

Data 07/11/2022

Spett.le	1.1	Ministero della Transizione Ecologica Direzione Generale Valutazioni Ambientali va@pec.mite.gov.it
	1.2	Ministero della Transizione Ecologica Commissione tecnica PNRR/PNIEC compniec@pec.mite.gov.it
e, PC:	2.1	Ministero della Cultura Soprintendenza Speciale per il PNRR ss-pnrr@mailcert.beniculturali.it
	2.2	Ministero della Cultura Direzione generale archeologia, belle arti e paesaggio Servizio V – Tutela del paesaggio mbac-dg-abap.servizio5@mailcert.beniculturali.it
	3	Regione Autonoma della Sardegna Assessorato della Difesa dell'Ambiente Direzione generale dell'Ambiente difesa.ambiente@pec.regione.sardegna.it

Riferimenti:

PROGETTO: *“Progetto per la costruzione e l’esercizio di una Centrale Fotovoltaica a terra e delle relative opere di connessione alla RTN, con potenza del campo fotovoltaico pari a **50,12 MWp**, capacità di generazione pari a **48,30 MW**, con mantenimento dell’attività agro-zootecnica esistente, da realizzare nel Comune di Sassari (SS). Area Agricola in Regione Cuguragiu presso SP 56 (Bancali - Abbacurrente) - Strada vicinale Ponti Pizzinnu.”*

Procedura di VIA: codice **ID_7792**

Pubblicazione: **Avviso al pubblico in data 05/07/22** (termine osservazioni 04/08/22)

Osservazioni MIC: **Nota MIC__SS-PNRR 2114-P del 02/08/22** (nel seguito per comodità **nota MIC**)

Osservazioni RAS: **Nota RAS AOO n.20092 del 03/08/22** (nel seguito per comodità **nota RAS**)

Controdeduzioni

Proponente: In data 17/08/22, pubblicate sul sito MiTE in data 18/08/2022

Risposta a nota MIC: In data 16/09/22, pubblicata sul sito MiTE in data 16/09/2022

Videoconferenza: In data 24/10/22 con Commissione Tecnica PNRR-PNIEC

OGGETTO: CHIARIMENTI E INTEGRAZIONI AD ESITO DELLA RIUNIONE DEL 24/10/22

Il sottoscritto **Sergio Chiericoni**, nato a Roma (RM) il 26/04/1967, residente a Roma (RM), in Via Casale degli Inglesi n. 12, in qualità di **legale rappresentante** della società **“INE CUGULARGIU S.r.l.”**, P.IVA 16208211009, con sede in Piazza Walther Von Vogelweide 8 – 39100 Bolzano (BZ) (già in Piazza di Santa Anastasia 7, 00186 Roma (RM)), PEC: inecugulargiusrl@legalmail.it, tel. +39 0882 600963,

con riferimento all’esito della videoconferenza convocata dalla Commissione PNRR-PNIEC con nota m_amte.CTVA.REGISTRO UFFICIALE.U.0007685.14-10-2022 e tenutasi in data 24/10/22, laddove questa società proponente ha avuto modo di confrontarsi con la predetta commissione tecnica PNRR-PNIEC e di illustrare le caratteristiche salienti del progetto, **l’entità della pressione esercitata dal medesimo sulle componenti ambientali e le misure adottate per ridurre, mitigare e compensare, gli effetti del progetto sull’ambiente,**

ad esito della suddetta videoconferenza e ad integrazione di quanto già riportato nella documentazione progettuale, nonché nelle controdeduzioni e integrazioni alle osservazioni/richieste espresse dal MIC e dalla RAS nelle note richiamate in epigrafe, **con la presente fornisce i chiarimenti e gli approfondimenti sugli argomenti esaminati durante la riunione.**

A margine della presente questa società esprime il proprio apprezzamento e ringraziamento alla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC per avere indetto la riunione in videoconferenza, nel rispetto del principio di leale collaborazione fra Autorità e Cittadino.

Tale opportunità permette al proponente di presentare al meglio le caratteristiche del proprio progetto (con pregi e limiti) favorendo un aperto e diretto confronto fra una pluralità di professionalità, in un ambito multidisciplinare di primario interesse unionale e nazionale, quale quello della lotta ai cambiamenti climatici, al quale il progetto in esame fornisce il suo modesto contributo.

INDICE DEI CONTENUTI

1. ELEMENTI SIGNIFICATIVI EMERSI NELLA RIUNIONE IN VIDEOCONFERENZA DEL 24/10/22

2. CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO

- 2.1 Generalità
- 2.2 Localizzazione e potenza della centrale FV
- 2.3 Alternative progettuali considerate.
 - 2.3.1 Alternative alla localizzazione.
 - 2.3.2 Alternative alla soluzione tecnica adottata.

3. CRITICITA / CARENZE EMERSE DALLA RIUNIONE DEL 24/10/22

- 3.1 Agenti fisici oggetto di attenzione
 - 3.1.1 Rumore
 - 3.1.2 Vibrazioni
- 3.2 Piano Preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo

4. LA PRESSIONE AMBIENTALE GENERATA DAL PROGETTO E IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- 4.1 Lo scenario ambientale – Stato attuale e *pressione* derivante dall'intervento
 - 4.1.1 Fattori ambientali
 - 4.1.2 Agenti fisici
- 4.2 Le componenti ambientali da monitorare
- 4.3 Le fasi del PMA
- 4.4 Il Piano (preliminare) di Monitoraggio Ambientale

1. ELEMENTI SIGNIFICATIVI EMERSI NELLA RIUNIONE IN VIDEOCONFERENZA DEL 24/10/22

Durante la riunione, il proponente, coadiuvato dal professionista responsabile del progetto, **Ing. Silvestro Cossu**, ha illustrato, in estrema sintesi, le caratteristiche salienti del progetto in termini di localizzazione, dimensioni, scelte progettuali adottate per non arrecare danno significativo all'ambiente, articolazione e contenuti degli elaborati presentati: generali e specialistici, di analisi e prevenzione degli impatti ambientali associati.

Con specifico riferimento allo Studio di Impatto Ambientale, sono stati oggetto di particolare attenzione e discussione i seguenti aspetti:

- 1. L'insediamento dell'impianto in aree scevre dai vincoli di tutela stabiliti dall'art.142 del Dlgs 42/04;** ciò anche a fronte della revisione richiesta dal MIC e dalla RAS di modifica del layout d'impianto per quanto ricadente nella fascia di tutela condizionata del nuraghe Cugulasu/Cuguragiu (che per mero errore materiale non risultava salvaguardata nella documentazione progettuale inoltrata).
Richiesta prontamente recepita dal proponente nelle note di controdeduzione alle osservazioni del MIC e della RAS.
- 2. Le alternative progettuali, localizzative e tecniche, considerate;** richiamando e ribadendo le considerazioni già effettuate e comunicate dal proponente nelle controdeduzioni alle osservazioni/richieste ricevute dal MIC e dalla RAS.
- 3. Le analisi e le valutazioni effettuate in materia di impatti su flora, fauna e biodiversità;** richiamando e chiarendo quanto contenuto nei documenti di studio di tali componenti ambientali (Allegato 5 allo SIA redatto dal Dott. Roberto Cogoni) nonché le considerazioni sugli impatti riportate nel Capitolo 5 dello SIA Parte III, nonché nel Capitolo B2, paragrafo B2.3 della Sintesi Non Tecnica.
- 4. Assenza di documentata valutazione degli impatti derivanti dal rumore** generato nelle diverse fasi di costruzione, esercizio e dismissione; analisi riportata nel paragrafo 7.2 dello SIA Parte III e ritenuta, forse aprioristicamente, non significativa dagli estensori dello SIA.
- 5. Assenza di motivata valutazione degli impatti derivanti da vibrazioni** nelle diverse fasi di costruzione, esercizio e dismissione; analisi non considerata nello SIA in quanto ritenuta (anche questa) non significativa dagli estensori dello SIA per la particolare tipicità dell'intervento.
- 6. Assenza di individuazione, nel Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e rocce da scavo, dei punti di indagine e dei campionamenti,** da effettuare nell'area di centrale, preventivamente alla fase di costruzione.
- 7. Assenza di identificazione, nel Piano di Monitoraggio Ambientale,** dei principali elementi di *pressione* ambientale esercitati dal progetto sulle diverse componenti ambientali, propedeutica alla scelta delle azioni di monitoraggio.

Di seguito vengono analizzati i principali temi trattati nella videoconferenza del 24/10/2022 con la Commissione Tecnica PNRR-PNIEC e forniti i chiarimenti e le integrazioni necessarie, al fine di fugare ogni dubbio e/o indeterminazione.

Al fine di agevolare la disamina dei chiarimenti e delle richieste di integrazioni emerse nella riunione, si ritiene utile richiamare preliminarmente, in estrema sintesi, le caratteristiche salienti dell'intervento in esame.

2. CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO

2.1 Generalità

La centrale fotovoltaica (finalizzata alla cessione totale alla rete pubblica dell'energia prodotta), avrà una potenza di campo di circa **50 MWp** insediata su circa **55 ha**; la produzione nominale netta annuale sarà di circa **80 GWh/y**, che consentirà di evitare annualmente circa **43,5 kton CO₂/y**, equivalenti a quanto assorbito annualmente da circa **1.250 ha** di bosco fitto; concorre al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del pianeta stabiliti dalla D.UE 2018/2001 e dal regolamento UE 2021/1119 (neutralità climatica al 2050).

La centrale (strutture, moduli e inverter) sarà insediata sulle aree di una azienda agricola esistente di circa **79 ha**, in forza di contratto preliminare di Diritto di Superficie; l'elettrodotta interrato per la connessione alla RTN avrà una lunghezza di circa **14 km**, con percorso su strade pubbliche nel territorio del Comune di Sassari.

L'ambito territoriale di insediamento è stato **scelto a priori fra quelli a bassa sensibilità e vulnerabilità ambientale**; le aree di insediamento **NON ricadono** fra le **"aree non idonee"** ad ospitare gli impianti da FR, stabilite dalla DGR 59/90 del 27/11/20.

Viene al riguardo salvaguardata la fascia di rispetto di 150 m dal vicino Rio d'Ottava e la fascia di tutela condizionata dal nuraghe Cugulasu/Cuguragiu, **insediando l'intero impianto al di fuori di tali fasce tutelate** nei termini dell'art.142 del DIs 42/04 (cfr. controdeduzioni/integrazioni presentate in data 18/08/22 e 16/09/22).

La qualità dei suoli impegnati è poco pregiata e ha bassa redditività (sottosuolo roccioso a circa 30÷50 cm di profondità); le caratteristiche geotecniche impediscono la realizzazione di inseguitori con i moduli sollevati dal suolo (impossibilità di infissione) a meno di non costruire opere di fondazione in cls (la cui esclusione è un requisito prioritario del progetto).

La centrale fotovoltaica avrà i moduli installati su tracker monoassiali convenzionali (di bassa altezza), chiodati al terreno sullo strato superficiale di circa 50÷70 cm.

Essendo il terreno praticamente pianeggiante **non è prevista la modifica della morfologia del suolo esistente**; gli scavi e i rinterri si limiteranno a quelli strettamente necessari alla posa delle condutture interrate.

L'impianto è suddiviso su più campi FV indipendenti, con le stringhe collegate a speciali inverter centralizzati Outdoor (SMA SC UP) predisposti per l'inserimento futuro (a medio termine: 3÷5 anni) sul lato DC, di banchi di batterie, senza modifica della potenza di connessione.

La configurazione dei campi FV in progetto ha previsto **la totale salvaguardia dei muretti a secco e dell'alberazione ivi presente**; i moduli fotovoltaici sono insediati sulle aree attualmente utilizzate alla produzione di frumento/foraggio; prima dell'insediamento dei moduli le aree saranno oggetto di **semina di un prato polifita permanente** in grado di aumentare la fertilità del suolo; al termine della vita industriale e dello smantellamento della centrale, il terreno sarà di nuovo disponibile per utilizzo agricolo con caratteristiche pedologiche migliorate.

Le aree impegnate dai campi fotovoltaici (circa 55 ha), valorizzate dal prato polifita, potranno essere utilizzate per pascolo di ovini e per attività di apicoltura.

Ad esito delle soluzioni progettuali adottate, **il sistema agro-energetico previsto, oltre a consentire il mantenimento nel tempo delle attività zoo-tecniche esistenti** (allevamento intensivo / semi-intensivo di bovini), **crea nuove opportunità di potenziamento e diversificazione** (pascolo di ovini e apicoltura) **delle attività agro-zootecniche esercitabili nel predio aziendale.**

Le caratteristiche dell'intervento rispettano le indicazioni del Regolamento **UE 2020/852 del 18/06/20**, recante l'istituzione di un quadro che favorisce gli **investimenti sostenibili**, all'interno del principio di **"non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali"** (principio del **"Do Not Significant Harm – DNSH"**).

2.2 Localizzazione e potenza della centrale FV

Le osservazioni del MIC e della RAS hanno evidenziato come una modesta porzione dell'impianto di captazione previsto dal progetto (campo A1.2) ricadesse all'interno della fascia di tutela condizionata del Nuraghe Cugulasu/Cuguragiu.

Il proponente, condividendo le osservazioni del MIC e della RAS, in quanto coerenti con i requisiti progettuali (localizzazione al di fuori di aree tutelate dall'art. 142 del DIs 42/04), ha provveduto a rimodulare la disposizione dei campi FV nel rispetto di tale prescrizione.

Di seguito l'assetto dei campi nel rispetto delle osservazioni / prescrizioni ricevute (**salvaguardia integrale della fascia di tutela condizionata del nuraghe Cugulasu**), così come già comunicato nelle controdeduzioni del 02/08/22 e del 16/09/22.



In relazione al nuovo assetto la superficie attorno al nuraghe, integralmente salvaguardata dall'intervento nella zona del campo A1.2, risulta pari a circa **6.345 mq** (invece che di 1.940 mq previsti dal progetto). La potenza del campo A1.2 si riduce di 475,8 kWp.

In ragione di tale riduzione sul numero dei moduli PV, la potenza di campo della centrale diventa pari a 49.641,8 kWp ovvero **49,64 MWp** (anziché **50,12 MWp**) e la capacità di generazione si porta a **47,36 MW** (anziché **48,30 MW**).

Ai fini della procedura di VIA, si ritiene che la modifica del layout di impianto (limitata al solo campo A1.2) e la conseguente modifica delle potenze, **non costituisca variante sostanziale del progetto; restano infatti inalterate tutte le caratteristiche salienti del progetto, ivi compreso il requisito prioritario di non insediare l'impianto in porzioni di aree NON idonee tutelate per legge.**

2.3 Alternative progettuali considerate

Nelle controdeduzioni inoltrate in data 18/08/22 e 16/09/22, il proponente ha chiarito quali siano stati gli elementi considerati, all'interno della progettazione e dello Studio di Impatto Ambientale, **nella valutazione di alternative progettuali, sia in termini localizzativi che di scelte tecniche.**

In estrema sintesi nelle controdeduzioni inoltrate è riportato quanto segue.

2.3.1 Alternative alla localizzazione

Gli obiettivi vincolanti imposti dalla UE con il **Regolamento UE n.2018/1999**, che definisce i traguardi per il 2030 in materia di energia e clima di ciascun stato membro, e il successivo aggiornamento con regolamento **UE n.2021/1119 del 30/06/21**, che sancisce l'obiettivo vincolante di neutralità climatica al 2050, unitamente alla **Direttiva UE n.2018/2001** sulla **Promozione dell'uso dell'energia da Fonti Rinnovabili**, che stabilisce la quota di energia da Fonti Rinnovabili sul Consumo Finale Lordo (CFL) di Energia nell'unione al 2030, recepiti dalla proposta di **PNIEC** elaborata dallo Stato Italiano, unitamente al **PNRR**, **hanno originato una forte richiesta di grandi spazi ove insediare grandi impianti di generazione da fonte solare, specialmente nel sud Italia, laddove è maggiore la radiazione solare annuale.**

In questo contesto il gruppo societario **ILOS** si è attivato nella ricerca di aree in zone agricole con caratteristiche tali da rendere possibili e sostenibili tali insediamenti; ovvero aree **a bassa densità di sfruttamento agricolo/zootecnico e/o di basso pregio ambientale, naturalistico, culturale e paesaggistico**; l'area in esame ricade infatti in una porzione di territorio laddove la **DGR 59/90** (inquadramento delle aree NON idonee), rende preferibili tali installazioni.

La Sardegna presenta un patrimonio culturale storico significativo, **distribuito su tutto il territorio, che occorre salvaguardare e valorizzare**; a tale fine, nel settore delle Fonti Rinnovabili, la Regione Sardegna, con la **DGR 59/90 del 27/11/20**, ha aggiornato il quadro di riferimento in materia di "aree NON idonee" sul proprio territorio, ai sensi del **DM 10/09/10** (linee guida nazionali per l'autorizzazione e l'inserimento delle FER sul territorio).

Sulla scorta delle indicazioni contenute nella **DGR 59/90**, **la ricerca di localizzazioni alternative all'insediamento della centrale è stata effettuata ex ante alla stesura del progetto** (questo può essere infatti sviluppato solo a fronte di un atto formale che dia la disponibilità al proponente del suolo ove progettare l'intervento); **nella fase di ricerca delle aree sono state scartate a priori altre possibili localizzazioni, in ragione di uno screening preliminare dei vincoli di natura ambientale, naturalistica, culturale e paesaggistica.**

2.3.2 Alternative alla soluzione tecnica adottata

All'interno del sito pre-individuato (utilizzato per produzione di foraggio) **occorreva stabilire quale fosse la configurazione migliore da perseguire, nel rispetto delle condizioni al contorno, della natura dei suoli, delle attività economiche e delle tradizioni culturali preesistenti, nonché nel rispetto degli obiettivi del progetto: produzione di energia elettrica verde a costi competitivi, in assenza di incentivi sulla produzione.**

La soluzione "agrivoltaica" con i moduli sollevati dal suolo, è stata scartata a fronte di una pluralità di considerazioni, **fra le quali rilevano in modo sostanziale le seguenti:**

- 1. Valutazioni agronomiche:** cfr. Relazione Agronomica (Allegato 4 allo SIA; file SS01Ss01_VA_A4-SIA_00) che nelle pag.14 e 23 recita:

“...i suoli dell’area in oggetto ricadono in una classificazione che va dalla IV alla VI classe, vale a dire **“suoli con limitazioni severe che li rendono per lo più inadatti alle coltivazioni e ne limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale”**, determinanti per l’individuazione della classe sono stati, in particolare l’individuazione dei caratteri limitanti dovuti alla scarsa profondità, alla elevata pietrosità, al rischio di erosione eolica e il forte rischio di deficit idrico, **vista anche l’assenza di irrigazione.**

.....

“I suoli in oggetto sono da sempre oggetto di pratiche agricole intensive, con coltivazioni eseguite in rotazione che hanno cercato, nel corso degli anni, di alternare colture miglioratrici (leguminose) con colture depauperanti (graminacee) e con la pratica del riposo culturale. **Inoltre, come si può evincere dalle analisi chimiche, frequenti sono stati gli interventi fertilizzanti sia con concimi chimici che mediante letamazioni (grazie alle disponibilità offerte dall’allevamento bovino intensivo).**

Tuttavia, a fronte di un’accettabile situazione in dotazione chimica di macro elementi (azoto, fosforo e potassio), di un equilibrato rapporto C/N (carbonio/azoto) **la potenzialità produttiva non consente la massima espressione delle coltivazioni praticate.** Questo porta a pensare che altri scompensi, soprattutto di natura fisica, affliggono i suoli in oggetto.

L’ultima coltivazione di grano duro, infatti, ha dato rese medie di 35 qli/ha contro la media regionale di 50-60 qli/ha.

In ragione di quanto fin qui affermato non si può che esprimere un giudizio critico sulla attuale fertilità generale dei terreni oggetto di studio”.

- 2. Valutazioni tecniche in merito alle strutture di sostegno dei moduli.**

Le strutture di sostegno dei moduli ad altezza elevata (per sopportare le spinte del vento in una regione ad altissima ventosità) **avrebbero richiesto importanti opere di fondazione, con l’utilizzo di cls** (inammissibile in zona agricola) **o con altre tecniche invasive e di costo elevato;** quali ad esempio: perforazioni di profondità a larga sezione su roccia (con produzione di grandi quantità di roccia di problematico riutilizzo), successivo riempimento e compattazione con inerti ed infine infissione dei sostegni con battipalo.

- 3. Valutazioni in merito all’impatto spaziale: Le strutture di altezza elevata aumentano la percezione visiva dell’impianto di captazione, peggiorando l’assetto connotativo del paesaggio pianeggiante.**

- 4. Valutazioni energetiche** (cfr. Allegato A1 allo SIA, capitolo 4).

L’impianto in esame è finalizzato alla produzione di energia elettrica da vendere al mercato a prezzi competitivi.

Prefissata l’estensione della superficie disponibile all’insediamento dell’impianto di conversione solare, scevra da vincoli (ambientali, culturali, paesaggistici), **da tale superficie occorre ottenere la maggiore produzione possibile in termini di MWh/ha anno, con fine di contribuire in modo fattivo alla lotta ai cambiamenti climatici e al raggiungimento degli obiettivi del PNIEC.**

L’impianto previsto dal progetto **impegna circa 55 ha lordi**, sui quali insedia una potenza di **circa 50 MWp** (con parametro di circa **1,1 ha/MWp**), per la quale si stima una produzione di circa **80 GWh/anno, con una resa della superficie impegnata di circa (80.000 MWh/y / 55 ha) 1.454 MWh/y ha.**

Ogni altra soluzione cd. “agrovoltaica” non è assolutamente in grado di raggiungere questa performance.

In relazione a tale aspetto, il requisito B delle linee guida per gli impianti “agrovoltaici” al punto B2, prescrive infatti (come condizione per poter accedere agli incentivi) **una produzione elettrica almeno superiore al 60% di quella producibile con un impianto standard.**

All'interno del medesimo ragionamento risulta che per produrre la stessa quantità di energia (80 GWh/y) da un impianto "agrivoltaico", avente una potenzialità superiore a quella prescritta dalle linee guida (ad esempio pari al 70%) sarebbero occorsi:

55 ha / 0,7 = **78 ha**, invece di **55 ha**.

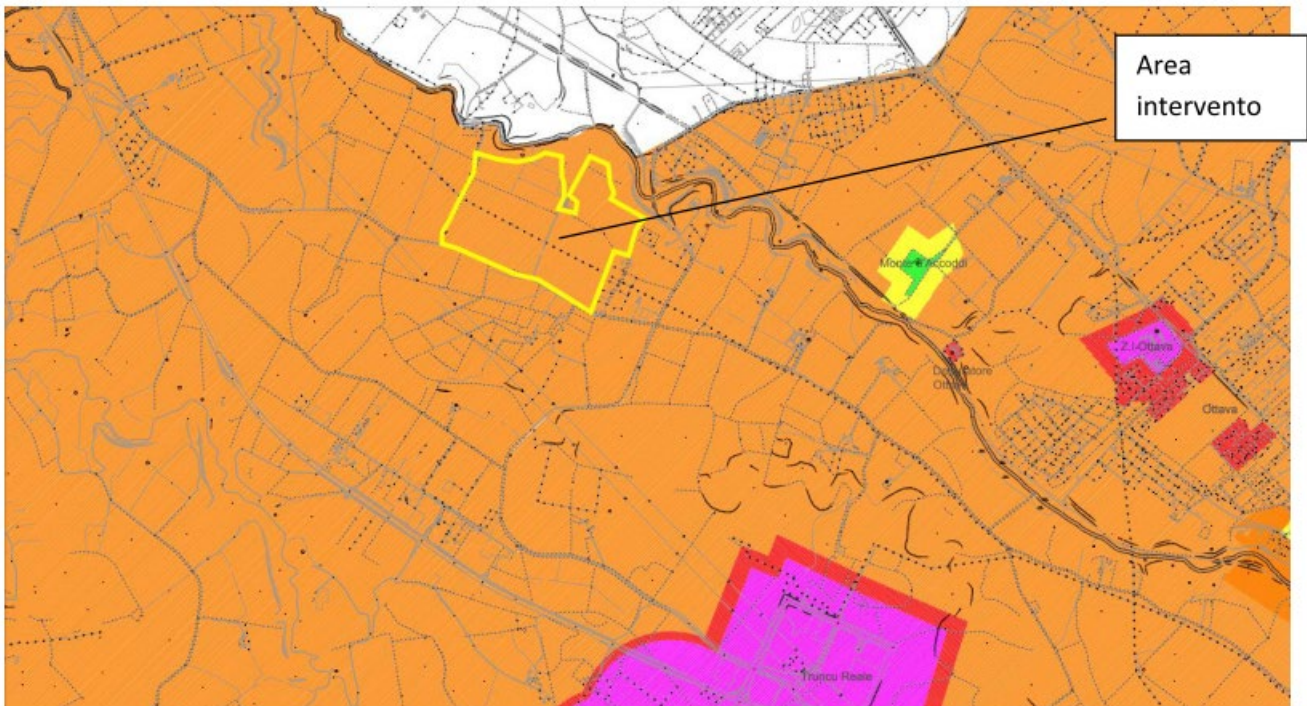
In buona sostanza gli impianti agrivoltaici (previsti dal PNRR per dare un sostegno economico all'agricoltura, con la realizzazione di piccoli impianti anche per autoproduzione, ovvero con costi di investimento compatibili con le dimensioni delle aziende agricole) sono da preferire laddove **effettivamente si possono praticare colture agricole in termini profittevoli ovvero in luoghi dove già si attuano colture agricole e per i quali rileva la presenza di irrigazione.**

3. CRITICITA' / CARENZE EMERSE DALLA RIUNIONE DEL 24/10/22

3.1 Agenti fisici oggetto di attenzione.

3.1.1 Rumore.

Nel piano di zonizzazione acustica, predisposto dal Comune di Sassari, in ossequio alle disposizioni della Legge 447/95 e in aderenza ai parametri stabiliti nel DPCM del 14/11/97, l'area di insediamento, in ragione dell'effettiva antropizzazione, è classificata come **Classe IV (Aree ad intensa attività umana)**.



LEGENDA

CLASSI	Leq DIURNO (6 - 22)	Leq NOTTURNO (22 - 6)
CLASSE I	immiss. = 50 dB(A) emiss. = 45 dB(A)	immiss. = 40 dB(A) emiss. = 35 dB(A)
CLASSE II	immiss. = 55 dB(A) emiss. = 50 dB(A)	immiss. = 45 dB(A) emiss. = 40 dB(A)
CLASSE III	immiss. = 60 dB(A) emiss. = 55 dB(A)	immiss. = 50 dB(A) emiss. = 45 dB(A)
CLASSE IV	immiss. = 65 dB(A) emiss. = 60 dB(A)	immiss. = 55 dB(A) emiss. = 50 dB(A)
CLASSE V	immiss. = 70 dB(A) emiss. = 65 dB(A)	immiss. = 60 dB(A) emiss. = 55 dB(A)
CLASSE VI	immiss. = 70 dB(A) emiss. = 65 dB(A)	immiss. = 70 dB(A) emiss. = 65 dB(A)

Fasce di pertinenza infrastrutture ferroviarie (D.P.R. 18/11/1998 n.459)

- FASCIA A - larghezza di 100 m, a partire dalla mezziera dei binari esterni per infrastrutture con velocità di progetto inferiore a 200 Km/h
- FASCIA B - larghezza di 150 m, dal limite della fascia A per infrastrutture con velocità di progetto inferiore a 200 Km/h

Fasce di pertinenza infrastrutture stradali (D.P.R. 30/03/2004 n.142)

- FASCIA A - larghezza di 100 m, per le strade esistenti classificate come extraurbane principali e extraurbane secondarie (Cb)
- FASCIA B - larghezza di 150 m, per le strade esistenti classificate come extraurbane principali
- larghezza di 50 m, per le strade esistenti classificate come extraurbane secondarie (Cb)

Per tale classe, ai sensi del DPCM 14/11/97, sono fissati i seguenti **valori limite di emissione, valutati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità:**

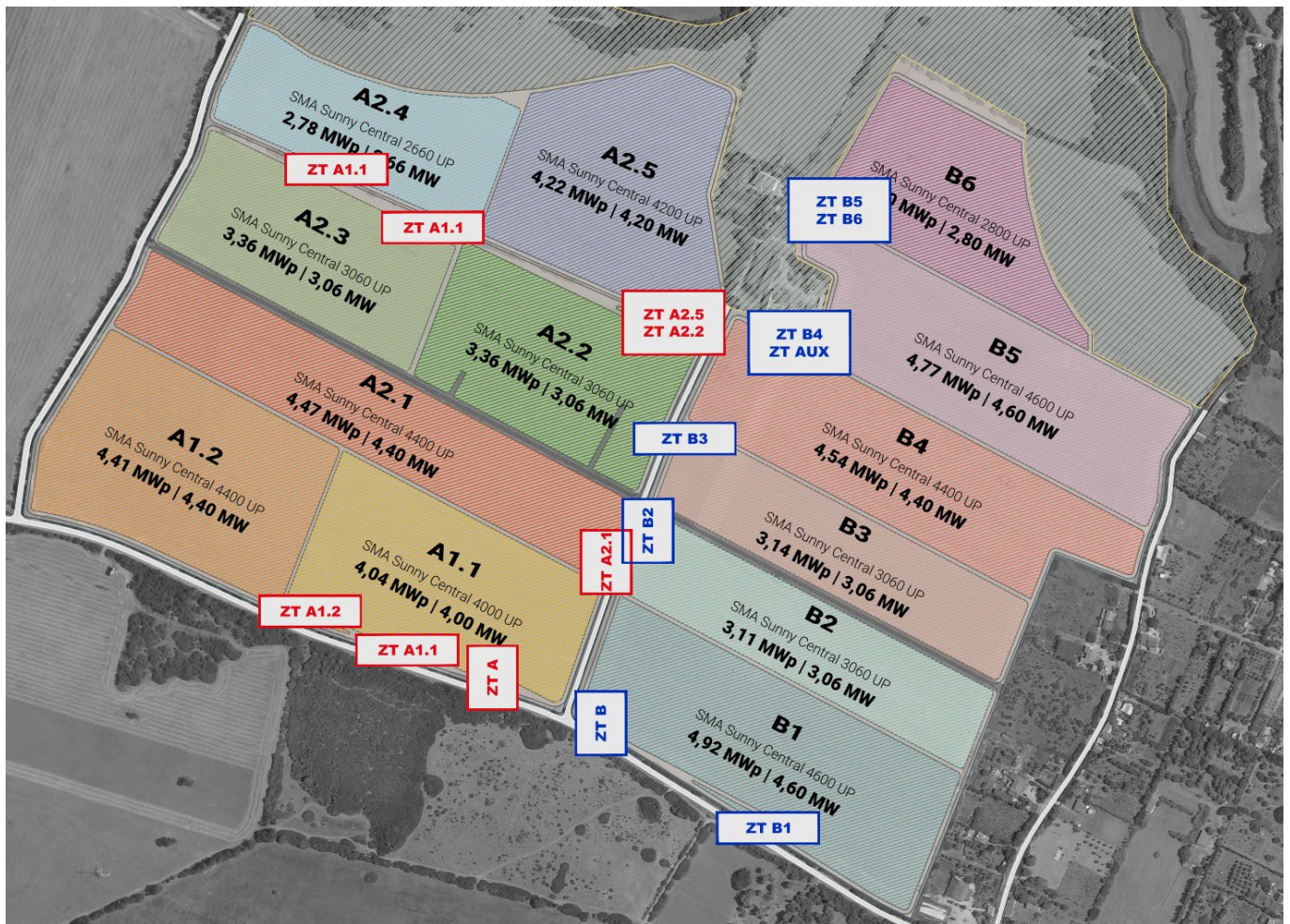
Nelle ore diurne (06,00 ÷ 22,00): **60,0 db (A)** Nelle ore notturne (22,00 ÷ 06,00) **50,0 db (A)**

Il rumore durante l'esercizio dell'impianto.

In fase di esercizio (oltre al trascurabile/temporaneo, rumore che può essere generato dagli operatori impegnati nello sfalcio dell'erba e/o nella pulizia dei moduli), le macchine che producono rumore sono gli inverter centralizzati (MV Station), costituiti da un complesso comprendente trasformatore MT/BT e ventilatori per il raffreddamento; **durante il giorno il rumore è prevalentemente prodotto dai ventilatori mentre durante le ore notturne permane il ronzio del trasformatore per effetto delle perdite a vuoto** (praticamente coincidenti con le perdite nel ferro).

Il progetto ha previsto la posa degli inverter centralizzati in predeterminate Zone Tecniche (N.15 complessivamente), localizzate prevalentemente nelle parti centrali del predio aziendale, **a grande distanza dalle abitazioni rurali presenti all'esterno del predio.**

Di seguito la localizzazione delle zone tecniche previste dal progetto all'interno dell'area di centrale (elab. FV ZT; file: SS01Ss01_FV_ZT_00).



Il costruttore dell'inverter fornisce l'intensità massima del rumore emesso dall'inverter a 10 m di distanza.

Il rumore dichiarato dal costruttore è pari a **63 db (A)** per le macchine di potenza superiore a **4.000 KVA** mentre risulta pari a **67 db (A)** per le macchine di taglia inferiore.

Giusto per inquadrare l'ordine di grandezza di tali intensità di rumore vale la pena ricordare che il rumore emesso in una conversazione normale si attesta attorno a 50 db (A) mentre in una conversazione forte, ad alta voce, raggiunge il valore di 78 db (A) ad 1 m di distanza.

Di seguito un estratto delle schede tecniche fornite dal Costruttore (SMA) degli inverter per le diverse taglie previste nel progetto.

Technical data*	SC 2660 UP-US	SC 2800 UP-US
Technical data*	SC 2930 UP-US	SC 3060 UP-US

General Data	
Dimensions (W / H / D)	2815 / 2318 / 1588 mm (110.8 / 91.3 / 62.5 inch)
Weight	< 3400 kg / < 7500 lb
Self-consumption (max. ⁴⁾ / partial load ⁵⁾ / average ⁶⁾	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W
Self-consumption (standby)	< 370 W
Internal auxiliary power supply	○ Integrated 8.4 kVA transformer
Operating temperature range ⁸⁾	-25 °C to 60 °C / -13 °F to 140 °F
Noise emission ⁷⁾	67.0 dB(A)*
Temperature range (standby)	-40 °C to 60 °C / -40 °F to 140 °F
Temperature range (storage)	-40 °C to 70 °C / -40 °F to 158 °F
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%
Maximum operating altitude above MSL ⁹⁾ 1000 m / 2000 m	● / ○ (earlier temperature-dependent derating)
Fresh air consumption	6500 m ³ /h

Technical Data	SC 4000 UP	SC 4200 UP
Technical Data	SC 4400 UP	SC 4600 UP

General Data	
Dimensions (W / H / D)	2815 / 2318 / 1588 mm (110.8 / 91.3 / 62.5 inch)
Weight	< 4000 kg / < 8818.5 lb
Self-consumption (max. ⁴⁾ / partial load ⁵⁾ / average ⁶⁾	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W
Self-consumption (standby)	< 370 W
Internal auxiliary power supply	○ Integrated 8.4 kVA transformer
Operating temperature range ⁸⁾	-25 °C to 60 °C / -13 °F to 140 °F
Noise emission ⁷⁾	63.0 dB(A)*
Temperature range (standby)	-40 °C to 60 °C / -40 °F to 140 °F
Temperature range (storage)	-40 °C to 70 °C / -40 °F to 158 °F
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%
Maximum operating altitude above MSL ⁹⁾ 1000 m / 2000 m ¹¹⁾ / 3000 m ¹¹⁾	● / ○ / ○ ● / ○ / -
Fresh air consumption	6500 m ³ /h

- 1) At nominal AC voltage, nominal AC power decreases in the same proportion
- 2) Efficiency measured without internal power supply
- 3) Efficiency measured with internal power supply
- 4) Self-consumption at rated operation
- 5) Self-consumption at < 75% P_n at 25 °C
- 6) Self-consumption averaged out from 5% to 100% P_n at 25 °C

- 7) Sound pressure level at a distance of 10 m
- 8) Values apply only to inverters. Permissible values for SMA MV solutions from SMA can be found in the corresponding data sheets.
- 9) A short-circuit ratio of < 2 requires a special approval from SMA
- 10) Depending on the DC voltage

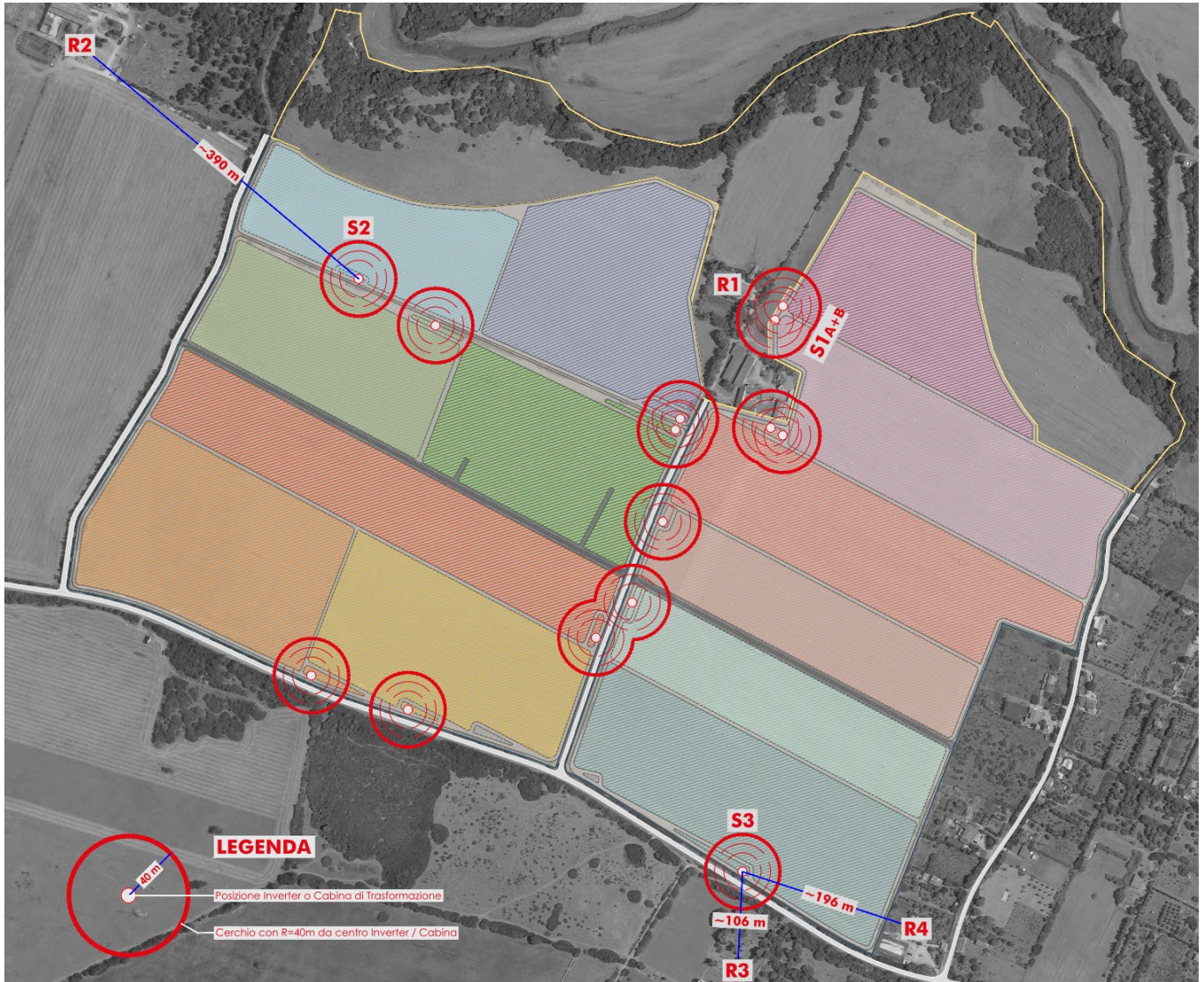
Il contributo sonoro prodotto ad una certa distanza (in campo libero) da un sorgente sonora caratterizzata da una emissione di **67 db (A) a 10 m** (inverter), può calcolarsi con la seguente formula:

$$L_{eq} = L_{rif} - 20 * \text{Log}_{10}(r/r_{rif})$$

Ponendo: $r_{rif} = 10 \text{ m}$ e $r = 40 \text{ m}$, risulta $L_{eq \text{ inv } 40m} = 55 \text{ db (A)}$

Per avere una immediata percezione visiva dei luoghi ove si verifica l'intensità di circa **55 db (A)**, gli inverter sono stati circoscritti all'interno di un cerchio con raggio di 40 m.

Ubicazione degli inverter all'interno di un cerchio di 40 m e ubicazione dei ricettori.



Nell'immagine sono riportate le distanze dalle **abitazioni rurali esterne al predio aziendale (ricettori)** al più vicino degli inverter: **l'abitazione esterna più vicina si trova a circa 106 m** (sorgente S3 e ricettore R3).

Ripetendo il calcolo di sopra per la distanza di **106 m** si ottiene il valore di $L_{eq\ 106m} = 46,5\ db\ (A) < 60\ db\ (A)$

In base alle valutazioni (approssimate) di cui sopra risulta che la **pressione massima** (di circa 55 db (A)) **si ha nella casa del proprietario del predio aziendale** (sorgente S1 e ricettore R1) **che si trova proprio a circa 40 m dalle stazioni/inverter ZTB5 (da 4,6 MW) e ZTB6 (da 2,8 MW).**

Il calcolo su esposto è approssimato sotto le ipotesi di campo libero (nella realtà l'abitazione del proprietario del predio è ben schermata dai vicini inverter da una fitta cortina di alberi) e **in assenza di cumulo sonoro prodotto dai due inverter vicini.**

Volendo affinare il calcolo si può usare la seguente formula per il calcolo del livello sonoro derivante dall'insieme delle due sorgenti a 67 db (A) e 63 db (A) vicine all'abitazione della proprietà del predio

$$L_{eq,tot} = 10 * \text{Log}_{10} \left(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} \right)$$

Risulta pertanto l'effetto cumulato $L_{eq,tot\ 2\ inv} = 68,5\ \text{db (A)}$ a 10 m di distanza dal baricentro delle due stazioni inverter.

Utilizzando il valore di 68,5 db (A) nella prima formula, si ottiene a 40 m di distanza, ovvero nell'abitazione del proprietario del predio aziendale, il valore:

$$L_{eq, 2\ inv\ 40\ m} = 56,5\ \text{db (A)} < 60\ \text{db (A)}.$$

Entrambi i valori come sopra calcolati, sia nell'abitazione esterna al predio (R3) che nella abitazione della proprietà (R1), sono inferiori ai valori limite di emissione, diurni, stabiliti dalla DPCM del 14/11/97 per le aree di classe IV; valore fissato in $L_{eq, limite} = 60\ \text{db (A)}$.

Durante le ore notturne gli inverter non sono in funzione; si azzerano pertanto il rumore prodotto dalle ventole di raffreddamento e permane il ronzo del trasformatore.

I trasformatori di ultima generazione, vengono costruiti nel rispetto della direttiva 2005/32/EC (emanata a fronte delle indicazioni del protocollo di Kyoto) nota comunemente come **direttiva Ecodesign**, successivamente aggiornata con la direttiva e 2009/125/EC e specificamente con il regolamento **UE 548/2014**, avente come fine la riduzione delle perdite nei trasformatori, all'interno di una più generale strategia di efficientamento energetico; dal 01/07/2021 ha avuto inizio la seconda fase della direttiva.

La riduzione delle perdite, rispetto ai trasformatori costruiti precedentemente all'entrata in vigore del regolamento, **ha comportato la conseguente riduzione del ronzo dovuto alle perdite a vuoto:**

Ad oggi il rumore prodotto a vuoto da un trasformatore di nuova generazione si attesta sempre su valori di **potenza sonora** attorno a:

$$L_{w\ Trafo} \quad 50 \div 60\ \text{db (A)} \text{ per taglie inferiori a 2 MVA} \quad \text{e} \quad 60 \div 75\ \text{db (A)} \text{ per taglie superiori a 2 MVA},$$

Utilizzando il valore di potenza sonora più elevato di 75 db (A) nella formula

$$L_{eq} = L_w - 10 * \text{Log}_{10}(4\pi r^2)$$

si ottiene un livello di emissione, a 40 m di distanza, pari a

$$L_{eq\ Trafo\ 40m} = 32\ \text{db (A)}, \text{ ben inferiore al valore limite notturno di } 50\ \text{db (A)}.$$

Si riportano di seguito le tabelle analitiche di valutazione/verifica, per ciascun ricettore, dei livelli di emissione ed immissione (considerando gli effettivi inverter origine del disturbo al ricettore), assumendo un rumore di fondo diurno pari a 44 db (A) e notturno pari a 34 db (A).

Sound pressure level - Datasheet SMA (Livelli pressione sonora periodo diurno)			
Livello pressione sonora SC 2660 UP - 2800 UP	67 dBA	Livello pressione sonora SC 4000 UP - 4600 UP	63 dBA
Distanza riferimento	10 m	Distanza riferimento	10 m

Sound pressure level - Trafo Ecodesign (Livelli pressione sonora periodo notturno - inverter e sistema di raffreddamento spento)		
Livello pressione sonora Trafo (max)	64 dBA	
Distanza riferimento	1 m	

Ricettore R1 - Abitazione Sig. Putzulu			
Distanza del ricettore dalla sorgente:	40 m		
Sorgenti presenti:	S1A	ZT B5	SMA SC 4600 UP
	S1B	ZT B6	SMA SC 2800 UP

LIMITI DI EMISSIONE

<i>Valutazione diurna</i>				<i>Limite emissione sonora da PCA Sassari - Classe IV</i>	
				Periodo diurno	Periodo notturno
Livello pressione sonora S1A: SMA SC 4600 UP	63 dBA				
Livello pressione sonora S1B: SMA SC 2800 UP	67 dBA				
Livello pressione sonora equivalente S1A+S1B	68,46 dBA	Contributo al ricettore R1(S1A+S1B)	56,41 dBA	60	
<i>Valutazione notturna</i>					
Livello pressione sonora Trafo S1A a vuoto	64 dBA				
Livello pressione sonora Trafo S1B a vuoto	64 dBA				
Livello pressione sonora eq. Trafo S1A+S1B	67,01 dBA	Contributo al ricettore R1(S1A+S1B)	34,97 dBA		50

LIMITI DI IMMISSIONE

<i>Valutazione diurna</i>				<i>Limite immissione sonora da PCA Sassari - Classe IV</i>	
				Periodo diurno	Periodo notturno
Livello incrementale al ricettore	56,41 dBA			65	
Livello residuale al ricettore (diurno)	44 dBA				
Livello ambientale previsionale al ricettore	56,66 dBA				
<i>Valutazione notturna</i>					
Livello incrementale al ricettore	34,97 dBA				55
Livello residuale al ricettore (diurno)	34 dBA				
Livello ambientale previsionale al ricettore	37,52 dBA				

Ricettore R2 - Casa colonica Nord-Ovest			
Distanza del ricettore dalla sorgente:	390 m		
Sorgenti presenti:	S2	ZT A1.1	SMA SC 2660 UP

LIMITI DI EMISSIONE

<i>Valutazione diurna</i>				<i>Limite emissione sonora da PCA Sassari - Classe IV</i>	
				Periodo diurno	Periodo notturno
Livello pressione sonora S2: MVPS SMA 2660 UF	67 dBA				
Contributo incrementale al ricettore R2(S2)	35,18 dBA	Contributo al ricettore R2	35,18 dBA	60	
<i>Valutazione notturna</i>					
Livello pressione sonora Trafo a vuoto	64 dBA				
Contributo incrementale al ricettore R2(S2)	12,18 dBA	Contributo al ricettore R2	12,18 dBA		50

LIMITI DI IMMISSIONE

<i>Valutazione diurna</i>				<i>Limite immissione sonora da PCA Sassari - Classe IV</i>	
				Periodo diurno	Periodo notturno
Livello incrementale al ricettore	35,18 dBA			65	
Livello residuale al ricettore (diurno)	44 dBA				
Livello ambientale previsionale al ricettore	44,54 dBA				
<i>Valutazione notturna</i>					
Livello incrementale al ricettore	12,18 dBA				55
Livello residuale al ricettore (diurno)	34 dBA				
Livello ambientale previsionale al ricettore	34,03 dBA				

Ricettore R3 - Casa colonica Sud					
Distanza del ricettore dalla sorgente:		106 m			
Sorgenti presenti:		S3 ZT B1 SMA SC 4600 UP			
LIMITI DI EMISSIONE					
Valutazione diurna				Limite emissione sonora da PCA Sassari - Classe IV	
Livello pressione sonora S3: MVPS SMA 4600 UF		63 dBA	Contributo al ricettore R3	42,49 dBA	60
Contributo incrementale al ricettore R3(S3)		42,49 dBA			
Valutazione notturna					
Livello pressione sonora Trafo a vuoto		64 dBA	Contributo al ricettore R3	23,49 dBA	50
Contributo incrementale al ricettore R3(S3)		23,49 dBA			
LIMITI DI IMMISSIONE					
		Valutazione diurna		Limite immissione sonora da PCA Sassari - Classe IV	
		Livello incrementale al ricettore	42,49 dBA	65	
		Livello residuale al ricettore (diurno)	44 dBA		
		Livello ambientale previsionale al ricettore	46,32 dBA		
		Valutazione notturna			
		Livello incrementale al ricettore	23,49 dBA	55	
		Livello residuale al ricettore (diurno)	34 dBA		
		Livello ambientale previsionale al ricettore	34,37 dBA		

Ricettore R4 - Casa colonica Sud-Est					
Distanza del ricettore dalla sorgente:		196 m			
Sorgenti presenti:		S3 ZT B1 SMA SC 4600 UP			
LIMITI DI EMISSIONE					
Valutazione diurna				Limite emissione sonora da PCA Sassari - Classe IV	
Livello pressione sonora S3: MVPS SMA 4600 UF		63 dBA	Contributo al ricettore R4	37,15 dBA	60
Contributo incrementale al ricettore R4(S3)		37,15 dBA			
Valutazione notturna					
Livello pressione sonora Trafo a vuoto		64 dBA	Contributo al ricettore R4	18,15 dBA	50
Contributo incrementale al ricettore R4(S3)		18,15 dBA			
LIMITI DI IMMISSIONE					
		Valutazione diurna		Limite immissione sonora da PCA Sassari - Classe IV	
		Livello incrementale al ricettore	37,15 dBA	65	
		Livello residuale al ricettore (diurno)	44 dBA		
		Livello ambientale previsionale al ricettore	44,82 dBA		
		Valutazione notturna			
		Livello incrementale al ricettore	18,15 dBA	55	
		Livello residuale al ricettore (diurno)	34 dBA		
		Livello ambientale previsionale al ricettore	34,11 dBA		

Il rumore nelle fasi di costruzione e dismissione dell'impianto.

Durante la fase di costruzione e dismissione degli impianti, il clima acustico esistente sarà alterato dalla rumorosità dei mezzi meccanici utilizzati nella realizzazione e nella dismissione delle opere civili.

Le attività cantieristiche **sono limitate al periodo di costruzione e dismissione dell'impianto** (fase di realizzazione con durata prevista di circa 12 mesi e fase di dismissione di circa 8 mesi), **e alle sole ore diurne nelle quali si avrà attività di cantiere.**

Le maestranze impegnate contemporaneamente nella costruzione saranno mediamente di 70 persone (max. 40 nella fase di dismissione) e i mezzi utilizzati per le movimentazioni saranno di poche unità.

La fase di realizzazione dell'impianto può essere caratterizzata da sorgenti sonore di diversa rilevanza acustica, fra le quali si richiamano:

- escavatori	con	L _w ≈ 90 ÷ 98 db (A)
- mini escavatori /bobcat	con	L _w ≈ 85 ÷ 95 db (A)
- autocarri	con	L _w ≈ 90 ÷ 100 db (A)
- autogru	con	L _w ≈ 100 ÷ 110 db (A)
- utensili per chiodatura	con	L _w ≈ 90 ÷ 100 db (A)

Nel merito vale la pena di osservare che il sistema di chiodatura previsto per l'ancoraggio dei tracker al suolo, da eseguirsi con martelli pneumatici, **risultò molto meno rumoroso rispetto all'infissione** (comunemente usata in tali tipologie di installazioni), **di sostegni con macchina battipalo**, che genera livelli di rumore fino a 120 db (A) a dieci metri di distanza.

L'estensione del cantiere (circa 55 ha) consente l'esecuzione in parallelo su più fronti distanti di lavoro, con più squadre di maestranze, limitando la sovrapposizione dei rumori e l'intensità percepita nei ricettori.

Osservando la posizione dei ricettori (abitazioni rurali) esterni alle aree di cantiere, si può stimare che oltre il 90% dei lavori avverrà a distanze superiori a 100 m dal ricettore più vicino (ivi incluso il ricettore interno al predio R1).

Il contributo sonoro prodotto ad una certa distanza (in campo libero) da un sorgente sonora caratterizzata da una **potenza sonora di 100 db (A) (ad esempio escavatore + autocarro)**, può calcolarsi con la seguente formula:

$$L_{eq} = L_w - 10 * \text{Log}_{10}(4\pi r^2)$$

Che per una distanza dal ricettore di **r = 100 m**, fornisce **L_{eq OC 100m} = 49 db (A)**

Valore assolutamente compatibile con l'ambiente circostante durante le ore diurne.

In definitiva si può affermare che nella fase di cantiere, sia per la limitazione nel tempo dei lavori che per l'esecuzione durante le ore diurne, **nonché per la distanza della quasi totalità dei lavori dalle abitazioni circostanti** (ricettori del rumore), non sussistono elementi di criticità ambientale relativamente all'inquinamento acustico.

Le medesime conclusioni si possono effettuare per la fase (ancor meno impattante) relativa alla dismissione dell'impianto.

3.1.2 Vibrazioni

Per sua natura un impianto fotovoltaico **non produce vibrazioni durante l'esercizio.**

Infatti nel complesso di centrale non sono presenti parti in movimento, **ad esclusione delle ventole di raffreddamento degli inverter**; questi sono poggiati all'interno degli shelter di protezione con piedini antivibranti. Possibili vibrazioni potranno essere indotte dal funzionamento dei trasformatori, ma si tratta di vibrazioni che si esauriscono nell'ordine di pochi centimetri e possono essere rilevanti per la diagnostica dello stato di salute della macchina; certamente non danno origine ad impatti e disturbi avvertibili all'esterno dell'ambiente in cui i trasformatori sono installati.

Si analizzano pertanto i riferimenti normativi che riguardano il fenomeno dell'impatto dovuto alle vibrazioni nelle fase di cantiere (per costruzione e dismissione) con una caratterizzazione preliminare del contesto entro cui si svolgeranno le fasi operative, con specifico riferimento all'edificato presente in prossimità delle future aree di intervento.

Le norme che regolamentano i valori limite di esposizione delle strutture alle vibrazioni sono le seguenti:

- ISO 4688:2009: Lo scopo della norma ISO 4688 è delineare una metodologia di prova e di analisi del segnale anche tramite una dettagliata classificazione delle diverse tipologie di edifici sulla base della struttura, delle fondazioni e del terreno, nonché del "grado di tollerabilità" alle vibrazioni della struttura.
- DIN 4150-3: Le Vibrazioni nelle Costruzioni: effetti sui manufatti. La norma DIN 4150-3 è invece il riferimento per quanto riguarda i limiti - soglia di vibrazioni a cui può essere sottoposto un edificio. La norma stabilisce una procedura per la determinazione e la valutazione degli effetti indotti dalle vibrazioni sui manufatti ed indica i valori a cui fare riferimento per evitare l'insorgenza di danni nei manufatti in termini di riduzione del valore d'uso. La norma DIN 4150-3 indica, nella appendice B, anche i provvedimenti da eseguire per ridurre o annullare il fenomeno delle vibrazioni alla sorgente. Miglioramento e Manutenzione della carreggiata, manutenzione dei binari etc.. per quanto riguarda il traffico veicolare, equilibratura di impianti, inserimento di elementi elastici su macchinari in rotazione per vibrazioni indotte da attrezzature interne agli edifici ed infine utilizzo di smorzatori, utilizzo di modalità costruttive con minori vibrazioni per attività costruttive limitrofe agli edifici e strutture investite da sollecitazioni simiche.
- UNI 9614: "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo". La Norma UNI 9614 disciplina le condizioni di benessere fisico degli occupanti delle abitazioni soggette a vibrazioni. La norma prescrive la valutazione delle accelerazioni rispetto ad un valore di riferimento secondo i tre assi di propagazione. Al fine della valutazione del superamento dei limiti di soglia indicati si considerano livelli di vibrazione continui, non continui o impulsivi.
- UNI 9916: "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici". La norma UNI 9916 fornisce una guida relativa ai metodi di misura, di trattamento dei dati, di valutazione dei fenomeni vibratorii in modo da permettere la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici. La norma classifica le definizioni di danno secondo la seguente terminologia: Danno di soglia; Danno minore; Danno Maggiore ad ognuno dei quali è legato un fenomeno più o meno intenso di dissesto del manufatto.

Gli impatti dovuti alle vibrazioni in fase di cantiere possono derivare da emissioni dirette di vibrazioni nel corso delle lavorazioni e da emissioni di rumore a bassa frequenza.

Le emissioni dirette di vibrazioni sono principalmente correlate **all'utilizzo di mezzi d'opera quali escavatori e attrezzature di superficie quali martelli pneumatici.**

Nel caso specifico le attività a maggior impatto sono quelle relative alle opere di movimento terra.

Nella fattispecie in oggetto verranno eseguiti scavi fino ad una profondità di circa 0.5 metri con l'utilizzo di escavatori con benna e, nei tratti dove è previsto un interrimento delle linee elettriche (aree in cui si ha roccia sub affiorante), con escavatori cingolati con martello pneumatico fino alla profondità prevista.

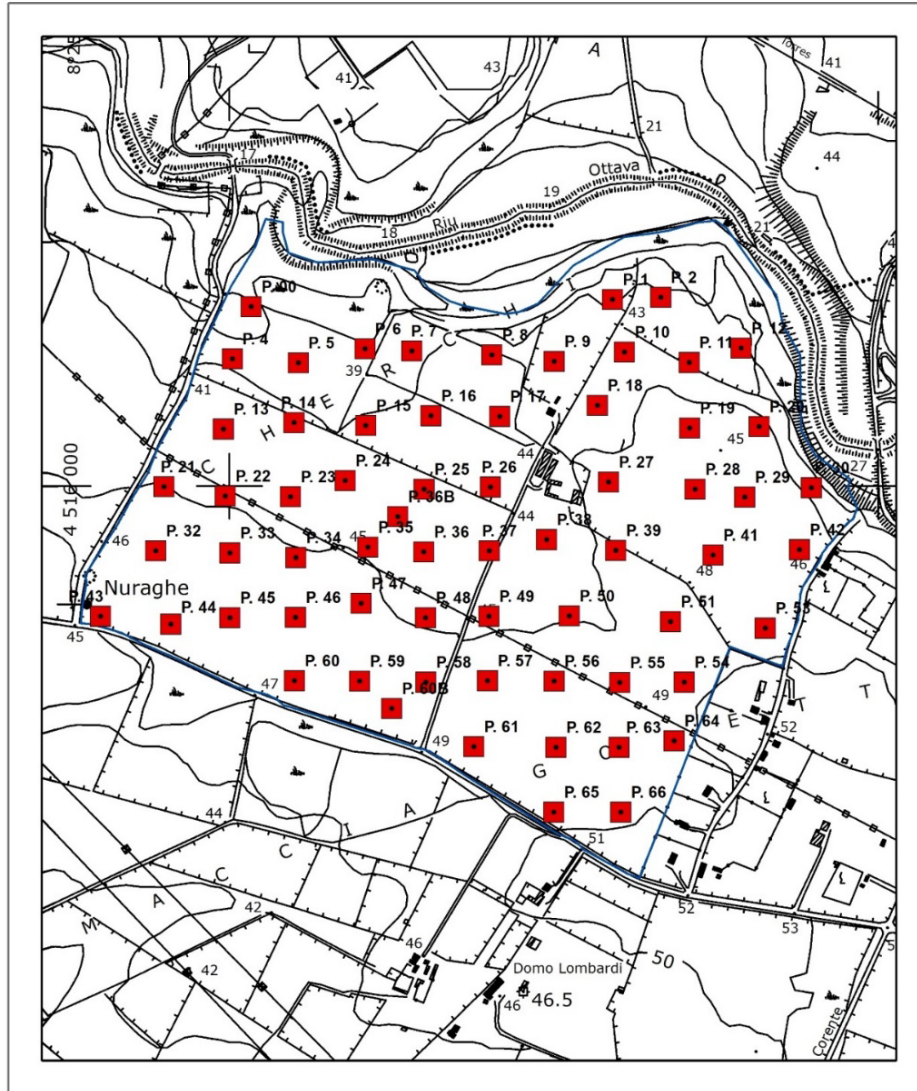
Considerato che l'impianto fotovoltaico in progetto sarà realizzato in un'area in cui è presente un edificio molto rado e che le lavorazioni suddette, di modestissima entità, **saranno realizzate a oltre 40 m di distanza dagli edifici presenti**, non sono previsti impatti da vibrazioni in fase di costruzione e tantomeno in fase di dismissione.

L'impatto dovuto alle vibrazioni in fase di cantiere si conferma, per la tipologia di opera e in funzione dei ricettori presenti, non rilevante dal punto di vista ambientale.

3.2 Piano Preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo

Ai fini delle scelte progettuali, il sito di insediamento della centrale è stato oggetto di sondaggi geognostici finalizzati alla scelta della soluzione tecnica da adottare per ancorare i trackers al piano di impianto.

Sono stati così effettuati N.65 pozzetti geognostici, ubicati come da seguente immagine.



UBICAZIONE POZZETTI GEOGNOSTICI

LEGENDA

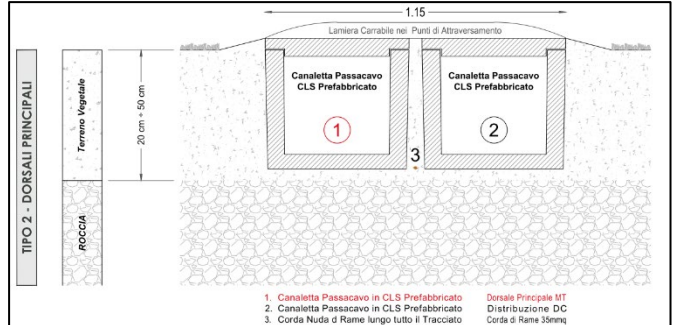
- POZZETTI GEOGNOSTICI
- INDIVIDUAZIONE AREA PROPRIETA F.LLI PUTZULU

I report delle indagini eseguite sono riportate nell'allegato 3 allo SIA; elaborato: A3-SIA Report indagini geognostiche e prove in situ, associato al progetto.

Ad esito di tale caratterizzazione geotecnica si è pertanto deciso di ancorare i trackers al suolo con un sistema di chiodatura superficiale distribuita, già sperimentata in altre applicazioni simili (sistema Tree System); non sono pertanto previsti scavi per la posa dei trackers e non è prevista l'infissione diretta dei sostegni con macchina battipalo.

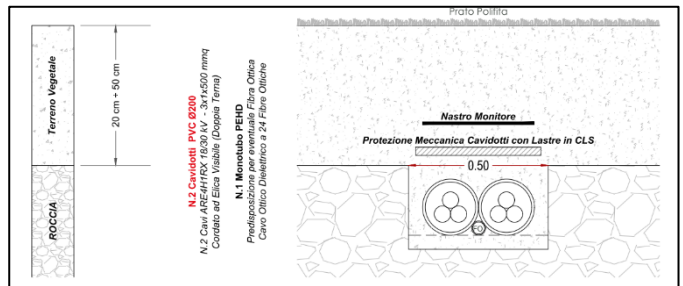
Altresì, in relazione alla stratigrafia rilevata (presenza di roccia a circa 30÷40 cm di profondità dal piano di campagna) si è deciso di limitare gli scavi in profondità per la posa di cavidotti, utilizzando canalette in cls prefabbricate, posate sullo strato superficiale del suolo, di facile dismissione e agevole riciclo.

A lato il tipico delle modalità di posa delle canalette.



Solamente in casi particolari (attraversamenti stradali e della condotta idrica esistente) si farà ricorso alla posa di cavidotti interrati in profondità.

Tali accorgimenti hanno permesso di ridurre al minimo gli scavi nell'area di centrale.



La seguente immagine riporta il tracciato planimetrico degli scavi previsti per la posa delle condutture elettriche.



Dal computo metrico effettuato e allegato al progetto (Elab. FV QE-VIA; file SS01Ss01_FV_QE-VIA_00) risultano i seguenti quantitativi lineari e volumetrici (questi decisamente contenuti in relazione alle scelte effettuate sulla modalità di posa delle condutture).

	Descrizione intervento di scavo	Lunghezza Stimata (ml)	Quantità stimata (mc)	Modalità di riutilizzo
1	Scavo a larga sezione per posa manufatti di cabina e basamenti inverter.	573,00	302,05	Spandimento in sito, a latere degli scavi, con regolarizzazione e rullatura finale
2	Scavo a sezione ristretta per posa canalette guidacavi prefabbricate e per cavidotti in PVC interrati in profondità.	6.435,00	2.531,93	
	TOTALE LUNGHEZZE / VOLUMI DI SCAVO E RIPORTI IN SITO	7.008,00 ml	2.833,98 mc	

Nell'area di centrale si hanno pertanto scavi prevalentemente superficiali (circa 50 cm di profondità) **per uno sviluppo lineare di circa 7.000 ml e per una volumetria di circa 2.835 mc.**

Ai fini della caratterizzazione di suoli, per la ricerca del set analitico riportato nella tabella 4.1 Allegato 4 del DPR 120/17, **trattandosi di opere lineari, sarà necessario provvedere** (a termini della Tabella 2.1) **al prelievo di almeno N.14 campioni (almeno uno ogni 500 ml).**

Nel Piano Preliminare per l'utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo, previsto a termini del comma 3 dell'art.24 del DPR 120/17 e allegato al progetto (cfr. Elab. PP-SCR; file SS01Ss01_FV_PP-SCR_00), **per mera dimenticanza, non è stata riportata la planimetria con l'indicazione e l'ubicazione dei punti ove effettuare i sondaggi e i campionamenti minimi necessari previsti dalla Tabella 2.1 Allegato 2 DPR 120/2017.**

Tale carenza è emersa nella riunione del 24/10/2022.

Pertanto, ad integrazione del Piano Preliminare allegato al progetto, l'immagine a lato individua i punti di indagine.



Saranno effettuati **N.15** campionamenti in ciascuna delle zone tecniche deputate ad ospitare Inverter e/o cabine elettriche, oltre ad altri **N.6** campionamenti in zone centrali dei tracciati di scavo previsti per la posa delle canalette in cls per passaggio cavi.

Si effettueranno pertanto complessivamente **N.21** campionamenti.

Trattandosi di scavi superficiali sarà effettuato un solo prelievo di campione da sottoporre ad analisi chimico-fisiche, per ogni punto di indagine.

Si procederà altresì, a termini del comma 4 dell'art.24 del DPR 120/17, agli adempimenti ivi prescritti in fase di progettazione esecutiva e prima dell'inizio dei lavori.

4. LA PRESSIONE AMBIENTALE GENERATA DAL PROGETTO E IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Durante la riunione del 24/10/22, sono emerse delle criticità nel documento riportante il Piano (Preliminare) di Monitoraggio Ambientale allegato al progetto (cfr. Allegato 8 allo SIA; elab. A8-PMA; file SS01Ss01_VA_A8-PMA).

Le carenze/insufficienze sui contenuti del Piano erano state altresì segnalate nella nota MIC e nella nota RAS, al quale si era data una prima risposta nelle controdeduzioni del 18/08/22.

Di fatto il PMA allegato al progetto, **tarato sugli impatti associabili ad impianti Fotovoltaici**, per i quali vale l'assunto generale che **“un impianto fotovoltaico, durante l'esercizio non produce rumore, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, emissioni in atmosfera, reflui, rifiuti e non impegna risorse idriche”**, aveva trascurato (sottovalutato) l'esigenza metodologica di individuare e consolidare, preliminarmente, l'entità complessiva della **pressione** ambientale esercitata dall'intervento e degli effetti conseguenti sulla totalità delle diverse componenti ambientali, limitandosi esclusivamente a fornire i punti e gli elementi del monitoraggio, a sintesi dell'individuazione preliminare degli impatti.

In relazione a tali carenze si riporta pertanto di seguito l'analisi della **pressione** ambientale caratteristica del progetto nel sito di insediamento e di seguito si ripropongono gli elementi del monitoraggio con le rispettive azioni per ciascuna fase.

4.1 Lo scenario ambientale – Stato attuale e pressione derivante dall'intervento

In relazione alle caratteristiche del progetto e ai criteri assunti per prevenire e ridurre gli effetti ambientali negativi, unitamente alle risultanze dello SIA, al quale si rimanda (oltre che alle valutazioni del presente documento), **risulta il seguente scenario ambientale, di analisi dello stato attuale, della pressione esercitata dall'intervento in progetto e degli effetti significativi conseguenti** (rif. Norme Tecniche per la Redazione degli Studi di Impatto Ambientale – Linee Guida SNPA 28/2020):

4.1.1 Fattori ambientali

Acronimi: **AO** = Ante Operam; **RO** = Realizzazione delle opere;
PO = Post Operam - Esercizio; **DO** = Dismissione delle opere.

A. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Stato di salute di una popolazione come risultato delle relazioni che intercorrono tra il genoma e i fattori biologici individuali con l'ambiente sociale, culturale e fisico in cui la popolazione vive.

AO – STATO ATTUALE

Area agricola rurale con bassa densità di popolazione. Ambiente naturale caratterizzato da ampi spazi aperti destinati a monocoltura a rotazione elementare, con scarsi livelli di biodiversità. Presenza di attività di allevamento intensivo ed estensivo di bovini, ovini e suini. Non sono presenti produzioni di particolare qualità e tipicità, in ragione dell'assenza di irrigazione e delle caratteristiche del suolo.

Fase	Pressione ambientale	Effetti significativi per ciascuna fase
RO	Presente, temporanea e contenuta.	La fase di cantiere, limitata nel tempo e nello spazio, potrebbe introdurre elementi di disturbo, quali polveri (limitate dalla presenza del prato polifita) e rumore, senza effetti significativi sull'ambiente.
PO	Non presente	Nessun effetto negativo significativo.
DO	Presente, ma temporanea	La fase di dismissione, limitata nel tempo e nello spazio, potrebbe introdurre elementi di disturbo quali polveri (limitate dalla presenza del prato polifita) e rumore, senza effetti significativi sull'ambiente.

CONSIDERAZIONI

I benefici per la collettività derivano, in termini generali, dalla produzione di energia pulita da fonti rinnovabili (e dalle ricadute economiche associate) e, in termini locali, dall'impianto di un prato stabile e specie arbustive che implementeranno la produzione di ossigeno assorbendo CO2.

La nuova area verde stabile favorisce la sostenibilità ambientale del sistema antropico, pone le condizioni per il potenziamento delle attività di pascolo degli ovini e di altre attività associabili (quali l'apicoltura) e compensa la pressione generata dall'occupazione del suolo attualmente utilizzato per produzione di foraggio.

B. BIODIVERSITA'

Variabilità di tutti gli organismi viventi inclusi negli ecosistemi acquatici, terrestri e marini e nei complessi ecologici di cui sono parte. Si misura a livello di geni, specie, popolazioni ed ecosistemi. I diversi ecosistemi sono caratterizzati dalle interazioni tra gli organismi viventi e l'ambiente fisico che danno luogo a relazioni funzionali e garantiscono la loro resilienza e il loro mantenimento in un buono stato di conservazione.

AO – STATO ATTUALE

È possibile definire un *ecosistema naturale/sub-naturale* (limitrofo al Rio Ottava e caratterizzato da presenza di formazione vegetale autoctona) ed un *agroecosistema* (con formazioni vegetali naturali pressoché assenti ed eterogeneità completamente degradata in favore dell'incremento produttivo). La distinzione tra i due ecosistemi influenza nettamente la distribuzione delle specie faunistiche in favore dell'area sub-naturale. Non rilevano specie di interesse conservazionistico ed il sito non interessa le aree della Rete Natura 2000.

(cfr. Allegato 5 allo SIA: Analisi e valutazioni naturalistiche – caratterizzazione biotica; File SS01Ss01_VA_A5-SIA_00).

Fase	Pressione ambientale	Effetti significativi per ciascuna fase
RO	Presente, ma temporanea	Nessun effetto significativo. La fase di cantiere, limitata nel tempo e nello spazio, potrebbe introdurre elementi temporanei di disturbo delle specie avifaunistiche presenti. L'intervento non interesserà l'area sub-naturale nei pressi del Rio Ottava con salvaguardia dell'habitat preesistente.
PO	Favorevole	La costituzione ed il mantenimento del prato polifita permanente, permetteranno alle specie avifaunistiche di riappropriarsi di un sito migliorato dal punto di vista della biodiversità.
DO	Presente, ma temporanea	Nessun effetto significativo. La reversibilità totale dell'intervento consentirà di ripristinare le condizioni originarie al termine della fase operativa di dismissione.

CONSIDERAZIONI

Il passaggio dalla monocoltura agraria ad una copertura a prato stabile, crea un habitat favorevole alle specie impollinatrici. Questo, unito alla non alterazione degli habitat significativi esistenti, determina un miglioramento della biodiversità sia in termini di aumento nel numero di specie naturali che di stabilità dei popolamenti e quindi dell'ecosistema. Le fasce perimetrali arboreo-arbustive alle aree di intervento, in sinergia con la tutela integrale dei muretti a secco, dell'alberazione e delle essenze di macchia mediterranea esistenti, potenzieranno i corridoi ecologici favorendo ed ampliando le biodiversità esistenti.

C. SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Il suolo è inteso sotto il profilo pedologico e come risorsa non rinnovabile, uso attuale del territorio, con specifico riferimento al patrimonio agroalimentare.

AO – STATO ATTUALE	Fase	Pressione ambientale	Effetti significativi per ciascuna fase
<p>Suoli non irrigui con pendenze trascurabili, non particolarmente profondi e caratterizzati da elevata pietrosità. Oltre il 50% delle precipitazioni totali è concentrato nei mesi autunnali e l'assenza di rilievi orografici sul quadrante N-W determina forte esposizione al vento dominante di maestrale. Il sistema della Land Capability Classification li definisce "suoli con limitazioni severe che li rendono per lo più inadatti alle coltivazioni e ne limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale". La buona dotazione chimica, dovuta agli interventi fertilizzanti ed alle frequenti concimazioni, non riesce a compensare gli altri scompensi con una produttività nettamente inferiore alla media regionale.</p> <p>(cfr. Allegato 4 al SIA: Relazione Agronomica e Pedologica; file SS01Ss01_VA_A4-SIA_00).</p>	RO	Non presente	Nessun effetto significativo. La fase di costruzione non prevede la modifica delle caratteristiche pedologiche esistenti.
	PO	Presente, ma temporanea	Sospensione temporanea e reversibile dell'attività agricola caratteristica. Disponibilità di un prato polifita stabile (tutelato in altre regioni italiane) in grado di proteggere dall'erosione eolica e dalla pronunciata evapo-traspirazione, sfruttabile per pascolamento ed eventuali attività di apicoltura.
	DO	Non presente	Nessun effetto significativo. Le modalità di inserimento sul suolo delle opere di progetto non apporteranno alterazioni significative, permettendo il completo ripristino delle potenzialità agricole originarie.

CONSIDERAZIONI

Preventivamente all'intervento verrà predisposta la semina di un prato polifita permanente che limiterà i fenomeni di immissione di polveri in fase di costruzione e di erosione in fase di esercizio. La riduzione dei terreni agricoli risulta certamente una condizione alterativa rispetto allo stato attuale del contesto, ma non interessa terreni con produzioni di particolare qualità e tipicità. Questa riduzione, inoltre, non porta alla loro impermeabilizzazione, e quindi alla perdita in termini produttivi, ma alla costituzione di terreni a prato stabile, eventualmente sfruttabili per la produzione di fieno e pascolamento. La sua presenza e manutenzione consentirà anche la ripresa dei naturali processi di umificazione, non influenzati dagli apporti di materiali minerali quali concimi e diserbanti. Al termine della durata degli impianti si avrà in ogni caso il completo ripristino delle potenzialità agricole del sito.

D.1 GEOLOGIA			
<i>Sottosuolo e relativo contesto geodinamico.</i>			
AO – STATO ATTUALE	Fase	Pressione ambientale	Effetti significativi per ciascuna fase
<p>L'area di intervento è posta a quota 40 m s.l.m. e ricade nel Sub-bacino 3 Coghinas-Mannu-Temo.</p> <p>Dal punto di vista geologico, l'area è caratterizzata dalla presenza di uno strato superficiale detritico, di spessore 30÷50 cm, che maschera la roccia sottostante, costituita da calcareniti e calcari bioclastici fossiliferi, calcari e calcari marnosi con rare intercalazioni gessose.</p> <p>Non è classificata tra le aree con fenomeni franosi in atto o potenziali (pericolosità geomorfologica Hg0).</p> <p>Il sito in esame è caratterizzato dall'affioramento di depositi di argille con limi sabbiosi.</p> <p>Non si rilevano criticità sismiche (zona sismica di pericolosità 4).</p> <p>Non è stata riscontrata la presenza di elementi tettonici attivi che possano innescare fenomeni di instabilità.</p> <p>Non sono stati riscontrati fenomeni morfogenetici in atto e/o potenziali.</p> <p>Le indagini geognostiche in situ (cfr. Allegato 3 allo SIA; file SS01Ss01_VA-A3-SIA_00) e lo studio geologico-geotecnico (cfr. Allegato 2 allo SIA; File SS01Ss01_VA-A2-SIA_00) permettono di affermare che i terreni di fondazione sono sufficientemente stabili e in grado quindi di sopportare ampiamente le sollecitazioni indotte dalle opere in progetto.</p>	RO	Non presente	Nessun effetto significativo.
	PO	Non presente	Nessun effetto significativo.
	DO	Non presente	Nessun effetto significativo.
<p>CONSIDERAZIONI</p> <p>La scelta della chiodatura superficiale delle strutture di sostegno degli elementi di captazione non produrrà alcuna modifica in termini di piano di campagna, che attualmente risulta stagionalmente oggetto di arature e lavorazioni degli orizzonti pedologici. Le modeste attività di scavo, relative alla posa delle condutture elettriche e all'insediamento delle cabine e degli inverter, insisteranno sulla parte superficiale del suolo senza interessamento degli strati più profondi e del loro equilibrio.</p> <p>Per quanto riguarda l'interramento dell'elettrodotto sotto il sedime stradale, ad intervento attuato non vi saranno elementi di diversità dall'attuale condizione della strada.</p>			

D.2 ACQUE

Acque sotterranee e acque superficiali (interne, di transizione e marine) anche in rapporto con le altre componenti.

AO – STATO ATTUALE	Fase	Pressione ambientale	Effetti significativi per ciascuna fase
<p>L'area di intervento è posta a quota 40 m s.l.m. e ricade nel Sub-bacino 3 Coghinas-Mannu-Temo. Non ricade tra le aree a pericolosità idraulica e nelle fasce relative alle misure di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità relativa al reticolo idrografico regionale. Il corso d'acqua più importante presente nell'area in esame è il Rio d'Ottava, a carattere permanente. L'assetto idrogeologico del territorio è fondamentalmente costituito da due formazioni litologiche: la coltre detritica superficiale, con permeabilità per porosità da alta a media, ed i calcari sottostanti, con permeabilità per fessurazione da media a bassa. Gli spessori ridotti della prima non consentono la formazione di acquiferi rilevanti mentre la medio bassa permeabilità della seconda pregiudica la circolazione idrica sub-superficiale e sotterranea determinando la formazione di acquiferi poco produttivi. La falda non è mai stata rilevata durante il periodo di esecuzione delle indagini geognostiche.</p> <p>(cfr. Allegato 2 allo SIA: Relazione Geologica e Idrogeologica; File SS01Ss01_VA-A2-SIA_00)</p>	RO	Presente, ma temporanea	Le indagini geognostiche effettuate escludono il ritrovamento di acque superficiali. Eventuali e remoti atti accidentali di scarico di liquidi dalle macchine operatrici saranno circoscritti ed evitati dai piani di sicurezza delle operazioni.
	PO	Non presente	Nessun effetto significativo. La presenza del prato polifita stabile, tenuto in buono stato di manutenzione, rende il suolo resiliente agli effetti degli agenti atmosferici.
	DO	Presente, ma temporanea	Gli accorgimenti adottati in fase di costruzione ed esercizio assicurano sulla totale reversibilità al termine della dismissione. Eventuali e remoti atti accidentali di scarico di liquidi dalle macchine operatrici saranno circoscritti ed evitati dai piani di sicurezza delle operazioni.

CONSIDERAZIONI

Non è prevista alcuna modifica dell'attuale morfologia dei luoghi con conseguente cambiamento delle linee di deflusso idrico. Il posizionamento degli impianti non avrà interferenza con la condizione idrica: gli elementi di captazione, proteggono il suolo dagli agenti atmosferici; in particolare i tracker, basculando, distribuiscono le acque meteoriche su più linee di corrivazione, favorendo il mantenimento del prato polifita.
Soltanto in fase di cantiere potranno essere presenti fatti accidentali di scarico di liquidi dalle macchine operatrici, ma saranno circoscritti ed evitati dai piani di sicurezza delle operazioni.
A regime non vi sarà alcuna interferenza con i corpi idrici superficiali e sotterranei.
La presenza e manutenzione del prato stabile consentirà la ripresa dei naturali processi di umificazione, non influenzati dagli apporti di materiali minerali quali concimi e diserbanti.
L'assenza di interventi agrari eviterà l'immissione in falda di nitrati ed elementi fitoiatrici.
A regime degli impianti non vi sarà alcuna interferenza con i corpi idrici superficiali e sotterranei.

E. ATMOSFERA – ARIA E CLIMA

Aria intesa come stato dell'aria atmosferica soggetta all'emissione da una fonte, al trasporto, alla diluizione e alla reattività nell'ambiente e quindi alla immissione nella stessa di sostanze di qualsiasi natura.

Clima inteso come insieme delle condizioni climatiche dell'area in esame, che esercitano un'influenza sui fenomeni di inquinamento atmosferico.

AO – STATO ATTUALE	Fase	Pressione ambientale	Effetti significativi per ciascuna fase
<p>Il clima è tipicamente, mediterraneo: le zone, costiere e pianeggianti, hanno estati calde, ventilate e secche, con vento, a carattere di brezza, proveniente prevalentemente da ovest, con inverni, solitamente, miti e piovosi. Le precipitazioni sono più intense durante l'autunno mentre in inverno e primavera gli apporti sono più continui e meglio distribuiti nel tempo. Il sito di interesse ricade nel settore centrale del territorio di Sassari e dal punto di vista della qualità dell'aria appartiene alla zona omogena di tipo Urbana (IT2008). I dati rilevati dalle stazioni di monitoraggio ambientale più prossime attestano valori contenuti e, conseguentemente, una situazione ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti verificati.</p> <p>(cfr. SIA parte III Quadro ambientale; file SS01Ss01_VA_SIA3_00 e Allegato 4 al SIA: Relazione agronomica e pedologica; file SS01Ss01_VA_A4-SIA_00)</p>	RO	Presente, ma temporanea	Nessun effetto significativo. La fase di cantiere, limitata nel tempo e nello spazio, sarà caratterizzata da emissioni temporanee di polveri e gas di scarico da parte delle macchine operatrici, in quantità inferiori a quelle che si verificano attualmente nelle fasi di aratura dei suoli.
	PO	Favorevole	Emissioni evitate per la produzione della stessa quantità di energia da fonti fossili: 43.520 tonn CO2/y
	DO	Presente, ma temporanea	Nessun effetto significativo. La fase di cantiere, limitata nel tempo e nello spazio, sarà caratterizzata da emissioni temporanee e modeste di polveri e gas di scarico da parte delle macchine operatrici.

CONSIDERAZIONI

La modifica dell'attuale condizione del soprassuolo, con la presenza del prato stabile e delle formazioni arbustive al contorno, ridurrà gli effetti di erosione eolica connessi all'assenza di vegetazione per molti mesi dell'anno, dovuti alla presenza di terreno arato/incolto, e favorendo localmente l'emissione di ossigeno.

In fase di esercizio contribuirà alla lotta ai cambiamenti climatici evitando l'emissione annua di 43.520 tonn CO2.

L'unico impatto su questo elemento si potrà avere in fase di cantiere, ma solo temporaneo e non significativo, dovuto ai mezzi di trasporto ed alle macchine operatrici necessarie per la realizzazione dell'opera.

La presenza del prato polifita, seminato precedentemente l'inizio lavori, limita fortemente il fenomeno di emissione di polveri nell'area di impianto.

Localmente l'intervento non presenta connotazioni di portata tale da incidere significativamente sulle condizioni climatiche territoriali.

F. PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

Insieme di spazi (luoghi) complesso e unitario, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni, anche come percepito dalle popolazioni. Relativamente agli aspetti visivi, l'area di influenza potenziale corrisponde all'involuppo dei bacini visuali individuati in rapporto all'intervento.

AO – STATO ATTUALE

La Carta Natura dell'ISPRA rileva un tipo di paesaggio costituito da *tavolati carbonatici* al confine con la *pianura aperta*.
La carta dell'Uso del Suolo rileva una netta prevalenza delle categorie che denotano una forte antropizzazione: seminativi e prati artificiali.

La Carta del Valore Naturalistico-Culturale dell'ISPRA rileva un contesto naturalistico-culturale con valore da basso a molto basso. Si può affermare che la presenza delle attività antropiche sia stata talmente impattante, dal punto di vista ambientale e paesaggistico, da poter essere considerata oggi parte attiva e integrante che caratterizza il sito in oggetto, senza contributi di rilievo al patrimonio agro-alimentare.

Paesaggisticamente, la porzione nord-est della proprietà, confinante col Rio d'Ottava, è interessata dalla fascia di rispetto di 150m dalle sponde ai sensi dell'art.142 del Dlgs 42/2004.

Culturalmente, la porzione sud-ovest è interessata dalla presenza del Nuraghe Cugulasu e dalla sua fascia di rispetto archeologica.

Il PPR Sardegna suggerisce interventi che si ispirino "all'uso consapevole del territorio, alla salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche e alla realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati e coerenti, rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità per uno sviluppo fondato su un rapporto equilibrato tra i bisogni sociali, l'attività economica e l'ambiente." (Art.1 c.5 NTA)

(cfr. SIA parte III Quadro ambientale; file SS01Ss01_VA_SIA3_00)

Fase	Pressione ambientale	Effetti significativi per ciascuna fase
RO	Non presente	Nessun effetto significativo. In fase di cantiere non saranno realizzate piste di accesso. I lavori insistono all'interno del predio aziendale esistente e non risultano di fatto visibili dalla vicina strada pubblica.
PO	Presente, ma non significativa	A contorno dell'area d'intervento non vi sono punti di vista panoramici a termini dell'art. 136 del Dlgs 42/2004. Lo studio di intervisibilità dall'Altare del Monte Accoddi non rileva criticità rispetto al contesto.
DO	Non presente	Nessun effetto significativo. Reversibilità totale dell'assetto originario.

CONSIDERAZIONI

L'area di intervento non ricade tra le aree *non idonee* all'insediamento in oggetto, ai sensi della normativa regionale (DGR 59/90). L'intervento insisterà soltanto sulle aree già antropizzate dei prati/seminativi, salvaguardando tutti gli elementi che contraddistinguono il paesaggio: fascia di rispetto fluviale, fascia di rispetto archeologica, alberi, arbusti, affioramenti rocciosi, macchia mediterranea.

Nel complesso non sono interessati con visivi caratterizzati da "*bellezze naturali*" o elementi di particolare interesse architettonico e la scelta di strutture basse, coadiuvate dall'inserimento delle cornici vegetali arboreo-arbustive, ne limiteranno ulteriormente la visuale. Lo studio preventivo dell'intervisibilità (cfr. Parte III SIA) assicura in merito all'integrazione e alla non alterazione dei caratteri connotativi del paesaggio circostante.

Ai fini della mitigazione del rischio archeologico le attività di scavo previste nella realizzazione dell'impianto e dell'elettrodotto di collegamento alla stazione di consegna, saranno sorvegliate sistematicamente da un archeologo di Prima Fascia.

Qualora si rendesse necessario, in accordo con la Soprintendenza ABAP, potranno essere realizzati interventi mirati su campo.

4.1.2 Agenti fisici

Acronimi: **AO** = Ante Operam; **RO** = Realizzazione delle opere;
PO = Post Operam - Esercizio; **DO** = Dismissione delle opere

G.1 RUMORE			
AO – STATO ATTUALE	Fase	Pressione ambientale	Effetti significativi per ciascuna fase
<p>L'ambito di intervento ricade nella <i>Classe IV – Aree di intensa attività umana</i> del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Sassari.</p> <p>L'area è prettamente a vocazione agricola, con una significativa presenza di attività antropiche (case coloniche in agro).</p> <p>Non sono presenti ricettori sensibili (scuole, ospedali, etc.). Il clima acustico è caratterizzato dalle emissioni della SP56 e dalle attività meccanizzate legate alla coltivazione del suolo.</p>	RO	Presente, ma temporanea	La fase di cantiere, limitata nel tempo e nello spazio, sarà caratterizzata da emissioni temporanee e non significative di rumore durante le lavorazioni.
	PO	Non presente	Nessun effetto significativo. Le zone Tecniche ove sono previsti inverter e trasformatori sono distanti dalle abitazioni rurali. Sono rispettati i livelli massimi di rumore previsti per la particolare zona d'intervento.
	DO	Presente, ma temporanea	La fase di cantiere, limitata nel tempo e nello spazio, sarà caratterizzata da emissioni temporanee e non significative di rumore durante le lavorazioni.
<p>CONSIDERAZIONI</p> <p>Non emergono elementi tali da indicare impatti significativi per questo fattore di disturbo ambientale. La quasi totalità dei lavori si sviluppa ad elevate distanze dalle abitazioni rurali presenti. In fase di costruzione, la soluzione con chiodatura superficiale, e non con uso di macchina battipalo, riconduce il rischio rumore ai soli operatori su campo, che agiranno in conformità ad uno specifico Piano di Sicurezza a termini del Dlgs 81/08. La fase di dismissione sarà caratterizzata solamente dal rumore di mezzi meccanici all'interno delle aree di interesse. Le emissioni in fase di esercizio, anche in prossimità delle case coloniche limitrofe, risultano trascurabili e compatibili con la classe di zonizzazione, anche in relazione al rumore dei mezzi meccanici normalmente utilizzati durante le fasi di sfalcio e raccolta.</p>			

G.2 VIBRAZIONI			
AO – STATO ATTUALE	Fase	Pressione ambientale	Effetti significativi per ciascuna fase
<p>L'ambito di intervento non origina vibrazioni di fondo. Non sono stati individuati ricettori sensibili e/o più esposti all'intervento di progetto nell'area di influenza.</p>	RO	Presente, ma temporanea	Impatti limitati agli operatori dei mezzi meccanici e all'uso di utensili per la chiodatura.
	PO	Non presente	Nessun effetto significativo.
	DO	Presente, ma temporanea	Impatti limitati agli operatori dei mezzi meccanici.
<p>CONSIDERAZIONI</p> <p>Non emergono elementi tali da indicare impatti significativi per questo fattore di disturbo ambientale. Eventuali picchi potranno essere presenti soltanto nelle fasi di cantiere e limitati agli operatori coinvolti nella fase di costruzione/dismissione che agiranno in conformità ad uno specifico Piano di Sicurezza a termini del Dlgs 81/08.</p>			

G.3 RADIAZIONI NON IONIZZANTI

(campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici non ionizzanti)

AO – STATO ATTUALE	Fase	Pressione ambientale	Effetti significativi per ciascuna fase
L'ambito di intervento è distante da aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenza non inferiori a quattro ore giornaliere. (cfr. Allegato 7 allo SIA: Analisi degli impatti elettromagnetici; file SS01Ss01_VA_A7-SIA_00)	RO	Non presente	Nessun effetto significativo.
	PO	Non presente	Nessun impatto ai sensi della Legge 36/2001.
	DO	Non presente	Nessun effetto significativo.

CONSIDERAZIONI

Non emergono elementi tali da indicare impatti significativi per questo fattore di disturbo ambientale.
I campi elettromagnetici sono un fenomeno intrinseco ed imprescindibile nel funzionamento delle macchine elettriche.
L'insieme di sorgenti riscontrabili nel progetto è accessibile solo a personale qualificato.
In particolare, l'effetto del trasporto di energia attraverso l'elettrodoto (con cavi ad elica, precordati) risulta nullo in quanto si tratta di un cavidotto interrato, con cavi elicordati, schermato dal terreno sovrastante.
Nella totalità delle opere previste dall'intervento in oggetto, sia per soluzioni tecniche adottate che per ubicazione dei locali/macchine ove avviene la trasformazione BT/MT e MT/AT, in base a quanto stabilito dai riferimenti normativi vigenti di cui al DPCM 08/07/03 e al DM 29/05/08, risultano praticamente nulli i rischi per la popolazione derivanti da esposizione a campi elettromagnetici a frequenza industriale.
I rischi risultano decisamente contenuti anche per gli operatori su campo che effettuano gli interventi sugli impianti.

G.4 INQUINAMENTO LUMINOSO ED OTTICO

AO – STATO ATTUALE	Fase	Pressione ambientale	Effetti significativi per ciascuna fase
L'intervento non interessa aree/zone di particolare tutela dal punto di vista dell'inquinamento luminoso e ottico.	RO	Non presente	Nessun effetto significativo.
	PO	Non presente	Nessun effetto significativo.
	DO	Non presente	Nessun effetto significativo.

CONSIDERAZIONI

Non emergono elementi tali da indicare impatti significativi per questo fattore di disturbo ambientale.
I moduli fotovoltaici non producono riflessione o bagliore significativi.
L'efficienza di conversione dipende infatti dalla loro capacità di assorbire la radiazione solare incidente e le tecnologie costruttive oggi disponibili permettono di ridurre la riflettanza superficiale delle celle solari a livelli prossimi all'1%.
In ragione dell'inserimento in predio aziendale presidiato, l'illuminazione notturna è prevista soltanto in caso di emergenze.

G.5 RADIAZIONI IONIZZANTI

AO – STATO ATTUALE	Fase	Pressione ambientale	Effetti significativi per ciascuna fase
L'area di intervento non presenta rischi di tipo radiologico.	RO	Non presente	Nessun effetto significativo.
	PO	Non presente	Nessun effetto significativo.
	DO	Non presente	Nessun effetto significativo.

CONSIDERAZIONI

Non emergono elementi tali da indicare impatti significativi per questo fattore di disturbo ambientale.
L'ambiente oggetto di intervento non presenta rischi di tipo radiologico ed il progetto non ne introduce.

4.2 Le componenti ambientali da monitorare

In relazione ai prospetti di cui al punto precedente e alle risultanze dello Studio di Impatto Ambientale (SIA), che analizza l'impatto generato dall'opera sulle diverse componenti ambientali, unitamente a:

1. le caratteristiche e le valenze proprie del contesto territoriale di cui alle Relazioni di Progetto e allo SIA;
2. gli elaborati di progetto (per la comprensione dell'opera) così come proposti in questa sede;
3. le relazioni specialistiche redatte per le varie componenti ambientali;
4. le attività previste durante la fase costruttiva e di dismissione dell'opera.

Le componenti/fattori ambientali che devono essere monitorate sono:

1. **Ambiente idrico** (acque sotterranee, acque superficiali, acque di transizione): in particolare verrà monitorata l'efficienza della **regimazione delle acque superficiali in fase di esercizio dell'impianto**, anche in relazione alla presenza del prato polifita sotto i tracker.
2. **Suolo e sottosuolo** (qualità dei suoli, geomorfologia): verrà monitorata la capacità d'uso del suolo in fase di esercizio e dismissione; **verrà monitorata la fase di semina e di mantenimento del prato polifita**.
3. **Paesaggio e beni culturali**: in riferimento alla possibilità di ritrovamenti archeologici sarà effettuato un monitoraggio durante le fasi di scavo nelle **aree sensibili individuate dalla Dott.ssa Noemi Fadda**; sia nei pressi del nuraghe Cuguragiu che (in particolare) nelle fasi di scavo per la posa dell'elettrodotto interrato.
4. **Habitat (corridoi ecologici)**: **Verrà monitorata la cintura perimetrale esistente (muretti a secco e macchia mediterranea) e la fase di messa a dimora delle essenze arboree tipiche per la mitigazione della cintura**.
5. **Ambiente biotico (avifauna)**: **verrà monitorata la componente ornitica** in fase ante operam, in costruzione (se rilevate specie di interesse conservazionistico) e in esercizio al fine di rilevare eventuali modificazioni nell'utilizzo degli habitat.
6. **Salute pubblica**: è previsto il monitoraggio relativo al corretto insediamento/gestione delle aree di cantiere (in modo da prevenire/gestire eventuali sversamenti di sostanze inquinanti sul suolo) sia nella gestione dei rifiuti ai fini di un corretto smaltimento.

4.3 Le fasi del PMA

Il PMA che si articolerà temporalmente secondo le seguenti fasi:

- **Monitoraggio ante-operam**, da concludersi nella fase antecedente all'apertura del cantiere e da acquisire come base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione e l'esercizio.

Rientrano in questa categoria le attività di ricognizione sulle componenti ambientali già effettuate e, eventualmente, da condursi nell'ambito del processo autorizzativo dell'opera, nonché le eventuali attività suppletive di **approfondimento sullo stato delle componenti ambientali che dovessero rendersi necessarie** per specifica prescrizione da parte degli Enti competenti.

In particolare verrà monitorata la fase di impianto del prato polifita da eseguirsi entro l'autunno antecedente all'inizio dei lavori

- **Monitoraggio in corso d'opera**, che comprende il periodo di realizzazione, dall'apertura del cantiere fino al suo completo smantellamento, **comprendente il ripristino delle aree adibite a uffici di cantiere, stoccaggio materiali e quelle adiacenti agli scavi** (le aree di insediamento dei tracker non presentano lavorazioni con modifica della morfologia).
- **Monitoraggio post-operam**, comprendente la fase di esercizio, la cui durata è funzione della specifica componente oggetto di indagine.
- **Monitoraggio durante la dismissione dell'opera**, che comprende tutte le azioni necessarie per l'eliminazione delle opere di progetto e il ripristino dell'area per riportarla allo stato ante operam in condizioni migliorate.

4.4 Il Piano (preliminare) di Monitoraggio Ambientale

Attraverso le attività di studio e ricognitive precedentemente richiamate si renderà possibile:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nello Studio di Impatto Ambientale per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'opera.
- Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione proposte.
- Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sul corretto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Con tali presupposti nel PMA (da aggiornare in progress) saranno definiti i seguenti aspetti:

- Individuazione degli impatti e delle componenti ambientali bersaglio significativi sui quali si è ritenuto opportuno esercitare un adeguato controllo;
- Definizione della durata temporale del monitoraggio e della periodicità dei controlli in funzione della rilevanza della componente ambientale considerata e dell'impatto atteso.
- Individuazione di parametri ed indicatori ambientali rappresentativi.
- Laddove opportuno, scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in funzione delle caratteristiche geografiche dell'impatto atteso o della distribuzione di ricettori ambientali rappresentativi.
- Definizione delle modalità di rilevamento con riferimento ai principi di buona tecnica e, laddove pertinente, alla normativa applicabile.

La significatività degli impatti in relazione alle componenti ambientali risulta variabile in funzione della presenza e sensibilità dei ricettori, delle caratteristiche dell'opera, della fase, della tipologia e durata delle lavorazioni.

Si può affermare che le fasi in cui si dovrà effettuare il monitoraggio coincidono prevalentemente con quelle di costruzione e dismissione dell'impianto in quanto, trattandosi di impianto fotovoltaico, durante l'esercizio non saranno prodotte azioni o elementi inquinanti o da tenere sotto monitoraggio.

In fase di esercizio dovrà essere monitorata l'efficienza del prato polifita ed il mantenimento della cintura perimetrale con macchia mediterranea (corridoi ecologici per la microfauna) e si verificherà la relazione funzionale conseguente all'installazione con l'avifauna.

Il Piano di Monitoraggio (con aggiornamento in progress), tenuto conto della pressione esercitata su ogni fattore ambientale e rilevata la sensibilità di alcune componenti, deve prevedere le seguenti azioni e attività:

Acronimi: **AO** = Ante Operam; **RO** = Realizzazione delle opere;
PO = Post Operam - Esercizio; **DO** = Dismissione delle opere

Codice Misura	Area di indagine e Tipologia di ricettori	Azioni ed elementi da monitorare	Analisi e Documentaz.	AO	RO	PO	DO	Frequenza Attività di indagine
---------------	---	----------------------------------	-----------------------	----	----	----	----	--------------------------------

A. POPOLAZIONE E SALUTE PUBBLICA

Non si rilevano effetti significativi sull'ambiente derivanti dalla realizzazione, funzionamento e dismissione dell'opera potenzialmente correlabili con effetti sanitari.

Nessuna azione di monitoraggio

Codice Misura	Area di indagine e Tipologia di ricettori	Azioni ed elementi da monitorare	Analisi e Documentaz.	AO	RO	PO	DO	Frequenza Attività di indagine
---------------	---	----------------------------------	-----------------------	----	----	----	----	--------------------------------

B. BIODIVERSITA' - HABITAT – AMBIENTE BIOTICO AVIFAUNA

HB_1	Aree di centrale Habitat condizioni al contorno.	Mantenimento cintura arborea perimetrale preesistente (muretti a secco, alberazione esistente e vegetazione spontanea).	Visiva e documentata	X	X			Verifica in progress ante e durante i lavori
HB_2	Aree di centrale Fauna Ornitica.	Indagini di verifica di eventuale presenza di specie di interesse conservazionistico e di rapporto con l'habitat ante e post operam.	Visiva e acustica. Relazionata	X	X	X		Stagionale 4 camp./anno
HB_3	Aree di centrale. Corridoi ecologici. (esecuzione, funzionalità, mantenimento).	Cintura arborea perimetrale: messa a dimora essenze di macchia mediterranea e recinzioni ecologiche.	Visiva e documentata		X			Verifica in progress opere di mitigazione
		Mantenimento corridoi ecologici, cintura arborea perimetrale, alberazione, opere di mitigazione e recinzioni ecologiche.	Doc. fotograf. e Relazioni			X	X	5 anni Verifica post dismissione

Codice Misura	Area di indagine e Tipologia di ricettori	Azioni ed elementi da monitorare	Analisi e Documentaz.	AO	RO	PO	DO	Frequenza Attività di indagine
C. SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE								
SU_1	Aree interessate dai tracker e dai moduli.	Caratteristiche chimiche del suolo. Come da relazione pedologica.	2 campioni	X				Una tantum Iniziale prima della semina del prato polifita
SU_2	Aree interessate dai tracker e dai moduli.	Procedimento di semina del prato polifita su indicazioni agronomo, con rippatura, spietramento ed eventuale concimazione nel periodo estivo; semina e rullatura nel periodo autunnale.	Visiva, pianificata e documentata (doc. fotografica, sementi utilizzati)	X				Una tantum Anno precedente all'installazione
SU_3	Aree interessate dai tracker con prato polifita con particolare riferimento alle aree utilizzate in fase di cantiere per lo stoccaggio materiali	Mantenimento prato polifita. Nessun intervento e/o sfalcio erba per i primi 4 anni; ogni anno sfalcio erba o pascolamento; rinvigorismento con trasemine o semine su sodo (sod seming) e concimazione di copertura	Visiva e Documentata Analisi pedologiche come da relaz. Pedologica			X	X	Annuale Verifica post dismissione
SU_4	Aree di cantiere con deposito di materiali e servizi operai	Mantenimento assetto morfologico. Verifica ripristino e pulizia al termine della costruzione.	Visiva e Documentata Distintamente per ogni zona specifica	X	X			Una tantum Ante Lavori e fine lavori
SU_5	Aree di cantiere con deposito di rifiuti da imballaggi	Protezione suolo. Cernita, separazione, accatast. classificaz. e gestione di rifiuti da imballaggi.	Visiva e Documentata Distintamente per ogni zona specifica	X	X			Una tantum Ante Lavori e fine lavori
SU_6	Porzioni interessate dagli scavi per posa delle condutture e dei basamenti di cabine e inverter	Verifica per caratterizzazione sottoprodotti da riciclare e riutilizzare nei rinterri (Cfr. Piano di riutilizzo terre e rocce da scavo)	N.21 campioni di cui N.15 nelle aree tecniche e N.6 sugli scavi in linea	X				Una tantum Ante Lavori
SU_7	Suolo interessato dagli scavi e ripristini per posa elettrodotto interrato di connessione	Verifica per caratterizzazione sottoprodotti da riciclare e riutilizzare nei rinterri (Cfr. Piano di riutilizzo terre e rocce da scavo)	N.28 campioni (N.2 per km)		X			In progress Durante i lavori di scavo e ripristino

Codice Misura	Area di indagine e Tipologia di ricettori	Azioni ed elementi da monitorare	Analisi e Documentaz.	AO	RO	PO	DO	Frequenza Attività di indagine
---------------	---	----------------------------------	-----------------------	----	----	----	----	--------------------------------

D. GEOLOGIA E ACQUE								
GE_1	Aree di centrale. Suolo	Caratteristiche geologiche e geotecniche e del comportamento geomeccanico dei terreni e delle rocce	Visiva e Documentata. Relazionata (Allegato 3 allo SIA)	X				N.66 pozzetti geognostici una tantum in fase progettuale
AQ_1	Aree di centrale. Acque superficiali.	Efficienza drenaggio acque meteoriche su prato polifita; verifica assenza fenomeni di ruscellamento.	Visiva e Documentata (doc. fotogr.)			X	X	2 ispezioni anno ante e post periodo piogge

E. ATMOSFERA: ARIA E CLIMA								
<p>Non si rilevano effetti significativi sull'ambiente derivanti dalla realizzazione, funzionamento e dismissione dell'opera.</p> <p>Nessuna azione di monitoraggio</p>								

F. PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI								
P_1	Aree di centrale. Mitigazione perimetrale	Interventi di mitigazione con impianto di essenze autoctone. Verifica efficacia.	Visiva e documentata (doc. fotogr. Relazione)		X	X		Una tantum al termine dell'intervento. Annuale durante l'esercizio
BC_1	Aree di centrale. Elettrodotto di connessione. Beni archeologici	Lavori e scavi in prossimità del Nuraghe Cugulasu e dei punti ad alto rischio sul tracciato dell'elettrodotto (cfr. VPIA Dott. N.Fadda)	Visiva e documentata (doc. fotogr. Relazione)		X			Sorveglianza sistematica durante le attività di scavo

G. AGENTI FISICI								
<p>G1. Rumore – G2 Vibrazioni – G3 Radiazioni non ionizzanti G4 Inquinamento luminoso e ottico – G5 Radiazioni ionizzanti</p> <p>Non si rilevano effetti significativi sull'ambiente derivanti dalla realizzazione, funzionamento e dismissione dell'opera.</p> <p>Nessuna azione di monitoraggio</p>								

Estensore del Documento: Ing. Silvestro Cossu – Progettista Responsabile del progetto