

Bolzano, 27/11/2023

Spett.li

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA
Direzione Generale Valutazioni Ambientali
PEC: va@pec.mite.gov.it

Commissione Tecnica PNRR-PNIEC
PEC: COMPNIEC@PEC.mite.gov.it

MINISTERO DELLA CULTURA
Soprintendenza speciale per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
Via di San Michele 22,
00153 Roma Tel. 06-6723.4401
PEC: ss-pnrr@pec.cultura.gov.it

E p.c.
Pacifico Dolomite SRL
PEC: pacificodolomitesrl@legalmail.it
Email: Pacifico.dolomite@pacifico-energy.com

Oggetto: [ID: 9294] Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.), ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/2006, e s.m.i., relativa al progetto per la "Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare di potenza pari a 83,19 MW e impianto di accumulo di 21 MW da realizzare nel Comune di Noragugume (NU) e delle relative opere di connessione alla RTN". Proponente: Società Pacifico Dolomite S.r.l. - Autorità Competente: Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (M.A.S.E.). **Controdeduzioni alle osservazioni.**

In riferimento al procedimento di V.I.A. in oggetto, con la presente si forniscono le proprie controdeduzioni alle osservazioni contenute nelle seguenti note pubblicate sul Portale delle Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali VAS-VIA-AIA (www.va.minambiente.it) del Ministero della transizione ecologica:

- Osservazioni della Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della Difesa dell'Ambiente contenute nella nota a firma del Direttore Generale datata 17/04/2023 (rif. RAS AOO 05-01-00 Prot. Uscita n. 12194 del 17/04/2023);
- Osservazioni della Regione Autonoma della Sardegna – Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna del Direttore Generale datata 06/04/2023 (rif. RAS AOO 01-05-00 Prot. Uscita n. 3670 del 06/04/2023);
- Osservazioni della Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato dei Trasporti contenute nella nota del Direttore del Servizio datata 11/04/2023 (rif. RAS AOO 13-01-00 Prot. Uscita n. 8685 del 11/04/2023);
- Osservazioni della Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica contenute nella nota del Direttore del Servizio (rif. RAS AOO 04-02-00 Prot. Uscita n. 18100 del 12/04/2023);

- Osservazioni della Regione Autonoma della Sardegna – Servizio Tutela del Paesaggio Sardegna Centrale a firma del sostituto del Direttore del Servizio (rif. RAS AOO 04-02-00 Prot. Uscita n. 18738 del 17/04/2023);
- Osservazioni del Comune di Noragugume contenute nella nota del Sindaco datata 11/04/2023 Prot. n. 1412;
- Osservazioni dell’Agenzia regionale per la protezione dell’ambiente della Sardegna (ARPAS) – Dipartimento Oristano contenute nella nota del Direttore del Dipartimento datata 12/04/2023 (rif. ARPAS Protocollo Partenza N. 14024/2023 del 12-04-2023)
- Osservazioni dell’Agenzia regionale per la protezione dell’ambiente della Sardegna (ARPAS) – Servizio Agenti fisici a firma del Direttore del Servizio datata 14/04/2023 (rif. ARPAS Protocollo Partenza N. 14360/2023 del 14-04-2023).

Si precisa che le controdeduzioni alle osservazioni formulate dagli Enti soprarichiamati sono state raggruppate per i macro-punti emersi, di seguito elencati.

1. Localizzazione del progetto:

L’area del futuro impianto agrivoltaico è situata nella porzione centrale del territorio del Comune di Noragugume, in provincia di Nuoro (NU). Il sito dista circa 2,2 km, verso Ovest, dal centro abitato di Noragugume. In direzione Nord-Est, a circa 3 km di distanza, sono presenti la zona industriale di Ottana e la zona industriale di Bolotana. Il sito confina con lotti ad utilizzo agricolo; a Nord-Ovest è presente la strada provinciale S.P. 33, da cui è possibile l’accesso all’area. L’elettrodotto in linea interrata avrà uno sviluppo di circa 4 km e interesserà i comuni di Noragugume e Bolotana.

Come descritto al § Cap. 3 del SIA, dall’analisi del P.P.R. della Sardegna al emerge che:

- l’area di progetto è caratterizzata dalla copertura agro-forestale delle colture erbacee specializzate;
- in corrispondenza dell’area di intervento non sono presenti elementi paesaggistici e naturalistici di pregio;
- l’area in esame rientra nella regione storica interna n. 15 “Media Valle del Tirso” e in corrispondenza del sito di progetto non sono individuate emergenze storico-culturali;
- dall’analisi della cartografia relativa agli elementi soggetti a tutela individuati ai sensi del D. Lgs. 42/2004, risulta che l’area in esame confina a Ovest con un corso d’acqua soggetto a vincolo paesaggistico e con la relativa fascia di 150 m soggetta a tutela; inoltre, a Ovest del sito è individuato un bene paesaggistico (Dolmen Baccarzos) ai sensi dell’art. 143 del D.Lgs. 42/2004.

Nella figura seguente è evidenziato che il perimetro ovest dell’impianto è esterno alla fascia di 150 m di tutela del corso d’acqua Riu Murtazzolu sottoposto a vincolo paesaggistico.

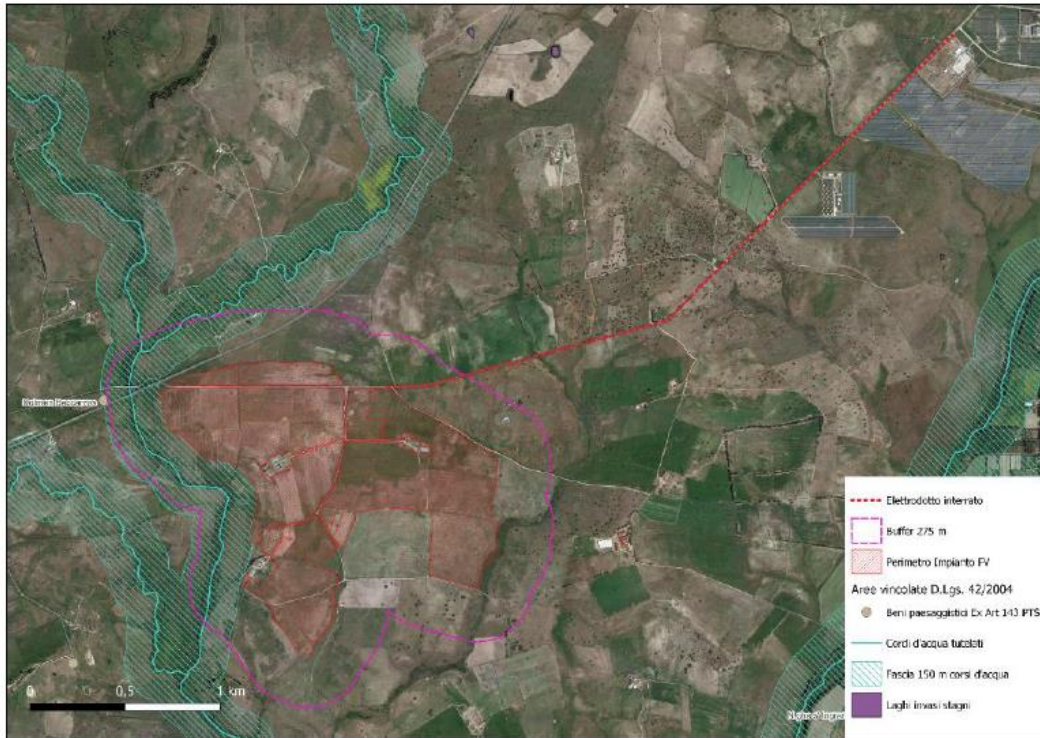


Figura 7.4. Ortofoto con indicazione delle aree sottoposte a vincolo paesaggistico in prossimità dell'area di progetto

Il P.U.P. classifica l'area di progetto come zona agricola sovrautilizzata, a sviluppo prevalentemente agricolo e a bassa diversità paesaggistica.

Dall'analisi del P.U.C. del Comune di Noragugume, l'area di intervento rientra in zona Agricola E2 in area di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva; non emergono vincoli di natura ambientale e/o paesaggistica.

Rispetto ai siti di rete Natura 2000, l'area interessata dal progetto ricade per la quasi totalità all'interno della Zona di Protezione Speciale ITB0023051 "Altopiano di Abbasanta" e nella Important Bird Area (IBA . 179 Altopiano di Abbasanta).

In materia di promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, il D. Lgs. 8 novembre 2021, n. 199 e ss.mm.ii. stabilisce che per la definizione della disciplina inerente le aree idonee, sia privilegiato l'utilizzo di superfici di strutture edificate, quali capannoni industriali e parcheggi, nonché di aree a destinazione industriale, artigianale, per servizi e logistica, e verificando l'idoneità di aree non utilizzabili per altri scopi, ivi incluse le superfici agricole non utilizzabili, compatibilmente con le caratteristiche e le disponibilità delle risorse rinnovabili, delle infrastrutture di rete e della domanda elettrica, nonché tenendo in considerazione la dislocazione della domanda, gli eventuali vincoli di rete e il potenziale di sviluppo della rete stessa. Nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti attuativi di cui al comma 1 dell'art. 20 del D. Lgs. 199/2021, sono considerate aree idonee "ex lege" ai sensi dell'art. 20, comma 8, lett. c-quater) anche le seguenti:

"c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, incluse le zone gravate da usi civici di cui all'articolo 142, comma 1, lettera h), del medesimo decreto, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata

considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma, nei procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura a esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto all'articolo 12, comma 3-bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.”

L'area del futuro impianto non ricade nel perimetro dei beni vincolati ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 né nella fascia di rispetto di 500 m dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo.

Rispetto alle aree individuate come “non idonee” dalla Deliberazione di Giunta Regionale n. 59/90 del 27 novembre 2020 (che è antecedente alla norma statale soprarichiamata che stabilisce le aree considerate idonee “ex lege”), come indicato al § 3.4 del SIA l'area dell'impianto ricade:

- un sito di Rete Natura 2000;
- in un'Area importante per l'avifauna (IBA);
- in un'area di presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali;
- in un'area servita dai consorzi di bonifica “Media Valle del Tirso”.

Dalla valutazione delle variabili ambientali effettuata sulla base delle informazioni raccolte con lo studio generale del “Piano di Gestione della ZPS Altopiano di Abbasanta ITB023051” emerge che l'unico indicatore negativo è associato alla crisi socioeconomica dell'attività prevalente agro-pastorale, come rappresentato nelle seguente tabella:

😊😊😊 = stato ottimo
 😊😊 = stato buono
 😊 = stato sufficiente
 😞 = stato insufficiente

VARIABILI AMBIENTALI		STATO ATTUALE
<i>Qualità dell'aria</i>		Valori degli inquinanti atmosferici entro i valori limite 😊😊😊
<i>Qualità delle acque superficiali</i>		Acque fluviali, lacustri e sorgentizie in condizioni precarie dal punto di vista qualitativo 😊
<i>Suolo</i>		Assenza di grossi fenomeni di dissesto idrogeologico e di siti inquinati 😊😊
<i>Biodiversità</i>	<i>Habitat</i>	Presenza di habitat in buono stato di Conservazione 😊😊😊
	<i>Specie animali</i> <i>Specie vegetali</i>	Presenza di numerose specie di interesse comunitario e/o conservazionistico 😊😊😊
<i>Paesaggio</i>		Sistema di vincoli paesaggistici importante per il territorio ricadente nel PNA 😊😊
<i>Beni culturali</i>		😊😊
<i>Assetto insediativo e demografico</i>		Limitata urbanizzazione e bassa densità demografica ed abitativa 😊😊
<i>Attività economiche</i>		Prevalente economia agro-pastorale in crisi socio-economica 😞

(Fonte: “Piano di Gestione della ZPS Altopiano di Abbasanta ITB023051”)

Si evidenzia a tal riguardo che nel compendio agricolo interessato dal progetto sono presenti tre centri aziendali ben distinti che fanno riferimento a tre aziende agricole che conducono e continueranno a

condurre le superfici agricole anche dopo la realizzazione dell'impianto agri-voltaico. Ciò viene anche evidenziato come obbligo nei contratti di diritti di superficie stipulati con le tre aziende agricole.

Nei tre centri aziendali sono presenti fabbricati agricoli specifici per l'allevamento degli ovini da latte. Pertanto, sono dotati di: casa padronale; stalla di allevamento con paddock; sala mungitura; ricovero macchine e attrezzature; trattrici e attrezzi necessari per la corretta lavorazione dei terreni.

L'organizzazione dei fattori produttivi dell'azienda, attualmente, è caratterizzata da un ordinamento colturale con gestione dei prati pascoli naturali e pascolamento degli ovini da latte in modalità di allevamento degli animali nell'ovile con accesso all'esterno e utilizzazione del pascolo tutto l'anno.

L'azienda, successivamente al miglioramento fondiario proposto con il presente progetto, verrà strutturata in modo da soddisfare maggiormente i requisiti necessari per ottenere il miglioramento dei pascoli presenti con presenza di maggiori produzioni alimentari per gli ovini in allevamento, di maggior pregio e in grado di ridurre i costi di mangime e fertilizzanti attualmente sostenuti, ottenendo risultati più remunerativi per la società.

Si precisa che il progetto in esame non determina una diversa destinazione d'uso del suolo, che resterà agricola anche in futuro. L'impianto di produzione di energia solare fotovoltaica si integra perfettamente nella coltivazione del prato stabile permanente, potendo far aumentare la resa in foraggio pabulare per gli animali in allevamento, grazie agli effetti di schermo e protezione con parziale ombreggiamento nelle ore più assolate delle giornate estive ed il mantenimento di condizioni ottimali di umidità del terreno per un tempo più prolungato. Va, inoltre, ribadito che la combinazione tra fotovoltaico ad inseguimento monoassiale e prato polifita permanente consente l'utilizzo dell'intera superficie al suolo per scopi agricoli/zootecnici.

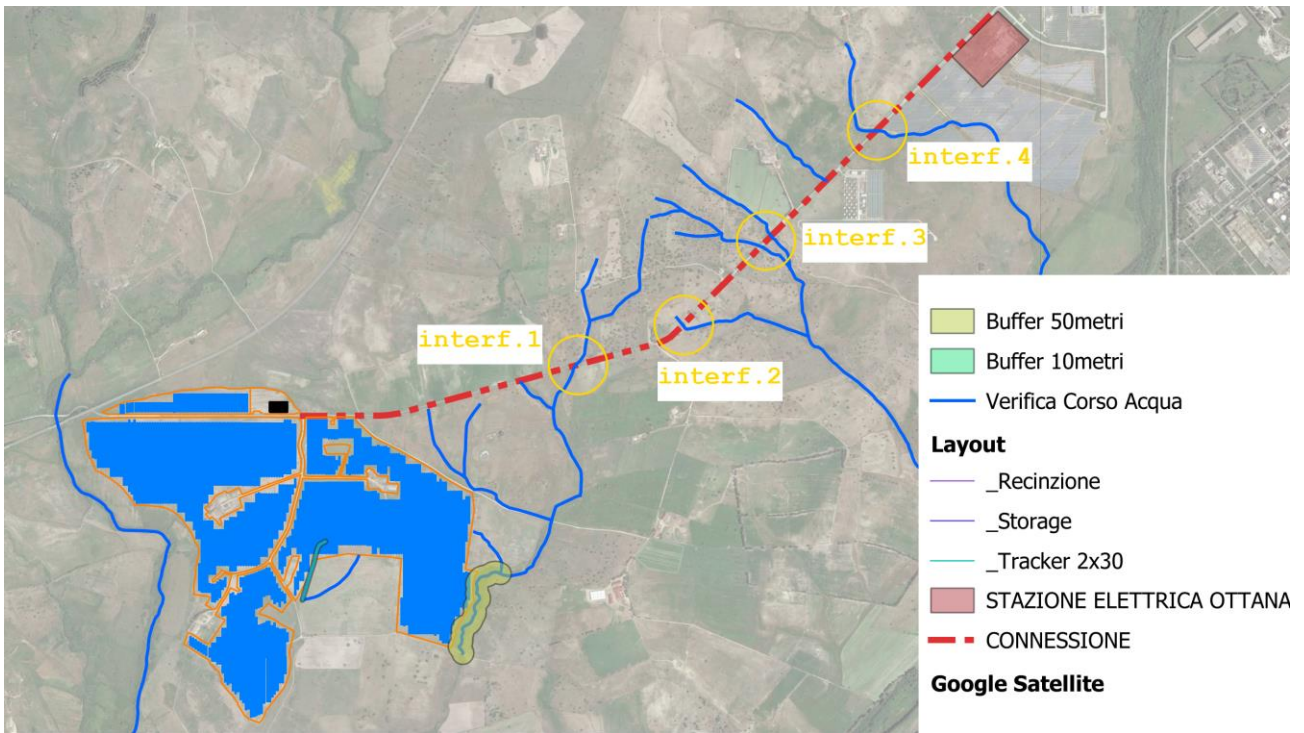
Il progetto proposto nasce dalla volontà di conseguire un miglioramento fondiario dei tre centri aziendali agricoli presenti e operanti nel sito e non trova, pertanto, giustificazione un'alternativa con diversa localizzazione.

Come alternativa progettuale, oltre l'alternativa "zero", è stata descritta l'alternativa n. 2" che differisce dalla soluzione di progetto per la configurazione spaziale dell'impianto, sempre di tipo "agrivoltaico", che prevede in questo caso un'interdistanza delle file dei pannelli pari a 10 metri, a parità di superficie occupata dall'impianto (130 ettari). Tale soluzione progettuale consente il posizionamento di 156.050 moduli sempre con altezza minima rispetto al terreno di 1,30 metri, con una potenza nominale dell'impianto che arriva a circa 100 MWp.

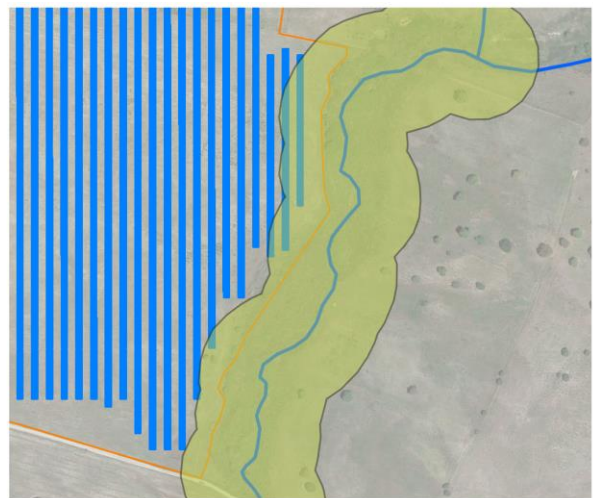
Non si è ritenuto, invece, di inserire nel SIA l'alternativa progettuale di realizzare un impianto a terra tradizionale (non di tipo agrivoltaico), non essendo stata presa in esame in quanto non ritenuta "ragionevole" vista l'ubicazione all'interno di un sito appartenente a Rete Natura 2000.

2. Pericolosità idraulica

Si riporta sovrapposizione dell'impianto fotovoltaico con affluenti e loro rispettive fasce di rispetto.



Come si evince dall'immagine sovrastante, alcuni pannelli ricadono all'interno delle fasce di rispetto nonché il tracciato di connessione.



In fase di ottimizzazione dell'impianto, si provvederà alla rimozione di tali pannelli e rimodulazione dell'impianto.

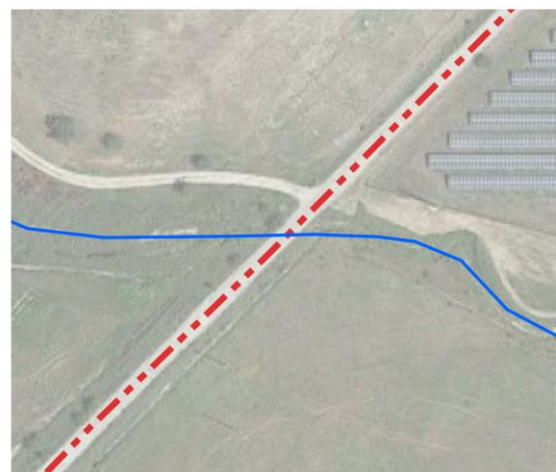
Per quanto concerne l'interferenza del cavidotto di connessione con la Stazione Elettrica di Ottana, queste ultime saranno analizzate nel dettaglio in fase di progettazione esecutiva. Si prevede comunque la risoluzione dell'interferenza con utilizzo del sistema T.O.C (Trivellazione Orizzontale Controllata). Di seguito si riportano i punti individuati di interferenze con affluenti e dove si prevede l'utilizzo del sistema T.O.C.



Interferenza n.1 e n.2



interferenza n.3 e n.4



3. Interventi compensativi

Per quanto concerne gli interventi compensativi, la società PACIFICO DOLOMITE ha già preso diretto contatto con il sindaco (Dott.ssa Rita Zaru) per analizzare differenti opportunità in merito alle opere di compensazione previste da DL. 24 dicembre 2003 pari ad un massimo di 3% del guadagno di produzione di energia elettrica annua dell'impianto. Alla data odierna sono state valutate alcune opportunità quali il finanziamento di un impianto fotovoltaico da circa 1MW oppure il finanziamento per alcune opere per rendere il comune di Noragugume una comunità energetica. Gli incontri tra società e sindaco prevederanno un impegno da parte della società e una decisione finale che verrà comunicata in sede di conferenza dei servizi.

4. Impatti su specie tutelata *Tetrax tetrax* (*Gallina prataiola*)

Nel periodo giugno-luglio 2023 è stata condotta una indagine faunistica preliminare orientata a determinare la presenza/assenza della gallina prataiola (*Tetrax tetrax*) e di eventuali altre specie steppiche, a supporto della procedura di VIA attualmente in corso per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato della potenza di 83,19 MW in agro del Comune di Noragugume (Nu) ricadente nella ZPS ITB023051 Altopiano di Abbasanta.

Si richiamano, di seguito le conclusioni dello studio:

*“A conclusione dello studio si evidenzia, come sinteticamente riportato nelle unite schede di monitoraggio, che nel corso delle giornate di monitoraggio intervenute nel pomeriggio e fino al tramonto tra le ore 16 e le ore 21, percorrendo i transetti e nei punti di ascolto stabiliti, nei giorni 9, 16, 23, e 30 giugno e nei giorni 7 e 14 luglio non si sono osservati né uditi al canto esemplari di gallina prataiola (*Tetrax tetrax*).”*

La relazione in oggetto è stata caricata sul sito ministeriale in data 24-10-2023 e il nome è *“report faunistico fv Pacifico Dolomite”*.

5. Traffico indotto in fase di cantiere

Come descritto al § 7.1 del SIA, l'accesso all'area di progetto è garantito attraverso la Strada Statale 131 (denominata anche Strada Europea E25). Uscendo a Borore è possibile imboccare la Strada Provinciale S.P. 33, che conduce allo svincolo con la Strada Statale S.S. 129, nel Comune di Illorai. Giunti all'altezza del sito, posto tra il centro abitato di Dualchi e l'insediamento produttivo di Su Nura, si svolta a destra per imboccare una strada locale, che seca in due parti disuguali la parte più a Nord dell'area.

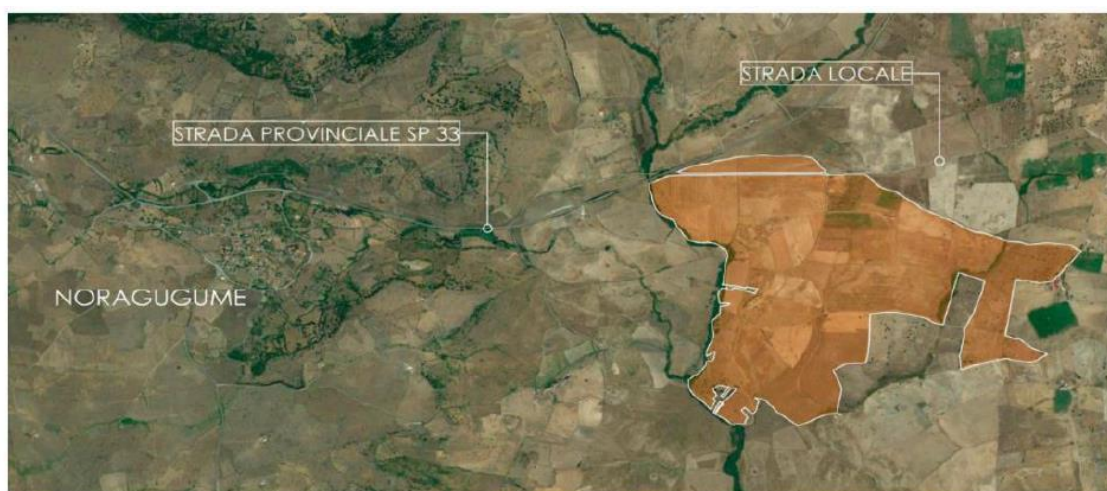


Figura 7.2 Inquadramento infrastrutture stradale di collegamento al sito in relazione al centro abitato di Noragugume

La fase di costruzione dell'impianto comporterà, seppure per un limitato periodo di tempo, un aumento del traffico pesante nell'area circostante l'impianto, distribuendosi successivamente sul territorio in corrispondenza delle principali arterie stradali. Nella tabella successiva si riportano i mezzi ipotizzati per una giornata tipo di cantiere, da cui si osserva che sono prevedibili mediamente circa 20 mezzi pesanti al giorno nei periodi di cantiere più intensi. L'accesso al sito avverrà utilizzando l'esistente viabilità locale, che non necessita di aggiustamenti o allargamenti e risulta adeguata al transito dei mezzi di cantiere.

Tabella 7.2 Mezzi operanti nel cantiere in una giornata tipo

Tipo di mezzo	N. medio
Autocarri	6
Escavatori	4
Battipali cingolati	6
Sollevatori	4
TOTALE	20

In questa fase progettuale (progetto definitivo e non esecutivo) viene difficile studiare/progettare il traffico via nave per l'approvvigionamento del materiale. Possiamo ipotizzare che il materiale venga conferito al porto di Arbatax essendo il più vicino al sito e trasferito con mezzi gommati percorrendo il più possibile strade principali adeguate al transito dei mezzi.

Maggiori approfondimenti verranno trattati in fase di progettazione esecutiva, prima dell'avvio del cantiere.

6. Interferenze su navigazione aerea (ENAC)

Si riporta valutazione preliminare di interferenza nella quale si evince "Nessuna interferenza rilevata per gli aeroporti e i sistemi di comunicazione/navigazione/RADAR di ENAV S.p.A."

REPORT						
Richiedente						
Nome/Società:	PACIFICO DOLOMITE srl	Cognome/Rag.	PACIFICO DOLOMITE srl			
C.F./P.IVA:	03158110217	Comune	BOLZANO			
Provincia	BOLZANO	CAP:	39100			
Indirizzo:	PIAZZA WALTER VON	N° Civico:	8			
Mail:		PEC:	pacificodolomitesrl@legalmail.it			
Telefono:		Cellulare:				
Fax :						
Tecnico						
Nome:	Antonello	Cognome:	Rutilio			
Matricola:	1187	Albo:	Ingegneri Ferrara			
Ostacolo: Impianto fotovoltaico						
Materiale:	PANNELLO FOTOVOLTAICO					
<input type="checkbox"/>	Ostacolo posizionato nel Centro Abitato					
<input type="checkbox"/>	Presenza ostacolo con altezza AGL uguale o superiore a 60 m entro raggio 200 m					
Gruppo Geografico		SARDEGNA-NU-NORAGUGUME--				
Nr	Latitudine wgs84	Longitudine wgs84	Quota terreno	Altezza al Top	Elevazione al Top	Raggio
1	40° 13' 33.0" N	8° 57' 35.0" E	170.0 m	5.5 m	175.5 m	0.0 m
Nessuna interferenza rilevata per gli aeroporti e i sistemi di comunicazione/navigazione/RADAR di ENAV S.p.A. Per i restanti criteri selettivi fare riferimento al documento "Verifica Preliminare" (www.enac.gov.it)						

7. Volumi tecnici (planimetria e fotoinserimento)

Si allega:

- 22SOL08_PD_TAV07.00 - Planimetria cabinati e quadri per individuazione dei locali tecnici presenti all'interno del parco fotovoltaico;
- 22SOL08_PD_TAV09.00 - Cabinato quadri e trasformatori con individuazione delle stazioni di trasformazione e loro dimensioni. Si vuole specificare che il trasformatore risulta di tipo "outdoor"

(privo di cabinato) mentre risulta un cabinato tecnico di dimensioni 3,00x2,45x2,95 metri circa al fine di ospitare i quadri elettrici e componenti ausiliari dell'impianto. Questo impianto è progettato con soluzione di inverter di stringa, posizionati in campo e privi di cabinato tecnico.

- 22SOL08_PD_TAV10.00 - *Cabinato storage* con individuazione delle dimensioni 12,20x2,45x2,95 metri circa.
- 22SOL08_PD_REL06.00-*Relazione volumi e superfici riportando in sintesi le superfici e volumetrie oggetto del presente progetto;*

Per quanto concerne i fotoinserimenti, si implementano non appena disponibili.

8. Progetto di Monitoraggio Ambientale

Con riferimento alla nota del Direttore del Dipartimento ARPAS di Oristano datata 12/04/2023 (rif. ARPAS Protocollo Partenza N. 14024/2023 del 12-04-2023), si prende atto delle ulteriori misure di mitigazione suggerite per le seguenti componenti

- Componente Atmosfera (fase di cantiere)
- Componente Suolo (fase di cantiere)
- Componente Acque (fase di cantiere)
- Componente Biodiversità (fase di cantiere).

Si precisa che, per quanto concerne la Componente Biodiversità, è stato condotto un monitoraggio faunistico preliminare orientata che ha escluso la presenza della gallina prataiola (*Tetrax tetrax*).

Si allega il Progetto di Monitoraggio Ambientale aggiornato secondo le indicazioni contenute nella nota di ARPAS.

Si allega relazione 22SOL08_PD_REL29.00-Piano monitoraggio ambientale.

9. Impatto acustico

Attività in fase di revisione, si trasmette non appena ultimata.

10. Impatto ambientale CEM

Si allega documento 22SOL08_PD_REL19.01-Relazione elettromagnetica revisionato secondo quanto richiesto.

Alla presente si allegano i seguenti elaborati:

- 22SOL08_PD_REL06.00-Relazione volumi e superfici
- 22SOL08_PD_REL19.01-Relazione elettromagnetica
- 22SOL08_PD_REL29.00-Piano monitoraggio ambientale
- 22SOL08_PD_TAV07.01 - Planimetria cabinati e quadri
- 22SOL08_PD_TAV09.00 - Cabinato quadri e trasformatori
- 22SOL08_PD_TAV10.00 - Cabinato storage

Con l'occasione si inviano i migliori saluti.

PACIFICO DOLOMITE S.R.L.



IMPIANTO AGRIVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE

PACIFICO DOLOMITE S.R.L.

POTENZA IMPIANTO 83,19 MW - COMUNE DI NORAGUGUME (NU)

Proponente

PACIFICO DOLOMITE S.R.L.

PIAZZA WALTER VON VOGELWEIDE 8 - 39100 BOLZANO - P.IVA: 03158110217 – PEC: pacificodolomitesrl@legalmail.it

Progettazione

Ing. Antonello Rutilio

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: incico@pec.it
Tel.: +39 0532 202613 – email: a.rutilio@incico.com

Collaboratori

P.ind. Michele Lambertini

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: incico@pec.it
Tel.: +39 0532 202613 – email: m.lambertini@incico.com

Coordinamento progettuale

SOLAR IT S.R.L.

VIA ILARIA ALPI 4 – 46100 - MANTOVA (MN) - P.IVA: 02627240209 – PEC: solarit@lamiappec.it
Tel.: +390425 072 257 – email: info@solaritglobal.com

Titolo Elaborato

RELAZIONE DATI – QUANTITATIVI – VOLUMI - SUPERFICI

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME	DATA
DEFINITIVO	PD_REL06	22SOL08_PD_REL06.00-Relazione volumi e superfici.docx	23/12/2022

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	23/12/22	EMISSIONE PER PERMITTING	LBO	MLA	ARU



COMUNE DI NORAGUGUME (NU)
REGIONE SARDEGNA



PACIFICO

RELAZIONE DATI – QUANTITATIVI – VOLUMI - SUPERFICI

INDICE

1. SINTESI ESECUTIVA	1
2. CALCOLO POTENZA ED ENERGIA.....	1
3. CALCOLO CUBATURE CABINATI	2
4. CALCOLO SUPERFICIE COPERTA DA MODULI E CABINATI.....	2
5. EMISSIONI NOCIVE EVITATE IN ATMOSFERA E COBUSTIBILI FOSSILI RISPARMIATI.....	3
6. VOLUMI DI SCAVO PER CAVIDOTTI	3

1. SINTESI ESECUTIVA

Si riporta nella tabella seguente una sintesi di tutti i dati salienti riguardanti cubature, superfici occupate e benefici in termini di emissioni nocive evitate dall'impianto in oggetto.

Si rimanda alle tabelle dei paragrafi successivi per i dettagli relativi ad ogni aspetto qui riportato in sintesi.

POTENZA ED ENERGIA PRODOTTA	
Potenza impianto [MW]	83,19
Energia Prodotta ogni anno [MWh]	151.100
Energia Prodotta in 30 anni [MWh]	4.215.690

SUPERFICI E VOLUMI	
Superfici totali cabinati [mq]	1.216,30
Numero moduli	125.100
Superficie totale moduli FV [mq]	388.605
Superficie totale di proprietà [mq]	1.471.180
Cubatura totale cabinati [mc]	3.719

EMISSIONE EVITATE E COMBUSTIBILE RISPARMIATO				
TEP risparmiate in un anno	28.256			
TEP risparmiate in 30 anni	847.671			
	CO ₂	NO _x	SO _x	Polveri
Emissioni evitate ogni anno [t/kWh]	61,64	7,97	28,49	0,70
Emissioni evitate in 30 anni [t/kWh]	1.849	239,10	854,70	21,00

2. CALCOLO POTENZA ED ENERGIA

Si riporta di seguito la tabella relativa ai dati sulla potenza e energia generata e prodotta dall'impianto.

CALCOLO POTENZA ED ENERGIA GENERATA DALL'IMPIANTO	
n. moduli	125.100
Potenza singolo modulo [Wp]	665
Potenza Totale [MW]	83,19
Energia generata in un anno [MWh]	151.100
Energia generata in 30 anni [MWh]	4.215.690

3. CALCOLO CUBATURE CABINATI

Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Superficie (mq)	Numero cabinati	Altezza (m)	Superficie Totale (mq)	Volume (mc)
Cabinati per trasformatori						
4,00	3,00	12,00	19	3,00	228,00	684,00
Cabinati per quadri elettrici di campo						
3,00	2,50	7,50	19	2,90	142,50	412,68
Cabinati per SW Station [interfaccia]						
16,45	4,00	65,80	1	3,10	65,80	203,98
TOTALE VOLUMI/SUPERFICI CABINATI					436,30	1.300,66

4. CALCOLO SUPERFICIE COPERTA DA MODULI E CABINATI

Si riporta di seguito la tabella relativa ai dati sulle superfici coperte dai moduli fotovoltaici e dalle cabine; e alle superfici che rimangono libere per i progetti agricoli previsti.

CALCOLO SUPERFICIE COPERTE DA MODULI E CABINE						
Numero Moduli	Superficie singolo modulo [proiezione a terra in mq]	Superficie totale moduli [proiezione a terra in mq]	Numero Cabine	Superficie totale cabinati [mq]	Superficie totale coperta [mq]	Superficie recintata [mq]
125.100	3,09	388.605,00	63	1.216,30	389.821,30	1.306.698,15

SUPERFICIE E VOLUMI	
Superfici totali cabinati [mq]	1.216,30
Numero moduli	125.100
Superficie totale moduli FV [mq]	388.605
Superficie totale di proprietà [mq]	1.471.180
Indice copertura	37,74
Cubatura totale cabinati [mc]	3.719

5. EMISSIONI NOCIVE EVITATE IN ATMOSFERA E COBUSTIBILI FOSSILI RISPARMIATI

Si riporta di seguito il calcolo delle emissioni nocive evitate in atmosfera dall'impianto e il combustibile fossile risparmiato in termini di TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio).

STIMA RISPARMIO COMBUSTIBILE	Tonnellate Equivalenti Petrolio [TEP]
Fattore di conversione energia elettrica in energia primaria (TEP/MWh)	0,187
Stima energia elettrica prodotta (MWh)	151.100
TEP risparmiate in un anno	28.256
TEP risparmiate in 30 anni	847.671

EMISSIONI EVITATE IN ATMOSFERA	CO2	SOX	NOX	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera (g/kWh)	2174	0,3	1,01	0,024
Emissioni evitate in un anno	58392	7,56	26,95	0,67
Emissioni evitate in 30 anni	1751760	226,8	808,5	20,1

6. VOLUMI DI SCAVO PER CAVIDOTTI

Si riporta di seguito il calcolo dei volumi di scavi per i cavidotti previsti dal progetto, per la connessione alla rete elettrica.

VOLUMI DI SCAVO TRINCEE	lunghezza [m]	larghezza [m]	profondità [m]	totale [mc]
Scavi (BT)	6.638	0,5	0,5	1.660
Scavi (MT)	3.274	0,5	1,2	1.964
Scavi (AT)	4.380	0,7	1,7	5.212
Totale Volume				8.836

VOLUMI DI SCAVO FONDAZIONI CABINATI	numero cabinati	lunghezza [m]	larghezza [m]	profondità [m]	totale [mc]
Fondazione trasformatore	19	3	4	0,3	68
Fondazione cabinato quadri	19	4	3	0,3	68
Fondazione cabinato sw station	1	18	5	0,3	26
Totale Volume					163



IMPIANTO AGRIVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE

PACIFICO DOLOMITE S.R.L.

POTENZA IMPIANTO 83,19 MW - COMUNE DI NORAGUGUME (NU)

Proponente

PACIFICO DOLOMITE S.R.L.

PIAZZA WALTER VON VOGELWEIDE 8 - 39100 BOLZANO - P.IVA: 03158110217 – PEC: pacificodolomitesrl@legalmail.it

Progettazione

Ing. Antonello Rutilio

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: incico@pec.it
Tel.: +39 0532 202613 – email: a.rutilio@incico.com

Collaboratori

Ing. Lorenzo Stocchino

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: incico@pec.it
Tel.: +39 0532 202613 – email: l.stocchino@incico.com

Coordinamento progettuale

SOLAR IT S.R.L.

VIA ILARIA ALPI 4 – 46100 - MANTOVA (MN) - P.IVA: 02627240209 – PEC: solarit@lamiappec.it
Tel.: +390425 072 257 – email: info@solaritglobal.com

Titolo Elaborato

RELAZIONE ANALISI COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME	DATA
DEFINITIVO	PD_REL19	22SOL08_PD_REL19.01-Relazione elettromagnetica.docx	11/2023

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	23/12/22	EMISSIONE PER PERMITTING	LBO	MLA	ARU
1	11/23	REVISIONE OSSERVAZIONI REGIONE SARDEGNA	LBO	LST	ARU



COMUNE DI NORAGUGUME (NU)
REGIONE SARDEGNA



PACIFICO

RELAZIONE ANALISI COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA

INDICE

1. OGGETTO	1
2. NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO	1
3. LIMITI DI COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA	2
4. SORGENTI A BASSA FREQUENZA (ELF).....	3
5. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO	3
6. CALCOLO DELLA DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE PER I COMPONENTI IN PROGETTO	4
CAMPO FOTOVOLTAICO.....	4
CONTAINER TECNICI (BOX QUADRI ELETTRICI, BOX TRAFI BT/MT)	4
ELETTRDOTTO MT TRA CABINA DI TRASFORMAZIONE E CABINA DI INTERFACCIA.....	5
CABINA DI INTERFACCIA	8
ELETTRDOTTO INTERRATO MT DA CABINA DI CONSEGNA MT VERSO STAZIONE DI UTENZA CABINA PRIMARIA	9
7. CONCLUSIONI	12

1. OGGETTO

Il presente studio è stato redatto al fine di valutare l'impatto elettromagnetico generato dagli impianti elettrici funzionali all'impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare (fotovoltaico) di potenza pari a 83,19 MW da realizzarsi nel Comune di Noragugume (NU).

I componenti/apparecchi elettrici oggetto del presente studio, in quanto sorgenti di campo magnetico a bassa frequenza (ELF) sono:

- Campo Fotovoltaico (moduli fotovoltaici);
- Cabine inverter e di trasformazione bt/MT;
- Elettrodotti interrati di media tensione (MT) tra cabina di trasformazione e cabina elettrica (sw station) MT;
- Cabina elettrica MT (sw station);
- Elettrodotto interrato MT da cabina elettrica MT verso stazione elettrica.

Dal punto di vista fisico le onde elettromagnetiche sono un fenomeno 'unitario', cioè i campi e gli effetti che producono si basano su principi del tutto uguali; la grandezza che li caratterizza è la frequenza.

In base ad essa è di particolare rilevanza, per i diversi effetti biologici che ne derivano e quindi per la tutela della salute, la suddivisione in:

- Radiazioni ionizzanti, ossia le onde con frequenza altissima, superiore a 3 milioni di ghz, e dotate di energia sufficiente per ionizzare la materia;
- Radiazioni non ionizzanti (NIR), ovvero le onde con frequenza inferiore a 3 milioni di ghz, che non trasportano un quantitativo di energia sufficiente a ionizzare la materia.

All'interno delle radiazioni non ionizzanti si adotta una ulteriore distinzione in base alla frequenza di emissione:

- Campi elettromagnetici a bassa frequenza o ELF: (0 - 300 Hz), le cui sorgenti più comuni comprendono ad esempio gli elettrodotti e le cabine di trasformazione, gli elettrodomestici, i computer;
- Campi elettromagnetici ad alta frequenza o a radiofrequenza RF: (300 Hz - 300 ghz), le cui sorgenti principali sono i radar, gli impianti di telecomunicazione, i telefoni cellulari e le loro stazioni radio base.

2. NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO

Le norme costituenti il quadro normativo vigente in materia di inquinamento elettromagnetico derivante da impianti di trasmissione, trasformazione e distribuzione di energia elettrica a frequenza industriale (50 Hz) sono:

- Legge 22 febbraio 2001, n° 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 08.07.2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto ministeriale 29.05.2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".

Trovano inoltre applicazione ai fini della presente valutazione le seguenti norme tecniche:

- CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo (2006-02)";
- CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche (2008-09)";
- CEI 211-6 Guida per la misura e la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana (2001-01);

- ENEL DISTRIBUZIONE “Linea Guida per l’applicazione del § 5.1.3 dell’allegato al DM 29.05.08 - Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche”;
- CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo”.

3. LIMITI DI COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

Ai fini della protezione della popolazione dall’esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- I limiti di esposizione del campo elettrico (5 kv/m) e del campo magnetico (100 µt) come Valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- Il valore di attenzione (10 µt) e l’obiettivo di qualità (3 µt) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all’esposizione nelle aree di gioco per l’infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Nel dettaglio, si riportano le seguenti tabelle con le definizioni ed i limiti di esposizione per basse frequenze:

Limite di esposizione	Valore che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione
Limite di attenzione	Valore che non deve essere superato negli ambienti a permanenza prolungata
Obiettivi di qualità	Limite da rispettare per installazioni future

DPCM 8 luglio 2003 – Basse frequenza (< 100 kHz)		
	Campo elettrico	Induzione magnetica
Limite di esposizione	5000 V/m	100 µT
Valore di attenzione (media 24 h)		10 µT
Obiettivi di qualità (media 24 h)		3 µT

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l’obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti. Il DPCM 8 luglio 2003, all’art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell’allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all’obiettivo di qualità.

La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti prevede una procedura semplificata di valutazione (par. 5.1.3 del Decreto 29 maggio 2008) con l’introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA), nel rispetto dell’obiettivo di qualità di 3 µT del campo magnetico.

Le definizioni di DPA e Fascia di rispetto sono, infatti, così definite:

- Distanza di prima approssimazione (DPA): per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all’esterno delle fasce di rispetto; e per le cabine è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra;

Fascia di rispetto: spazio circostante un elettrodotto che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da una induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all’obiettivo di qualità (3 µT).

4. SORGENTI A BASSA FREQUENZA (ELF)

Le basse frequenze, o ELF (Extremely Low Frequency), consistono in campi elettrici e magnetici di che si formano in corrispondenza di elettrodotti (a bassa, media ed alta tensione), e di tutti i dispositivi domestici alimentati a corrente elettrica, di intensità decisamente inferiore, quali elettrodomestici, videoterminali, etc.

Gli altri componenti del sistema di trasmissione e distribuzione che sono diffusi sul territorio, cioè le stazioni e le cabine, non sono in pratica delle importanti sorgenti di campo elettrico dal punto di vista dell'esposizione della popolazione.

Il campo elettrico generato dalle linee elettriche aeree in un determinato punto dello spazio circostante dipende principalmente dal livello di tensione e dalla distanza del punto dai conduttori della linea (altri fattori che influenzano l'intensità del campo elettrico sono poi la disposizione geometrica dei conduttori nello spazio e la loro distanza reciproca).

Alle basse frequenze le caratteristiche fisiche dei campi sono più simili a quelle dei campi statici rispetto a quelle dei campi elettromagnetici veri e propri; è per questo che per le ELF il campo elettrico e il campo magnetico possono essere considerati e valutati come entità a sé stanti.

Si distinguono due principali tipologie di sorgenti in base alle diverse caratteristiche del campo emesso:

- Quelle deputate al trasporto e distribuzione dell'energia elettrica;
- Quelle degli apparecchi che utilizzano energia elettrica.

Nella situazione in esame si tratta di elettrodotti cioè sorgenti di campo elettromagnetico a frequenza industriale (50 – 60 Hz). Per elettrodotto si intende l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione.

Le cabine di trasformazione rappresentano un problema molto minore dal punto di vista dell'inquinamento elettromagnetico, poiché a pochi metri di distanza i campi elettrici e magnetici sono già trascurabili.

Le linee elettriche portano energia elettrica dai centri di produzione agli utilizzatori (industrie, abitazioni, etc.) mentre le cabine di trasformazione trasformano la corrente prodotta dalle centrali in tensioni più basse per l'utilizzazione nelle applicazioni pratiche.

Le tensioni di esercizio delle linee elettriche in Italia si distinguono in 15 kV, 20 kV e 30kV per la media tensione, 132, 220 e 380 kV per l'alta tensione.

5. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO

Il generatore fotovoltaico in progetto sarà composto da moduli fotovoltaici al silicio monocristallino, collegati in serie tra loro formando un certo numero di stringhe.

Le stringhe di ciascuna porzione di impianto verranno collegate agli inverter di stringa (convertitori di tensione da continua ad alternata a 800 V), che saranno di tipo outdoor e verranno installati in corrispondenza delle strutture dei tracker.

La lunghezza di stringa è stabilita in funzione delle caratteristiche del sistema fotovoltaico in termini di tensione massima ammissibile e della potenza complessiva.

L'impianto sarà suddiviso in 19 sottocampi, per ognuno di essi sarà realizzata una stazione di trasformazione MT/BT, composta da una fondazione sulla quale saranno posti:

- un box traforato con copertura di dimensioni pari a c.a. 3,20x1,9x3,20 m, atto al contenimento del trasformatore MT/BT 30/0.8Kv da 4.5MVA (n.18) e da 5.4MVA (n.1);
- un box prefabbricato di dimensioni 3x2,5x2,20 m con al loro interno i quadri elettrici, di media e bassa tensione.

In uscita da ciascuna stazione di trasformazione MT/BT diparte una linea interrata in MT (30 kV) che conduce alla cabina elettrica SW Station per la Media Tensione, in cui alloggia il quadro di Media Tensione con installati dispositivi atti alla protezione ed al sezionamento delle linee in arrivo MT (di numero pari al numero di stazioni di trasformazione).

Dalla SW Station posta in prossimità del perimetro d'impianto, si realizzerà tramite caviddotto interrato MT il collegamento alla cabina di interfaccia con control room, la quale sarà realizzata con un manufatto in cemento armato vibrato (c.a.v.) di dimensioni 16,45x3,10x4,00 m. Lo spazio all'interno del manufatto sarà organizzato in modo tale da avere un locale per il sezionamento e protezione dei circuiti di media tensione (collocamento del quadro generale di media tensione), un locale dedicato all'installazione del trasformatore di spillamento MT/BT da 100 kVA dedicato all'alimentazione di tutti i servizi a corredo dell'impianto fotovoltaico e necessari alla gestione del sistema, una control room dove tra l'altro saranno posizionati

i quadri generale di bassa tensione e l'armadio rack e, infine, un locale ufficio. Il quadro di media tensione collocato all'interno della cabina di interfaccia è l'apparato dove saranno attestate tutte le linee MT provenienti dalle stazioni di trasformazione in campo e rappresenta il punto di interfaccia dell'impianto con la RTN, su di esso sarà infatti attestata anche la linea di collegamento in uscita dal campo verso la stazione elettrica e saranno collocate tutte le protezioni indicate dalle vigenti normative tecniche per la connessione come il Sistema di Protezione Generale (SPG) e il Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI).

L'impianto prevede inoltre un sistema di accumulo che gestirà l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico in modo da poter immettere energia in rete anche durante le ore notturne. Il BESS sarà collegato alla rete attraverso due trasformatori AT/MT in parallelo in condivisione con l'impianto fotovoltaico, con il quale condividerà anche il framework di distribuzione in MT. La tecnologia di accumulatori (batterie al litio) è composta da celle elettrochimiche. Le singole celle sono tra loro elettricamente collegate in serie ed in parallelo per formare moduli di batterie. I moduli, a loro volta, vengono elettricamente collegati in serie ed in parallelo tra loro ed assemblati in appositi armadi in modo tale da conseguire i valori richiesti di potenza, tensione e corrente.

Il sistema di batterie è costituito da n. 32 celle con tecnologia LFP Lithium Iron Phosphate collegate tra loro in serie e parallelo per costituire il modulo che a sua volta è collegato in serie per costituire i rack ad 11, 13 o 15 moduli. Alle celle è accoppiato un sistema di gestione e bilanciamento BMS (Battery Management System).

L'impianto prevede 6 moduli da 3,5 MW, con una capacità di immagazzinare 4 ore per un totale di 84 MW/h di energia immagazzinata dell'intero sistema.

6. CALCOLO DELLA DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE PER I COMPONENTI IN PROGETTO

Le apparecchiature elettriche presenti in impianto, sorgenti di campo elettromagnetico, sono le seguenti:

- Campo Fotovoltaico (moduli fotovoltaici);
- Campo Storage (container batterie);
- Inverter di stringa;
- Stazione di trasformazione MT/BT;
- Elettrodotti interrati di media tensione (MT) tra stazione di trasformazione e cabina elettrica (sw station) MT;
- Cabina elettrica MT (SW Station);
- Elettrodotto interrato MT da cabina elettrica SW Station verso Cabina di interfaccia. Di seguito, le analisi ed i calcoli per ciascuna sorgente.

CAMPO FOTOVOLTAICO

Il campo fotovoltaico risulta formato dall'insieme delle stringhe di moduli fotovoltaici, dalle string-box e dai rispettivi cavi elettrici in c.c. (tipo H1Z2Z2-K) che conducono all'ingresso inverter (di stringa).

Considerato che:

- Tale sezione di impianto ha un funzionamento in corrente continua (0 Hz);
- Nel caso di una buona esecuzione delle opere, i cavi con diversa polarizzazione (+ e -) sono posti a contatto, con l'annullamento quasi totale dei campi magnetici statici prodotti in un punto esterno;
- I cavi relativi alle dorsali principali, ovvero gli unici che trasportano un valore di corrente significativo (da uscita quadri stringa ad inverter) sono molto distanti dai confini dell'impianto (almeno 30 m)

si può escludere il superamento dei limiti di riferimento dei valori di campo elettromagnetico.

CONTAINER TECNICI (BOX QUADRI ELETTRICI, BOX TRAFI BT/MT)

La Distanza di Prima Approssimazione di ciascuna cabina di trasformazione bt/MT presente nell'impianto è calcolata,

essendo simile alle cabine di tipo box, sulla base della metodologia di calcolo semplificato descritta nel DM 29/05/08 (par. 5.2.1) ottenuta applicando la seguente formula:

$$Dpa = 0.40942 * x^{0.5241} * \sqrt{I}$$

in cui:

- I = corrente nominale (secondaria del trasformatore – lato BT) [A];
- x = diametro reale (conduttore+isolante) dei cavi in uscita dal trafo – lato BT [m];

Considerato che la potenza nominale del trasformatore bt/MT installato è massimo di 5.400 kVA, la corrente nominale lato BT (tensione lato BT di 800 V) sarà pari a 3.901 A massimo.

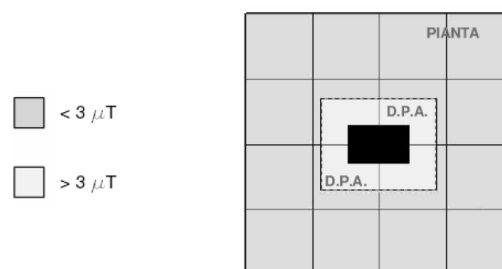
La sezione del cavo BT (tipo FG16R16) prevista è: 10x(3x1x240) mm², ossia 10 cavi per ciascuna fase.

Considerando la sezione del cavo BT (tipo FG16R16 o similare) 240 mmq, con un diametro esterno del singolo conduttore 30.2 mm (0,0302 m), risulta un diametro totale del cavo (x) = 288.0 mm (0.288 m).

Sostituendo i valori:

$$DPA = 0.40942 \cdot (0.288)^{0.5241} \cdot \sqrt{3901} = 13.32 \text{ m}$$

Considerato che l'algoritmo proposto dal DM 29/5/2008 prevede l'arrotondamento al mezzo metro superiore, risulta che DPA=14 m, da intendersi come distanza dal filo esterno del container.



Si specifica, come tali ambienti (cabinati tecnici) sono aree di accesso esclusivo agli operatori tecnici che saltuariamente vi accederanno per limitati periodi temporali (inferiore a 4 h/gg) per esigenze connesse con la manutenzione e la gestione dell'impianto. Inoltre, la zona in cui l'induzione magnetica supera il valore di 100 μT, è confinata esclusivamente all'interno del box trasformatore ed in prossimità dei quadri MT siti nel box adiacente, i quali sono accessibili al personale solo in assenza di tensione.

Non vi saranno, né all'interno delle fasce di rispetto individuate, né nelle immediate vicinanze luoghi destinati alla permanenza di persone per oltre 4 ore/giorno e non vi saranno nelle immediate vicinanze aree accessibili a persone diverse degli addetti professionalmente esposti.

Il perimetro dell'impianto fotovoltaico risulterà infatti dotato di recinzione.

ELETTRODOTTO MT TRA CABINA DI TRASFORMAZIONE E CABINA DI INTERFACCIA

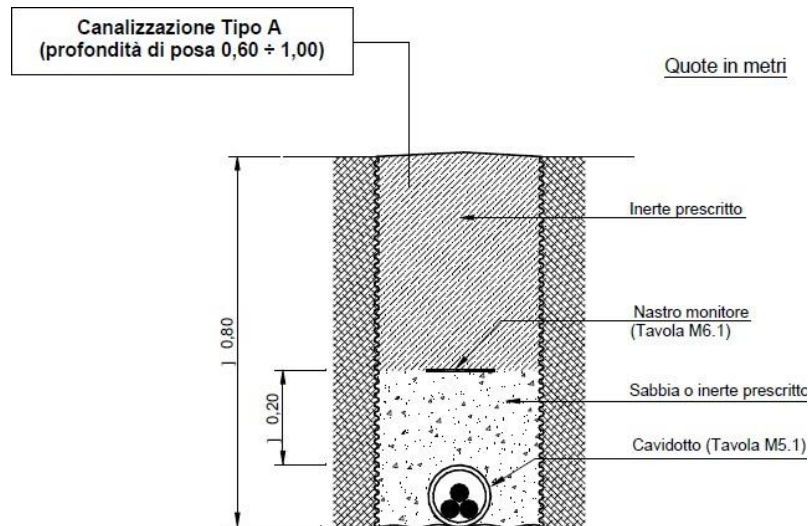
Tra ciascuna cabina di trasformazione bt/MT e la cabina d'interfaccia sarà presente un elettrodotto MT (30 kV) interrato in cavo tipo RG16H1R12 26/45 kV. con sezione 3x1x185 mm² (con posa a trifoglio).

A favore di sicurezza, per contenere la caduta di tensione dell'elettrodotto in oggetto, si prevede l'adozione di cavo con sez. 3x1x185 mmq, in accordo alle norme CEI 20-13e CEI 20-16, costituito da:

- ✓ conduttore in rame rosso, formazione rigida compatta, classe 2,
- ✓ mescola di gomma ad alto modulo G16,
- ✓ schermo metallico in fili di rame rosso con nastro di rame contospirale,
- ✓ guiana di separazione in mescola pvc, qualita R12,

✓ colore rosso.

La profondità di interramento, su area agricola, sarà minima ad 1.00 m dall'estradosso superiore del tubo (canalizzazione di tipo A).



Le direttive per il rispetto tra le distanze di posa minime sono state rispettate in fase di progetto come da CEI 11-27.

La tipologia di cavidotti presenti nell'impianto prevede all'interno del campo fotovoltaico l'utilizzo prevalente di cavi unipolari posati a trifoglio, per i quali vale quanto riportato nella norma CEI 106-11 e nella norma CEI 11-17.

Nel calcolo, relativo al solo elettrodotto MT 30KV, essendo il valore dell'induzione magnetica proporzionale alla corrente transitante nella linea, è stata presa in considerazione la portata massima: adottando la posa dei cavi a trifoglio ad una profondità di 1,0 m e considerando una resistività termica del terreno di 1 K*m/W, il valore di portata è pari a circa 440 A, valore adottato per il calcolo. Si è inoltre considerato la configurazione dell'elettrodotto in assenza di schermature, con il campo magnetico calcolato al suolo.

Il tracciato di posa dei cavi è tale per cui intorno ad esso non vi sono ricettori sensibili (zone in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata) per distanze molto più elevate di quelle calcolate.

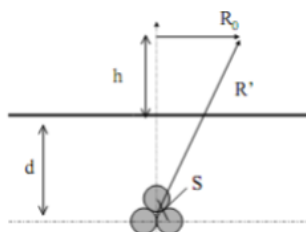
Secondo quanto riportato nel DM del MATTM del 29.05.2008, il calcolo delle fasce di rispetto può essere effettuato usando le formule della norma CEI 106-11, che prevedono l'applicazione dei modelli semplificati della norma CEI 211-4.

Pertanto, il calcolo della fascia di rispetto si può intendere in via cautelativa pari al raggio della circonferenza che rappresenta il luogo dei punti aventi induzione magnetica pari a 3 µT.

La formula da applicare è la seguente, in quanto si considera la posa dei conduttori a trifoglio:

$$R' = 0.286 \cdot \sqrt{S} \cdot I \text{ (m)}$$

Con il significato dei simboli di figura seguente:



Pertanto, ponendo:

$S = 0.047$ m (uguale al diametro esterno del cavo pari a 47 mm)

$I = 440$ A

Si ottiene:

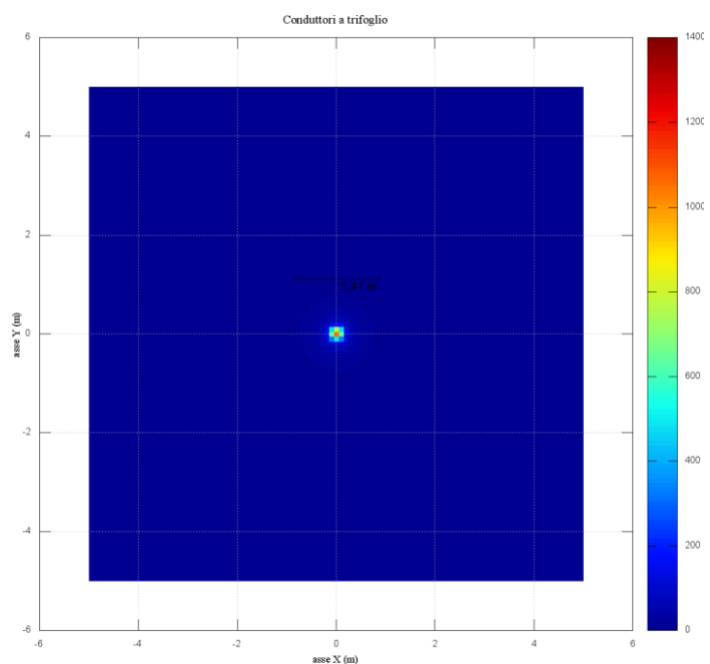
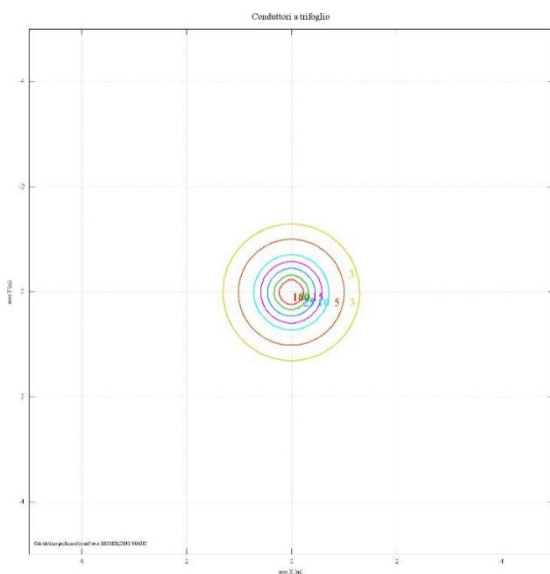
$R' = 1.30$ m

che arrotondato al metro, fornisce un valore della fascia di rispetto pari a 2 m per parte, rispetto all'asse del cavidotto. Come anticipato non si ravvisano ricettori all'interno della suddetta fascia.

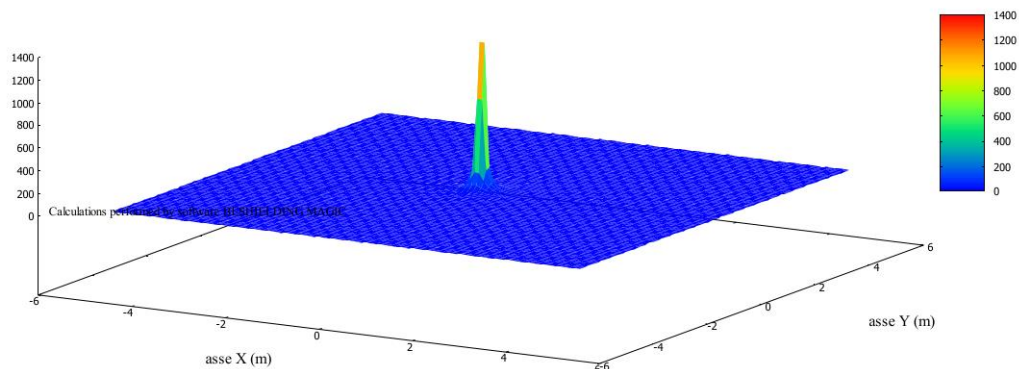
Di seguito, esempio di canalizzazione su intervento simile (terreno agricolo):



Per quanto riguarda il calcolo, si è ricorso al software Magic della società Beshielding.



Curve isolivello dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo MT

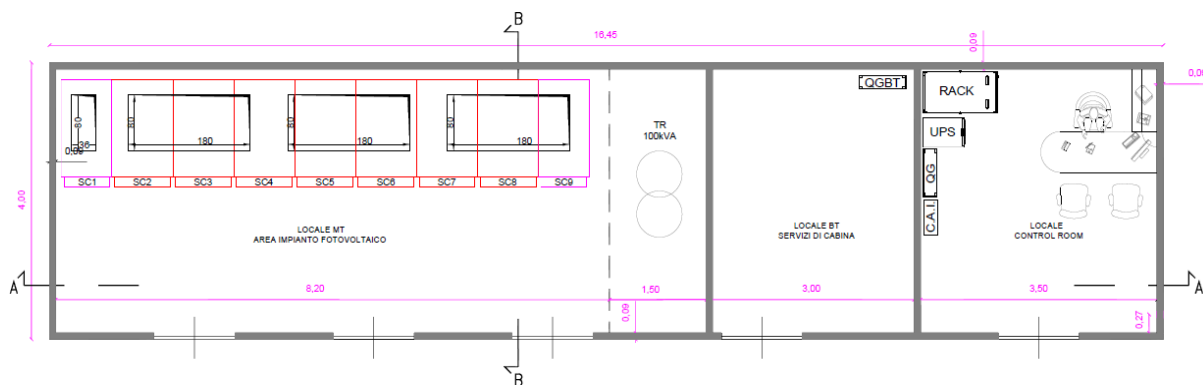


Si nota, come all'esterno del perimetro che racchiude il passaggio dell'elettrodotto, i valori di concentrazione decrescono da 50 μ T fino a 3 μ T nel giro di circa 2 m.

CABINA DI INTERFACCIA

La cabina elettrica d'interfaccia che raccoglie l'energia elettrica proveniente dal campo (da cabine bt/MT) risulta del tipo "a box", realizzata con elementi prefabbricati in c.a.v.

In essa sar  presente, oltre agli scomparti MT, n.1 trasformatore MT/bt (30/0.4 kV) (potenza nominale 100 kVA) per consentire l'alimentazione dei servizi ausiliari all'impianto (illuminazione, prese, ventilatori, condizionamento, circuito telecamere, allarme, centralina rivelazione fumi).



Applicando la seguente formula:

$$Dpa = 0.40942 * x^{0.5241} * \sqrt{I}$$

in cui:

I = corrente nominale (secondaria del trasformatore – lato BT) [A];

x = diametro reale (conduttore+isolante) dei cavi in uscita dal trafo – lato BT [m];

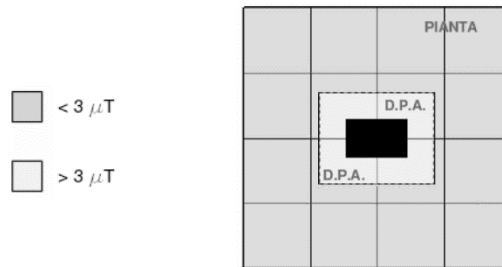
Considerato che la potenza nominale del trasformatore bt/MT installato   di 100 kVA, la corrente nominale lato BT sar  pari a 160 A.

Considerando la sezione del cavo BT (tipo FG16R16 o similare) 50 mmq, con un diametro esterno del singolo conduttore 16.4 mm (0,0164 m), risulta un diametro totale del cavo (x) = 82.2 mm (0.0822 m).

Sostituendo i valori:

$$DPA = 0.40942 \cdot (0.0822)^{0.5241} \cdot \sqrt{160} = 1.39 \text{ m}$$

Considerato che l'algoritmo proposto dal DM 29/5/2008 prevede l'arrotondamento al metro superiore, risulta che DPA=2m, da intendersi come distanza dal filo esterno del container.

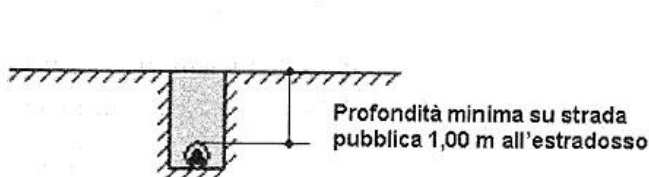
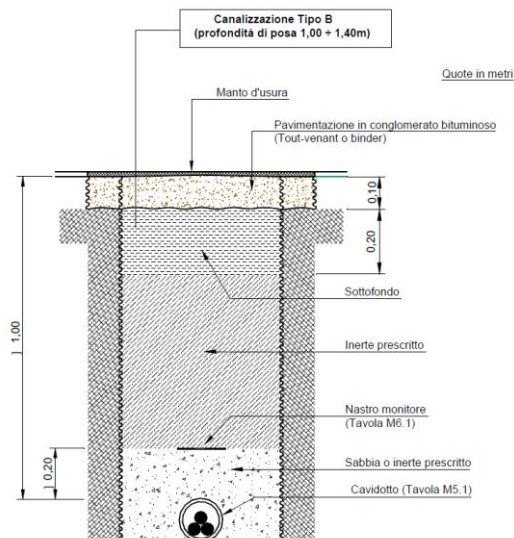


ELETTRODOTTO INTERRATO MT DA CABINA DI CONSEGNA MT VERSO STAZIONE DI UTENZA CABINA PRIMARIA

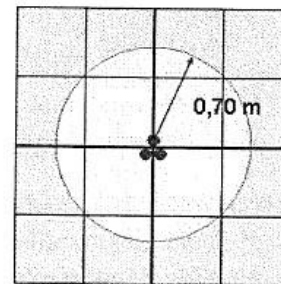
Dalla cabina elettrica di interfaccia presente al perimetro dell'impianto diparte l'elettrodotto MT (30 kV) interrato in cavo tipo RG16H1R12 26/45 kV che conduce alla sottostazione di utenza per la connessione alla rete di 150 kV.

A favore di sicurezza, per contenere la caduta di tensione della linea, si prevede l'adozione di cavo con sezione 3(3x1x630) (con posa a trifoglio).

Il cavidotto verrà posato su tutta la lunghezza dell'impianto quasi esclusivamente in strada asfaltata pubblica, pertanto, la profondità di interramento sarà pari ad almeno 1 m dall'estradosso superiore del tubo (canalizzazione di tipo B).



Fascia di rispetto (B > 3 microT)
Non rappresentabile in quanto di dimensione molto ridotta



Fascia di rispetto (B > 3 microT) per cavo interrato MT ad elica visibile (passo d'elica 3 m) – sez. 185 mm² – In 324 A

Le direttive per il rispetto tra le distanze di posa minime sono state rispettate in fase di progetto come da CEI 11-27.

La tipologia di cavidotti presenti nell'impianto prevede all'interno del campo fotovoltaico l'utilizzo prevalente di cavi unipolari posati a trifoglio, per i quali vale quanto riportato nella norma CEI 106-11 e nella norma CEI 11-17.

Nel calcolo, relativo al solo elettrodotto MT 30KV, essendo il valore dell'induzione magnetica proporzionale alla corrente transitante nella linea, è stata presa in considerazione la portata massima: adottando la posa dei cavi a trifoglio ad una profondità minima di 1,0 m e considerando una resistività termica del terreno di 1 K*m/W, il valore di portata è pari a circa 835 A, valore adottato per il calcolo.

Si è inoltre considerato la configurazione dell'elettrodotto in assenza di schermature, con il campo magnetico calcolato al suolo.

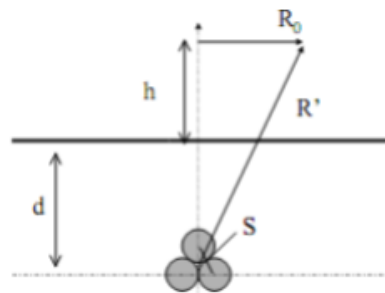
Il tracciato di posa dei cavi è tale per cui intorno ad esso non vi sono ricettori sensibili (zone in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata) per distanze molto più elevate di quelle calcolate.

Secondo quanto riportato nel DM del MATTM del 29.05.2008, il calcolo delle fasce di rispetto può essere effettuato usando le formule della norma CEI 106-11, che prevedono l'applicazione dei modelli semplificati della norma CEI 211-4.

La formula da applicare è la seguente, in quanto si considera la posa dei conduttori a trifoglio:

$$R' = 0.286 \cdot \sqrt{S} \cdot I \text{ (m)}$$

Con il significato dei simboli di figura seguente:



Considerando la sezione del cavo MT 630 mmq, con un diametro esterno del singolo conduttore 62.7 mm (0,0627 m), risulta un diametro totale del cavo (x) = 32.3 mm (0.0323 m).

Pertanto, ponendo:

$$S = 0.323$$

$$I = 835 \text{ A}$$

Si ottiene:

$$R' = 1.49 \text{ m}$$

che arrotondato al metro, fornisce un valore della fascia di rispetto pari a 2 m per parte, rispetto all'asse del cavidotto.

Come anticipato non si ravvisano ricettori all'interno della suddetta fascia.

Per quanto riguarda il calcolo, relativo al tratto di collegamento alla sottostazione, si è ricorso al software Magic della società Beshielding.

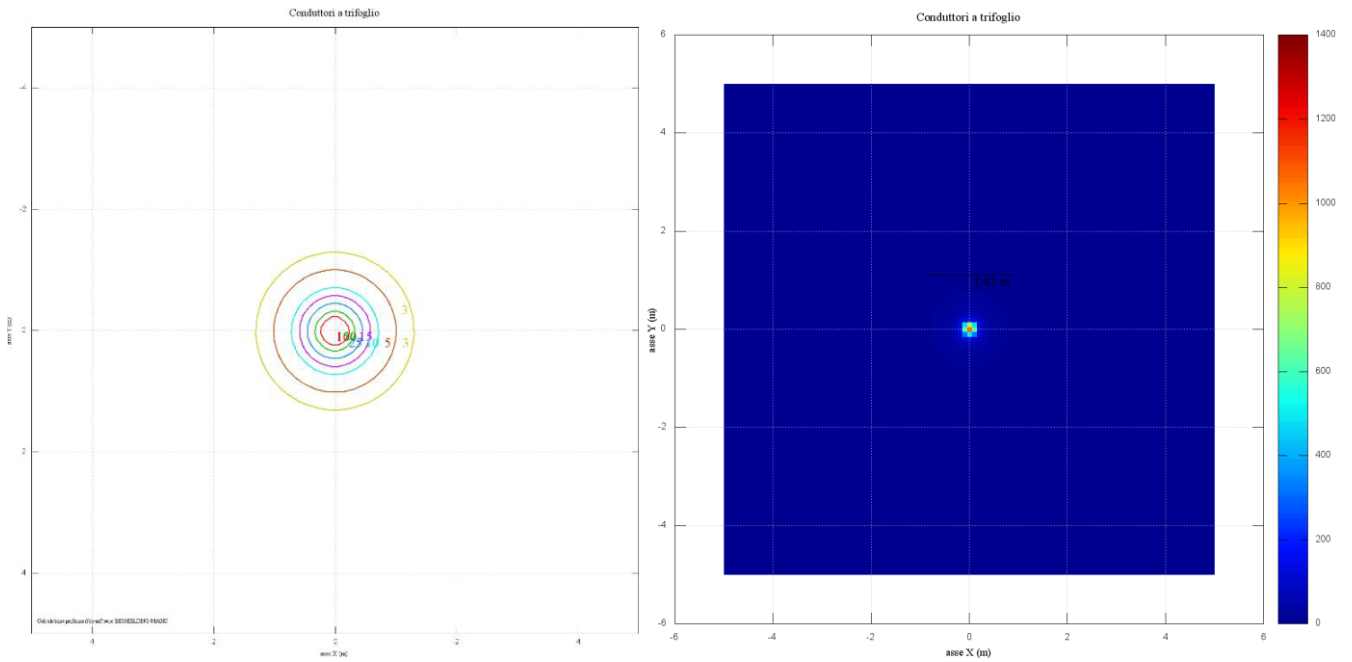
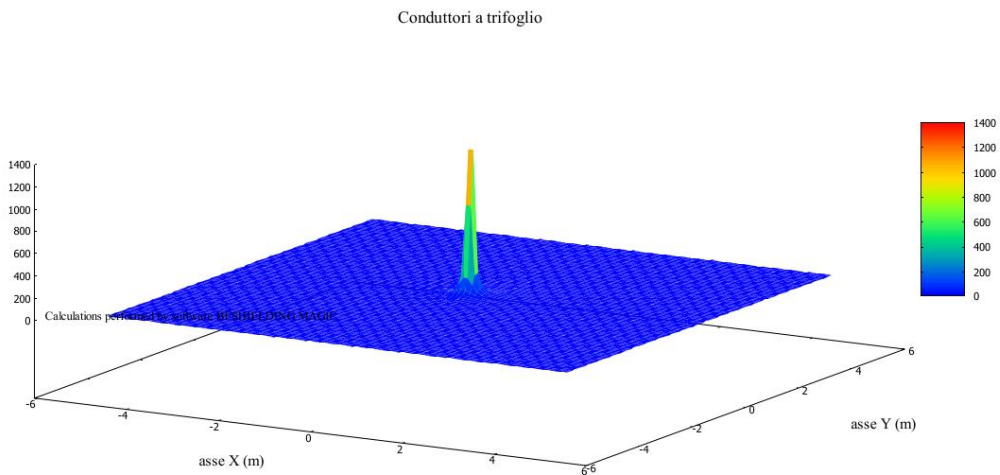


Figura: Curve isolivello dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo MT



Si nota, come all'esterno del perimetro che racchiude il passaggio dell' elettrodotto, i valori di concentrazione decrescono da 50 μ T fino a 3 μ T nel giro di circa 2 m.

7. CONCLUSIONI

Sulla base dell'analisi condotta e dei risultati emersi si può concludere quanto segue:

- I valori di campo magnetico indotto dai cavidotti interrati in MT risultano contenuti e tale per cui la fascia di rispetto ha ampiezza massima di 2 m da asse cavo;
- La Distanza di Prima Approssimazione (D.P.A.) calcolata per i cabinati di trasformazione BT/MT e per la cabina Media Tensione, compresa l'approssimazione per eccesso, risulta pari al massimo a 14,00 m da considerarsi dal filo esterno del cabinato. L'area compresa all'interno della fascia di rispetto non comprende luoghi destinati alla permanenza di persone per più di 4 ore/giorno e sarà accessibile per esigenze di manutenzione, saltuariamente e per limitati periodi di tempo ai soli soggetti professionalmente esposti.



IMPIANTO AGRIVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE

PACIFICO DOLOMITE S.R.L.

POTENZA IMPIANTO 83,19 MW - COMUNE DI NORAGUGUME (NU)

Proponente

PACIFICO DOLOMITE S.R.L.

PIAZZA WALTER VON VOGELWEIDE 8 - 39100 BOLZANO - P.IVA: 03158110217 – PEC: pacificodolomitesrl@legalmail.it

Progettazione

Ing. Antonello Rutilio

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: incico@pec.it
Tel.: +39 0532 202613 – email: a.rutilio@incico.com

Collaboratori

Ing. Lorenzo Stocchino

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: incico@pec.it
Tel.: +39 0532 202613 – email: l.stocchino@incico.com

Coordinamento progettuale

SOLAR IT S.R.L.

VIA ILARIA ALPI 4 – 46100 - MANTOVA (MN) - P.IVA: 02627240209 – PEC: solarit@lamiappec.it
Tel.: +390425 072 257 – email: info@solaritglobal.com

Titolo Elaborato

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME	DATA
DEFINITIVO	PD_REL29	22SOL08_PD_REL29.00-Piano monitoraggio ambientale.docx	11/2023

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	11/2023	EMISSIONE PER PERMITTING	LBO	LST	ARU



COMUNE DI NORAGUGUME (NU)
REGIONE SARDEGNA



PACIFICO

PROGETTO MONITORAGGIO AMBIENTALE

INDICE

1. PREMESSA	1
2. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO	2
3. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	5
4. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE	5
5. INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	6
Gestione idrica per le coltivazioni:	6
Lavaggio dei Moduli Fotovoltaici:.....	6
Movimentazione dei moduli fotovoltaici:	6
Stoccaggio olio per trasformatori:	6
6. CRITERI GENERALI DI SVILUPPO DEL PMA	7
CRITERI SPECIFICI PER LE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI	7
Atmosfera.....	7
Monitoraggio in corso d'opera (CO).....	9
Monitoraggio post-operam (PO).....	10
Rumore	10
Suolo.....	11
Monitoraggio post-operam (PO)	12
Paesaggio	12
Flora, fauna, biodiversità	13
7. Modalità e tempistiche di invio del cronoprogramma e dei dati risultanti dal monitoraggio	16

1. PREMESSA

Il presente documento è redatto a corredo a integrazione della documentazione presentata per l'avvio del procedimento di VIA di competenza statale di cui all'art. 25 del D. Lgs. 152/2006 per il progetto di costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico e delle relative opere connesse, con potenza nominale di picco pari a 83,19 MW, in Comune di Noragugume (NU), proposto dalla Società PACIFICO DOLOMITE S.r.l. con sede in Piazza Walther Von Vogelweide 8 a Bolzano (BZ).

L'impianto in questione sarà collegato in media tensione a 30 kV al nuovo stallo previsto all'interno del campo fotovoltaico e successivamente collegato in alta tensione a 150 kV alla rete pubblica di distribuzione e trasmissione. Parte dell'energia prodotta servirà per il mantenimento delle batterie di accumulo. La restante energia prodotta, verrà immessa in rete al netto dei consumi per l'alimentazione dei servizi ausiliari necessari al corretto funzionamento ed esercizio dell'impianto stesso.

Nel rispetto di quanto riportato secondo il preventivo di connessione Terna codice pratica 202201922, l'impianto in fase di esercizio sarà configurato affinché non venga superata la potenza pari a 93 MW di immissione in rete.

La presente relazione contiene il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) aggiornato tenendo conto delle osservazioni formulate dall'Agenzia regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna – ARPAS.

2. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO

L'area del futuro impianto fotovoltaico è situata nella porzione centrale del territorio del Comune di Noragugume, in provincia di Nuoro (NU). Il sito dista circa 2,2 km, verso Ovest, dal centro abitato di Noragugume. In direzione Nord-Est, a circa 3 km di distanza, sono presenti la zona industriale di Ottana e la zona industriale di Bolotana. Il sito confina con lotti ad utilizzo agricolo; nelle vicinanze, a Ovest, è presente un corso d'acqua e a Nord-Ovest è presente la strada provinciale S.P. 33, da cui è possibile l'accesso all'area.

L'elettrodotto in linea interrata avrà uno sviluppo di circa 4 km e interesserà i comuni di Noragugume e Bolotana.

Le seguenti figure presentano in dettaglio la caratterizzazione infrastrutturale e del territorio circostante l'area di progetto.

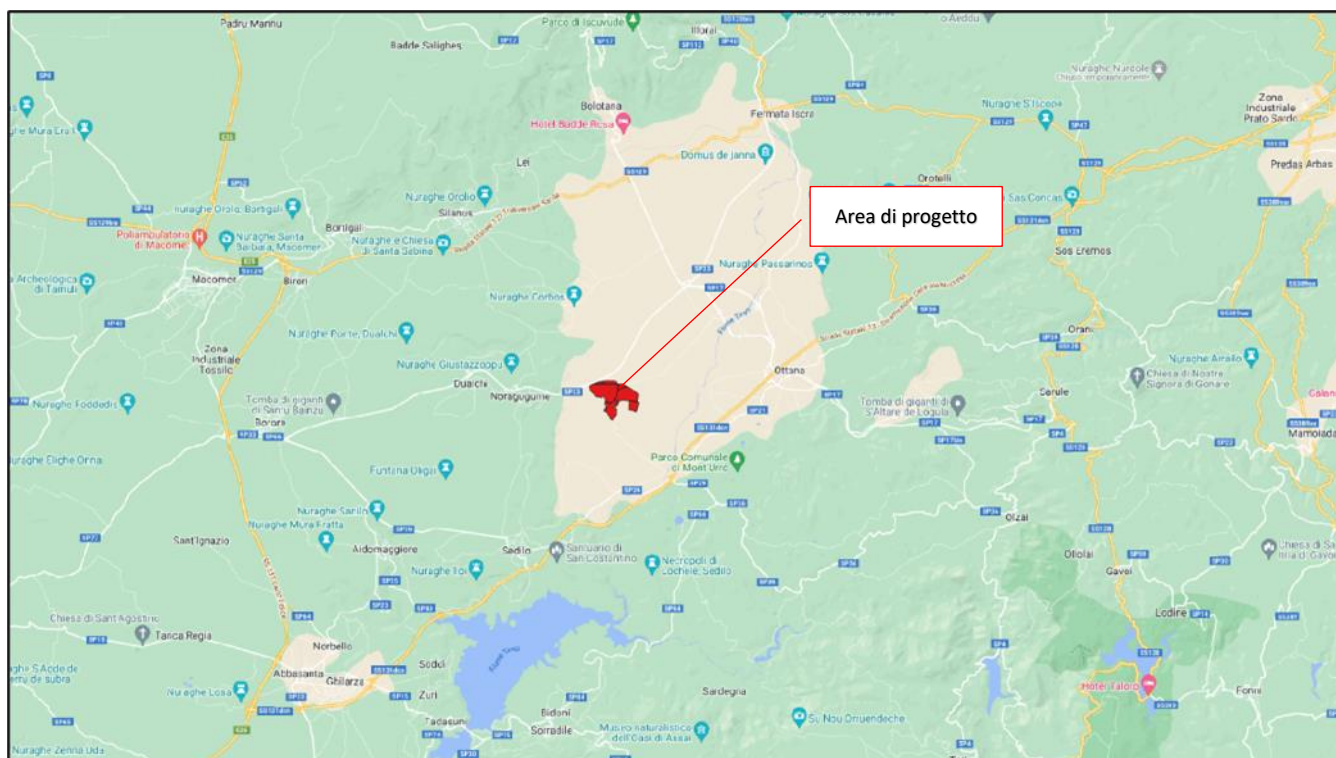


Figura 2.1. Inquadramento territoriale su scala vasta (Fonte: Google Maps)

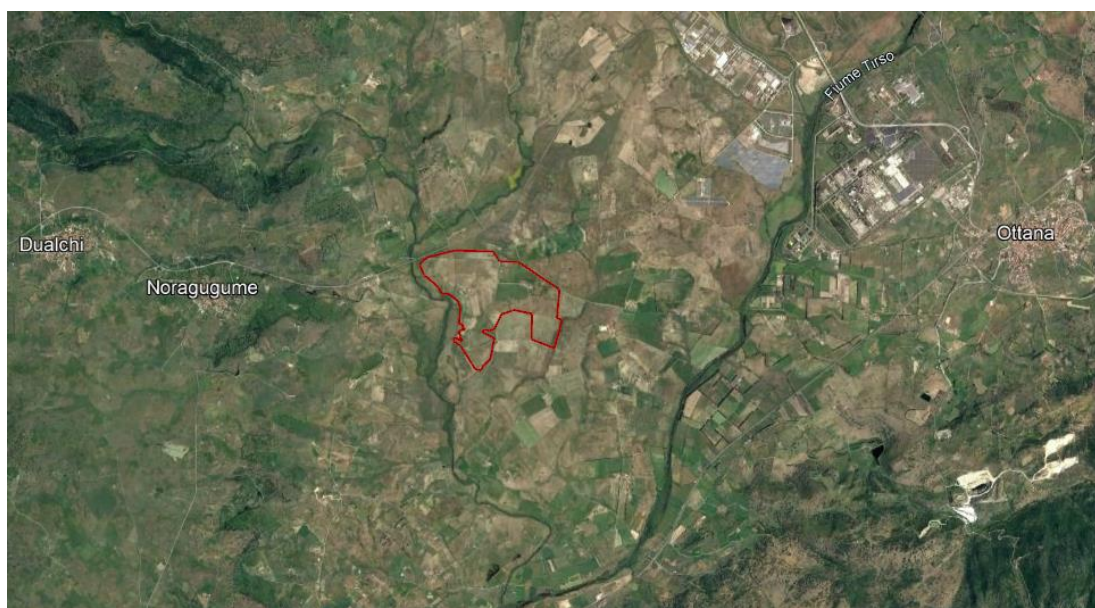


Figura 2.2. Inquadramento su ortofoto dell'area del futuro impianto in progetto (Fonte: Google Earth)

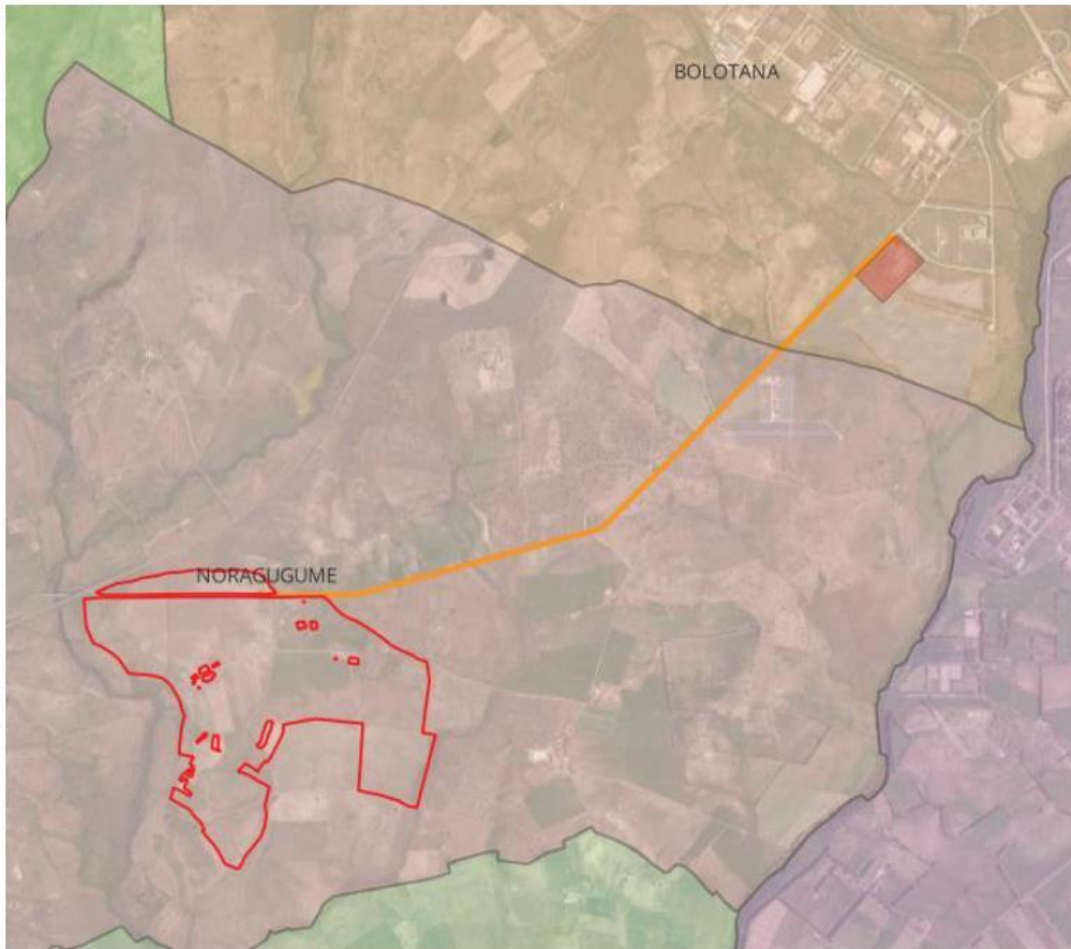


Figura 2.3. Localizzazione dell'area del futuro impianto e delle opere di connessione

L'area di progetto in esame ricade per la quasi totalità all'interno della Zona di Protezione Speciale ITB0023051 "Altopiano di Abbasanta", come raffigurato nelle figure seguenti.

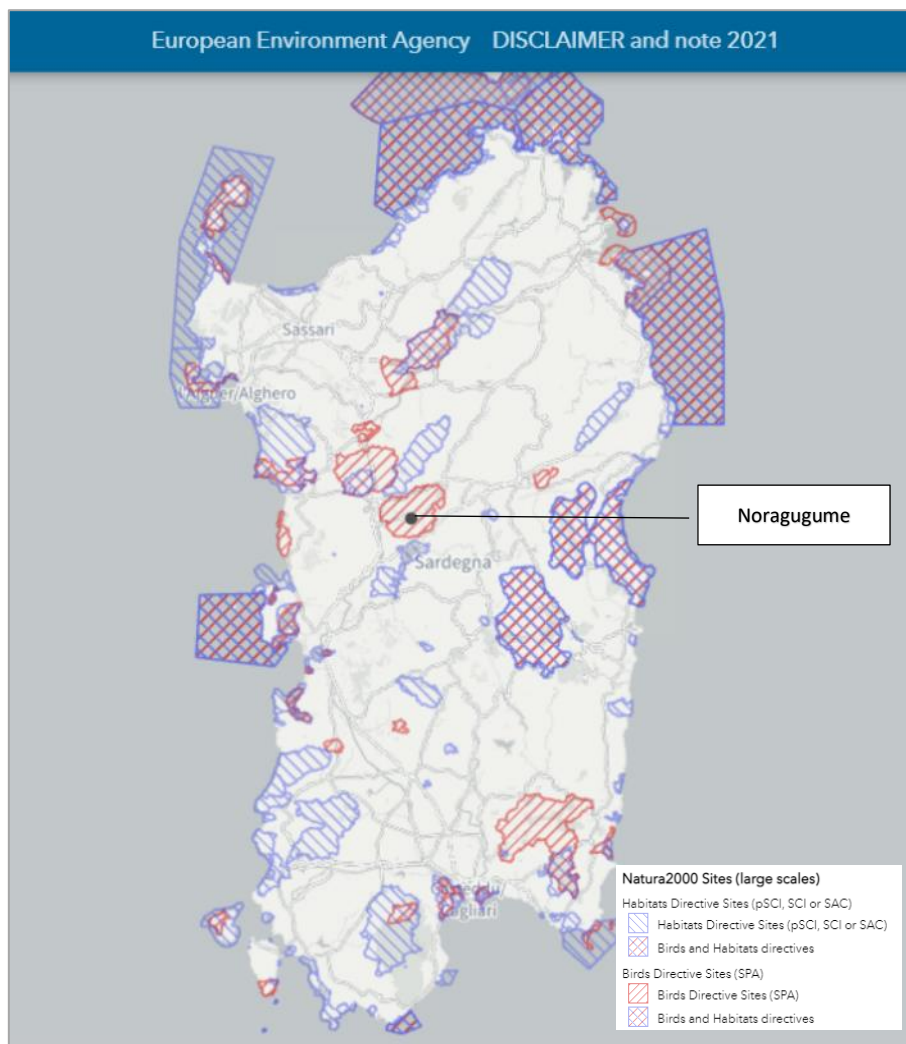


Figura 2.4. Siti di Rete Natura 2000 in Sardegna (fonte: <https://natura2000.eea.europa.eu/>)

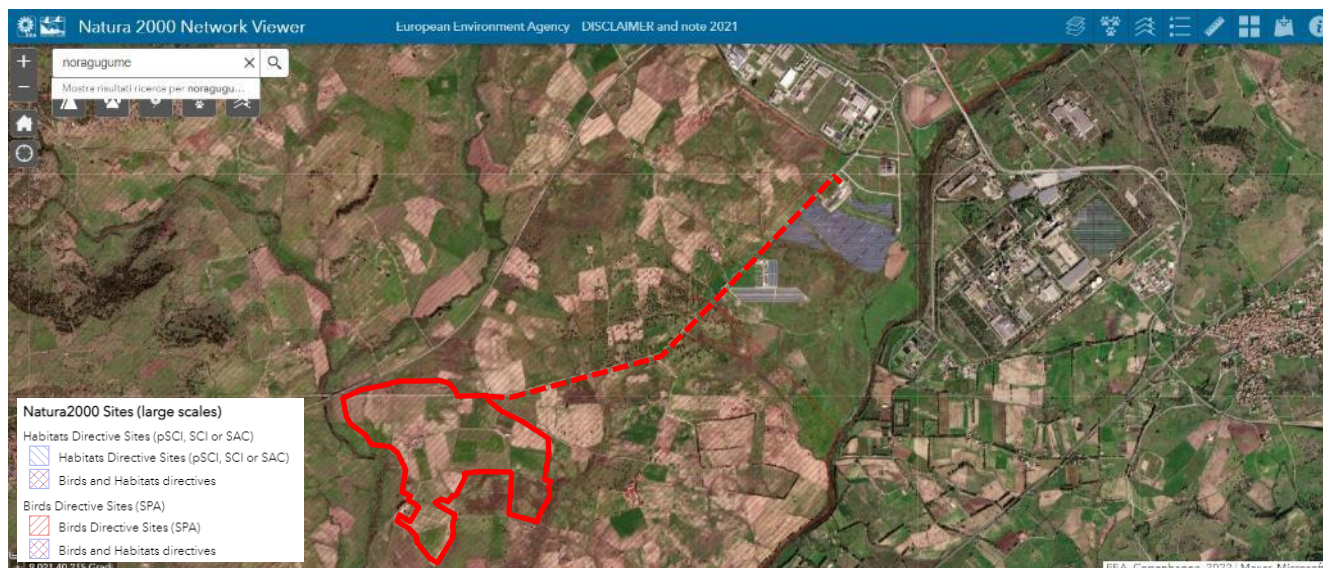


Figura 2.5. Ubicazione dell'area di progetto rispetto ai siti di Rete Natura 2000 (fonte: <https://natura2000.eea.europa.eu/>)

3. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

La European Environment Agency (EEA) definisce il monitoraggio ambientale come l'insieme delle misurazioni, valutazioni e determinazioni – periodiche o continuative – dei parametri ambientali, effettuato per prevenire possibili danni all'ambiente.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) proposto illustra i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate per attuare il Monitoraggio Ambientale (MA) nell'ambito del progetto del nuovo impianto agrivoltaiico da realizzarsi nel Comune di Noragugume (NU) tenendo conto delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale" redatte dall'ISPRA.

Per monitoraggio ambientale si intende l'insieme delle misure e dei controlli, effettuati periodicamente o in maniera continua, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali potenzialmente impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere.

4. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

In generale il Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio delle opere.
- 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 previste dal SIA.
- Fornire agli Enti preposti per il controllo, gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.
- Effettuare, nelle fasi di costruzione ed esercizio, gli opportuni controlli sull' adempimento delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

5. INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nel SIA sono state identificate le componenti ambientali più sensibili in relazione alla natura dell'opera e alle potenziali interferenze e che richiedono quindi un monitoraggio, in tutta l'area interessata o in specifiche aree. Per l'opera in oggetto le componenti ed i fattori ambientali più sensibili sono così identificati:

- a) Rumore: considerato in rapporto all'ambiente, sia naturale che antropico;
- b) Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: in merito alla qualità del suolo, copertura vegetale, consumo di acqua e tutela delle opere connesse al principio di invarianza idraulica;
- c) Paesaggio: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali;
- d) Flora, fauna, biodiversità: formazioni vegetali, habitat di specie e popolazioni animali, emergenze più significative, specie protette, equilibri naturali e corridoi ecologici.

Per ciò che concerne la componente "atmosfera", è stata prevista l'effettuazione di una campagna di monitoraggio sito-specifica ante-operam e in corso d'opera per tenere conto delle richieste di ARPAS.

Per ciò che concerne la componente "acque", non si ritiene necessario uno specifico monitoraggio visti gli accorgimenti previsti da progetto:

Gestione idrica per le coltivazioni:

E' prevista la realizzazione di un efficiente sistema di scolo delle acque in eccesso di drenaggio tubolare. Per l'irrigazione del prato polifita, sarà realizzato un impianto di irrigazione a pioggia con micro-irrigatori da posizionare in vicinanza dei pali tracker, facendo correre tubazioni irrigue sospese lungo i filari fotovoltaici. I micro-irrigatori funzioneranno con aree di bagnatura circolari o semicircolari, secondo una programmazione a zone e saranno attivati da un sistema di pompaggio costituito da motori elettrici alimentati dall'impianto fotovoltaico stesso per un contenimento delle emissioni rispetto ai tradizionali motori diesel. In funzione dell'andamento pluviometrico stagionale, si prevede di effettuare da 1 a 4 irrigazioni da 25-30 mm ciascuna (100-120 mm complessivamente), potendo in questo modo risparmiare più del 50% dell'acqua rispetto ai sistemi irrigui a scorrimento comunemente adottati nei prati permanenti della Sardegna che fanno uso di 60-80 mm per adacquata.

Lavaggio dei Moduli Fotovoltaici:

Le operazioni di lavaggio dei pannelli saranno effettuate con un trattore di piccole dimensioni equipaggiato con una lancia in pressione e una cisterna di acqua demineralizzata. Il trattore passerà sulla viabilità di impianto e laverà i pannelli alla bisogna. L'azione combinata di acqua demineralizzata e pressione assicura una pulizia ottimale delle superfici captanti evitando sprechi di acqua potabile e il ricorso a detersivi e sgrassanti. Tutte le operazioni di manutenzione e riparazione di natura elettrica saranno effettuate da ditte specializzate, con proprio personale e mezzi, con cadenze programmate o su chiamata del gestore dell'impianto.

Le acque di lavaggio dei pannelli saranno riassorbite dal terreno sottostante, senza creare fenomeni di erosione concentrata vista la larga periodicità e la modesta entità dei lavaggi stessi.

Movimentazione dei moduli fotovoltaici:

La movimentazione dei moduli fotovoltaici avverrà tramite sistema ad inseguimento solare (tracker) con asse di rotazione Nord/Sud. Tali sistemi di movimentazione sono dotati di motori elettrici aventi appositi motoriduttori; non si prevede, pertanto, l'uso di sistemi oleodinamici che potrebbero essere causa di sversamenti di olii nel terreno.

Stoccaggio olio per trasformatori:

Le apparecchiature di trasformazione contenenti olio saranno installate su idonee vasche o pozzetti di contenimento, in modo che gli eventuali sversamenti vengano intercettati e contenuti in loco senza disperdersi nell'ambiente.

6. CRITERI GENERALI DI SVILUPPO DEL PMA

Il PMA sviluppa in modo chiaramente distinto le tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di MA. Le varie fasi avranno la finalità di seguito illustrata:

- a) **monitoraggio ante-operam (AO)** (si conclude prima dell'inizio dei lavori):
 - definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico, esistenti prima dell'inizio delle attività;
 - rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale dell'opera, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera;
- b) consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in corso d'opera, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali e orientare opportunamente le valutazioni di competenza degli Enti preposti al controllo;
- c) **monitoraggio in corso d'opera (CO)** (comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti):
 - analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'Opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere);
 - controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
 - identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase ante-operam, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.
- d) **monitoraggio post-operam (PO)** (comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio):
 - confrontare gli indicatori definiti nello stato ante-operam con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'opera;
 - controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni ante-operam, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
 - -verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione, anche al fine del collaudo.

Per ogni componente e fattore ambientale ritenuto sensibile, il PMA ha individuato i seguenti aspetti:

- ubicazione del campionamento
- parametri da monitorare
- tipo di monitoraggio (ante-operam; in corso d'opera; post-operam).

CRITERI SPECIFICI PER LE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI

Atmosfera

Si prevede l'effettuazione di una campagna di monitoraggio sito-specifica ante-operam e in corso d'opera per tenere conto delle richieste di ARPAS, come di seguito descritto.

Monitoraggio ante-operam (AO)

Per la fase ante-operam si prevede l'effettuazione di campagna di misura delle concentrazioni in aria (dati medi orari) dei parametri PM_{2,5} - PM₁₀ con durata di 15 giorni consecutivi, al fine di monitorare la qualità dell'aria per le condizioni di fondo. Si prevede l'utilizzo di una centralina mobile equipaggiata con strumentazione per il monitoraggio dei parametri PM_{2,5} - PM₁₀ e collocata in posizione baricentrica:

Nome punto	Descrizione	Coordinate	Opera interessata
ATM_AO_01	Stazione di monitoraggio	Lat. 40.226257°	Impianto fotovoltaico

	PM _{2,5} - PM ₁₀	Long. 8.963526°	
--	--------------------------------------	-----------------	--

Nella figura seguente è indicata la localizzazione della stazione di monitoraggio rispetto al perimetro dell'impianto:



Figura 6.1. Ubicazione della stazione di monitoraggio delle emissioni diffuse (polveri sottili) – ante-operam

Monitoraggio in corso d'opera (CO)

Per la fase CO si prevede l'effettuazione di campagna di misura delle concentrazioni in aria (dati medi orari) dei parametri PM_{2,5} - PM₁₀ con durata di 15 giorni consecutivi, al fine di monitorare la qualità dell'aria durante la fase di cantiere. Si prevede l'utilizzo contemporaneo di n. 2 centraline mobili equipaggiate con strumentazione per il monitoraggio dei parametri PM_{2,5} - PM₁₀ (una sottovento e una sopravvento rispetto ai venti prevalenti, provenienti dai quadranti occidentali):

Nome punto	Descrizione	Coordinate	Opera interessata
ATM_CO_01	Stazione di monitoraggio PM _{2,5} - PM ₁₀	Lat. 40.228431° Long. 8.950590°	Impianto fotovoltaico
ATM_CO_02	Stazione di monitoraggio PM _{2,5} - PM ₁₀	Lat. 40.225640° Long. 8.972350°	Impianto fotovoltaico

Nella figura seguente è indicata la localizzazione della stazione di monitoraggio rispetto al perimetro dell'impianto:



Figura 6.2. Ubicazione della stazione di monitoraggio delle emissioni diffuse (polveri sottili) – in corso d'opera

Monitoraggio post-operam (PO)

Per la fase post-operam, che comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio, non si rende necessario alcun monitoraggio vista l'assenza di emissioni dovute al funzionamento dell'impianto.

Rumore

Monitoraggio ante-operam (AO)

Considerata la campagna di monitoraggio già eseguita sulla matrice rumore, non si ritiene dover attuare un nuovo monitoraggio ante-operam. In data 15/12/22 sono state effettuate misure fonometriche in sito nel periodo di riferimento diurno in prossimità dei ricettori residenziali (R1, R2, R3 ed R4), presso le aziende agricole presenti in zona (P1, P2 e P4) e lungo le strade di collegamento (P3 e P5).

Monitoraggio in corso d'opera (CO)

Viste la distanza dei ricettori abitativi più limitofici (> 700 m), non si ritiene necessario attivare un monitoraggio in corso d'opera.

Monitoraggio post-operam (PO)

Al fine di verificare le previsioni modellistiche, entro tre mesi dalla messa in esercizio dell'impianto fotovoltaico dell'impianto sarà svolto un monitoraggio fonometrico dei livelli sonori diurni e notturni in corrispondenza dei ricettori abitativi più prossimi.

In analogia alla previsione modellistica, i punti di misura sono individuati nei seguenti potenziali ricettori:

Nome punto	Descrizione	Coordinate	Opera interessata
RUM_PO_01	Ricettore 1	Lat. 40.226455° Long. 8.945205°	Impianto fotovoltaico
RUM_PO_02	Ricettore 2	Lat. 40.233169°	

		Long. 8.946338°	
RUM_PO_03	Ricettore 3	Lat. 40.240375° Long. 8.955727°	
RUM_PO_04	Ricettore 4	Lat. 40.224425° Long. 8.982601°	

Nella figura seguente è indicata la localizzazione dei punti di misura (Ricettori da 1 a 4) rispetto all'impianto:

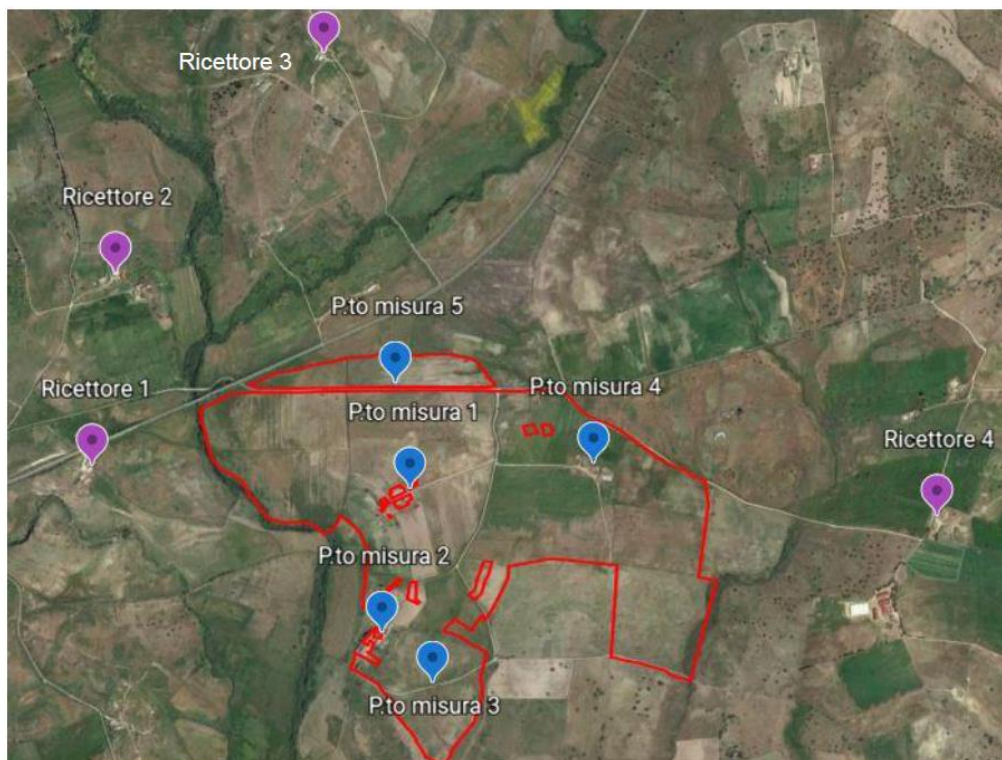


Figura 6.3. Ubicazione dei ricettori abitativi (in viola) oggetto di monitoraggio del rumore

Suolo

Monitoraggio ante-operam (AO)

Per la componente suolo, ai sensi del comma 3 dell'art. 24 del D.P.R. n. 120/2017, è stato redatto il "Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo". Le terre e rocce da scavo che si intendono riutilizzare in sito dovranno essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 3, comma 2, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28, la non contaminazione sarà verificata ai sensi dell'allegato 4 del D.P.R. n. 120/2017.

Nome punto	Descrizione	Coordinate	Opera interessata
SUOL_AO_01 [...] SUOL_AO_278	Campionamento e analisi chimiche terreni secondo "Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo"	Da individuarsi in fase di progettazione esecutiva	Impianto fotovoltaico e cavidotto di connessione

Monitoraggio post-operam (PO)

Nell'interesse della piena attuazione del progetto, si ritiene opportuno attivare un monitoraggio per le seguenti sottofasi:

per tutta la durata della fase di esercizio (PO1): Manutenzione continua del prato polifita

entro 3 mesi dalla dismissione dell'impianto (PO3): monitoraggio dei seguenti parametri: Metalli (As, Cd, Co, Ni, Pb, Cu, Zn, Hg, Cr, CrVI), IPA e Idrocarburi pesanti (C>12)

Tali parametri saranno monitorati in corrispondenza di n. 50 campioni di terreno interni al campo fotovoltaico, prelevati alla profondità tra 0 – 30 cm; verrà prelevato un campione composto da cinque aliquote a circa 5 m nelle direzioni cardinali dal punto centrale ("campionamento a stella"). Le concentrazioni rinvenute andranno confrontate con le CSC indicate al D.M. 46/2019.

Nome punto	Descrizione	Coordinate	Opera interessata
SUOL_PO1_01	Manutenzione continua del prato polifita	-	Prato polifita
SUOL_PO3_01 [...] SUOL_PO3_50	Metalli (As, Cd, Co, Ni, Pb, Cu, Zn, Hg, Cr, CrVI), IPA e Idrocarburi pesanti (C>12): prelievo dei primi 30 cm di suolo per n. 50 campioni di terreno composti da 5 aliquote a circa 5 m nelle direzioni cardinali dal punto centrale ("campionamento a stella") presso area di posa dei pannelli e nell'area di transito dei mezzi di servizio.	Da individuarsi in fase di progettazione esecutiva	Impianto fotovoltaico

Paesaggio

Dato il contesto di intervento, costituito da ambiti prettamente agricoli, e il livello di approfondimento delle analisi contenute nel SIA, si ritiene che il monitoraggio sulla componente Paesaggio possa essere limitato essenzialmente alla fase post-operam tramite verifica dei principali punti di visuale oggetto di fotoinserimenti prodotti nell'ambito degli elaborati simulazioni tridimensionali e analisi di intervisibilità. Si prevede, pertanto, una fase di monitoraggio di tipo visuale-ricognitivo come di seguito descritto.

Monitoraggio post-operam (PO)

Si individuano i seguenti obiettivi:

monitoraggio dell'attuazione del programma di manutenzione e controllo degli interventi a verde di mascheramento, attraverso la verifica dei principali punti di visuale oggetto di fotoinserimenti così come valutati ed elaborati nelle simulazioni tridimensionali e nell'analisi di intervisibilità;

verifica della percettibilità dell'opera dai principali punti di visuale statica e dinamica presenti sul territorio, così come individuati negli elaborati sopra citati;

verifica dei principali punti di visuale oggetto di fotoinserimenti prodotti.

La verifica dell'alterazione degli elementi vegetali tipici non viene considerata in questa sede, in quanto si ritiene che le verifiche qui condotte sulla componente vegetazione abbiano carattere di natura paesaggistica, per il fatto che gli impianti vegetali di mascheramento rappresentano un elemento tipico del contesto in oggetto.

Nome punto	Descrizione	Coordinate	Opera interessata
PAE_PO_01	Verifica dei principali punti di visuale	-	Impianto fotovoltaico

Flora, fauna, biodiversità

Monitoraggio ante-operam (AO)

Il monitoraggio ante-operam, grazie ai numerosi sopralluoghi ed alle cartografie prodotte, può essere di tipo semplificato, in quanto una prima caratterizzazione delle cenosi vegetali coinvolte dalla realizzazione dell'opera è già stata realizzata.

Nel periodo giugno-luglio 2023 è stata condotta anche una indagine faunistica orientata a determinare la presenza/assenza della gallina prataiola (*Tetrax tetrax*) e di eventuali altre specie steppiche. Nell'ambito dell'attività di censimento eseguita sono stati percorsi ca. 8 km di transetti per ogni giornata di monitoraggio per un totale di 48 km. La distribuzione dei punti di ascolto ha permesso di monitorare l'intera area di indagine, poiché il richiamo del maschio può essere udito anche a 500 m di distanza (Andrè, 1985; de Juana e Martinez, 1996).

Nome punto	Descrizione	Coordinate (SR Monte Mario/Italy zone 1)			Opera interessata
		Id Punto	Latitudine X	Longitudine Y	
FAU_AO_01 [...] FAU_AO_16	Monitoraggio specie faunistiche	1	4453229	1495971	Impianto fotovoltaico
		2	4453218	1496912	
		3	4453060	1497373	
		4	4452857	1497727	
		5	4452949	1496909	
		6	4452765	1496485	
		7	4452904	1496045	
		8	4452730	1497315	
		9	4452493	1497721	
		10	4452546	1496756	
		11	4452261	1496466	
		12	4452206	1496904	
		13	4452195	1497442	
		14	4452074	1496545	
		15	4451918	1496224	
		16	4451567	1496298	

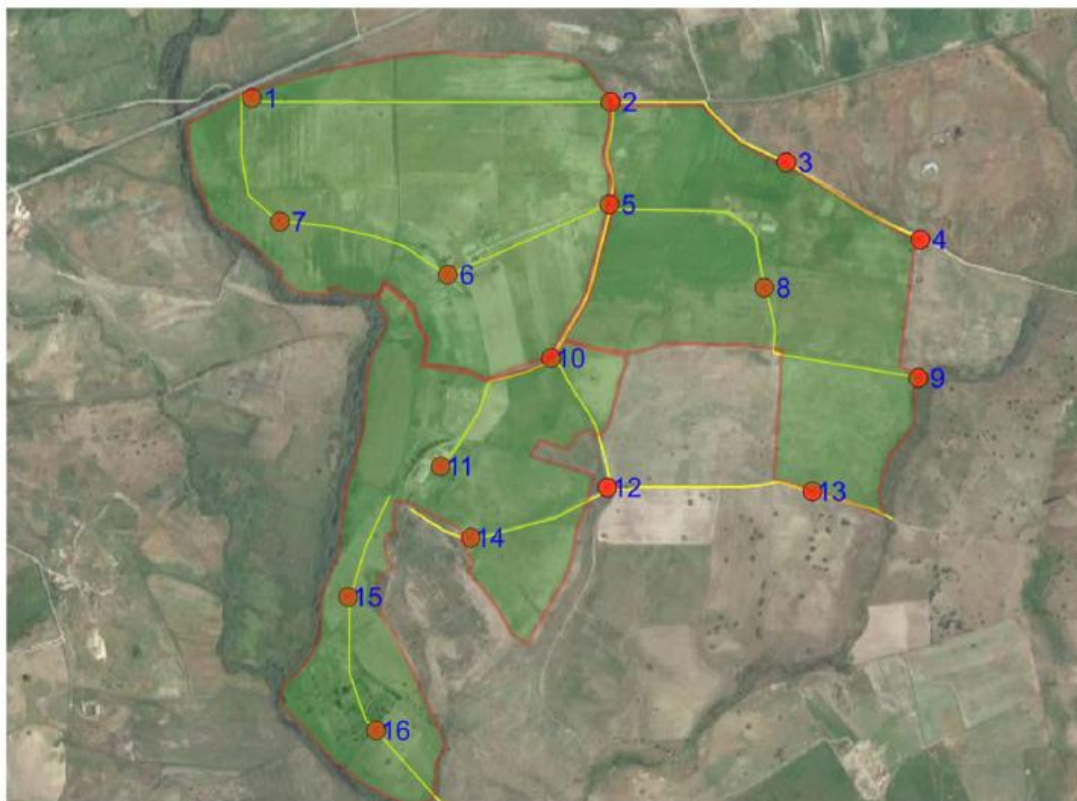


Figura 6.4. Area di indagine faunistica con individuazione dei transetti e dei punti di ascolto da 1 a 16

Monitoraggio in corso d'opera (CO)

Il monitoraggio in corso d'opera consisterà nella verifica delle aree e delle condizioni generali di cantiere in modo da ottimizzare il posizionamento delle piste e delle aree di micro-cantiere minimizzando le interferenze prodotte sulla componente vegetale presente. Il monitoraggio consentirà di rilevare eventuali interferenze tra le operazioni di cantiere e la vegetazione esistente e di individuare prontamente le misure di attenuazione del disturbo prodotto.

Monitoraggio post-operam (PO)

Il monitoraggio post-operam verificherà l'insorgere di eventuali modifiche/alterazioni delle condizioni di salute della vegetazione e delle presenze faunistiche rilevate nella fase ante – operam a seguito della realizzazione dei lavori.

Il monitoraggio post-operam verificherà inoltre il conseguimento degli obiettivi tecnici, paesaggistici e naturalistici indicati nel progetto e, soprattutto, valuterà l'efficacia delle opere di mitigazione a verde. In particolare, il monitoraggio si compone della verifica dello sviluppo del cotico erboso e dello stato di accrescimento delle specie arboree piantumate per tutta la durata dell'esercizio.

Il monitoraggio post operam interesserà, inoltre, la presenza di eventuali carogne a terra interne all'impianto, che saranno rilevate durante le normali attività di manutenzione. Su tutta la recinzione perimetrale infatti saranno predisposti dei passaggi per gli animali attraverso l'impianto. Ciò ha come scopo quello di evitare l'interruzione della continuità ecologica preesistente e garantire così lo spostamento in sicurezza di tutte le specie animali

Nome punto	Descrizione	Coordinate	Opera interessata
VEG_PO_01	Fascia arboreo-arbustiva mitigativa perimetrale	-	Impianto fotovoltaico
VEG_PO_02	Produzione colturale	-	Prato polifita

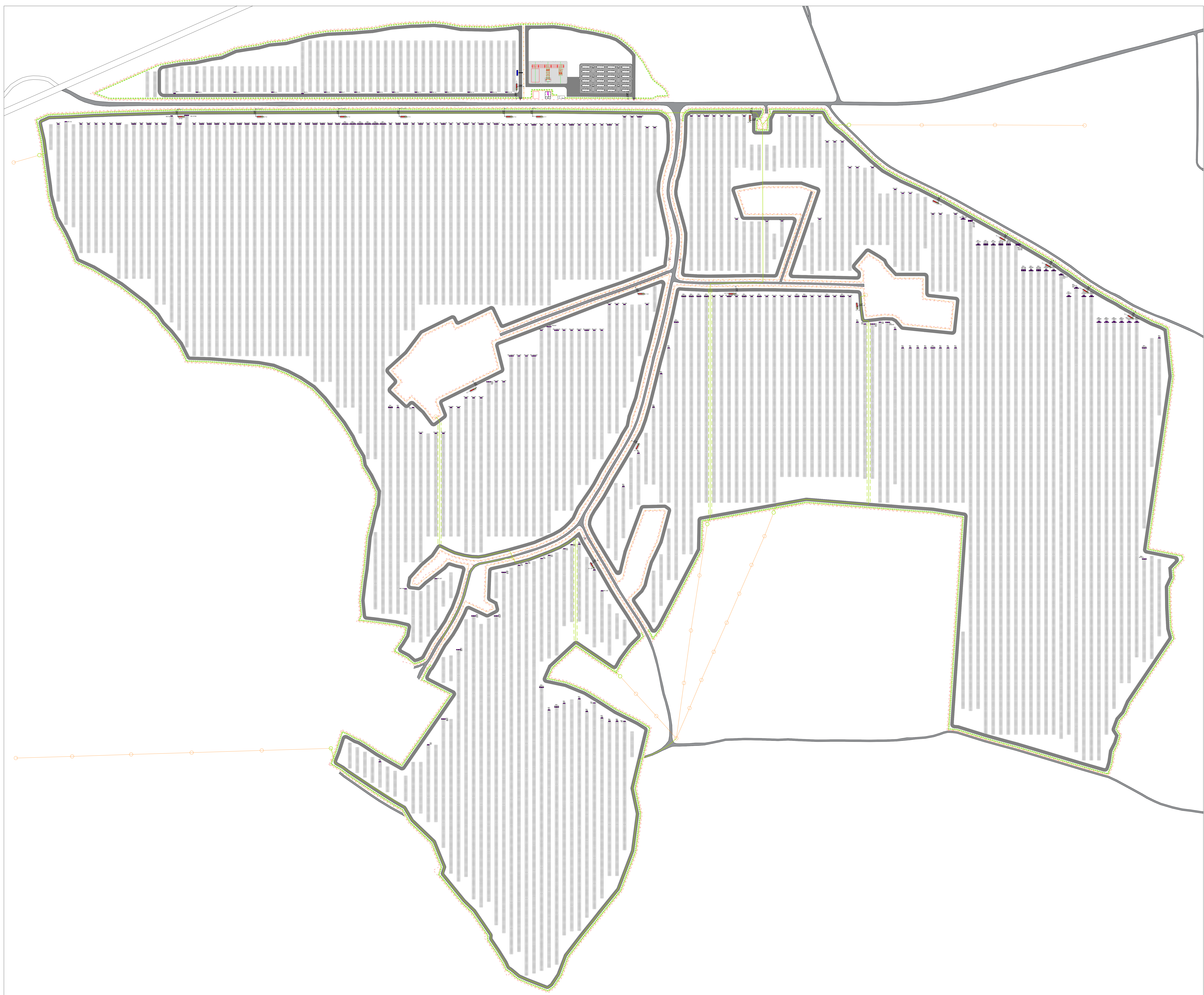
FAU_PO_01 [...] FAU_PO_16	Monitoraggio specie faunistiche	Stesse coordinate dell'indagine svolta in fase ante-operam	Impianto fotovoltaico
FAU_PO_17	Presenza di eventuali carogne a terra interne all'impianto	-	Impianto fotovoltaico

7. Modalità e tempistiche di invio del cronoprogramma e dei dati risultanti dal monitoraggio

Le date di effettuazione delle campagne saranno comunicate agli Enti con un anticipo di almeno 15 giorni naturali.

I risultati dei monitoraggi saranno condivisi mediante un report da inviare agli Enti secondo le seguenti scadenze dalla conclusione di ciascuna fase di monitoraggio.

Descrizione	Modalità di invio	Tempistiche di invio
Cronoprogramma della singola attività di monitoraggio	<p><u>Invio via PEC a:</u></p> <p>Regione autonoma della Sardegna Assessorato della Difesa dell’Ambiente PEC: difesa.ambiente@pec.regione.sardegna.it</p> <p>Regione autonoma della Sardegna Assessorato dell’Industria Servizio Energia ed Economia Verde - Settore strutture e infrastrutture energetiche, autorizzazioni uniche PEC: ind.assessore@pec.regione.sardegna.it</p> <p>Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente della Sardegna – ARPAS PEC: arpas@pec.arpa.sardegna.it</p>	Almeno 15 giorni prima dell’avvio di ciascuna attività di monitoraggio
Rapporto finale contenente i risultati dell’attività di monitoraggio	<p><u>Invio via PEC a:</u></p> <p>Regione autonoma della Sardegna Assessorato della Difesa dell’Ambiente PEC: difesa.ambiente@pec.regione.sardegna.it</p> <p>Regione autonoma della Sardegna Assessorato dell’Industria Servizio Energia ed Economia Verde - Settore strutture e infrastrutture energetiche, autorizzazioni uniche PEC: ind.assessore@pec.regione.sardegna.it</p> <p>Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente della Sardegna – ARPAS PEC: arpas@pec.arpa.sardegna.it</p>	Entro 90 giorni dalla conclusione di ciascuna singola fase di monitoraggio



- LEGENDA:**
- 2x30 MODULI FOTOVOLTAICO
 - VIABILITA' - STRADA INTERNA LARGH. 5 m
 - OPERE DI MITIGAZIONE
 - PERIMETRO IMPIANTO FOTOVOLTAICO
 - RECINZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO
 - LINEA AEREA ESISTENTE
 - INVERTER
 - STAZIONE DI TRASFORMAZIONE MT/BT
 - SW STATION



IMPIANTO AGRIVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE
PACIFICO DOLOMITE S.R.L.
 POTENZA IMPIANTO 83,51 MW - COMUNE DI NORAGUGUME (NU)

Proponente
PACIFICO DOLOMITE S.R.L.
 PIAZZA WALTER VON VOGELWEIDE 8 - 39100 BOLZANO - P.IVA: 03158110217 - PEC: pacifidolomite@legaimail.it

Progettazione
Ing. Antonello Ruttilio
 VIA R. ZANDONAI 4 - 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 - PEC: incoo@pec.it
 Tel. +39 0532 202613 - email: a.ruttilio@incoo.com

Collaboratori
Ing. Lorenzo Stocchino
 VIA R. ZANDONAI 4 - 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 - PEC: incoo@pec.it
 Tel. +39 0532 202613 - email: l.stocchino@incoo.com

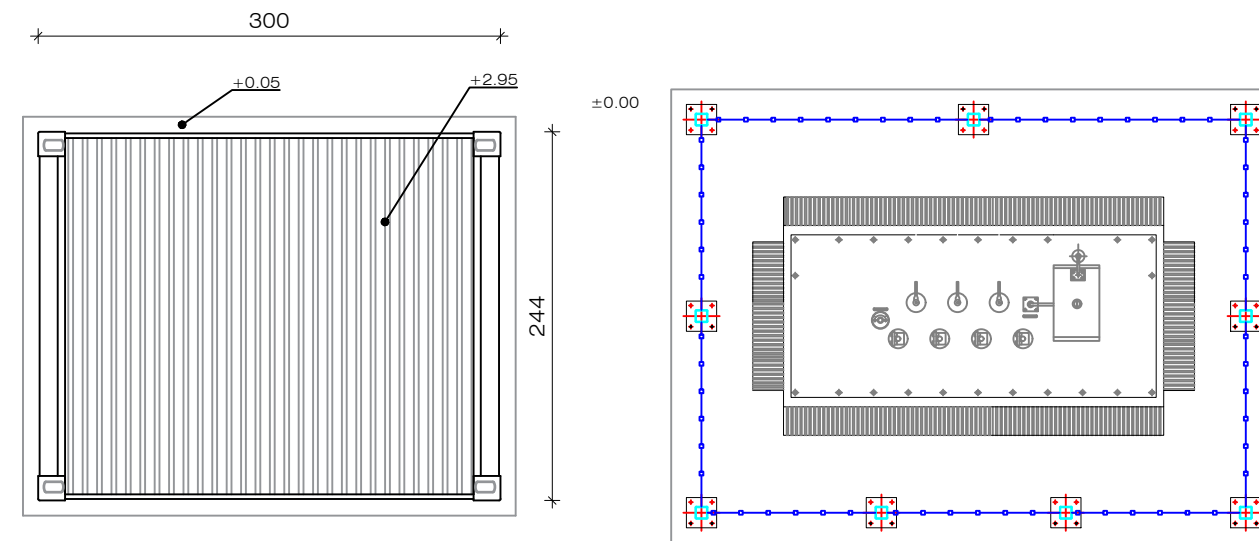
Coordinamento progettuale
SOLAR-IT s.r.l.
 VIA ILARIA ALPI 4 - 46100 - MANTOVA (MN) - P.IVA: 02627240209 - PEC: solarit@iamispec.it
 Tel. +39 0429 072 297 - email: info@solaritglobal.com

Titolo Elaborato

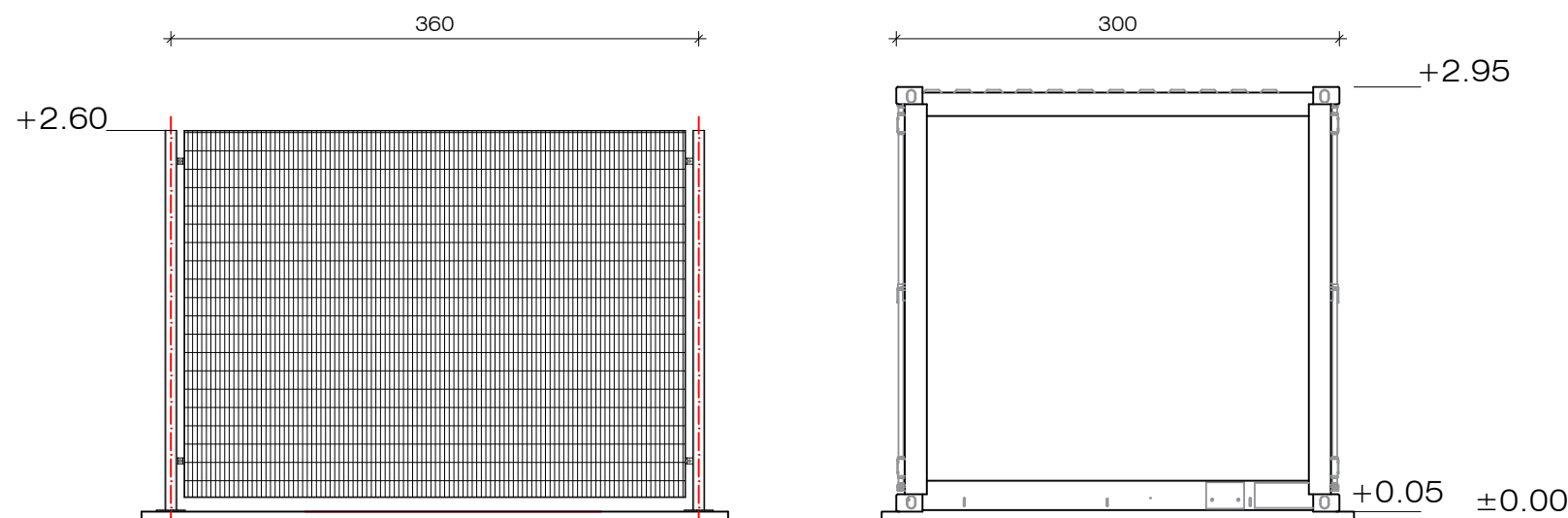
LIVELLO PROGETTAZIONE	COD. ELABORATO	FILE NAME	DATA	SCALA
DEFINITIVO	PD_TAV07	230524_PACIFICO - PLANIMETRIA CABINATI E QUADRI	11/23	1:2.000

Revisioni

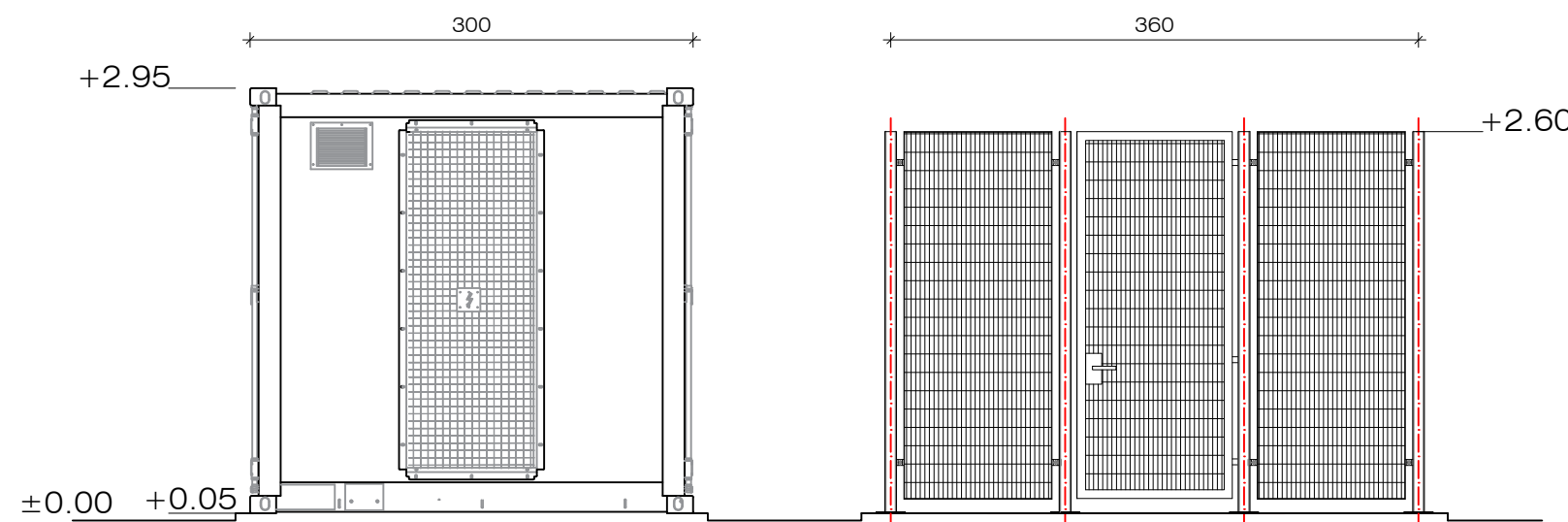
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	23/12/22	EMISSIONE PERMITTING	LBO	MLA	ARU
1	11/23	REVISIONE ELABORATO	LBO	LST	ARU



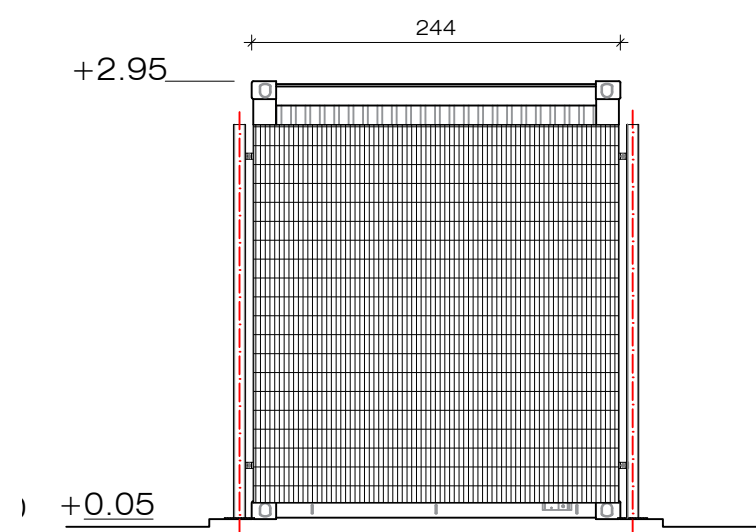
Pianta



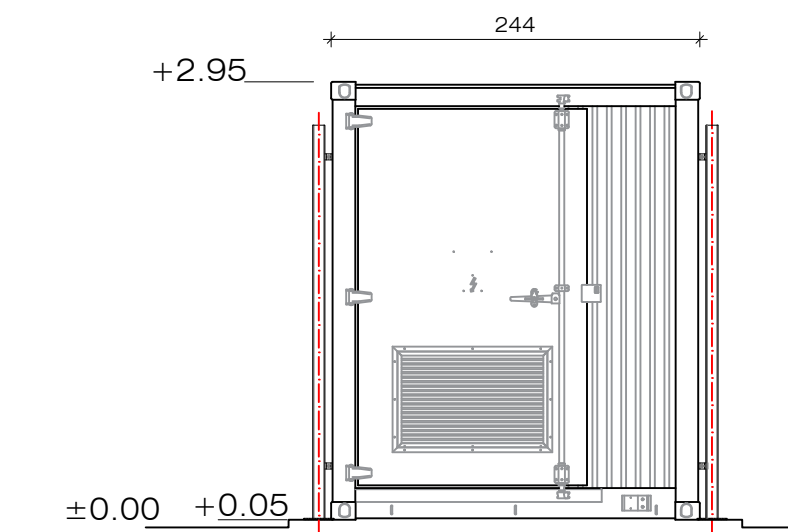
Prospetto



Prospetto

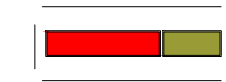


Laterale



Laterale

LEGENDA:

 Cabinato quadri e trasformatore
[rappresentazione in layout]



IMPIANTO AGRIVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE

PACIFICO DOLOMITE S.R.L.

POTENZA IMPIANTO 83,19 MW - COMUNE DI NORAGUGUME (NU)

Proponente

PACIFICO DOLOMITE S.R.L.

PIAZZA WALTER VON VOGELWEIDE 8 - 39100 BOLZANO - P.IVA: 03158110217 - PEC: pacificodolomitesrl@legalmail.it

Progettazione 

Ing. Antonello Rutilio

VIA R. ZANDONAI 4 - 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 - PEC: incico@pec.it
Tel.: +39 0532 202613 - email: a.rutilio@incico.com

Collaboratori 

P.ind. Michele Lambertini

VIA R. ZANDONAI 4 - 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 - PEC: incico@pec.it
Tel.: +39 0532 202613 - email: m.lambertini@incico.com

Coordinamento progettuale 

SOLAR-IT s.r.l

VIA ILARIA ALPI 4 - 46100 - MANTOVA (MN) - P.IVA: 02627240209 - PEC: solarit@lamiapec.it
Tel.: +39 0425 072 257 - email: info@solaritglobal.com

Titolo Elaborato

CABINATO QUADRI ELETTRICI E TRASFORMATORI

LIVELLO PROGETTAZIONE	COD. ELABORATO	FILE NAME	DATA	SCALA
DEFINITIVO	PD_TAV09	22SOL08_PD_TAV09.00 - CABINATO QUADRI E TRASFORMATORI.DWG	23/12/22	-:-

Revisioni

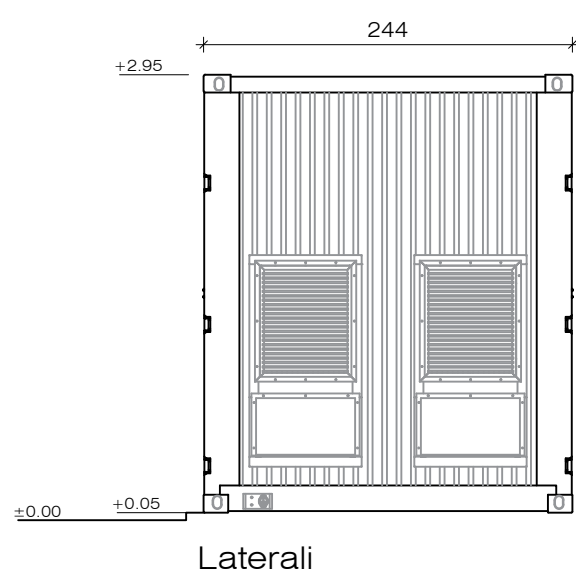
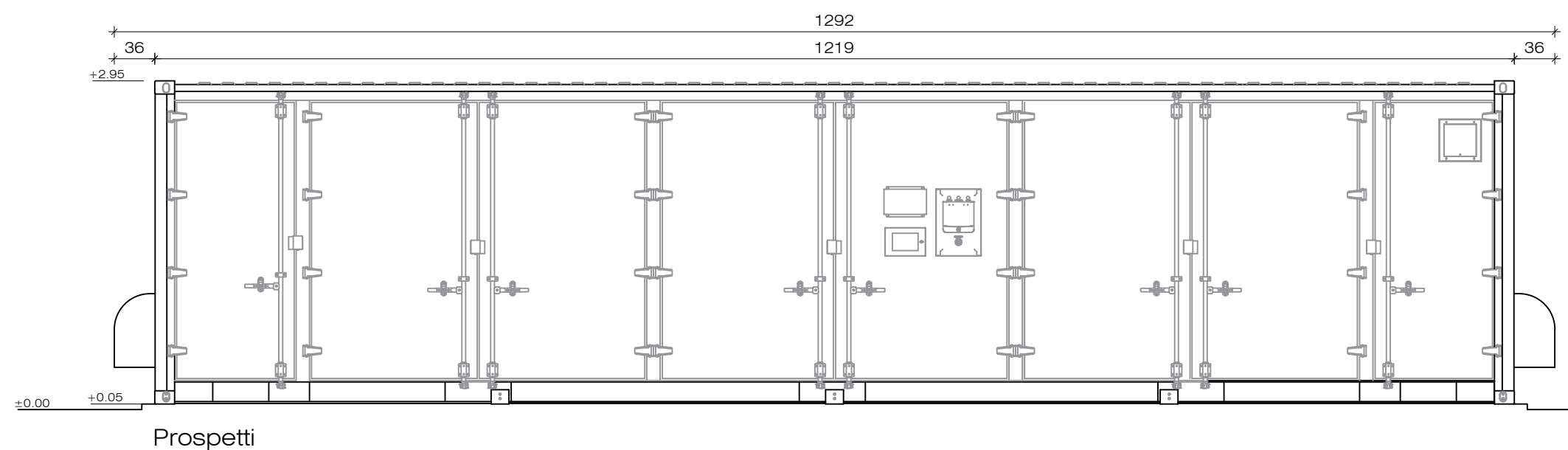
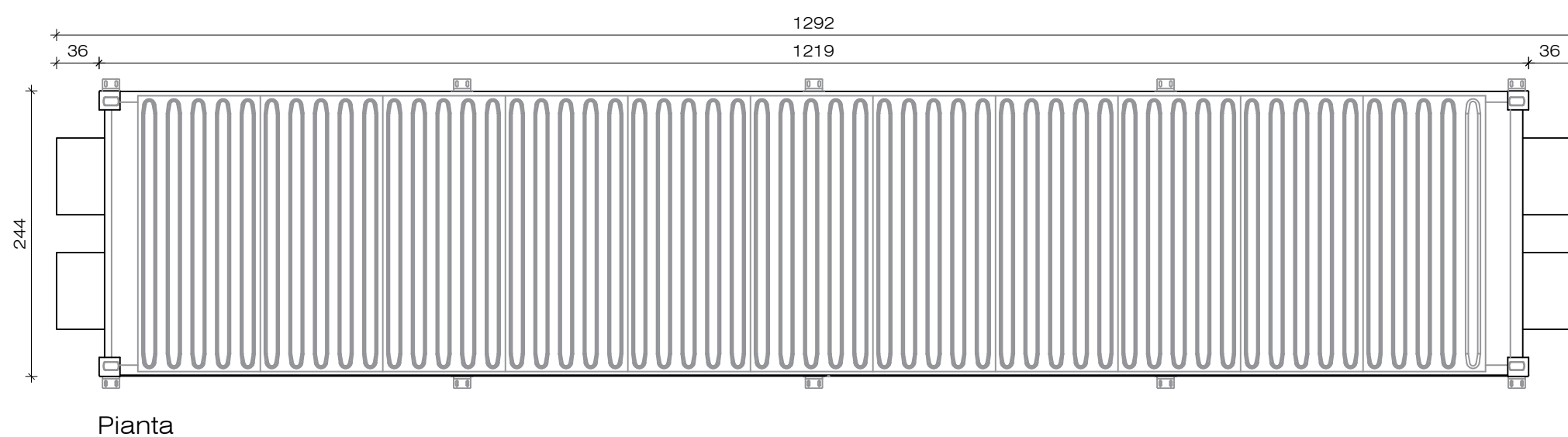
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	23/12/22	EMISSIONE PERMITTING	LBO	MLA	ARU



COMUNE DI NORAGUGUME (NU)
REGIONE SARDEGNA



PACIFICO



IMPIANTO AGRIVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE
PACIFICO DOLOMITE S.R.L.

POTENZA IMPIANTO 83,19 MW - COMUNE DI NORAGUGUME (NU)

Proponente

PACIFICO DOLOMITE S.R.L.

PIAZZA WALTER VON VOGELWEIDE 8 - 39100 BOLZANO - P.IVA: 03158110217 - PEC: pacificodolomitesrl@legalmail.it

Progettazione 

Ing. Antonello Rutilio

VIA R. ZANDONAI 4 - 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 - PEC: incico@pec.it
 Tel.: +39 0532 202613 - email: a.rutilio@incico.com

Collaboratori 

P.ind. Michele Lambertini

VIA R. ZANDONAI 4 - 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 - PEC: incico@pec.it
 Tel.: +39 0532 202613 - email: m.lambertini@incico.com

Coordinamento progettuale 

SOLAR-IT s.r.l.

VIA ILARIA ALPI 4 - 46100 - MANTOVA (MN) - P.IVA: 02627240209 - PEC: solarit@lamiapec.it
 Tel.: +39 0425 072 257 - email: info@solaritglobal.com

Titolo Elaborato

CABINATO STORAGE

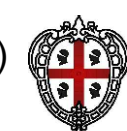
LIVELLO PROGETTAZIONE	COD. ELABORATO	FILE NAME	DATA	SCALA
DEFINITIVO	PD_TAV10	22SOL08_PD_TAV10.00 - CABINATO STORAGE.DWG	23/12/22	-:-

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	23/12/22	EMISSIONE PERMITTING	LBO	MLA	ARU



COMUNE DI NORAGUGUME (NU)
 REGIONE SARDEGNA



PACIFICO