnetico	SI
1250	Podarcis sicula	-	NO
1246	Podarcis tiliguerta	-	NO
-	Bryonia marmorata	-	NO
1327	Eptesicus serotinus	Specie sensibile al campo elettromagnetico	SI
1303	Rhinolophus hipposideros	Specie sensibile al campo elettromagnetico	SI

Tabella 13 – Determinazione degli elementi vulnerabili al campo elettromagnetico

#### Analisi delle potenziali interazioni negative

Le uniche radiazioni associabili agli impianti fotovoltaici sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti e dalla corrente che li percorre. Per il progetto in esame sono state rilevate le seguenti DPO:

- Linee MT interrate: 1.00 m
- Cabine di campo Tipo I (senza schermatura): 5.00 m
- Cabine di campo Tipo II (senza schermatura): 5.00 m
- Cabina di Raccolta Generale: 1.50 m
- Gruppi trafo / Inverter+trafo del sistema di storage: ≤ 7.50 m

In altre parole, la generazione di nuovi campi elettromagnetici è contenuta all'interno della superficie dell'impianto fotovoltaico e in altezza non raggiunge una distanza superiore alla decina di metri massimo (considerato le DPO calcolate come agenti su tutte le direzioni dello spazio). Tali considerazioni pongono l'impianto completamente al di fuori del possibile coinvolgimento dell'avifauna per quanto attiene agli aspetti legati alla nuova produzione di campi elettromagnetici.

Per quanto riguarda la possibile azione sui chiroterteri in attività di foraggiamento, si deve precisare che l'impianto fotovoltaico funziona solamente nelle ore diurne, e la potenza in transito ha un andamento a parabola con il massimo in corrispondenza delle ore in cui il sole raggiunge la posizione più alta. Di notte, così come nelle prime ore del mattino e nelle tarde ore serali, l'impianto NON FUNZIONA, e pertanto non vi è circolazione di corrente e i relativi campi

<sup>13</sup> Fonte: Formento S.I., 2013 "Orientamento migratorio del piovanello comune (Calidris ferruginea): esperimenti di conflitto tra riferimenti visivi e magnetici" - <https://etd.adm.unipi.it/t/etd-11132013-110430/>



magnetici sono da considerarsi praticamente nulli ovunque.

Infine, la presenza di campi elettromagnetici può derivare anche dall'elettrodotto MT: infatti molte specie di uccelli utilizzano le linee elettriche come posatoi o strutture per la nidificazione. In particolare, la nidificazione sui piloni elettrici può esporre gli uccelli per periodi relativamente lunghi a intensi campi elettrici e magnetici: anche se a tal proposito sono stati realizzati molti studi<sup>14</sup> in realtà non sono state trovate correlazioni negative tra la presenza dei campi elettromagnetici ed il successo riproduttivo delle specie analizzate.

#### 5.2.1.4 Disturbo da riflesso, abbagliamento, collisioni (E1.3)

In relazione all'osservazione che i pannelli fotovoltaici potrebbero disturbare l'avifauna in volo per la possibile riflessione dei raggi solari, che potrebbe provocare abbagliamento, si precisa che i pannelli fotovoltaici impiegati hanno una caratteristica costruttiva tale da non produrre riflessi, in quanto il rendimento degli stessi è garantito con l'assorbimento e non con la riflessione dei raggi solari.

### GIUDIZIO SULL'EFFETTO E1: NON SIGNIFICATIVO

#### 5.2.2 Effetto E2s: sottrazione di habitat di specie

Tutte le specie vulnerabili possono essere interessate dall'effetto in esame perché, per tutte le specie, l'area vasta di indagine presenta delle superfici che possono rappresentare un habitat di specie in relazione ad almeno una fase fenologica del ciclo vitale. Per quanto detto, la verifica dell'effetto va considerata a seconda delle caratteristiche delle specie esaminate, che pertanto, possono essere distinte nei seguenti raggruppamenti (gilde) a seconda delle modalità di frequentazione dell'habitat di specie.

Gruppo	Definizione	Specie vulnerabili
1	Specie con presenza legata ad attività di alimentazione o foraggiamento	Rhinolophus ferrumequinum Pipistrellus pipistrellus Eptesicus serotinus Rhinolophus hipposideros
2	Specie con possibile attività riproduttiva, oltre a quelle di alimentazione	Alectoris barbara Burhinus oedicephalus Caprimulgus europaeus Lanius collurio Lullula arborea Sylvia undata Hierophis viridiflavus Podarcis sicula Podarcis tiliguerta
3	Specie vegetali	Bryonia marmorata

Tabella 14 – Ripartizione delle specie in gruppi (gilde) di frequentazione dell'area di indagine

##### 5.2.2.1 Specie con presenza legata ad attività di alimentazione o foraggiamento

Le aree aperte e arbustate rappresentano spesso delle superfici idonee all'alimentazione dei chiroetteri, anche se le varie specie si differenziano per ambienti e modalità di caccia. È ipotizzabile che la riduzione della biodiversità sulla superficie occupata dall'impianto FV comporti anche una riduzione delle prede a disposizione per i chiroetteri e che quindi la superficie occupata dal progetto possa essere poco frequentata per motivi trofici e di foraggiamento. In relazione a tale aspetto, si possono esprimere le seguenti osservazioni:

- Attualmente l'ambito interessato dalla realizzazione dell'impianto FV risulta poco attrattivo per le specie, in particolare se paragonato alle aree limitrofe sulle quali sono meno presenti vincoli e disturbi di origine antropica.
- Il territorio in cui è collocato l'impianto si presenta per gran parte disantropizzato e quindi privo di ostacoli

<sup>14</sup> Vedere a riferimento PIROVANO A., COCCHI R., 2008 "Linee Guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna" ISPRA

all'attività di foraggiamento delle specie di chiroteri.

Tutte le specie del gruppo sono volatrici e pertanto dotate di buon grado di mobilità e possono agevolmente percorrere superfici più o meno ampie alla ricerca di cibo in ambiti eventualmente più idonei.

#### 5.2.2.2 Specie con possibile attività riproduttiva

L'effetto si manifesta mediante la sottrazione di habitat riproduttivo utile per le specie; l'eventuale soppressione di nidi o uova/pullu riguarda l'effetto E3. Come già sopra evidenziato, la superficie di habitat di specie sottratta rappresenta una percentuale molto ridotta rispetto alla presenza di superfici analoghe nell'ambito territoriale di prossimità a quello di progetto. In tali superfici, inoltre, risulta essere meno presente sia il disturbo legato alle attività antropiche, sia la frammentazione del territorio (che di fatto comporta anche una minore presenza di biodiversità, quindi di prede e di foraggio).

Il territorio in esame, inoltre, presenta una evoluzione negativa per molte delle specie vulnerabili, con una progressiva chiusura derivante dall'abbandono delle pratiche pastorali, come già evidenziato al paragrafo 5.1.1. Nel complesso, quindi, l'area di progetto si presenta già oggi con una minore idoneità come habitat di specie e comunque il suo utilizzo e sottrazione non pregiudica la funzionalità delle superfici rimanenti. Si osserva infine, che la trasformazione del territorio nell'ambito di indagine è possibile unicamente nell'area interessata dal progetto (contraddistinta dall'individuazione come produttiva D6), mentre sulle restanti superfici rimane un vincolo di utilizzo agricolo pastorale, anche perché maggiormente vocate a tale funzione.

In conclusione, l'intervento di sottrazione di habitat è ininfluenza per la conservazione delle popolazioni a livello locale, anche considerata l'elevata estensione delle superfici pastorali utilizzate presenti nel contesto, e il livello di protezione normativa delle stesse, dovuto alle norme urbanistiche.

#### 5.2.2.3 Specie vegetali

Per la specie vegetale vulnerabile è possibile esprimere le medesime osservazioni riportate al paragrafo precedente.

#### 5.2.2.4 Recupero delle superfici interferite

Alla fine del suo ciclo di vita l'impianto FV sarà completamente smantellato, la superficie interessata sarà interamente recuperata e sulla stessa sarà favorita la libera evoluzione delle specie della vegetazione locale. In altre parole, la superficie occupata dall'impianto non sarà permanentemente interessata dalla presenza di manufatti, come potrebbe avvenire con l'insediamento di altre attività produttive. Si deve comunque chiarire che il recupero del territorio dell'impianto dovrà essere effettuato con particolare attenzione, al fine di evitare l'ingresso di vegetazione di ambienti degradati e sinantropico ruderali.

La riuscita dell'intervento, e soprattutto la funzionalità della nuova superficie, dipenderà soprattutto dal destino della superficie interessata dall'impianto FV adiacente, in quanto solo un recupero su più vasta scala consentirebbe di ridurre le criticità segnalate per l'ambito in esame, dovute all'assenza delle dinamiche che contribuiscono al mantenimento della vegetazione degli habitat di interesse comunitario.

GIUDIZIO SULL'EFFETTO E2: NON SIGNIFICATIVO

### 5.2.3 Effetto E3: eliminazione accidentale di individui

L'effetto si può manifestare sia in fase di cantiere, per le lavorazioni che saranno realizzate sulla superficie di progetto, sia in quella di esercizio, per la presenza dell'impianto FV, e dell'elettrodotto MT in aereo.

#### 5.2.3.1 Attività di cantiere (E3.1)

L'attività di cantiere può impattare in forma piuttosto evidente con le specie e gli habitat di specie nella prima fase di insediamento, quando per rendere disponibile l'area per la realizzazione delle opere di progetto, si provvede a rimuovere la vegetazione esistente sull'intera superficie. Tale operazione può comportare, oltre che la rimozione degli habitat e degli habitat di specie presenti, anche incidenti con individui di specie che localmente trovano rifugio o habitat idoneo per una o più attività fenologiche. In particolare, sono maggiormente vulnerabili a tale tipologia di effetto le seguenti specie:

- Specie poco mobili, che per dimensione o caratteristiche non possono agevolmente spostarsi dall'area interessata dall'intervento. Rientrano in questa categoria le specie di piccola dimensione e non volatrici, che non possono

essere messe in fuga dalla presenza antropica.

- Specie dotate di mobilità, ma legate al territorio in una o più fasi fenologiche. In questa categoria rientrano principalmente le specie che si riproducono sulle superfici interessate dal cantiere. Per tali specie la realizzazione delle bonifiche di cantiere comporta la necessità di abbandono del nido e la sospensione della fase riproduttiva nei casi più favorevoli, mentre nei casi peggiori si può avere la distruzione di uova o pulli, o l'eliminazione di giovani non in grado di mettersi in salvo autonomamente.
- Specie che sono strettamente legate all'area interessata dai lavori. In questo gruppo rientrano le specie che nell'ambito locale possiedono come unico habitat utile per una o più attività fenologiche proprio l'area interessata dalla realizzazione degli interventi. In questo caso le operazioni di bonifica di cantiere comporterebbero una eliminazione definitiva degli habitat di specie.

Le specie rilevate per l'area di indagine appartengono tutte al secondo gruppo, nel senso che sono tutte specie dotate di buona mobilità e di disponibilità di habitat di specie a livello locale oltre all'area di progetto sufficiente per il mantenimento degli standard vitali delle popolazioni locali. Si riporta l'elenco delle specie vulnerabili all'effetto per l'area di indagine.

Specie	Definizione dell'effetto E3.1 sulle specie	Vulnerabilità	
A111	Alectoris barbara	Specie con possibile presenza di siti riproduttivi	SI
A133	Burhinus oedicnemus	Specie con possibile presenza di siti riproduttivi	SI
A224	Caprimulgus europaeus	Specie con possibile presenza di siti riproduttivi	SI
A338	Lanius collurio	Specie con possibile presenza di siti riproduttivi	SI
A246	Lullula arborea	Specie con possibile presenza di siti riproduttivi	SI
1304	Rhinolophus ferrumequinum		NO
A302	Sylvia undata	Specie con possibile presenza di siti riproduttivi	SI
5670	Hierophis viridiflavus	Specie con possibile presenza di siti riproduttivi	SI
1309	Pipistrellus pipistrellus		NO
1250	Podarcis sicula	Specie con possibile presenza di siti riproduttivi	SI
1246	Podarcis tiliguerta	Specie con possibile presenza di siti riproduttivi	SI
-	Bryonia marmorata	Specie vegetale – vedere effetto E2s	-
1327	Eptesicus serotinus		NO
1303	Rhinolophus hipposideros		NO

Tabella 15 – Determinazione degli elementi vulnerabili all'attività di cantiere

Per le specie sopra indicate risulta quindi importante non interferire con il potenziale habitat di specie riproduttivo proprio durante il periodo di maggiore vulnerabilità delle stesse, fermo restando che l'eventuale eliminazione di alcuni individui può avere una importanza differente per la conservazione della coerenza del sito a seconda che tale attività colpisca una specie di particolare importanza biogeografica o conservazionistica, piuttosto che una specie comune per l'area di indagine. Per quanto sopra indicato, si individua di seguito il periodo di maggior vulnerabilità per le specie e la loro importanza relativa per il mantenimento della coerenza della rete Natura 2000.

Specie	Periodo di vulnerabilità nell'area di studio	Importanza conservazionistica	
A111	Alectoris barbara	Una covata/anno tra aprile e maggio	Alta
A133	Burhinus oedicnemus	Riproduzione tra aprile e luglio	Alta
A224	Caprimulgus europaeus	Due covate tra fine marzo e luglio	Alta
A338	Lanius collurio	Riproduzione tra metà aprile e luglio	Alta
A246	Lullula arborea	Riproduzione tra fine marzo e luglio	
A302	Sylvia undata	Riproduzione tra metà aprile e fine luglio	
5670	Hierophis viridiflavus	Deposizione delle uova tra maggio e giugno	
1250	Podarcis sicula	Riproduzione tra marzo e luglio	
1246	Podarcis tiliguerta	Riproduzione tra marzo e luglio	Alta

Tabella 16 – Determinazione degli elementi vulnerabili all'attività di cantiere

Dalla verifica effettuata, risulta importante non intervenire sull'area di progetto tra i mesi di marzo e luglio, che



rappresentano la finestra più importante per l'attività riproduttiva delle specie che potrebbero essere presenti nell'ambito di indagine. A tal proposito, il progetto presentato considera tale finestra temporale per la realizzazione delle opere. A seguito di quanto accertato, si fa comunque presente che un eventuale inizio dei lavori in un periodo precedente quello legato alla stagione riproduttiva (es. febbraio) è del tutto compatibile con la conservazione delle specie vulnerabili, in quanto, anche se il cantiere si svolgerà in pieno periodo riproduttivo, la trasformazione del territorio (ovvero la prima fase di bonifica) sarà svolta in assenza di rischio per i riproduttori e tale aspetto si protrarrà anche in seguito, in quanto la presenza del cantiere farà in modo che tale ambito non sia più idoneo come habitat di specie per l'attività riproduttiva.

### 5.2.3.2 Presenza dell'impianto FV (E3.2)

Recenti studi operati su campi solari in California<sup>15</sup> hanno rilevato che sono possibili rischi per le specie di uccelli che li sorvolano laddove sono presenti impianti estesi su ampie superfici ininterrotte. In tali studi è stato evidenziato che gli animali sono stati uccisi in volo dal calore emesso dai pannelli.

Per quanto attiene alle temperature sviluppate dal funzionamento dell'impianto, si precisa che la tipologia di moduli fotovoltaici utilizzata non è del tipo a concentrazione, dove l'elevata concentrazione di energia fa sì che le possibilità di surriscaldamento dell'impianto siano di gran lunga superiori rispetto ai pannelli fotovoltaici tradizionali, ma si tratta appunto di pannelli fotovoltaici classici per i quali non c'è nessuno studio bibliografico che determini un innalzamento di temperatura locale, tale per cui si rischierebbe un surriscaldamento in grado di bruciare oggetti, animali o vegetali che si trovano nelle vicinanze o sorvolano l'area dell'impianto.

### 5.2.3.3 Presenza dell'elettrodotto (E3.3)

L'elettrodotto MT in aereo sarà composto da 16 nuovi sostegni in pali di lamiera dei tipi 12/C, 12/D, 12/F e 12/G che sono costituiti da un palo metallico sormontato da una terna di conduttori in un unico cavo con diametro di 69 mm. Secondo le "Linee Guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna"<sup>16</sup> "due sono le cause di mortalità attribuibili alle linee elettriche: l'elettrocuzione e la collisione contro i conduttori. Al fine di attribuire alle diverse specie ornitiche una suscettibilità differenziata al rischio elettrico, sono stati sviluppati dei modelli basati su alcune caratteristiche morfologiche ed ecologiche degli uccelli".

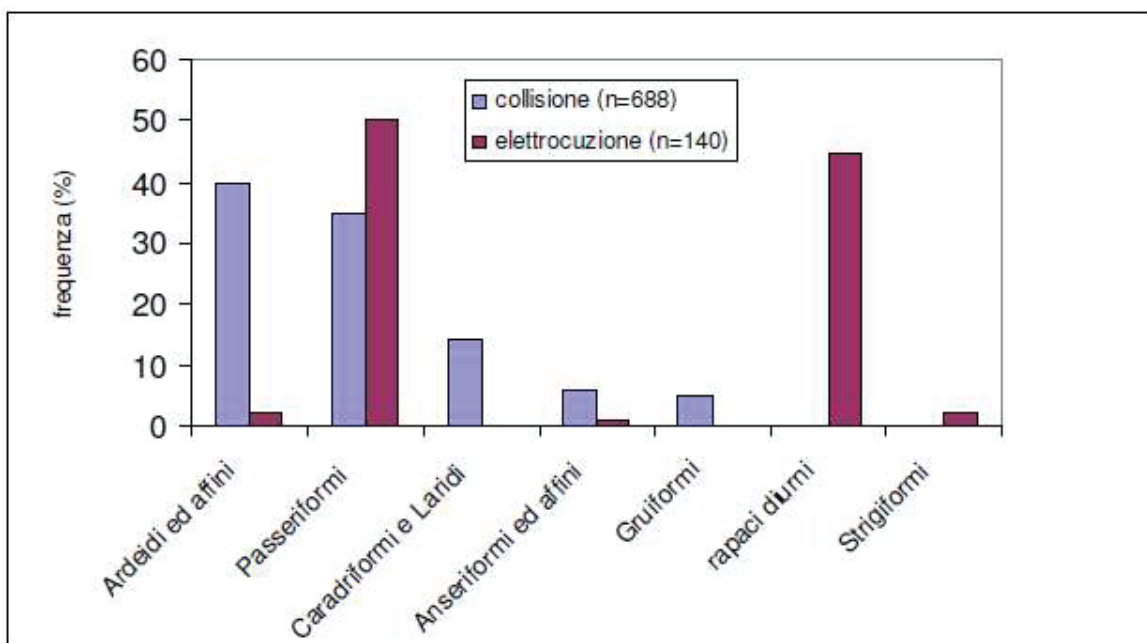


Figura 30 – Diversa suscettibilità dei gruppi di uccelli alla collisione o elettrocuzione

<sup>15</sup> Fonte del dato: <https://www.fotovoltaicosulweb.it/>

<sup>16</sup> Fonte: PIROVANO A., COCCHI R., 2008 "Linee Guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna" ISPRA

Studi effettuati in proposito (Rayner, 1998) hanno raggruppato diversi ordini di uccelli in sei categorie: veleggiatori terrestri (tra cui i rapaci), veleggiatori marini, predatori aerei, tuffatori, uccelli acquatici e deboli volatori: tra questi il rischio di collisione è elevato soprattutto nelle specie con scarsa manovrabilità di volo mentre gli abili veleggiatori con ampie aperture alari, come i rapaci diurni, sono più soggetti all'elettrocuzione. Altri studi (Rubolini et al., 2005) hanno sviluppato una funzione discriminante utilizzando alcune misure biometriche delle specie morte in Italia o per elettrocuzione o per collisione o per entrambe le cause, al fine di attribuire a ciascuna specie una tipologia di rischio. Come è possibile osservare, l'elettrocuzione interessa principalmente i Passeriformi (nel caso di studio, corvidi) ed i rapaci diurni, mentre la collisione riguarda gli Ardeidi (principalmente il fenicottero) ed i Passeriformi (soprattutto lo Storno). Anche la Raccomandazione n. 110 adottata dal Comitato permanente della Convenzione di Berna attribuisce coefficienti di rischio differenti (elettrocuzione/collisione) alle famiglie di uccelli considerate. A seguire si riporta la lista delle famiglie di uccelli contenuta nella citata raccomandazione. 0 = nessun rischio; I = rischio presente ma senza conseguenze a livello di popolazione; II = elevato rischio su scala regionale o locale; III = rischio linee elettriche quale maggiore causa di mortalità e minaccia di estinzione della specie su scala regionale o su più ampia scala. In rosso sono evidenziate i gruppi di uccelli presenti nell'ambito indagato.

	elettrocuzione	collisione
strolaghe ( <i>Gavidae</i> ) e svassi ( <i>Podicipedidae</i> )	0	II
berte ( <i>Procellariidae</i> )	0	I-II
sule ( <i>Sulidae</i> )	0	I-II
pellicani ( <i>Pelicanidae</i> )	I	II-III
cormorani ( <i>Phalacrocoracidae</i> )	I	II
aironi, nitticore, garzette ( <i>Ardeidae</i> )	I	II
cicogne ( <i>Ciconiidae</i> )	III	III
mignattai, spatole ( <i>Threskiornithidae</i> )	I	II
fenicotteri ( <i>Phoenicopteridae</i> )	0	II
cigni, oche, anatre ( <i>Anatidae</i> )	0	II
rapaci diurni, avvoltoi ( <i>Accipitriformes e Falconiformes</i> )	II-III	I-II
tetraonidi, fasianidi ( <i>Galliformes</i> )	0	II-III
( <i>Rallidae</i> )	0	II-III
gru ( <i>Gruidae</i> )	0	II-III
( <i>Otidae</i> )	0	III
( <i>Charadriidae + Scolopacidae</i> )	I	II-III
gabbiani ( <i>Stercorariidae + Laridae</i> )	I	II
sterne, mignattini ( <i>Sternidae</i> )	0-I	II
( <i>Alcidae</i> )	0	I
( <i>Pteroclididae</i> )	0	II
colombi, tortore ( <i>Columbidae</i> )	II	II
cuculi ( <i>Cuculidae</i> )	0	II
rapaci notturni ( <i>Strigidae</i> )	I-II	II-III
succiacapre, rondoni ( <i>Caprimulgidae + Apodidae</i> )	0	II
upupe, martin pescatori ( <i>Upidae + Alcedinidae</i> )	I	II
gruccioni ( <i>Meropidae</i> )	0-I	II
( <i>Coraciidae + Psittadidae</i> )	I	II
picchi ( <i>Picidae</i> )	I	II
cornacchie, corvi ( <i>Corvidae</i> )	II-III	I-II
( <i>Passeriformes</i> ) di medie dimensioni	I	II

Figura 31 – Coefficienti di rischio per elettrocuzione e collisione

Da quanto rilevato, si può determinare l'elenco delle specie vulnerabili all'effetto, tra quelle individuate per l'area di indagine (escluso chiroterri e fauna non volante).

Specie	Definizione dell'effetto E3.3 sulle specie	Vulnerabilità
A111	Alectoris barbara	SI
A133	Burhinus oedicnemus	SI
A224	Caprimulgus europaeus	SI
A338	Lanius collurio	SI
A246	Lullula arborea	SI
A302	Sylvia undata	SI

Tabella 17 – Determinazione degli elementi vulnerabili alla presenza dell'elettrodotto

Dalla definizione progettuale si evince che l'elettrodotto sarà realizzato mediante la posa a campata di un unico cavo che sarà a sua volta costituito dai conduttori e dalla fune portante posta centralmente; il tutto sarà rivestito da isolante, come di seguito illustrato.

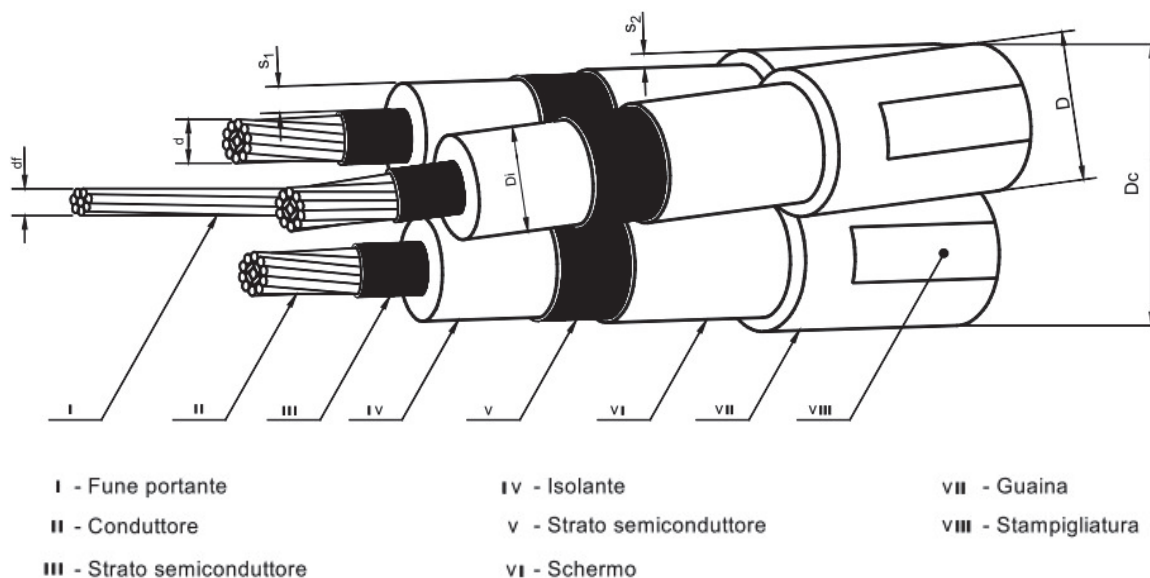


Figura 32 – Sezione del cavo completo senza fibra ottica

Dall'immagine si evince che il rischio di elettrocuzione è nullo, in quanto i cavi sono isolati e comunque la terna è posta in un unico fascio di conduttori.

Per quanto riguarda il rischio di collisione, rispetto al quale esiste una certa vulnerabilità per le specie presenti nell'area di indagine, si possono effettuare alcune considerazioni dedotte dalla pubblicazione sopra citata. Nello specifico, le caratteristiche del paesaggio in cui è inserito l'elettrodotto rappresenta un importante fattore di determinazione del rischio di collisione.

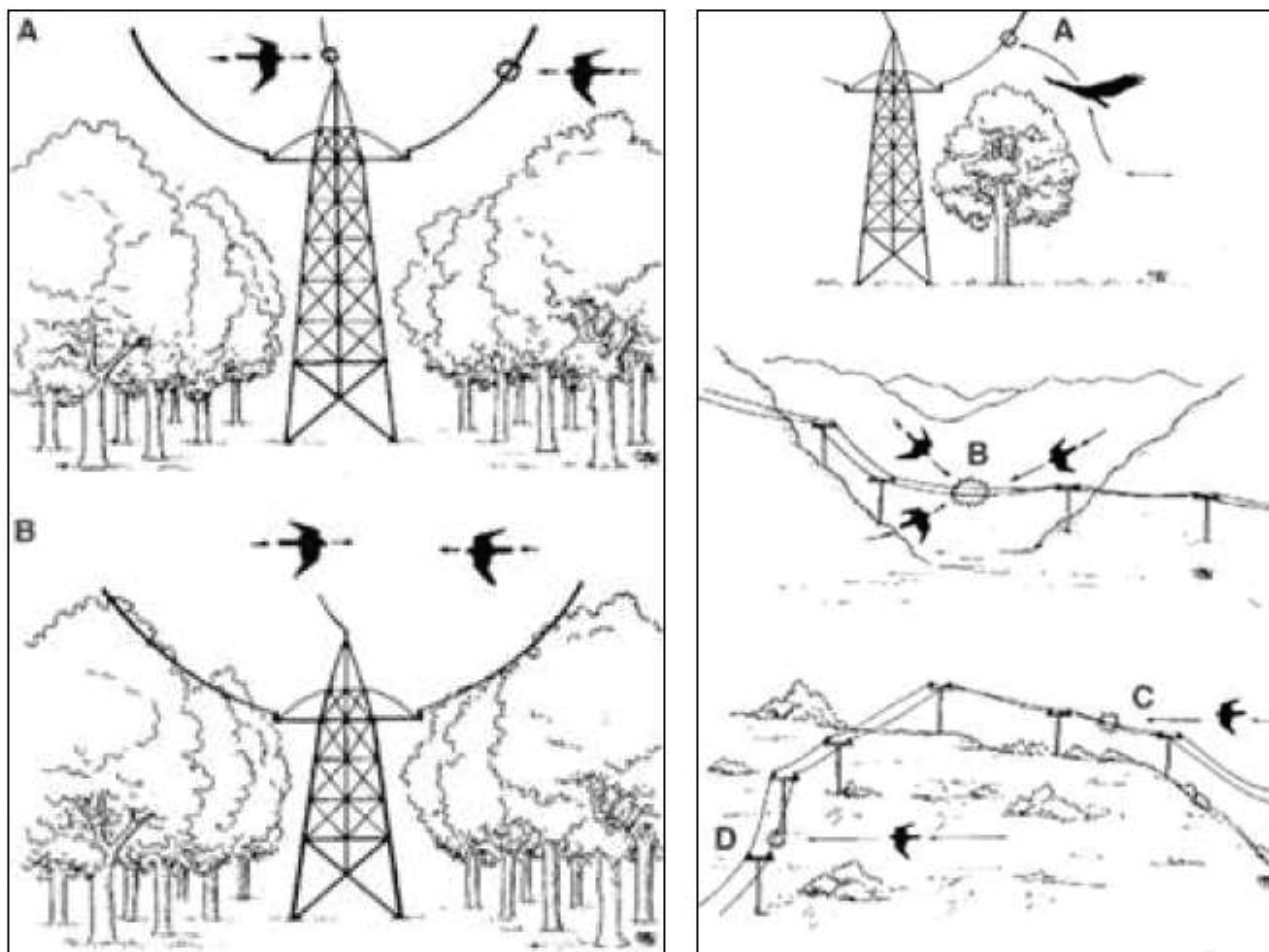
*“Le vie preferenziali di spostamento degli uccelli spesso coincidono con le macroforme del paesaggio. I bordi delle foreste, gli alvei di fiumi, i valichi montani, i limiti costieri rappresentano le direttrici lungo le quali più frequentemente si spostano gli uccelli sia nel corso delle migrazioni stagionali, sia negli spostamenti quotidiani. Ne deriva che l'intersezione degli elettrodotti con le direttrici dei principali elementi del paesaggio che costituiscono dei corridoi o dei colli di bottiglia per gli uccelli che vi si concentrano in gran numero, può incrementare la ricorrenza di situazioni di rischio di collisione.*

*Analogamente, è noto come le linee elettriche che corrono sopra al limite superiore dei boschi o prospicienti pareti rocciose rappresentino un grave pericolo per specie che si riproducono in ambienti rupestri.*

*Anche l'altezza dei conduttori rispetto alle chiome di un bosco, può influenzare il rischio. Contrariamente a quanto si potrebbe pensare, conduttori posti ad un'altezza inferiore o uguale alle chiome, espongono gli uccelli ad un rischio di collisione minore rispetto a conduttori posti poco sopra le chiome: le velocità di volo all'interno di un bosco sono infatti*



inferiori e gli spostamenti vengono effettuati in genere da albero ad albero, così da rendere più facile un cambio direzione in vista dell'ostacolo".



*Rischio di collisione in ambienti boschivi:*  
A) maggiore; B) minore.

A) effetto trampolino, B) sbarramento  
C) sommità e D) scivolo.

Figura 33 – Diversi rischi di collisione a seconda del posizionamento dell'elettrodotto

La mortalità per collisione s'intensifica in quei punti dove determinati elementi del paesaggio intersecano le linee elettriche creando i cosiddetti effetti trampolino, sbarramento, sommità e scivolo (Penteriani, 1998). L'effetto trampolino, uno dei più mortali, si verifica quando un ostacolo, come alberi, dossi, manufatti, si frappone tra la direzione di volo di un uccello e la linea elettrica nascondendo quest'ultima alla vista. Per superare l'ostacolo l'uccello dovrà alzarsi di quota, imbattendosi all'improvviso nei conduttori.

L'effetto sbarramento, così come gli effetti scivolo e sommità, si crea invece quando una linea elettrica si pone perpendicolarmente rispetto alla direzione di spostamento degli uccelli. Il problema assume connotati d'estrema pericolosità nei casi di colli di bottiglia dove la conformazione del paesaggio (strette valli o valichi montani) obbligano gli uccelli ad incanalarsi in spazi ridotti.

Nel caso in esame lo spazio aperto su cui sarà posizionato la linea elettrica (ben visibile e privo di ostacoli o colli di bottiglia) e la dimensione dei conduttori (cavo di quasi 7 cm di diametro), escludono con ragionevole certezza scientifica il verificarsi di collisioni anche con le specie caratterizzate da maggiore rischio. Inoltre l'intero elettrodotto, è collocato parallelamente ad altre strutture esistenti, e quindi visibile nel complesso delle stesse.

GIUDIZIO SULL'EFFETTO E3: NON SIGNIFICATIVO

### **5.3 IDENTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI SINERGICI E CUMULATIVI**

La presenza di effetti sinergici o cumulativi dipende dalle caratteristiche del territorio in cui viene realizzato il progetto, ed in particolare sia dall'attuale utilizzo del suolo, che definisce le pressioni in essere nell'ambito indagato, sia dalle indicazioni presenti nella pianificazione territoriale, che di fatto definisce la possibile presenza futura di nuove pressioni.

Nel caso in esame, dal punto di vista della presenza di pressioni antropiche esistenti, l'ambito di progetto si colloca in un'area produttiva (prevista dallo strumento urbanistico locale) collocata a margine di un'altra area produttiva e circoscritta da due strade provinciali esistenti; nel territorio più prossimo sono poi presenti attività di natura estrattiva, elettrodotti, una cabina primaria, un piccolo nucleo abitato ed uno sbarramento fluviale (Diga di Santa Chiara del Tirso). La restante parte del territorio è interessata dalla presenza di lande a pascolo arbustato, molto simili alla superficie interessata dal progetto, e dal fiume, quale elemento importante per il paesaggio del contesto locale.

Le attuali pressioni antropiche principali in essere derivano dalla presenza del traffico veicolare sulle strade provinciali, dall'attività delle cave, dalla presenza di impianti FV in prossimità di quello in progetto e dall'attività pastorale sulle aree rimaste agricole. Dalla descrizione effettuata, si desume che la presenza di un ulteriore impianto FV in adiacenza a quello esistente non comporti ulteriori pressioni, se non nell'occupazione di suolo in continuità con aree già occupate e quindi senza alcuna frammentazione di ambiti naturali o seminaturali già presenti. In particolare, si è rilevato che la presenza dell'impianto fotovoltaico non introduce nuove pressioni con azione esterna all'area di occupazione dell'impianto stesso, mentre la linea aerea MT non comporta l'aumento o l'intensificazione di pressioni in relazione alla presenza di altre linee elettriche in aereo.

Dal punto di vista di possibili effetti cumulativi futuri, si osserva che le trasformazioni del territorio ammesse dalla normativa nelle immediate vicinanze dell'ambito di indagine, non contemplano altre aree produttive o insediative e pertanto tali aree sono destinate a rimanere legate soprattutto al contesto agricolo, che a sua volta risulta tutelato per le finalità originarie legate al mantenimento delle attività agricole.

## 6. INDIVIDUAZIONE DELLE POSSIBILI MITIGAZIONI

Di seguito si riporta una di misure di mitigazione per quanto attiene al contesto della valutazione di incidenza ambientale (Giarratano MC, 2014): *“le misure di mitigazione (o attenuazione) sono misure intese a ridurre al minimo o addirittura ad annullare l’impatto negativo di un p/p, durante o dopo la sua realizzazione. Le misure di mitigazione costituiscono parte integrante delle specifiche di un p/p e devono essere considerate insieme alle soluzioni alternative. Rappresentano quindi un processo fondamentale all’interno della procedura di Valutazione Appropriata nella Valutazione di Incidenza. Le misure di mitigazione devono contenere iniziative volte alla riduzione delle interferenze generate nel Sito dall’intervento, senza però arrecare ulteriori effetti negativi sullo stesso”*.

Sulla scorta di quanto sopra definito, è possibile individuare nel progetto la presenza di alcune indicazioni che hanno la finalità di mitigare gli effetti della presenza dello stesso sul territorio, tuttavia in questa sede si specificheranno meglio tali aspetti, puntualizzandoli e finalizzandoli al corretto inserimento delle opere nel contesto esaminato.

- Periodo di insediamento del cantiere. Il periodo idoneo per l’insediamento del cantiere, al fine di evitare di interferire con specie in fase riproduttiva si colloca tra la fine di luglio (epoca in cui le nidificazioni si possono ritenere concluse) e la fine di febbraio/inizio marzo (epoca di inizio delle prime attività riproduttive). In effetti si è verificato che le specie di interesse comunitario presenti nell’area di indagine presentano un periodo riproduttivo compreso a grandi linee tra marzo e la fine di luglio. Tale ambito coincide sia con il periodo di arrivo dei migratori, e la successiva costruzione del nido e cura dei pulli, sia con il periodo riproduttivo delle specie stanziali.

Interventi sull’area di progetto che comportino le operazioni di bonifica di cantiere a partire dalla fine di febbraio, sono ammissibili, purché l’area di cantiere comporti la presenza di lavorazioni sull’intera superficie del lotto, in modo da impedire l’ingresso e la nidificazione delle specie nelle porzioni lasciate momentaneamente libere. Tale precisazione è importante, vista la dimensione del lotto in progetto che copre alcuni ettari e potrebbe momentaneamente permettere la nidificazione di alcune specie in aree momentaneamente non interessate dai lavori. Quindi, nel caso di inizio del cantiere a metà-fine febbraio dovrà essere sempre prestata attenzione ad eventuali nidificazioni a terra: in questo caso sarà importante effettuare un precauzionale e preventivo accertamento dell’assenza di nidi al suolo prima della realizzazione delle opere di cantiere e di affiancare alla direzione dei lavori tecnica, anche una DL ambientale.

- In fase di recupero delle superfici alterate, al termine del periodo di funzionamento dell’impianto, si dovrà provvedere all’utilizzo di pratiche di restauro ecologico delle praterie seminaturali (ad es. Scotton et al., 2017) con utilizzo di lavorazioni idonee al ripristino del pascolo e con l’impiego di seme di specie di provenienza locale, al fine di mantenere collegata al contesto del territorio non solo la composizione specifica della nuova prateria, ma anche la composizione ecotipica della stessa. Si sconsiglia il mantenimento delle alberature perimetrali, che potranno essere eliminate affinché, dopo il recupero del prato, si possa insediare liberamente la vegetazione arbustiva che caratterizza la landa locale.

Per ridurre ancora ulteriormente le probabilità di generare effetti negativi e significativi sugli elementi della fauna locale, potrebbero essere attivate le seguenti forme di mitigazione, che prevedono:

- Maggiore attenzione alle norme comportamentali. Una riduzione significativa del disturbo generato dalle attività di cantiere si ottiene mediante una rigorosa osservanza dei percorsi più brevi per la movimentazione dei mezzi ed un rigoroso rispetto della limitazione delle attività di lavorazione con inizio un’ora dopo il sorgere del sole e termine un’ora prima del tramonto. L’utilizzo dei mezzi dovrà essere limitato al minimo indispensabile, evitando di mantenerli accesi in fase non lavorativa e accumulando alcune mansioni che possono essere realizzate congiuntamente.
- Attenzione in fase di cantiere e durante la presenza antropica nell’area della stazione alla possibile presenza di rettili (con divieto di disturbo o molestia delle specie eventualmente rinvenibili). Il personale di cantiere va adeguatamente istruito a non interferire con la fauna locale ed in particolare con i rettili che occasionalmente potrebbero essere presenti in cantiere.



## 7. CONCLUSIONE DELLO STUDIO DI INCIDENZA

In sintesi, la procedura di screening ha messo in evidenza le seguenti situazioni:

- La realizzazione dell'opera in progetto non comporta una significativa alterazione della coerenza del sito interessato per quanto attiene la consistenza e distribuzione degli habitat di interesse comunitario.
- Le caratteristiche progettuali presentano elementi in grado di escludere la presenza di effetti negativi significativi su specie ed habitat di specie di interesse comunitario e conservazionistico analizzati.

Gli elementi emersi dall'indagine, associati alle necessarie valutazioni tecniche, portano all'espressione del giudizio di screening di seguito riportato.

*È possibile concludere in maniera oggettiva che il progetto presentato non determinerà incidenza significativa ovvero non pregiudicherà il mantenimento dell'integrità del sito Natura 2000 tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo.*

Giampaolo De March  
*dottore forestale*

Allegati:

- Files vettoriali in formato esri shapefile (.shp) dell'opera in progetto (SR EPSG:32633 – WGS84/UTM zone 33N)

Descrizione	Denominazione file
File vettoriale della superficie definita per l'area vasta di indagine.	studio incidenza_areavasta

## 8. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Si riportano le principali fonti consultate per la redazione della presente relazione.

### Bibliografia consultata

- AA.VV.; 1999 – Interpretation Manual of European Union Habitats – European Commission, DG Environment, 121 pp.
- BLASI CARLO et AL., 2010 – “La vegetazione d’Italia”. Palimbi&Partner s.r.l. Roma
- BRICHETTI E FRACASSO 2003 – 2015 “Ornitologia italiana” 9 voll. Pedrisa Editore
- DIETZ ET KIEFER, 2014 “Pipistrelli d’Europa. Conoscerli, identificarli, tutelarli”. Ricca Editore, Roma.
- DINETTI M., 2000 “Infrastrutture ecologiche. Manuale pratico per progettare e costruire le infrastrutture urbane ed extraurbane nel rispetto della conservazione della biodiversità”. Il Verde Editoriale s.r.l. pp. 224.
- Formento S.I., 2013 “Orientamento migratorio del piovanello comune (Calidris ferruginea): esperimenti di conflitto tra riferimenti visivi e magnetici”
- GIARRATANO MC, 2014 “Le Misure di Compensazione nella direttiva Habitat” edito a cura del MATTM
- MARROSU G.M. ET AL., 2020 “Aggiornamento del Piano di Gestione della ZSC Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta-Rio Siddu ITB031104.
- NARDELLI R., ANDREOTTI A., BIANCHI E., BRAMBILLA M., BRECCIAROLI B., CELADA C., DUPRÉ E., GUSTIN M., LONGONI V., PIRRELLO S., SPINA F., VOLPONI S., SERRA L., 2015. Rapporto sull’applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia: dimensione, distribuzione e trend delle popolazioni di uccelli (2008-2012). ISPRA, Serie Rapporti, 219/2015.
- PIROVANO A., COCCHI R., 2008 “Linee Guida per la mitigazione dell’impatto delle linee elettriche sull’avifauna” ISPRA
- SINDACO R., DORIA G., RAZZETTI E., BERNINI F., (Eds.), 2006 – Atlante degli Anfibi e dei Rettili d’Italia. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze pp 236-239.
- SPINA F. & VOLPONI S., 2008 - Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.
- STOCH F., GENOVESI P. (ed.), Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.
- SPAGNESI M., SERRA L.; (a cura di), 2004 – Uccelli d’Italia. Quad. Cons. Natura, 21, Min Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- TRIZZINO ET AL., 2013. – Gli artropodi italiani in Direttiva Habitat: biologia, ecologia, riconoscimento e monitoraggio. Quaderni Conservazione Habitat, 7 CFS-CNBFVR, Centro Nazionale Biodiversità Forestale. Cierre Grafica, Sommacampagna, Verona, 256 pp.

### Principali siti web consultati:

- <https://www.mite.gov.it/pagina/la-valutazione-di-incidenza-vinca>
- <https://natura2000.eea.europa.eu/expertviewer/>
- <http://reportingdirettivahabitat.isprambiente.it/>
- <https://nature-art12.eionet.europa.eu/article12/summary?period=1&subject=A104>
- <http://www.sardegnaambiente.it/>
- <https://portal.sardegnaasira.it/>
- <https://portal.sardegnaasira.it/valutazione-di-incidenza>
- <https://sus.regione.sardegna.it/sus/searchprocedure/details/680>
- <https://www.sardegnaoportale.it/>
- <https://www.sardegnaforeste.it/notizia/rete-natura-2000>

<https://www.isprambiente.gov.it/it/servizi/sistema-carta-della-natura/carta-della-natura-alla-scala-1-50.000/sardegna>

<https://migrationatlas.org/node/1666#>

<https://groupware.sinanet.isprambiente.it/uso-copertura-e-consumo-di-suolo/library/copertura-del-suolo/corine-land-cover/corine-land-cover-2018-iv-livello>

<http://www.parks.it/IT1331578/>

<http://vnr.unipg.it/habitat/>

<https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/conoscere-il-rischio/agenti-fisici/rumore.html>

<https://www.igus.it/>

<https://www.fotovoltaicosulweb.it/>