

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: LECCE

COMUNE: NARDO'

ELABORATO:

OGGETTO:

MEMORIE

**PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 96,8 MWP E
ISOLE VERDI
PROGETTO DEFINITIVO
Memorie esplicative in merito alle richieste di
integrazione del MASE – Prot. m_amte.CTVA. REGISTRO
UFFICIALE.U.0001656.17-02.2023
[ID_VIP 7544]**

PROPONENTE:

NARDO' SOLAR ENERGY SRL
Corso Monforte,2
20122 Milano
nardosolarenergy@legalmail.it

Note:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
27/04/2023	00	Memorie esplicative	Roberto Storto	Danilo Lerda Avi Hakhamov

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE,
UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

1.1. Ai fini della completa valutazione degli impatti, si richiede di:

1.1.a. fornire per ciascuna delle fasi di vita del Progetto (cantierizzazione, esercizio e dismissione) la descrizione delle aree occupate e la relativa planimetria

Il progetto si divide essenzialmente in 3 fasi principali:

- fase di cantiere per la realizzazione dell'opera
- fase di esercizio dell'opera
- fase di dismissione dell'opera

Tali operazioni sono graficamente descritte all'interno delle planimetrie allegate alle seguenti memorie esplicative. Gli elaborati di dettaglio sono i seguenti:

- "J6W2V96_Integrazioni_01": Planimetria delle opere di cantiere;
- "J6W2V96_Integrazioni_02": Planimetria opere in fase di esercizio;
- "J6W2V96_Integrazioni_03": Planimetria opere in fase di dismissione;

Tutti gli elaborati sono prodotti in scala 1:2.000.

Di seguito si analizzano e descrivono nel dettaglio le fasi di vita dell'opera:

FASE DI CANTIERE

VIABILITA', ACCESSI E RECINZIONE

Per quanto riguarda l'accessibilità all'area d'impianto, si prevede la realizzazione di nuova viabilità interna alla recinzione.

La strada sarà di due distinte tipologie:

- tipologia MacAdam classica, solo per i percorsi necessari a raggiungere le cabine di campo e di raccolta;
- In terra battuta per tutto il resto della viabilità perimetrale.

Si riporta di seguito lo schema della disposizione della viabilità in MacAdam (grigio) ed in terra battuta (marrone) per le varie zone di impianto.



Schema viabilità – parte nord di impianto



Schema viabilità – parte est di impianto



Schema viabilità – parte centrale di impianto



Schema viabilità – parte sud di impianto

La nuova viabilità MacAdam sarà costituita da uno strato di sottofondo e uno strato superficiale in granulare stabilizzato, di larghezza pari a 4 m circa.

Al fine di non impermeabilizzare le superfici dell'area in questione, essa è stata programmata solo per il collegamento tra gli accessi, i vari cabinati e le zone particolarmente distanti dall'area d'ingresso, in modo da consentire successivamente delle agevoli operazioni di manutenzione in fase di esercizio. La tipologia di strada MacAdam sarà costituita da pietrisco di granulometria assortita da cava, compattata e stabilizzata tramite bagnatura e compressione con rullo. Lo stabilizzato, di spessore 10 cm sarà

poggiato su di uno strato di fondazione spesso 40 cm, costituito da pietre più grosse e squadrate. In tale modo il fondo stradale risulta stabile e compatto al passaggio dei mezzi pesanti. Sottostante allo strato di fondazione verrà inserito uno strato di geo-tessuto non tessuto permeabile. Grazie a tale tipologia costruttiva avverrà anche un efficace drenaggio delle acque meteoriche che non formeranno aree allagabili e permeeranno il terreno, infiltrandolo in maniera naturale.

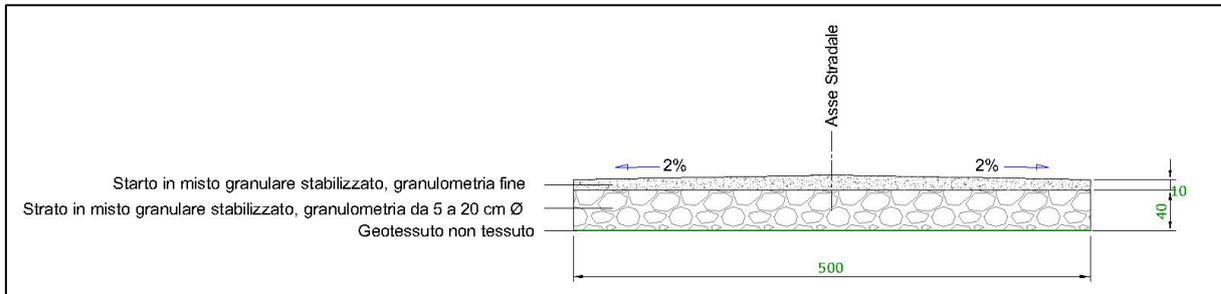


Figura: Sezione stradale tipica dell'area interna d'impianto

A confine delle strade interne dell'area d'impianto, verrà installata la recinzione perimetrale in PRFV delle aree di impianto. Questa sarà costituita da una rete metallica verde a maglia larga e sorretta da pali infissi nel terreno di diametro pari a 48 mm. I montanti saranno infissi tra di loro ad una distanza di circa 1,5 m. La rete sarà posta ad una altezza di 15 cm dal piano campagna in modo da consentire il libero passaggio della piccola e media fauna e avrà una altezza di 2 m.

Il cancello di accesso invece avrà una larghezza di circa 6 m per garantire per l'appunto un agevole ingresso dei mezzi pesanti. Sarà costituito da due supporti metallici di dimensione pari a 30 cm. Esso sarà di tipologia scorrevole.

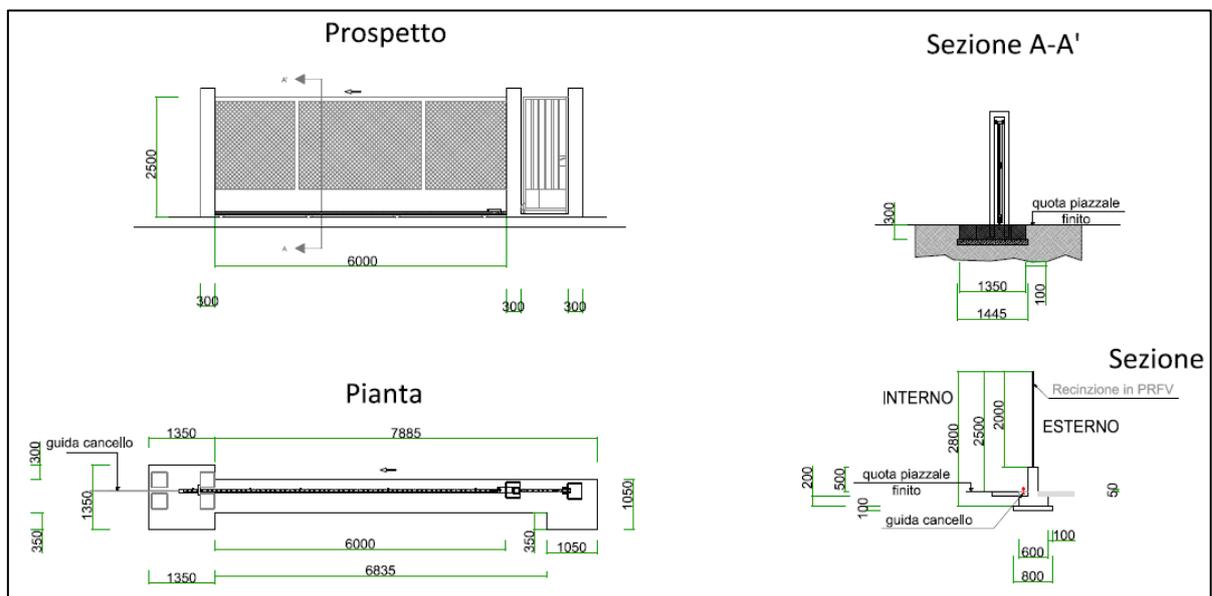


Figura: Tipico cancello di accesso

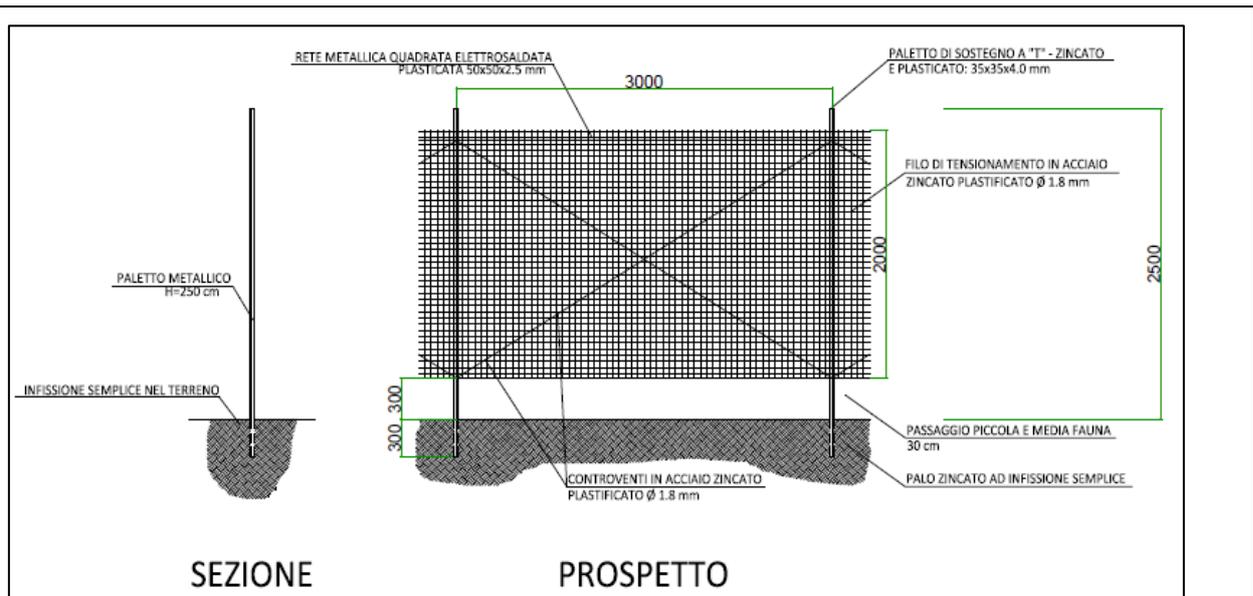


Figura: Dettaglio recinzione metallica di confine impianto

SCAVI E MOVIMENTO TERRE

Complessivamente si realizzerà:

- nuova viabilità BRECCIATA interna area impianto, per una superficie pari a 37.058 m²;
 - nuova viabilità IN TERRA BATTUTA interna area impianto, per una superficie pari a 38.807 m²;
- (Si è previsto di realizzare viabilità brecciata solo per i tratti necessari a raggiungere le cabine di trasformazione, e di realizzare la restante viabilità perimetrale in terra battuta)
- nuova viabilità BRECCIATA interna area SSE, con nuova occupazione del suolo pari a 2521 m²;
 - Scavo superficiale per la realizzazione di
 - o 34 cabine di trasformazione (basamento di area 82,4 m²) per una profondità di circa 50 cm
 - o 9 cabine di consegna (basamento di area 18,7 m²) per una profondità di circa 50 cm
 - o 5 cabine di manutenzione (basamento di area di circa 82,4 m²) per una profondità di circa 50 cm;
 - Cavidotti interrati in media tensione interni all'area di impianto sotto strada di nuova realizzazione brecciata o in terra battuta per il collegamento alle cabine di trasformazione per una lunghezza pari a 7.580 m;
 - Cavidotti interrati in media tensione interni all'area di impianto sotto terreno vegetale di collegamento alle cabine di trasformazione per una lunghezza pari a 517 m;
 - Cavidotti per l'interramento delle linee aeree MT esistenti, per una lunghezza pari a 3.112 m;
 - Cavidotto interrato in media tensione a 30 kV, per il trasporto dell'energia prodotta dall'impianto alla sottostazione elettrica di utente (SSEU) che si svilupperà per circa 4.760 m;
 - Cavidotto interrato in alta tensione a 150 kV per una lunghezza di circa 180 m.

Sottostazione Elettrica di Utente (SSEU), ubicata in prossimità della Stazione Terna di nuova realizzazione a cui sarà connesso l'impianto di superficie pari a circa 12.907 mq, contenente le apparecchiature necessarie alla trasformazione della tensione della corrente elettrica prodotta dall'impianto da 30 a 150 kV.

Tipologia di intervento	NOTA
<i>nuova viabilità BRECCIATA area impianto</i>	Il terreno vegetale rimosso sarà utilizzato in corrispondenza dei terreni interessati dalle opere di mitigazione, in modo da creare un leggero rialzo per le siepi perimetrali
<i>nuova viabilità IN TERRA BATTUTA area impianto</i>	Non sarà necessario alcuno scavo, ma si procederà unicamente alla rullatura superficiale
<i>nuova viabilità BRECCIATA area SSE</i>	Il terreno vegetale rimosso sarà utilizzato in corrispondenza dei terreni interessati dalle opere di mitigazione, in modo da creare un leggero rialzo per le siepi perimetrali
<i>Cavidotti MT sotto viabilità interna impianto</i>	I 30 cm inferiori dello scavo saranno riempiti con un letto di posa in sabbia, ed il corrispondente volume sarà conferito ad impianto di recupero inerti
<i>Cavidotti MT interni impianto sotto terreno vegetale</i>	I 30 cm inferiori dello scavo saranno riempiti con un letto di posa in sabbia, ed il corrispondente volume sarà conferito ad impianto di recupero inerti
<i>Cavidotti interrati per Linee aeree MT esistenti</i>	I 30 cm inferiori dello scavo saranno riempiti con un letto di posa in sabbia, ed il corrispondente volume sarà conferito ad impianto di recupero inerti
<i>Cavidotto MT di vettoriamento</i>	I 30 cm inferiori dello scavo saranno riempiti con un letto di posa in sabbia, ed il corrispondente volume sarà conferito ad impianto di recupero inerti
<i>Cavidotto AT</i>	I 30 cm inferiori dello scavo saranno riempiti con un letto di posa in sabbia, ed il corrispondente volume sarà conferito ad impianto di recupero inerti
<i>Cabine di consegna, di manutenzione e di trasformazione</i>	Il terreno vegetale sarà riutilizzato in sito, lo strato inferiore sarà conferito ad impianto recupero inerti
<i>Area SSE (SSE Utente + area condivisa con altri produttori)</i>	Il terreno vegetale sarà riutilizzato in sito, lo strato inferiore sarà conferito ad impianto recupero inerti

Nota descrittiva movimenti terra

Il terreno scavato e non utilizzato, sarà riutilizzato dove possibile. Tutto il materiale scavato e non riutilizzato verrà conferito in discarica o utilizzato per altre lavorazioni in ottemperanza a quanto dichiarato nel D.P.R. 120/17 e D.lgs 152/06 e del R.R. 6/2006.

GESTIONE DEI RIFIUTI

Durante la fase di esecuzione dei lavori della realizzazione dell'impianto fotovoltaico, il trattamento dei rifiuti avverrà seguendo tali modalità:

Deposito temporaneo dei rifiuti (plastica, cartoni, imballaggi, materiali legnosi, materiali di natura mista) all'interno di specifici contenitori metallici, in area destinata all'uso;

Deposito temporaneo di tutti i materiali organici derivanti da potatura e/o manutenzione del verde

Deposito temporaneo di materiali di varia natura in appositi contenitori come moduli danneggiati, cablaggio in rimanenza, pezzi di strutture metalliche, scarti di lavorazione vari ecc.

Tutti i materiali posti a deposito temporaneo verranno conferiti regolarmente in discarica, nel rispetto delle normative vigenti in materia.

Di seguito si indicano i codici CER dei principali materiali di scarto che verranno conferiti in discarica con apposito formulario:

20 01 36 – Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici);

17 01 01 – Cemento;

17 02 03 – Plastica;

17 04 05 – Ferro, Acciaio;

17 04 11 – Cavi;

17 05 08 – Pietrisco.

All'interno di ogni singola area recintata sarò predisposta dunque un'area temporanea, all'interno della quale non solo verranno ubicati i rifiuti e gli scarti di lavorazione, ma dove, volta per volta, verranno depositati moduli fotovoltaici, strutture metalliche, cablaggi ed utensili di lavorazione. Tutti i materiali depositati verranno di volta in volta depositati in cantiere, onde evitare anche potenziali furti.

Tutte le aree di deposito sono indicate all'interno dell'elaborato: "J6W2V96_Integrazioni_01": Planimetria delle opere di cantiere;

INFISSIONE DEI PALI DI FONDAZIONE E REALIZZAZIONE DELLE STRUTTURE PORTAMODULI

Le strutture infatti, attraverso il cosiddetto sistema a vite "T-block", non solo consentono una corretta infissione nel terreno senza necessità di spendere troppo tempo ed energia con l'utilizzo di macchine battipali, ma lasciano anche inalterato lo stato naturale dei terreni nei quali vengono infisse le strutture di supporto.

Tecnologicamente quindi, non verranno utilizzate solamente le migliori tecnologie dal punto di vista del rendimento energetico e con la maggiore resistenza e durabilità dei materiali, ma anche tecnologie altamente pulite, con emissioni praticamente nulle.

FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio dell'impianto verrà effettuata costante manutenzione delle opere e rispettato quanto indicato da piano di monitoraggio ambientale.

Di seguito si elencano e descrivono le singole componenti che verranno controllate:

EMISSIONI IN ATMOSFERA:

Durante la fase di esercizio non sono prevedibili emissioni in atmosfera di alcun tipo. Infatti tutte le opere realizzate non rilasciano inquinanti qualunque genere.

CAMPI ELETTROMAGNETICI:

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici prevedrà nella fase di esercizio:

- o la verifica che livelli di campo elettromagnetico risultino coerenti con le previsioni d'impatto stimate nello SIA, in considerazione delle condizioni di esercizio maggiormente gravose (massima produzione di energia elettrica, in funzione delle condizioni meteorologiche);
- o la predisposizione di eventuali misure per la minimizzazione delle esposizioni.

L'articolazione temporale del monitoraggio sarà programmata in relazione ai seguenti aspetti:

- tipologia delle sorgenti di maggiore interesse ambientale;
- caratteristiche di variabilità spaziale e temporale del fenomeno di inquinamento.

Ad ogni modo si prevede una volta l'anno la misurazione dei campi elettromagnetici nella fascia della Distanza di Prima Approssimazione.

I limiti di esposizione sono fissati dal DPCM 8 luglio 2003 art. 3 c.

Nel caso di esposizione, della popolazione, a campi elettrici e magnetici, alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.

Per la misurazione dei campi elettromagnetici, si disporrà della seguente strumentazione di misura:

- Analizzatore per i segnali complessi NHT-3D
- Sonda di campo elettrico: Campo E con range di misura compreso tra 100 kHz e 6,5 GHz
- Sonda di campo magnetico: Campo B con range di misura compreso tra 5 Hz e 400 kHz
- Sonda di campo elettrico: Campo E con range di misura compreso tra 5 Hz e 400 kHz
- Sonda di campo magnetico: Campo B, DC - 1 kHz

Tutti gli strumenti dovranno essere dotati di certificati di taratura.

La misura sarà eseguita in corrispondenza delle tratte di cavidotto.

SUOLO E SOTTOSUOLO:

In fase di esercizio, si verificherà la corretta esecuzione ed efficacia del ripristino dei suoli previsto nel SIA, nelle aree temporaneamente occupate in fase di costruzione e destinate al recupero agricolo e/o vegetazionale.

Il monitoraggio riguarderà:

- L'area dei cabinati di trasformazione allestiti all'interno dell'area di impianto FV

I punti di monitoraggio destinati alle indagini in situ e alle campionature saranno posizionati in base a criteri di rappresentatività delle caratteristiche pedologiche e di utilizzo delle aree.

- In particolare sarà previsto n° 1 campionamento ogni 500 m del tracciato di cavidotto interno all'area di impianto.

Il monitoraggio consisterà nello scavo di pozzetti mediante trivella manuale per verificare le condizioni al di sotto della soglia di scavo.

Tutti i campioni analizzati dovranno rispettare le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, allegato 5, al titolo V della Parte IV, del T.U. Ambiente 152/06.

FLORA E OPERE DI MITIGAZIONE:

Il monitoraggio in fase di realizzazione dovrà verificare, attraverso indagini di campo e rilievi, l'insorgere di eventuali variazioni della consistenza e dello stato della flora rispetto allo stato ante operam.

Non si riscontrano essenze arboree, agrarie e forestali, in special modo vigneti o frutteti intensivi, che possano ricondurre a produzioni di pregio (DOP ed IGP).

Nel sito in esame non è stata rilevata copertura boschiva e non sono stati censiti né Habitat né specie vegetali protette dalla legislazione nazionale e comunitaria e inoltre le tipologie di habitat che sono stati rilevati non sono presenti in Direttiva Habitat 92/43 CEE.

ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE:

Le potenziali interazioni del progetto con le acque di falda e conseguentemente anche con i primi strati del sottosuolo sono le seguenti:

- Potenziali sversamenti di olii presenti all'interno di apparecchiature elettromeccaniche della cabina elettrica utente, anche durante le normali fasi di manutenzione.

Le precauzioni adottabili sono le seguenti:

- Realizzazione di idonee superfici impermeabilizzate con collettamento e trattamento delle acque di dilavamento;

- Contenimenti di sicurezza nella movimentazione di apparecchiature o cisterne contenenti potenziali liquidi inquinanti;

- Controllo periodico dello stato delle apparecchiature elettromeccaniche contenenti liquidi, verificandone l'integrità;

Pertanto al fine di monitorare e prevenire eventuali incidenti e verificare eventuali danni alla falda si procederà:

- ad eseguire controlli visivi annuali dell'integrità delle strutture;

1. I parametri fisico-chimici da rilevare saranno :

o livelli piezometrici,

o pH,

o conducibilità.

o durezza,

o cloruri,

o metalli (arsenico, cadmio, cromo, nichel, piombo, rame, zinco),

o idrocarburi,

o IPA,

o BTEX.

I parametri selezionati sono rilevati con frequenza annuale.

FASE DI DISMISSIONE:

Si prevede una vita utile dell'impianto di circa 30 anni.

Durante la fase di dismissione si procederà allo smantellamento delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, delle cabine con le relative fondazioni, dei corrugati interrati e relativi collegamenti elettrici interni all'area dell'impianto, della recinzione e dei cancelli d'ingresso con le relative fondazioni, dei pali di illuminazione e videosorveglianza con i relativi plinti. Tutte le operazioni avverranno con idonei macchinari e tutti i materiali di risulta saranno conferiti in centri di recupero od in discariche.

In caso di smantellamento dell'impianto, i materiali tecnologici elettrici ed elettronici verranno smaltiti secondo direttiva 2002/96/EC: WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) – direttiva RAEE – recepita in Italia con il Dlgs 151/05 e modificato dalla legge 221, 28 dicembre 2015.

MODULI FOTOVOLTAICI:

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra l'obiettivo è quello di riciclare quasi totalmente i materiali impiegati.

Infatti circa il 90 – 95 % del peso del modulo è composto da materiali che vengono riciclati attraverso operazioni di separazione e lavaggio; i principali componenti di un pannello fotovoltaico sono:

- Silicio;
- Componenti elettrici;
- Metalli;
- Vetro;

Le operazioni previste per la demolizione e successivo recupero/smaltimento dei pannelli fotovoltaici consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

- recupero cornice di alluminio;
- recupero vetro;
- recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;
- invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella.

STRUTTURE DI SOSTEGNO:

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi.

I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge. Per quanto riguarda il ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizza calcestruzzo come opera di fondazione.

IMPIANTO ED APPARECCHIATURE ELETTRICHE:

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT saranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti aventi i requisiti indicati dalla normativa di settore.

Per gli inverter, il gruppo elettrogeno e i trasformatori è previsto il ritiro e smaltimento a cura del produttore.

Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio mentre le guaine verranno recuperate in mescole di gomme e plastiche.

Le polifere ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta. Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

LOCALE PREFABBRICATO QUADRO ELETTRICO E CABINA DI CONSEGNA:

Per quanto attiene alla struttura prefabbricata alloggiante la cabina elettrica si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

Per le fondazioni superficiali della cabina elettrica previste in calcestruzzo si prevede la loro frantumazione, con rimozione e conferimento degli inerti a ditte specializzate al recupero.

RECINZIONE PERIMETRALE:

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche.

VIABILITA' INTERNA:

La pavimentazione stradale permeabile in MacAdam stabilizzato verrà rimossa per lo spessore dello strato di fondazione, tramite scavo e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

1.1. Relativamente alle ricadute occupazionali, con particolare riferimento all'impiego di forza lavoro locale, si richiede di fornire:

1.2.a. la quantificazione del personale impiegato in fase di cantiere, suddiviso per tutti gli ambiti (impianto fotovoltaico e dorsali MT, impianto di utenza, impianto di rete, stazioni elettriche) e per le seguenti attività: progettazione esecutiva ed analisi in campo; acquisti ed appalti; Project Management, Direzione lavori e supervisione; sicurezza; lavori civili; lavori meccanici; lavori elettrici; lavori agricoli;

1.2.b. la quantificazione del personale impiegato in fase di esercizio, suddiviso per tutti gli ambiti (impianto fotovoltaico e dorsali MT, impianto di utenza, stazioni elettriche) e per le seguenti attività: monitoraggio impianto da remoto, lavaggio moduli, controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche, verifiche elettriche;

1.2.c. la quantificazione del personale impiegato in fase di dismissione, suddiviso per tutti gli ambiti (impianto fotovoltaico e dorsali MT, impianto di utenza) e per le seguenti attività: appalti, Project Management, Direzione lavori e supervisione; sicurezza; lavori di demolizione civili; lavori di smontaggio strutture metalliche; lavori di rimozione apparecchiature elettriche.

Premesso che la suddivisione degli occupati per ambiti e per attività, considerata la variabilità e la complessità delle attività (soprattutto nelle fasi dei cantieri per la realizzazione e dismissione), risulta estremamente complessa da valutare, si è proceduto ad una valutazione complessiva basata sui dati

statistici messi a disposizione dal GSE e da esperienze su impianti analoghi esistenti e in esercizio.

In merito alla valutazione quantitativa delle ricadute occupazionali si fa riferimento agli studi pubblicati dal GSE nel giugno del 2019 "*I risvolti occupazionali della transizione energetica*", nel 2016 "*Le ricadute economiche ed occupazionali delle FER*" nell'ambito dell'attività svolta in ottemperanza alle previsioni del D.lgs.28/2011-articolo 40, comma 3, lettera a) che gli attribuisce il compito di: «*sviluppare e applicare metodologie idonee a fornire stime delle ricadute industriali ed occupazionali connesse alla diffusione delle fonti rinnovabili e dalla promozione dell'efficienza energetica*» ed infine nel Novembre 2022 "*Monitoraggio degli impatti economici e occupazionali delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica*" .

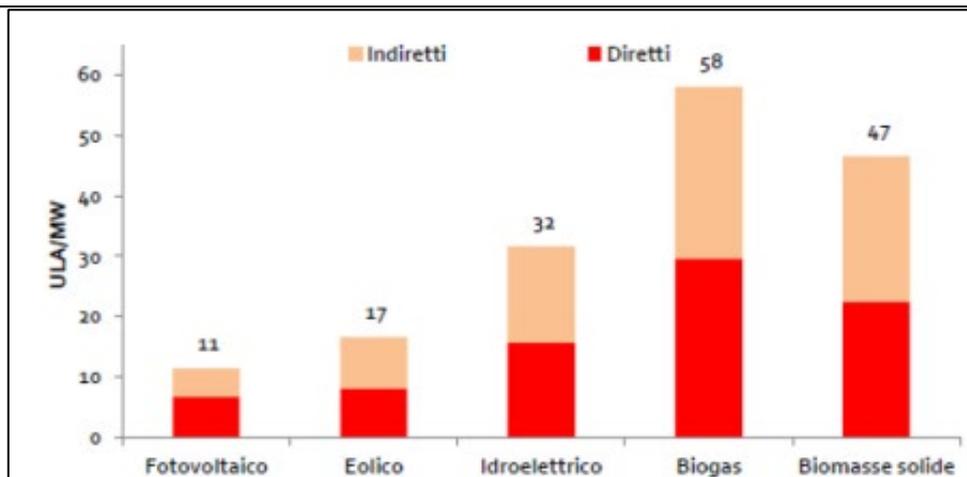
Le ricadute occupazionali di un impianto di generazione di energia elettrica rinnovabile possono essere classificate come segue:

- Creazione di valore aggiunto: Il valore aggiunto è l'aggregato che consente di apprezzare la crescita del sistema economico in termini di nuovi beni e servizi messi a disposizione della comunità per impieghi finali. È la risultante dalla differenza tra il valore della produzione di beni e servizi conseguita dalle singole branche produttive e il valore dei beni e servizi intermedi dalle stesse consumati (materie prime e ausiliari impiegate e servizi forniti da altre unità produttive).
- Ricadute occupazionali dirette: sono date dal numero di Unità di lavoro direttamente impiegate nel settore oggetto di analisi.
- Ricadute occupazionali indirette: sono date dal numero di Unità di lavoro indirettamente correlate alla produzione di un bene o servizio e includono le unità di lavoro nei settori "fornitori" della filiera sia a valle che a monte.
- Occupazione permanente: l'occupazione permanente si riferisce alle Unità di lavoro impiegate per tutta la durata del ciclo di vita del bene.
- Occupazione temporanea: l'occupazione temporanea indica le Unità di lavoro nelle attività di realizzazione di un certo bene, che, rispetto all'intero ciclo di vita del bene, hanno una durata limitata.

Il modello sviluppato da GSE si basa sulle matrici delle interdipendenze settoriali (analisi input-output) che permettono di stimare gli impatti economici e occupazionali dovuti alla variazione della domanda finale in un certo settore in un dato anno. I costi degli investimenti e delle spese di esercizio e di manutenzione sono basati su dati statistici e tecnico-economici elaborati da GSE.

Le ricadute occupazionali stimate mediante la metodologia input-output non valutano il numero di addetti, ma sono espresse in termini di Unità di Lavoro (ULA). Una ULA rappresenta la quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno, ovvero la quantità di lavoro equivalente prestata da lavoratori a tempo parziale trasformate in unità lavorative annue a tempo pieno.

Nel grafico sottostante sono riportate, a seconda degli impianti FER, le Unità di Lavoro (ULA) su MW installato nel 2016.



ULA/MW temporanee nel 2016 nella fase di costruzione per diverse fonti rinnovabili (fonte GSE)

Nello specifico, il fotovoltaico nel 2016 ha registrato un rapporto ULA/MW relativo alla **fase di costruzione** di 11 ULA/MW.

Inoltre, come si evince dal grafico seguente, il fotovoltaico nel 2016 ha registrato un rapporto ULA/MW relativo alla **fase di manutenzione** di 0,6 ULA/MW.

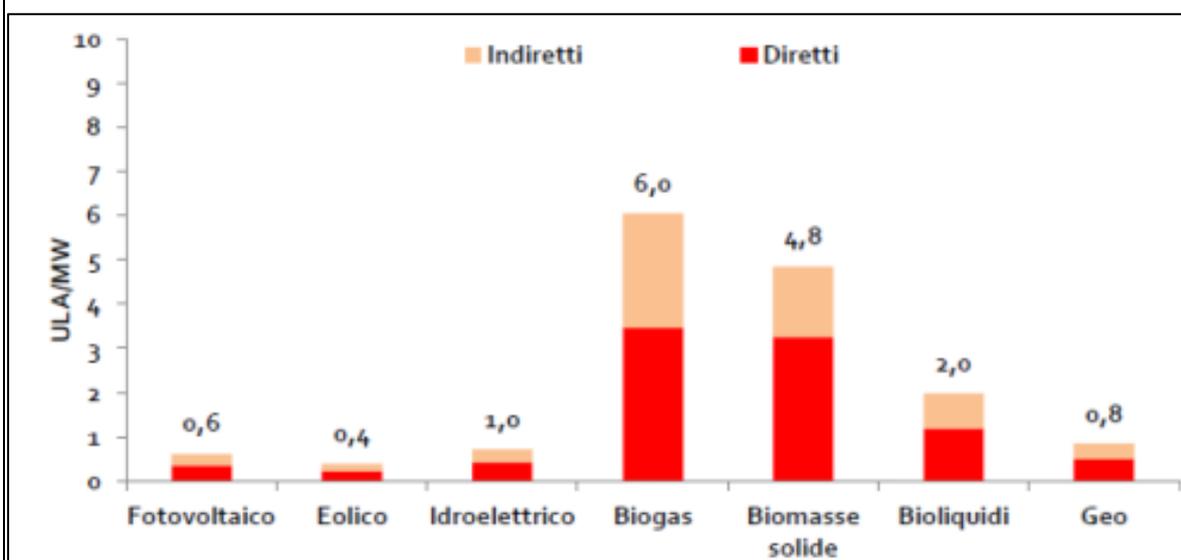


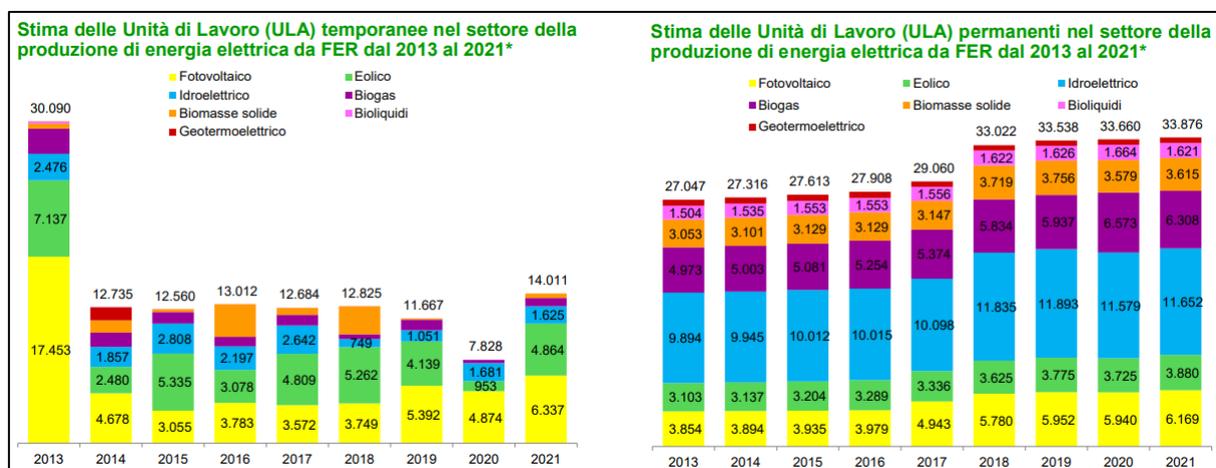
Fig. ULA/MW permanenti nel 2016 nella fase di O&M per diverse fonti rinnovabili (fonte GSE)

Nel Novembre 2022 è stata pubblicata l'analisi del monitoraggio economico effettuato dal GSE "Monitoraggio degli impatti economici e occupazionali delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica".

Nell'analisi effettuata si riporta che "Con l'eccezione del 2013, anno in cui il settore fotovoltaico è stato in parte trainato dal Conto Energia, dal 2014 al 2019 il trend delle nuove installazioni, che hanno interessato in primis i settori eolico e fotovoltaico, si è mantenuto intorno a una media di circa 950 MW all'anno corrispondenti ad investimenti mediamente intorno a 1,7 miliardi di euro l'anno. Nel 2020, tale trend ha subito una battuta d'arresto legata agli effetti della pandemia. Nel 2021 si stima che siano stati investiti circa 2 miliardi di euro in nuovi impianti di produzione di energia elettrica da FER, con un aumento del 79% rispetto al 2020.

Le spese di O&M sono cresciute da circa 2,5 miliardi di euro nel 2013 a circa 3,8 miliardi di euro nel 2021, per effetto dell'entrata in esercizio di nuovi impianti che hanno gradualmente incrementato lo stock esistente. In termini di creazione di nuovo Valore Aggiunto per l'economia nazionale, le rinnovabili nel settore elettrico nel 2021 contribuiscono per circa 3 miliardi di euro; considerando l'intero periodo monitorato (2013 -2021), il contributo complessivo stimato è pari a oltre 25 miliardi di euro. Le ricadute occupazionali temporanee dirette e indirette (occupati legati alla costruzione e installazione dei nuovi impianti) riflettono l'andamento degli investimenti. Nel 2021 si stimano circa 14 mila ULA dirette e indirette. Gli occupati permanenti diretti e indiretti (legati alla gestione e manutenzione degli impianti esistenti) hanno mostrato un incremento di circa 7.000 ULA dirette e indirette tra il 2013 e il 2021, a seguito della progressiva diffusione degli impianti per la produzione di energia elettrica da FER. “

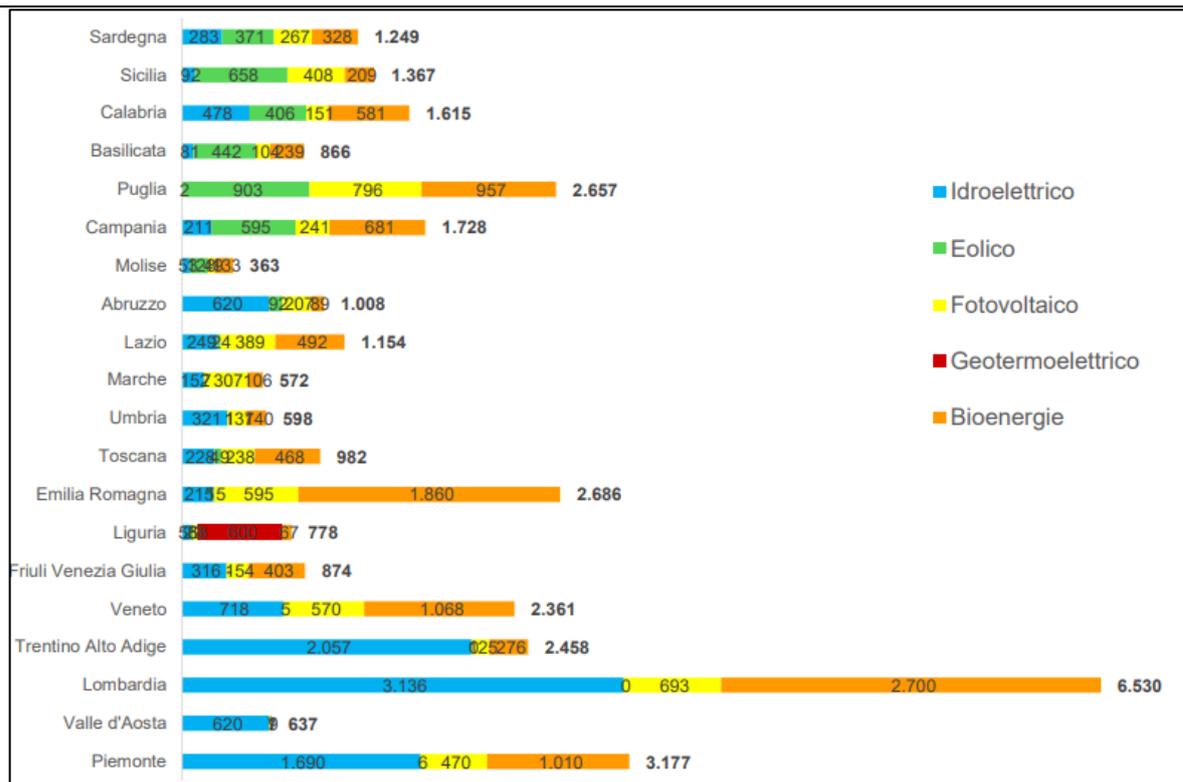
Di seguito si riportano i grafici nei quali viene rappresentata la stima delle ULA temporanee o permanenti relativamente alle FER per la produzione di energia elettrica rispettivamente pari a 6.337 e 6.169 nel 2021.



Stima delle Unità di Lavoro (ULA) temporanee e permanenti nel settore della produzione di energia elettrica da FER dal 2013 al 2021

Gli occupati permanenti (correlati all'esercizio degli impianti e stimati per l'anno 2020 pari a circa 33.700 ULA) possono essere ripartiti tra le Regioni in base all'incidenza delle spese di esercizio e manutenzione degli impianti installati su quei territori.

Bisogna tuttavia premettere che tali valutazioni non si riferiscono necessariamente a Unità di Lavoro effettivamente impiegate in ciascuna Regione, ma rappresentano una stima della quantità di lavoro occorrente per le attività correlate all'esercizio degli impianti. Come si evince dal grafico al sud emerge la Puglia (circa 2.700 ULA) soprattutto per la presenza diffusa di impianti fotovoltaici ed eolici di taglia elevata.



Stima delle Unità di Lavoro (ULA) permanenti nel settore della produzione di energia elettrica da FER nel 2020 per Regione

Riferendosi a quanto riportato in precedenza, si può stimare un impatto socio-economico positivo dell'iniziativa, sia in termini di impiego di personale per la costruzione e la conduzione dell'impianto, che per le ricadute economiche per la comunità locale.

Per la costruzione e la manutenzione dell'impianto si farà il possibile per privilegiare l'impiego di risorse locali favorendone lo sviluppo e dando maggior impulso all'economia del territorio.

Le fasi di cantiere e dismissione saranno appaltate a soggetti qualificati nell'ambito di contratti EPC attraverso l'ufficio acquisti e appalti interno della società proponente.

Per l'impianto in progetto si possono stimare le seguenti presenze riferite alle diverse fasi:

- cantiere: per la durata di 1 anno una presenza media di 25 persone;
- esercizio: mediamente, attraverso personale diretto ed indiretto, 1 unità dedicata alla gestione da remoto di impianto e sottostazione elettrica, 2 unità dedicate alla manutenzione ordinaria;
- dismissione: come per il cantiere, ma ragionevolmente inferiori del 20% (25 persone per 10 mesi).

Si precisa che le indicazioni riportate rappresentano una stima indicativa e non costituiscono impegni vincolanti e le effettive risorse messe in campo nelle diverse fasi di vita dell'impianto saranno definite a tempo debito in funzione delle peculiarità del progetto, dell'evoluzione tecnica e tecnologica e delle effettive esigenze operative.

2. MITIGAZIONI/ COMPENSAZIONI

2.1. Il progetto delle aree di mitigazione si estende su un'area complessiva di 40 ettari distribuiti su un territorio ricadente in agro di Nardò al confine con i comuni di Copertino e Leverano. Ai fini di una completa valutazione degli aspetti naturalistici e l'impatto ambientale si richiede di:

2.1.a Includere e dettagliare un Piano di Monitoraggio della Proposta Isola Verde specificando specificando altresì i tempi, le modalità di irrigazione e l'eventuale uso di fitofarmaci e modalità verifica attecchimento e sostituzione fallanze.

Si rimanda all'elaborato dedicato "Piano di monitoraggio della proposta Isole verdi"; Nome file: J6W2V96_Integrazioni_01.

3. BIODIVERSITA'

3.1. In relazione alla valutazione di incidenza dell'opera in progetto, anche se l'impianto dista a distanze maggiore di 5 km dai siti Rete Natura Torre Inserraglio ZSC IT9150024, Torre Uluzzo ZSC IT9150007 e Palude Capitano ZSC IT9150013 **per la rilevanza naturalistica di questi siti** si richiede la redazione della VInCA a livello di screening tenendo in considerazione il documento: "Valutazione di piani e progetti in relazione ai siti Natura 2000 – Guida metodologica all'articolo 6, paragrafi 3 e 4, della direttiva Habitat 92/43/CEE. Comunicazione della Commissione. Bruxelles, 28.9.2021 C (2021) 6913 final." della Commissione Europea ([https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021XC1028\(02\)&from=IT](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021XC1028(02)&from=IT)) e le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) – Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" (GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019).

Si rimanda all'elaborato dedicato "VINCA Screening"; Nome file: J6W2V96_VINCA.

4. PROGETTO MONITORAGGIO AMBIENTALE

4.1 Atteso che non risulta presente nella documentazione un piano di monitoraggio ambientale completo:

4.1.1 Si richiede di fornire il Piano di Monitoraggio Ambientale, con le relative metodiche, frequenze delle campagne e le modalità di elaborazione dei dati, inerente a tutti gli interventi proposti in valutazione per le varie matrici ambientali, redatto secondo le "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)" e alle "Linee guida SNPA 28/2020 recanti le "Norme tecniche per la redazione degli studi di approvate dal Consiglio SNPA il 9/7/2019"

Si rimanda alla revisione del documento "Piano di monitoraggio ambientale"; Nome file: J6W2V96_PianoMonitoraggioAmbientale.

4.1.2. Presentazione di un programma globale dettagliato dei monitoraggi previsti in fase ante operam, in corso d'opera (per tutta la durata dei lavori) e post operam (per un periodo adeguato secondo le diverse componenti ambientali soggette al monitoraggio), indicando le azioni di prevenzione da porsi in atto in caso di individuazione di impatti significativi e/o negativi connessi con l'attuazione del progetto in esame.

Si rimanda alla revisione del documento "Piano di monitoraggio ambientale"; Nome file: J6W2V96_PianoMonitoraggioAmbientale.

4.1.3. Per la componente acque sotterranee, integrare il PMA previsto dal Proponente per le acque sotterranee con determinazioni analitiche in fase AO, CO e PO, con idonee frequenze e in due punti di campionamento posizionati a monte e a valle dei singoli impianti rispetto al flusso della sottostante falda acquifera; inoltre, poiché il sito di intervento rientra, per una porzione di impianto, all'interno di Zone Vulnerabili da Nitrati, si richiede di inserire nella revisione del PMA la determinazione dei

Nitrati analogamente ai suddetti criteri.

Si rimanda alla revisione del documento “Piano di monitoraggio ambientale”; Nome file: J6W2V96_PianoMonitoraggioAmbientale.

5. STAZIONE TERNA

5.1. Il progetto prevede una stazione Elettrica Terna di nuova realizzazione (su un'area di circa 1,8 ha); L'area sulla quale insisterà la Stazione Elettrica di Trasformazione in progetto, risulta libera da qualunque tipo di sottoservizio, ad eccezione di una condotta irrigua che potrebbe essere smantellata, se di proprietà privata, o delocalizzata esternamente all'area di realizzazione della stazione.

Si richiede di specificare:

5.1.1.

La natura della condotta irrigua, se essa è ancora utilizzata, l'eventuale accordo con la proprietà e dove il Proponente intende eventualmente delocalizzarla e le relative modalità di smantellamento.

Si rimanda al capitolo n° 2 del documento “RISPOSTA ALLA NOTA DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA PROT. N. 1656 DEL 17/02/2023”; nome file “DC20089C-X01”

5.2 L'accesso alla Stazione Elettrica avverrà dalla Strada Provinciale 115, mediante la realizzazione di un nuovo tratto di viabilità da collegarsi ad una strada interpodereale esistente la cui larghezza, ed i cui raggi di curvatura, saranno adeguati al passaggio di convogli per macchinari/mezzi pesanti; allo stato attuale la strada risulta delimitata in parte, da muretti a secco per i quali si prevede lo smontaggio ed il successivo rimontaggio secondo la nuova configurazione della strada, ricostruendoli secondo le modalità originali. Inoltre sarà necessario spostare, in alcuni punti, recinzioni e/o muretti presenti sulle particelle da espropriare per permettere l'allargamento della strada di accesso.

La realizzazione della viabilità di accesso comporterà necessariamente una sfondatazione degli alberi per il passaggio dei mezzi, laddove questo non fosse possibile, verranno rimossi e ricollocati nelle adiacenze; questo intervento dovrebbe prevedere la rimozione di circa 25 alberi, di cui la maggior parte ulivi.

5.2.1 Si richiede di specificare:

Dettagliare il piano di intervento previsto (allargamento strada, foto alberi che verranno sacrificati e muretti a secco da demolire, valutazione possibile reimpianto in isola verde, identificazione zone di ricollocamento muretti a secco)

Si rimanda al capitolo n° 2 del documento “RISPOSTA ALLA NOTA DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA PROT. N. 1656 DEL 17/02/2023”; nome file “DC20089C-X01”

5.2.2. Indicare possibili alternative che sono state valutate per la collocazione stazione Terna e/o viabilità corrispondente per evitare intervento rimozione alberi e muretti a secco.

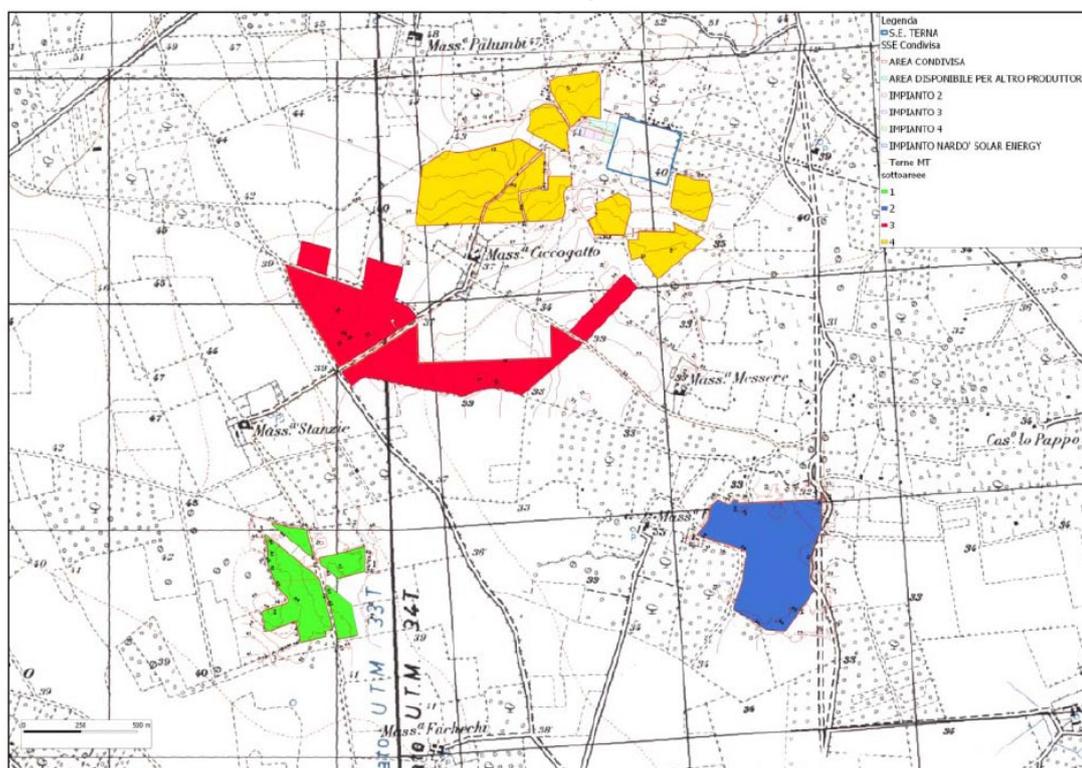
Si rimanda al capitolo n° 2 del documento “RISPOSTA ALLA NOTA DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA PROT. N. 1656 DEL 17/02/2023”; nome file “DC20089C-X01”

6. IMPATTI CUMULATIVI

6.1 Posto che l'impianto si inserisce in un'area vasta su cui insistono altri impianti FER, impianti in via di autorizzazione o per i quali è in atto la procedura di VIA, si richiede di:

6.1.1 fornire un **documento aggiornato** che descriva il possibile effetto cumulativo con altri impianti da fonti rinnovabili (eolici o di altra tipologia) esistenti, in fase di cantierizzazione e già autorizzati.

L'area dell'impianto si estende catastalmente (tra area pannellata ed area a verde) per una estensione di circa 140 ha. Come anticipato negli elaborati di progetto, il sito ove sarà realizzato l'impianto è suddiviso in n° 4 campi, indicati con diversi colori nell'immagine che segue, ed occupa una superficie complessiva di circa 98,82 ha recintati di circa 40ha di isole verdi. Per quanto riguarda il cavidotto esterno interrato in media tensione, esso avrà una lunghezza totale di 4.760 m.



Localizzazione area di intervento

L'impatto cumulativo con altri impianti FER esistenti è descritto nell'elaborato "ANALISI IMPATTI CUMULATI", nel quale, in base alla normativa vigente, è stata definita l'AVIC (Area Vasta Impatti Cumulati), che per impatto visivo cumulativo è pari a 3km. Dall'analisi riportata nella relazione specialistica è possibile affermare che l'effetto cumulato dell'impatto visivo dell'impianto fotovoltaico proposto in combinazione con l'impatto visivo generato dalla pluralità degli impianti FER del dominio nella AVIC, risulta di fatto nullo.

Per quanto riguarda gli impianti FER in fase di cantierizzazione o autorizzazione, con data di avvio procedimento successiva a quella del presente progetto si specifica che gli stessi, non essendo né autorizzati né realizzati, **NON sono da considerarsi nel novero del dominio degli impianti da considerare ai fini del calcolo degli impatti cumulativi ai sensi della DD 162/2014.**

Di seguito, per completezza di analisi, si riporta un elenco, estratto dal sito <https://va.mite.gov.it/IT/Ricerca/ViaLibera> in data 28/02/2023, nel quale si riportano i progetti, soggetti a VIA ministeriale, presentati in data successiva a quella del presente progetto, nei comuni di Nardò, Copertino e Leverano (che sono i tre Comuni interessati dall'AVIC).

Tutti gli impianti riportati in tabella sono esterni all'area di indagine di 3km.

Progetto	Proponente	Tipologia	Data avvio	Comune	Stato procedura	NOTA
Progetto di un impianto agrivoltaico denominato "CSPV LEVERANO"	ABEI ENERGY GREEN ITALY VI S.R.L.	Fotovoltaico	26/01/2023	Nardò	Verifica amministrativa	Documentazione non disponibile
Progetto di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "CE Nardò"	AEI WIND PROJECT III S.r.l.	Impianti eolici onshore	03/01/2023	Salice Salentino, Leverano, Nardò, Veglie, Copertino	Comunicazione a enti competenti rilascio autorizzazioni ambientali	Oltre i 3km dal sito oggetto di analisi (circa 20km). Fuori dall'AVIC
Progetto di un impianto agrovoltaico nel comune di Nardò (LE) in località "Maramonti"	INE Nardò S.r.l.	Fotovoltaico	17/12/2021	Nardò	Parere CT VIA emesso, in attesa parere MIBACT	Oltre i 3km dal sito oggetto di analisi (circa 10km) Fuori dall'AVIC
Progetto di un impianto agrovoltaico "Builli" della potenza nominale pari a 14,25 MW	Lecce 2 PV S.r.l.	Fotovoltaico	30/03/2022	Leverano, Nardò, Copertino	Comunicazione a enti competenti rilascio autorizzazioni ambientali	Oltre i 3km dal sito oggetto di analisi (circa 4km) Fuori dall'AVIC
Parco eolico in località "il Canalone"	Repower Renewable S.p.A.	Impianti eolici onshore	28/07/2021	Erchie, Salice Salentino, Porto Cesareo, Nardò, Avetrana	Istruttoria tecnica CT VIA	Oltre i 3km dal sito oggetto di analisi (circa 20km) Fuori dall'AVIC

6.1.2. produrre simulazioni e/o fotoinserimenti dell'impianto.

Si rimanda all'elaborato dedicato "Fotosimulazioni area di impianto"; Nome file: J6W2V96_Integrazioni_04.

6.1.3. fornire un documento con maggiori dettagli sulle misure di mitigazione previste e su eventuali misure di compensazione anche a favore dei comuni interessati (All.2 del DM 10/9/2010).

Si rimanda all'elaborato dedicato "Relazione sulle opere di compensazione"; Nome file: J6W2V96_RelazioneOpereCompensazione.

7 RUMORE

Rilevato che la documentazione fornita dal Proponente non fornisce sufficienti elementi per una analisi esaustiva dell'impatto da rumore, si chiede:

7.1.1 di estendere le valutazioni di impatto acustico a tutta l'area di influenza con particolare attenzione alla fase di cantiere che includa la costruzione e posa in opera di stazioni elettriche, elettrodotti aerei e cavidotti;

Si rimanda alla revisione dell'elaborato esistente "Studio di impatto acustico"; Nome file: J6W2V96_DocumentazioneSpecialistica_01.

7.1.2. conseguentemente fornire l'individuazione cartografica e definizione della tipologia e delle destinazioni d'uso dei ricettori vicini alle opere e potenzialmente esposti alle immissioni delle sorgenti di rumore.;

Si rimanda all'elaborato dedicato "Tavola di individuazione ricettori sensibili per sorgenti sonore"; Nome file: J6W2V96_Integrazioni_05.

7.1.3. indicare l'ubicazione e i criteri di scelta della/e postazione/i di misura presso le quali sono stati eseguiti i rilievi fonometrici

Si rimanda alla revisione dell'elaborato esistente "Studio di impatto acustico"; Nome file: J6W2V96_DocumentazioneSpecialistica_01.

7.1.4. considerare nelle valutazioni previsionali anche le sorgenti sonore non rilevanti come le cabine inverter e altre, ovvero dandone dimostrazione della trascurabilità riportando le caratteristiche emissive quali potenza sonora, eventuale direttività, ostacoli alla propagazione sonora ecc.;

Si rimanda alla revisione dell'elaborato esistente "Studio di impatto acustico"; Nome file: J6W2V96_DocumentazioneSpecialistica_01.

7.2. Si chiede inoltre di fornire la descrizione del modello di calcolo usato per la valutazione dell'impatto acustico con indicazione di:

- informazioni generali sul software;
- configurazione di calcolo;
- Algoritmo di calcolo

Si rimanda alla revisione dell'elaborato esistente "Studio di impatto acustico"; Nome file: J6W2V96_DocumentazioneSpecialistica_01.

7.3. Integrare il Piano di Monitoraggio Ambientale, per le fasi ante e post operam e, con particolare riguardo, per la fase di cantiere.

Si rimanda alla revisione dell'elaborato esistente "Piano di monitoraggio ambientale"; Nome file: J6W2V96_PianoMonitoraggioAmbientale.

8. VIBRAZIONI

8.1. Fornire gli elementi di valutazione della rilevanza della componente.

Ante operam

L'impianto in progetto è ubicato in zona agricola, pertanto allo stato attuale l'unica attività umana è l'attività agricola. Non sono presenti sorgenti di vibrazione di carattere industriale, edile o legate ai trasporti. Le vibrazioni prodotte dai mezzi movimento terra sono di durata estremamente ridotta nel tempo (limitate ai momenti di effettiva lavorazione agricola) e di entità modesta.

Fase di cantiere

In fase di cantiere, in considerazione della attività da condursi, possono generarsi disturbi sulla popolazione residente, indotti dalla generazione di rumore e vibrazioni generate dall'esecuzione delle opere e dalla movimentazione dei mezzi di cantiere. L'area di cantiere è coincidente con le aree interessate dall'istallazione delle opere civili e degli impianti. La durata dell'attività di cantiere è limitata nel tempo e di conseguenza lo sono anche le relative potenziali emissioni.

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

- ISO 4688:2009: delinea una metodologia di prova e di analisi del segnale 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: è il riferimento per quanto riguarda i limiti 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.
- UNI 9614: "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo". Disciplina le condizioni di benessere fisico degli occupanti di abitazioni soggette a vibrazioni.

- UNI 9916: “Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici” indica le modalità di misura, di trattamento dei dati, di valutazione dei fenomeni vibratori in modo da permettere la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici.

Queste norme definiscono un quadro di riferimento tecnico per la valutazione dell’impatto delle vibrazioni sugli edifici. Ovviamente, come in tutte le valutazioni previsionali, anche nella valutazione previsionale delle vibrazioni che saranno prodotte da un cantiere è necessario:

- I. caratterizzare la sorgente ed individuare i ricettori;
- II. definire un modello di propagazione;
- III. confrontare il livello di vibrazioni prodotte in corrispondenza dei ricettori con dei limiti che definiscono il livello accettabile per non arrecare disturbo alle persone e danni agli edifici.

I parametri fisici che influenzano le vibrazioni via terra si possono dividere in tre categorie:

- **Fattori legati alle sorgenti e alla modalità di operare:** questa categoria include tutti i parametri collegati ai mezzi di escavazione e sbancamento del materiale. Le attività connesse alla fase di escavazione generano livelli vibratorii di vari gradi in relazione ai macchinari e ai mezzi impiegati
- **Geologia:** le condizioni del terreno hanno una forte influenza sui livelli vibratorii, in particolare la rigidità e lo smorzamento interno del terreno e la profondità del letto roccioso.
- **Edificio Ricevitore:** i problemi legati alla vibrazione via terra si hanno quasi esclusivamente all’interno degli edifici. Quindi le caratteristiche del ricevitore sono una componente fondamentale nella valutazione delle vibrazioni. Le sorgenti di vibrazioni provocano effetti che si propagano attraverso il terreno e diminuiscono di intensità con la distanza. Gli edifici subiscono effetti che si possono classificare in una scala da non percepibili (livelli di vibrazione bassi), a suoni a bassa frequenza e vibrazioni percepibili (livelli di vibrazione medi) fino a livelli tali da provocare danni alle strutture. Lo studio necessita dell’individuazione dei probabili ricettori adiacenti alle sorgenti.

Per stimare la propagazione delle vibrazioni in funzione della frequenza e della distanza vale la seguente equazione:

$$(1) \quad a(d, f) = a(d_0, f) \left(\frac{d_0}{d}\right)^n e^{-\frac{2\pi f \eta (d-d_0)}{c}}$$

in cui:

η fattore di perdita del terreno,

c velocità di propagazione in m/s,

f frequenza in Hz,

d distanza in m,

d_0 distanza di riferimento a cui è noto lo spettro di emissione.

Nei terreni più soffici l’attenuazione intrinseca del mezzo di propagazione è maggiore di quella nelle rocce compatte; le frequenze più alte, inoltre, sono attenuate più di quelle basse. La migliore propagazione delle vibrazioni (equivalente ad attenuazione molto bassa), si ha in presenza di terreno rigido e a basse frequenze (in tal caso, infatti, il termine $f \eta / c$ assume valori bassi).

Per quanto riguarda l’individuazione dei ricettori, vanno considerati gli edifici che saranno prossimi alle aree di installazione.

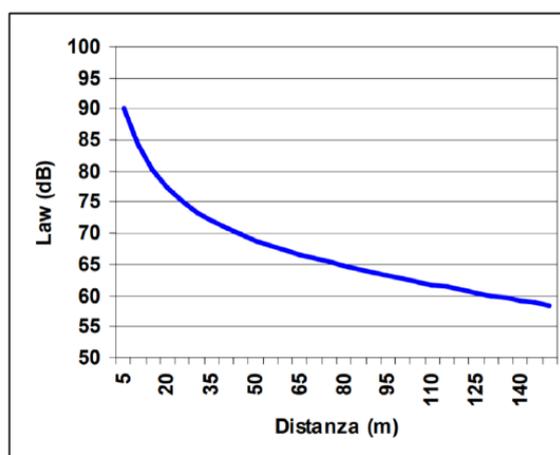
Come argomentato anche nello studio di impatto acustico, il ricettore più vicino all'area di installazione delle macchine è una casa (ID 89) che dista circa 35 m dall'area di cantiere.

La difficoltà tecnica nello studio previsionale consiste tuttavia nella modellazione della sorgente, non essendo in generale disponibili dati affidabili relativamente alle vibrazioni emesse dalle varie macchine di cantiere, né essendo in effetti noto a questo stadio della progettazione l'effettivo modello di macchine movimento terra che saranno utilizzate.

Le vibrazioni in fase di cantiere derivano infatti dalle emissioni prodotte dall'utilizzo di mezzi d'opera e macchine quali i mezzi di cantiere, i martelli pneumatici e le macchine per la trivellazione dei pali di fondazione.

Tuttavia, sebbene l'argomento sarebbe rilevante per opere di scavo in contesti urbani (si pensi alla realizzazione di nuove strade, tracciati ferroviari o scavi di metropolitane), la problematica è invece trascurabile nel contesto in cui si inserirà l'opera, caratterizzato dalla assenza di edifici ubicati a distanze in cui le vibrazioni sono apprezzabili.

Per dimostrare quanto sopra, pur non essendo al momento disponibili i dati di dettaglio relativi alle macchine che saranno utilizzate, si può fare riferimento a quanto proposto nell'articolo "*Farina – Valutazione dei livelli di Vibrazioni in Edifici Residenziali*", in cui è mostrato questo interessante grafico relativo alla propagazione del livello di accelerazione delle vibrazioni prodotte da una ruspa cingolata su un terreno che ha un fattore di smorzamento $h=0.1$ ed una velocità di propagazione c pari a 200 m/s.



Propagazione del livello di accelerazione di una ruspa cingolata da Farina – Valutazione dei livelli di Vibrazioni in Edifici Residenziali

Per una corretta lettura del grafico si tenga presente che:

- le vibrazioni sono espresse in scala logaritmica delle accelerazioni rispetto al valore di riferimento di $1e^{-06} \text{ m/s}^2$;
- la soglia di percettibilità umana in questa scala secondo la UNI 9614 è di 70 dB;
- il livello di accelerazione che sarebbe opportuno non superare per edifici residenziali in periodo diurno è di 77 dB, sempre in accordo alla UNI 9614.

La soglia di 77dB, nelle condizioni di calcolo dell'articolo, è superata solo a distanze inferiori a circa 20 metri, mentre la soglia di percettibilità di 70 dB non è superata a distanze superiori a circa 50 metri.

Modello di previsione

La procedura per la stima delle vibrazioni indotte è la seguente:

- si determinano le apparecchiature impiegate e i relativi livelli di vibrazione forniti, generalmente, a una distanza di riferimento; nel caso in esame è stato utilizzato il livello di vibrazioni associato ad una ruspa cingolata [rif. A. Farina "Valutazione dei livelli di vibrazioni in edifici residenziali, Normativa, tecniche di misura e di calcolo", neoEubios n. 16 (2006)] misurato a distanza di 5 m dal centro della sorgente;

- La propagazione delle vibrazioni sul terreno è di difficile modellizzazione per le numerose riflessioni, rifrazioni e diffrazioni che l'onda meccanica incontra per effetto della disomogeneità del sottosuolo. Considerando la tipologia di strada più semplice si osserva che il "modo" di propagazione più frequente è quello di un'onda di superficie di Rayleigh che decade con legge inversa alla radice quadrata della distanza per la sola divergenza geometrica del fascio. Ci sono poi altri meccanismi dissipativi che riducono ulteriormente l'energia meccanica che si propaga.

Rudder¹ considera due componenti dell'attenuazione: divergenza geometrica e attenuazione del terreno, e definisce un modello di propagazione per la stima del livello di accelerazione a una distanza d [m] da una sorgente mediante la seguente relazione:

$$L_r = L_0 + 10 \log_{10} \frac{d_0}{r} - 8,69 \alpha (r - d_0) \quad (2)$$

dove:

- L_0 è il livello di riferimento
- d_0 è la distanza di riferimento per L_0
- r è la distanza dalla sorgente
- α è la costante di attenuazione del terreno.

Il coefficiente di attenuazione α assume la seguente legge di variazione lineare:

$$\alpha = \frac{2 \pi \eta}{c}$$

nella quale:

η è il fattore di perdita del terreno

c è la velocità di propagazione dell'onda [m/s]

Dai dati di letteratura si riportano nella tabella sottostante i seguenti valori del coefficiente di attenuazione α per onde di propagazione con frequenza di 5Hz e 10Hz, in funzione delle caratteristiche dei diversi tipi di terreno.

CLASSE	Coefficiente di attenuazione α [1/m]		Descrizione del terreno
	5 Hz	10 Hz	
1	0.01-0.03	0.1-0.3	Terreni soffici, sabbie, limi
2	0.003-0.01	0.03-0.1	Sabbie, Argille sabbiose
3	0.003-0.03	0.03-0.3	Terreni duri, sabbie addensati, argille consolidate
4	<0.003	<0.03	Roccia

Stato dell'arte delle problematiche relative alla propagazione delle onde vibratorie nel terreno e alla valutazione dei livelli vibratorii sulle strutture civili- I.S.P.R.A.

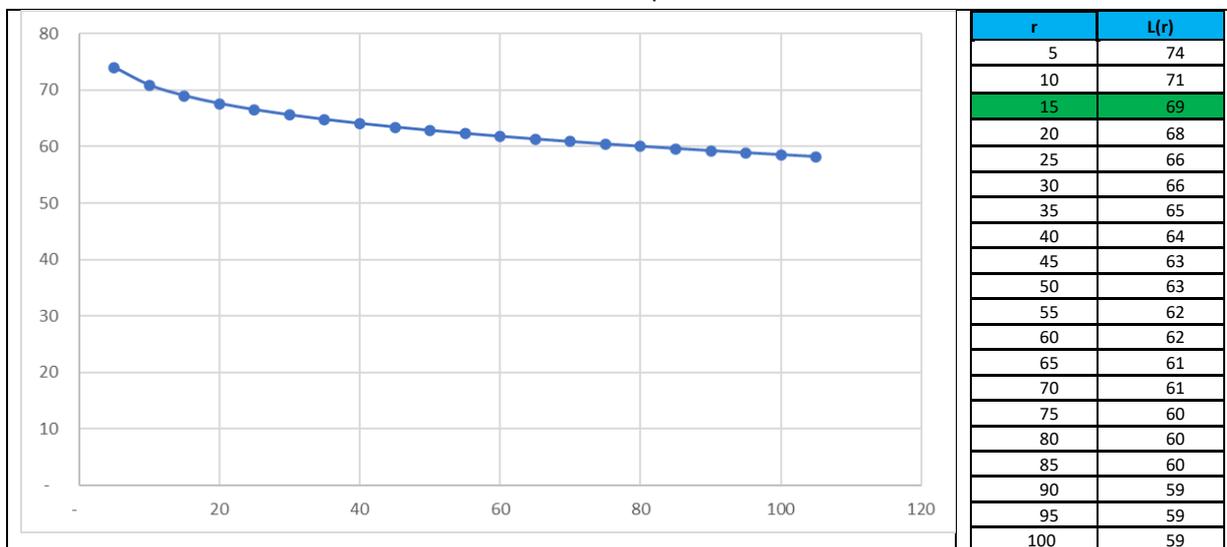
Nel caso di specie possono essere utilizzati i valori relativi alla roccia ($\eta = 0,003 - 0,03$). Nel calcolo si

¹ Origine, propagazione e modelli previsionali delle vibrazioni dei mezzi di trasporto- Raffaele Pisani

utilizzerà il valore più cautelativo (i.e. a minore dissipazione) pari a 0,003.

Il valore determinato con la relazione 2 è il livello delle vibrazioni in corrispondenza del ricettore, da confrontare con i criteri di valutazione del disturbo o del danno degli edifici in base alla loro destinazione d'uso.

I valori ottenuti sono riportati nella tabella e nel grafico seguenti dove sull'asse delle ascisse è riportata la distanza "r" e sull'asse delle ordinate il valore corrispondente di "L_r"



Rielaborando i dati forniti nell'articolo del Prof. Farina (che fornisce lo spettro in frequenza delle vibrazioni misurato a 5 metri di distanza) per una velocità di propagazione di 1500 m/s² (dato relativi ai terreni argillosi), ed ampliando la distanza di calcolo si ottiene il grafico precedente, dal quale si evince come, nel contesto dell'impianto presentato in cui il terreno è di tipo roccioso, una ruspa cingolata produrrebbe vibrazioni ad una distanza di 15 metri pari a circa 69 dB, al di sotto del livello accettabile.

Si può tranquillamente concludere che, in virtù del contesto nel quale è ubicata l'opera in progetto e delle distanze tra la posizione delle opere che necessitano di scavi ed i ricettori più vicini (non inferiori a 35 metri), non sarà arrecato alcun disturbo da vibrazioni alla popolazione, né tantomeno potranno essere prodotti danni agli edifici.

Pertanto, non sono necessarie misure di mitigazione particolari.

Post Operam

In fase di esercizio non saranno presenti sorgenti di vibrazione.

9. CONNESSIONI ELETTRICHE

9.1. Fornire in un unico documento la descrizione delle opere di connessione (linee elettriche, cavidotto e stazioni elettriche); in particolare indicare percorso, lunghezze e caratteristiche dei cavidotti e delle linee elettriche (comprese quelle interne al campo FV) e specificare se si tratta di linee interamente interrato o se vi siano in tutto o in parte linee aeree. Dettagliare altresì le interferenze del cavidotto con le aree protette, beni tutelati, reticolo idrografico ecc. Fornire altresì indicazioni sulla esatta collocazione e sulle caratteristiche delle cabine elettriche e delle stazioni di trasformazione, specificando le superfici occupate e le caratteristiche delle aree impegnate;

Si rimanda all'elaborato dedicato "Relazione descrittiva delle opere di connessione"; Nome file: J6W2V96_RelazioneOpereConnessione.

10. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

10.1 Fornire copia della documentazione relativa alla STMG elaborata da Terna e inclusa nel preventivo di connessione.

Si rimanda all'elaborato dedicato "STMG"; Nome file: J6W2V96_STMG.

10.2 fornire corografie descrittive delle opere di connessione. In particolare:

10.2.1 fornire elaborati grafici e indicazioni sulla esatta collocazione e sulle caratteristiche della Sottostazione elettrica Utente e quella e della Stazione Elettrica 380/150, specificando le superfici occupate e le caratteristiche delle aree impegnate, utili anche alla valutazione di impatto visivo;

Si rimanda all'elaborato dedicato "Corografia delle opere di connessione: analisi cartografico-descrittiva delle opere"; Nome file: J6W2V96_Integrazioni_06_01 per le opere relative alla SEU e J6W2V96_Integrazioni_06_02 per le opere relative alla Stazione elettrica Terna di nuova realizzazione.

10.2.2. fornire adeguata descrizione precisando posizioni, percorso, lunghezze e caratteristiche della nuova connessione aerea in entra-esce alla linea della RTN a 380 kV "Matera-Aliano" e dei relativi sostegni.

Si rimanda al capitolo n° 2 del documento "RISPOSTA ALLA NOTA DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA PROT. N. 1656 DEL 17/02/2023"; nome file "DC20089C-X01"

10.3. Ai fini di un'agevole verifica del rispetto dell'obiettivo di qualità di cui al D.P.C.M. 8 luglio 2003 8.1.1. si chiede:

10.3.1. comunicare i dati per il calcolo e l'ampiezza delle fasce di rispetto per tutti gli elettrodotti di nuova costruzione del progetto in valutazione, intesi come linee elettriche in alta e media tensione, sottostazioni e cabine di trasformazione (definizione di cui alla Legge n.36/2001) incluse le relative portate in corrente in servizio normale.

ANALISI DELL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO DEGLI ELETTRODOTTI IN MEDIA TENSIONE

Con riferimento alla valutazione dell'impatto elettromagnetico, le sorgenti in grado di generare un campo elettromagnetico significativo determinando dunque l'opportunità di osservare la relativa distanza di prima approssimazione (DPA), sono le linee elettriche in cavo interrato in M.T. a tensione nominale 30 kV.

Resta inteso che le altre possibili sorgenti di onde elettromagnetiche di minore rilevanza (linee di B.T., trasformatori M.T./B.T., apparecchiature in B.T., ecc.), sono state giudicate non significative ai fini della presente valutazione, come peraltro riscontrabile e confermato anche nella letteratura di settore.

Per la valutazione dei campi elettromagnetici generati dagli elettrodotti interrati con tensione di esercizio 30 kV, le caratteristiche comuni per ciascun elettrodotto utilizzato (terna) sono le seguenti:

Tipo di linea	Interrata
Numero conduttori attivi	3
Tensione nominale	30 kV
Profondità interrimento	1 m

Sono state individuate le seguenti tratte, per la cui rappresentazione grafica si rimanda all'apposito elaborato grafico T15 "IMPIANTO DI PRODUZIONE: DISTRIBUZIONE ELETTRICA M.T.", con relative correnti di impiego equivalenti agli effetti dei campi elettromagnetici:

TRATTA	n. Terne nella TRATTA	Elettrodotti nella TRATTA	Corrente risultante [A]
CT1.6 - CT1.3	1	1.6	59,04
CT1.7 - a	1	1.7	59,04
CT1.4 - CT1.5	1	1.4	59,04
CT1.5 - a	2	1.4, 1.5	118,08
a - b	3	1.4, 1.5, 1.7	177,12
CT1.3 - CT1.1	2	1.6, 1.3	118,39
CT1.1 - CT1.2	3	1.1, 1.3, 1.6	174,64
CT1.2 - CR2	4	1.1, 1.2, 1.3, 1.6	230,59
b - CR2	4	1.4, 1.5, 1.7, 1	584,83
b - CR3	1	1	407,71
CT7.1 - CR3	2	7.1, 2	538,15
CT10.3 - CT10.2	1	10.3	56,26
CT10.2 - c	2	10.2, 10.3	112,82
CT10.1 - c	1	10.1	56,57
c - d	3	10.1, 10.2, 10.3	169,39
CT9.1 - CR1	1	9.1	67,38
CR1 - d	4	10.1, 10.2, 10.3, 3	406,16
d - e	1	3	236,77
f - CT7.2	2	1, 7.1	472,93
CT7.2 - CT7.3	3	7.1, 7.2, 1	537,84
CT7.3 - CT7.4	3	7.2, 7.3, 1	537,53
CT7.4 - CR4	4	7.2, 7.3, 7.4, 2	667,67
CT7.5 - g	1	7.5	64,91
CT8.2 - CT8.1	1	8.2	54,40
CT8.1 - CT8.3	2	8.1, 8.2	108,81
CT8.3 - CT8.5	3	8.1, 8.2, 8.3	163,21
CT8.5 - CT8.6	4	8.1, 8.2, 8.3, 8.5	217,61
CT8.6 - e	5	8.1, 8.2, 8.3, 8.5, 8.6	271,70
e - g	6	3, 8.1, 8.2, 8.3, 8.5, 8.6	508,48
e - h	3	4 Terna1, 4 Terna2, 8.4	1.349,86
CT8.4 - h	1	8.4	54,40
h - i	2	4-Terna1, 4-Terna2	1.295,45
CT3.4 - CT3.2	1	3.4	52,86
CT3.2 - CT3.3	2	3.2, 3.4	105,71
CT3.3 - CT3.1	3	3.2, 3.3, 3.4	158,57
CT3.1 - CR7	4	3.1, 3.2, 3.3, 3.4	211,43
CT3.5 - i	1	3.5	52,86
i - CR7	2	3.5, 6	317,14
CT6.1 - CT6.3	1	6.3	61,82
CT6.2 - j	1	6.2	61,82
CT6.3 - j	2	6.1, 6.3	123,64
j - CR6	3	6.1, 6.2, 6.3	185,46
CR6 - CT5.1	1	5	185,46
CT5.1 - k	2	5, 5.1	237,39
CT4.1 - CR5	1	4.1	62,75
i - k	5	5.1, 5, A-Terna1, A-Terna2, A-Terna3	2.097,37
k - l	3	A-Terna1, A-Terna2, A-Terna3	1.859,98
CT2.1 - l	1	B	62,44
CT2.2 - l	1	C	62,44
l - SSEU	5	A-Terna1, A-Terna2, A-Terna3, B, C	1.984,86

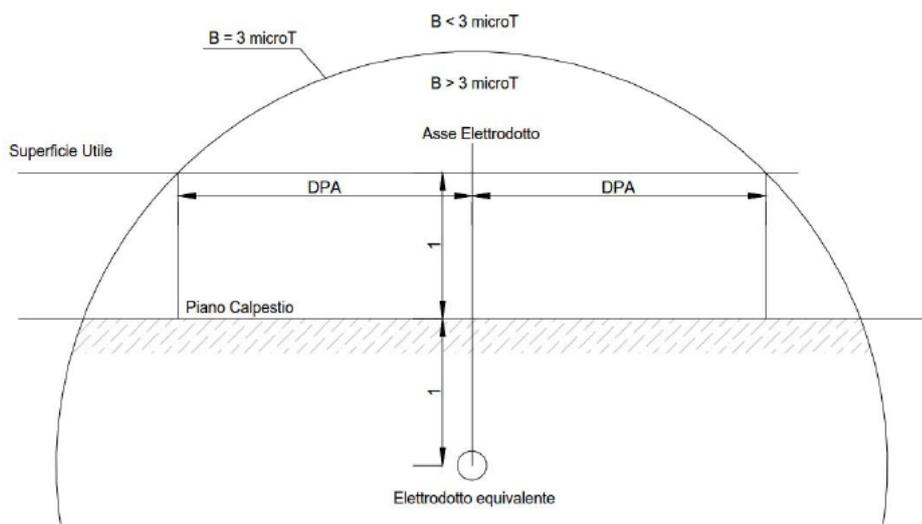
Nella tabella precedente, per le diverse tratte all'interno delle quali verranno posate più linee elettriche (terne) all'interno dello stesso scavo, è stato applicato il principio di sovrapposizione degli effetti, per cui le linee elettriche in questione sono state considerate equivalenti ad un unico elettrodotto con corrente di impiego pari alla risultante vettoriale delle correnti di impiego dei singoli elettrodotti considerati.

Il calcolo dei campi elettrici è risultato inutile, in quanto il cavo elettrico risulta già schermato,

annullando di fatto il suo valore all'esterno del cavo stesso.

Per il calcolo del campo magnetico è stata seguita la metodologia illustrata nella guida di cui alla Norma CEI 211-4, considerando come superficie utile quella posta ad un'altezza di 1 m dal piano di calpestio e valutando la Distanza di Prima Approssimazione (DPA) ossia la distanza dalla proiezione dell'asse dell'elettrodotto sul piano di calpestio, approssimata al metro per eccesso, alla quale, secondo la predetta guida si può affermare che il campo magnetico risulta inferiore al valore di $3 \mu\text{T}$ previsto dal DPCM 8 Luglio 2003 come obiettivo di qualità.

Di seguito si riporta l'illustrazione geometrica di quanto appena descritto:



Si riporta di seguito una tabella con i risultati ottenuti:

TRATTA	DPA [m]	Induzione residua [μ T]
CT1.6 - CT1.3	0	0,91
CT1.7 - a	0	0,91
CT1.4 - CT1.5	0	0,91
CT1.5 - a	0	1,82
a - b	0	2,74
CT1.3 - CT1.1	0	1,82
CT1.1 - CT1.2	0	2,70
CT1.2 - CR2	1	2,95
b - CR2	4	2,00
b - CR3	3	2,12
CT7.1 - CR3	3	2,80
CT10.3 - CT10.2	0	0,87
CT10.2 - c	0	1,75
CT10.1 - c	0	0,87
c - d	0	2,61
CT9.1 - CR1	0	1,04
CR1 - d	3	2,11
d - e	2	1,96
f - CT7.2	3	2,46
CT7.2 - CT7.3	3	2,80
CT7.3 - CT7.4	3	2,80
CT7.4 - CR4	4	2,28
CT7.5 - g	0	1,01
CT8.2 - CT8.1	0	0,83
CT8.1 - CT8.3	0	1,68
CT8.3 - CT8.5	0	2,52
CT8.5 - CT8.6	1	2,76
CT8.6 - e	2	2,25
e - g	3	2,64
e - h	6	2,32
CT8.4 - h	0	0,83
h - i	6	2,23
CT3.4 - CT3.2	0	0,82
CT3.2 - CT3.3	0	1,64
CT3.3 - CT3.1	0	2,46
CT3.1 - CR7	1	2,69
CT3.5 - i	0	0,82
i - CR7	2	2,63
CT6.1 - CT6.3	0	0,96
CT6.2 - j	0	0,96
CT6.3 - j	0	1,92
j - CR6	0	2,86
CR6 - CT5.1	0	2,86
CT5.1 - k	2	1,96
CT4.1 - CR5	0	0,97
i - k	7	2,73
k - l	7	2,42
CT2.1 - l	0	0,96
CT2.2 - l	0	0,96
l - SSEU	7	2,55

Da tali risultati emerge che per numerose tratte non è prevista alcuna fascia di rispetto in quanto il valore dell'induzione magnetica in corrispondenza dell'asse dell'elettrodotto ad 1 metro di altezza sopra il piano di calpestio è inferiore al valore di 3 μ T. Questo risultato può essere evidentemente esteso a tutti i restanti elettrodotti relativi alla distribuzione in B.T. non contemplati dalla precedente tabella, in quanto la loro corrente di impiego risultante è comunque inferiore.

Non è stato possibile utilizzare, per un confronto diretto, la "Linea Guida per l'applicazione del §

5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08" emanata da ENEL Distribuzione S.p.A., in quanto questa non prende in es

me il caso di linee M.T. in cavo interrato con portate così elevate non essendo queste in linea con gli standard impiegati dalla stessa ENEL Distribuzione S.p.A..

Analizzando i risultati ottenuti, emerge che non vi è alcun rischio di esposizione ai campi elettrici mentre, per quel che concerne i campi magnetici e relativamente all'impianto di produzione, anche per le tratte i – k, k – l, l – SSEU aventi le maggiori correnti di impiego risultanti, la fascia di rispetto risulta essere pari a 7 m, per cui l'area ritenuta pericolosa ricadrà interamente all'interno della ampiezza della viabilità al di sotto della quale sono posate le terne, ove è poco probabile l'ipotesi di permanenza umana per un tempo superiore alle 4 ore giornaliere.

Si precisa inoltre, che i valori sopra calcolati si presentano solo in corrispondenza di un funzionamento a piena potenza dell'impianto di produzione, ipotesi cautelativa di un evento piuttosto raro il quale non perdura comunque mai oltre le 4 ore giornaliere.

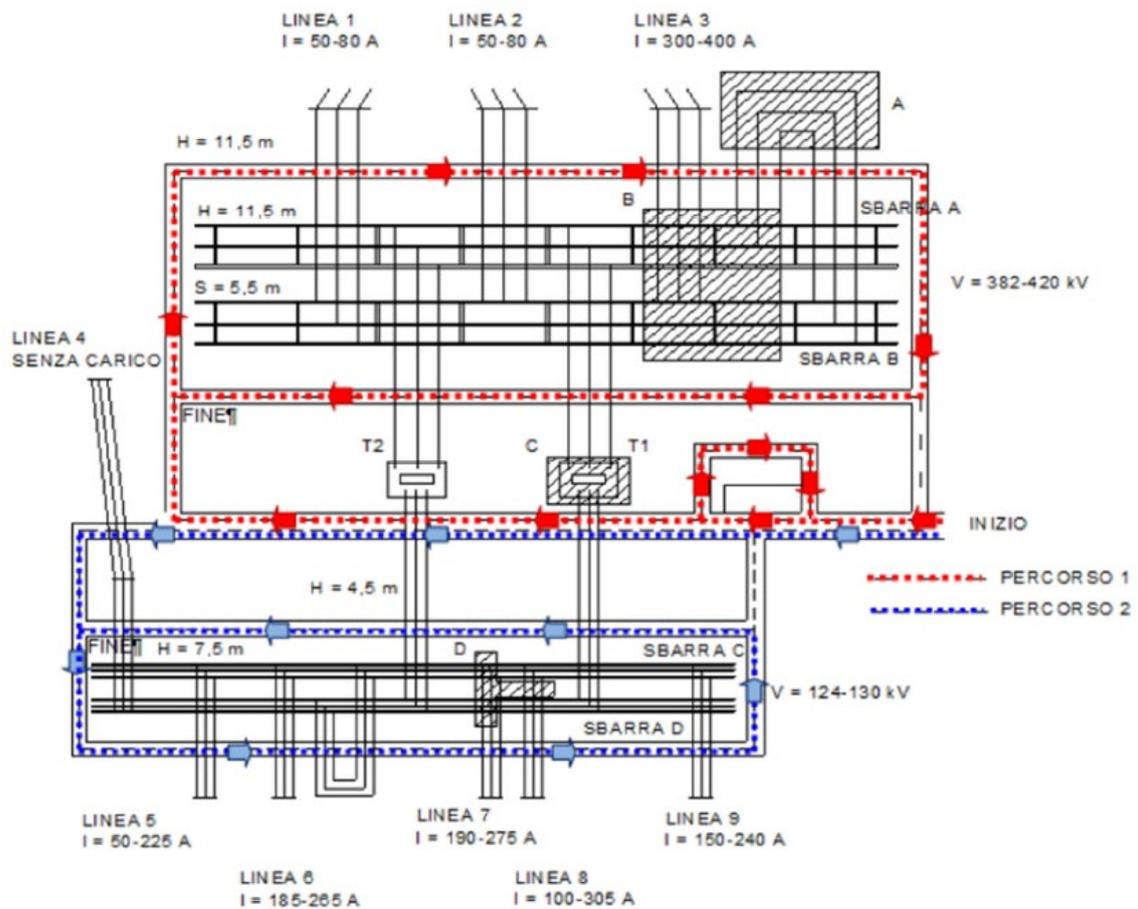
ANALISI DELL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO GENERATO DA STAZIONI CON APPARECCHIATURE IN ARIA

L'impianto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico previsti dalla normativa statale vigente sopra riportata. Si rileva che nell'area riservata al singolo Produttore, così come per la sezione in A.T. in condivisione, normalmente esercite in teleconduzione, non è prevista la presenza di personale, se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria. A scopo cautelativo, si riporta uno studio specifico condotto su una Stazione di Trasformazione 380/150 kV esercita, quindi, con tensioni superiori al caso in specie (A.A.T./A.T.). Appare infatti evidente che le considerazioni conclusive alle quali si giunge nell'ambito di tale studio, riferendosi a condizioni più restrittive rispetto alle opere in esame, potranno essere applicabili a maggior ragione alla evidentemente più contenuta, sia nelle dimensioni che nei parametri di esercizio (tensioni e correnti di impiego), SSEU condivisa. Le Figure di seguito rappresentate mostrano la planimetria di una tipica stazione di trasformazione 380/150 kV ed una di trasformazione 150/30 kV con elettromeccanici in isolamento in aria (AIS), all'interno delle quali sono state effettuate una serie di misure di campo elettrico e magnetico al livello zero (suolo). Le stesse Figure forniscono l'indicazione delle principali distanze fase – terra e fase – fase, nonché la tensione sulle sbarre e le correnti nelle varie linee confluenti nella stazione, registrate durante l'esecuzione delle misure. Sono evidenziate, inoltre, le aree interne presso le quali sono state effettuate le misure; in particolare, sono evidenziate le zone ove i campi sono stati rilevati per punti utilizzando strumenti portabili (aree A, B, C, e D), mentre sono contrassegnate in tratteggio le vie di transito lungo le quali la misura dei campi è stata effettuata con un'opportuna unità mobile (furgone completamente attrezzato per misurare e registrare con continuità i campi).

Va sottolineato che, grazie alla modularità degli impianti della Stazione, i risultati delle misure effettuate nelle aree suddette, sono sufficienti a caratterizzare in modo abbastanza dettagliato tutte le aree interne alla Stazione stessa, con particolare attenzione per le zone di più probabile accesso da parte del personale. Nella Tabella è riportata una sintesi dei risultati delle misure di campo elettrico e magnetico effettuate nelle aree A, B, C e D.

Per quanto riguarda le registrazioni effettuate con l'unità mobile (assunte come riferimento di studio), la Figura illustra, giusto per completezza espositiva, i profili del campo elettrico e di quello magnetico rilevati lungo il percorso n. 1, quello cioè che interessa prevalentemente la parte esercita alla massima

tensione di 380 kV della medesima Stazione.



Area	Numero di punti di misura	Campo Elettrico (kV/m)			Induzione Magnetica (μT)		
		E max	E min	E medio	B min	B max	B medio
A	93	11,7	5,7	8,42	8,37	2,93	6,05
B	249	12,5	0,1	4,97	10,22	0,73	3,38
C	26	3,5	0,1	1,13	9,31	2,87	5,28
D	19	3,1	1,2	1,96	15,15	3,96	10,17

Tab. 1 - Risultati della misura del campo elettrico e dell'induzione magnetica nelle aree A, B, C, e D di Fig. 1

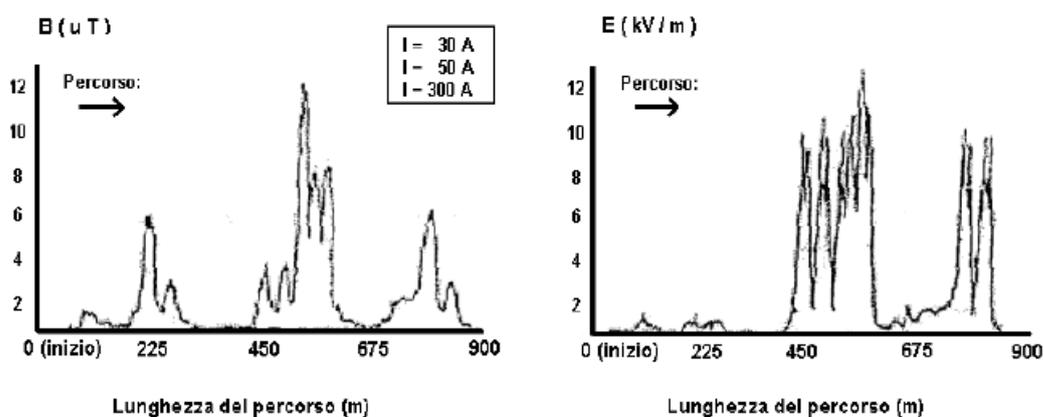


Fig. 2 - Risultati della misura dei campi elettrici e magnetici effettuate lungo le vie interne della sezione a 380 kV della stazione riportata in Fig. 1

Ferme restando le elaborazioni di simulazione già descritte si riportano, in aggiunta, le deduzioni rappresentate del documento di riferimento di Enel S.p.A. inerenti il “Rapporto CESI-ISMES A8021317”; in esso viene ancora riprodotto lo studio che afferisce alla “Valutazione teorica e sperimentale della fascia di rispetto per Cabine Primarie”. Si conferma pertanto il valore della fascia di rispetto, pari cioè a metri 14 dalla recinzione interna della Cabina (Figg. 3a ÷ 3c).

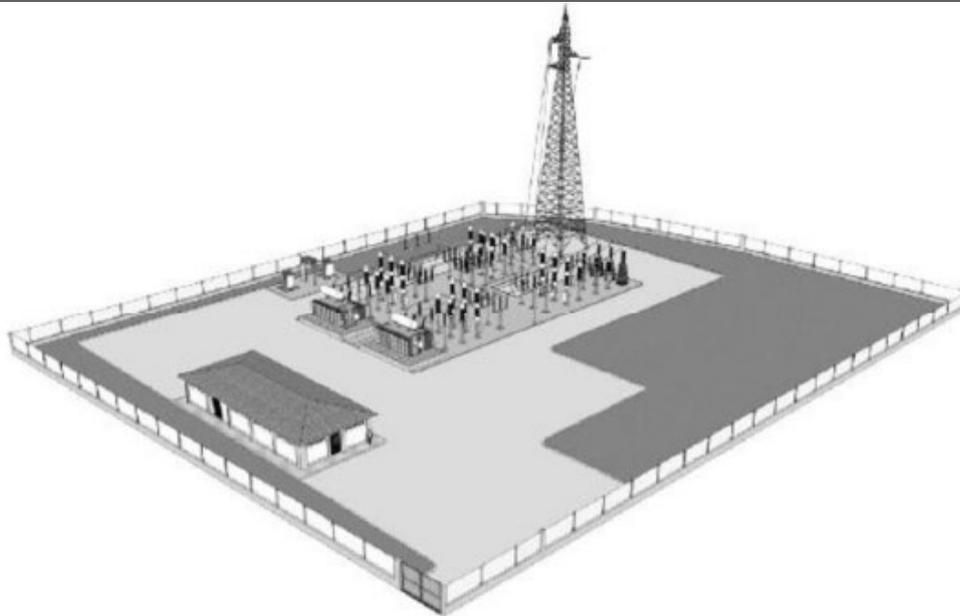
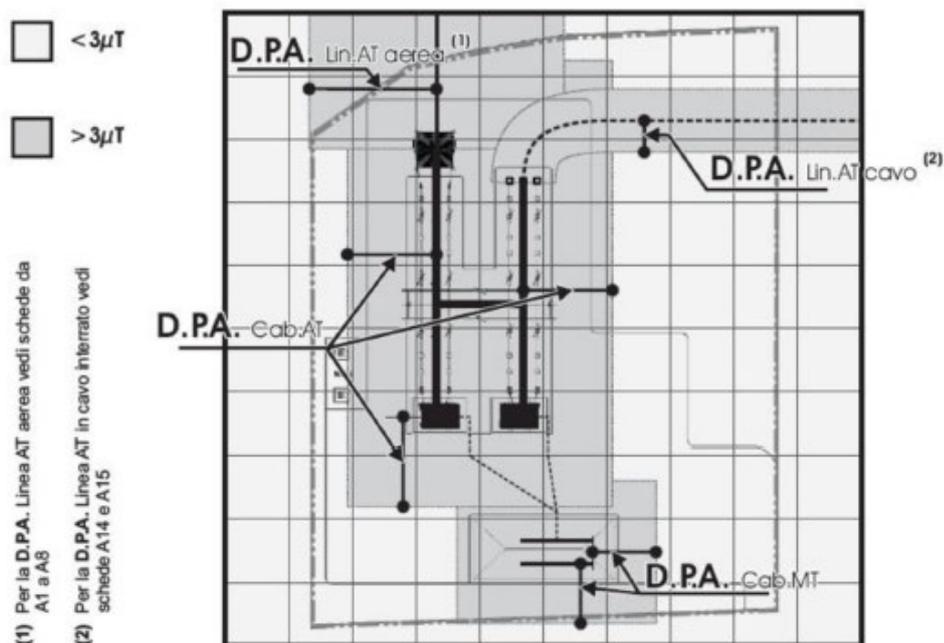


Fig. 3a: Rappresentazione di una tipica Stazione di Utensia 150/20 kV con apparecchiature isolate in aria



- (1) Per la D.P.A. Linea AT aerea vedi schede da A1 a A8
 (2) Per la D.P.A. Linea AT in cavo interrato vedi schede A14 e A15

Fig. 3b: Rappresentazione della fascia di rispetto e della DPA

Tipologia trasformatore [MVA]	CABINA PRIMARIA						
	D.P.A. Cab. da centro sbarre AT	Distanza tra le fasi AT	Corrente	D.P.A. Cab. da centro sbarre MT	Distanza tra le fasi MT	Corrente	Riferimento
	m	m	A	m	m	A	
63	14	2.20	870	7	0.38	2332	A16

Fig. 3c - Rappresentazione dei valori risultanti nel caso di Trasformatore di potenza da 63 MVA

I valori massimi di campo elettrico e magnetico si riscontrano in prossimità degli ingressi linea in A.A.T. tuttavia, in tutti i casi, i valori del campo elettrico e di quello magnetico riscontrati al suolo all'interno delle aree di Stazione sono risultati compatibili con i limiti di legge.

A supporto di quanto riferito si riportano di seguito i lavori di simulazione ed elaborazione delle DPA

effettuate con software EMT Tolls v. 3.0 del CESI. La modellizzazione delle sorgenti fa riferimento alla normativa tecnica CEI 211-4; bidimensionale per le linee elettriche e tridimensionale per le cabine e stazioni elettriche; sarà pertanto osservata una fascia di rispetto dalla recinzione interna della Cabina di almeno 14 m (Figg.1 e 3a, 3b, 3c). La simulazione ed elaborazione mediante il software EMF Tools v.3.0 del CESI, sempre con modellizzazione delle sorgenti di tipo bidimensionale, riferimento alla normativa tecnica applicabile CEI 211-4 ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, si riportano le conclusioni riferite alla sezione di impianto esercita in media tensione, quindi alle cabine di consegna ed al fabbricato "Edificio integrato" per i servizi ausiliari della C.P. (Fig 4a ÷ 4c).

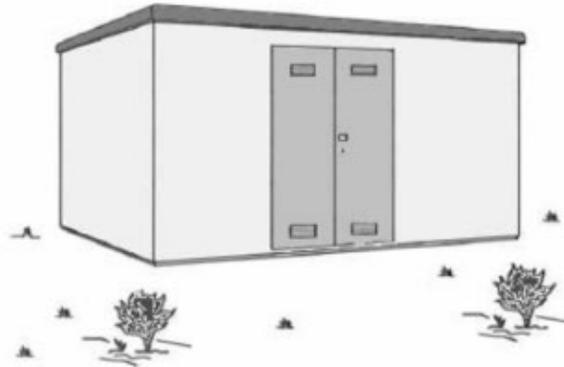


Fig. 4a: Rappresentazione di una tipica cabina secondaria 20/0.4 kV con apparecchiature di potenza in M.T.

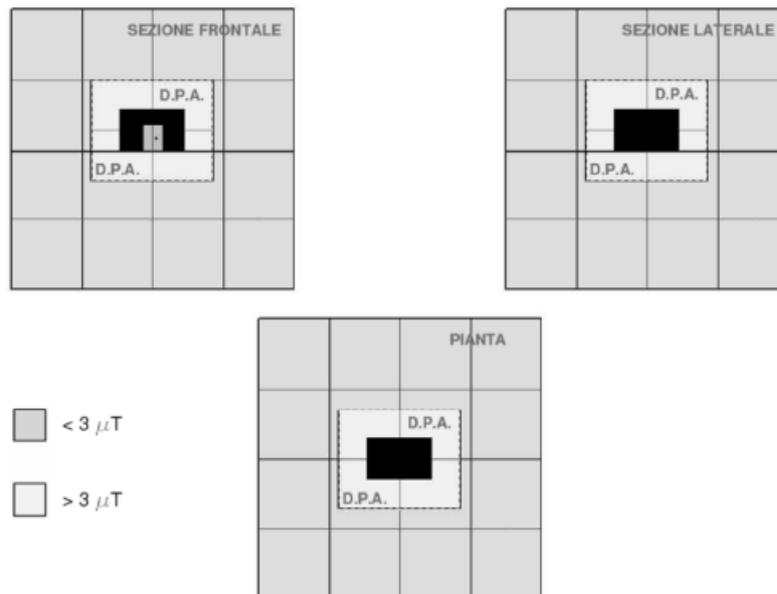


Fig. 4b: Rappresentazione della fascia di rispetto e della DPA

DIAMETRO DEI CAVI (m)	TIPOLOGIA TRASFORMATORE (KVA)	CORRENTE (A)	DPA (m) filo parete esterna	RIF.TO
Da 0,020 a 0,027	250	361	1,5	B10a
	400	578	1,5	B10b
	630	909	2,0	B10c

Fig. 4c - Rappresentazione dei valori risultanti nel caso di Trasformatori M.T./B.T.

ANALISI DELL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO DEGLI ELETTRODOTTI IN MEDIA TENSIONE

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico e un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza come mostrato dai grafici riportati nel seguito. Tuttavia nel caso di cavi interrati, la presenza dello schermo e la relativa vicinanza dei conduttori delle tre fasi elettriche rende di fatto il campo elettrico nullo ovunque. Pertanto il rispetto della normativa vigente in corrispondenza dei recettori sensibili è sempre garantito indipendentemente dalla distanza degli stessi dall'elettrodotto.

Per quanto riguarda invece il campo magnetico si rileva che la maggiore vicinanza dei conduttori delle tre fasi tra di loro rispetto alla soluzione aerea rende il campo trascurabile già a pochi metri dall'asse dell'elettrodotto. Di seguito è esposto l'andamento del campo magnetico lungo il tracciato della linea interrata a 150kV. Il calcolo è stato effettuato in aderenza alla Norma CEI 211-4 ed i valori esposti si intendono calcolati ad una distanza di 1 metro dal suolo.

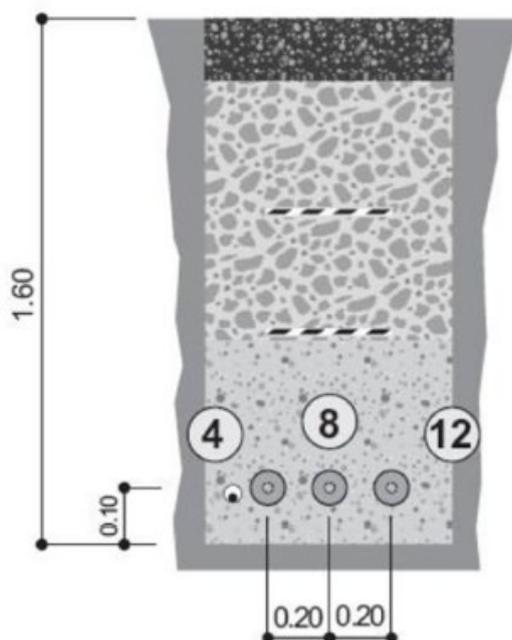


Fig. 6a - Rappresentazione di interrimento "in piano" di una semplice terna in cavo unipolare esercita a 150 kV

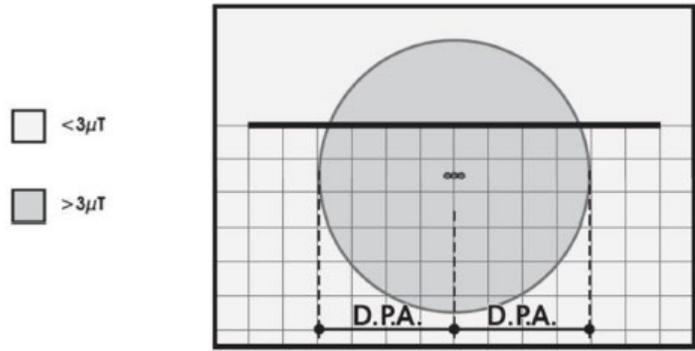


Fig. 6b - Rappresentazione delle fasce di rispetto per interramento "in piano" di semplice terna in cavo

CONDUTTORI IN ALLUMINIO-ACCIAIO				
Diametro Esterno [mm]	Sezione Totale [mm ²]	CEI - 11-60 Portata [A]		
		Corrente A	D.P.A. m	Riferimento
108	1600	1110	5.10	A14

Fig. 6c - Valori della DPA in relazione ai parametri di esercizio

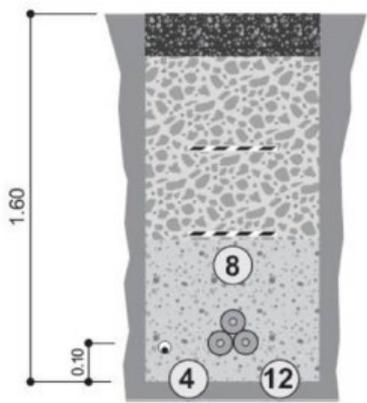


Fig. 7a - Rappresentazione di interramento "a trifoglio" di una semplice terna in cavo unipolare esercita a 150 kV

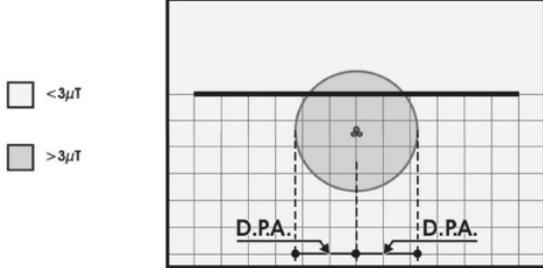


Fig. 7b - Rappresentazione delle fasce di rispetto per interramento "a trifoglio" di semplice terna in cavo

CONDUTTORI IN ALLUMINIO-ACCIAIO				
Diametro Esterno [mm]	Sezione Totale [mm ²]	CEI - 11-60 Portata [A]		
		Corrente A	D.P.A. m	Riferimento
108	1600	1110	3.10	A15

Fig. 7c - Valori della DPA in relazione ai parametri di esercizio

Dalle figure sopra riportate (Fig. 6a ÷ 6c e Fig. 7a ÷ 7c) si evince come nel caso di studio, oggetto della

presente relazione, che prevede l'interramento di una semplice terna in XLPE 170kV con formazione 3x1x 1.600mm² in alluminio acciaio atta alla connessione in RTN dell'energia prodotta dalla Stazione Condivisa, anche nel caso più restrittivo della posa in piano, generi un campo magnetico abbastanza limitato, senza tuttavia, come già ampiamente ribadito nella presente relazione, che il suo percorso determini ingerenze con elementi ricettori sensibili.

Di seguito viene esposto il grafico dell'andamento dell'induzione magnetica rispetto all'asse dell'elettrodotto.

Nel calcolo, essendo il valore dell'induzione magnetica proporzionale alla corrente transitante nella linea, e stata presa in considerazione la configurazione di carico che prevede una posa dei cavi a trifoglio, ad una profondità di 1,5m, con un valore di corrente pari a 870 A (quale valore tipico di massima corrente di impiego su conduttura atta alla connessione di uno stallo a 150 kV, quindi riconducibile al parametro di esercizio della Stazione di Utenza Condivisa, in oggetto di studio).

La configurazione dell'elettrodotto e quella in assenza di schermature, distanza minima dei conduttori dal piano viario e posa a trifoglio dei conduttori. In Fig.8 e riportato l'andamento dell'induzione magnetica ad un metro dal suolo, determinata avendo considerato una corrente pari a 870 A.

Non è invece rappresentato il calcolo del campo elettrico prodotto dalla linea in cavo, poichè in un cavo schermato il campo elettrico esterno allo schermo è nullo.

Il limite di 3 µT si raggiunge nel caso peggiore ad una distanza dall'asse linea di circa 1,5m.

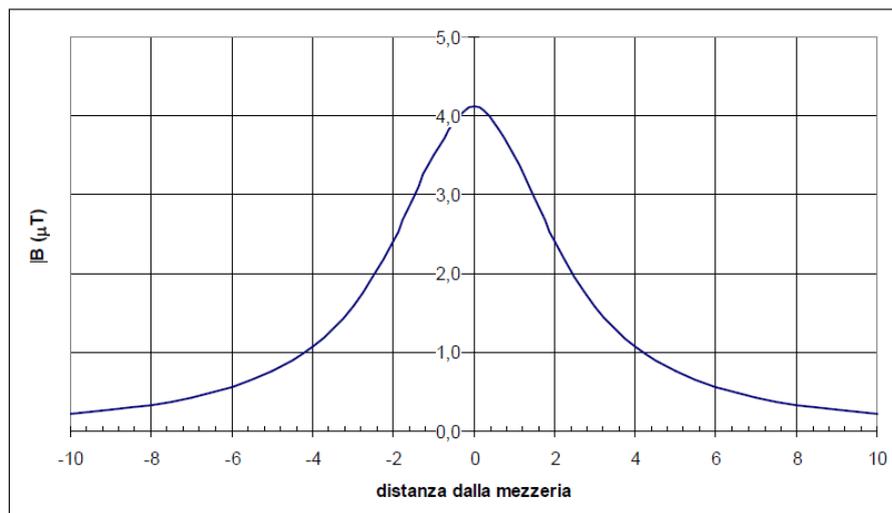


Fig. 8 - Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo esercito a 150 kV

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

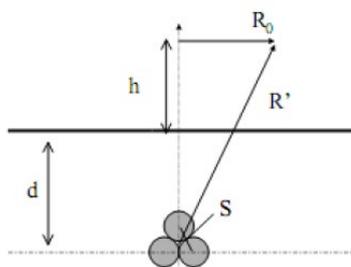
Determinazione della Fascia di rispetto

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:

- $S = 0.1 \text{ m}$
- $I = 870 \text{ A}$,

si ottiene:

- $R' = 2.66 \text{ m}$

Il dato in risultanza, arrotondato al metro, fornisce un valore della fascia di rispetto pari a 3 m per parte, rispetto all'asse del cavidotto.

Non si ravvisano ricettori sensibili all'interno della suddetta fascia.

Da quanto sopra esposto, si evince come la riduzione dell'intensità dei campi elettromagnetici possa essere ottenuta allontanando quanto possibile i cavi dell'elettrodotto dal suolo, cioè elevando in altezza le condutture elettriche alloggiare su sostegni; appare evidente che, relativamente alle linee aeree presenti all'interno della Stazione di Utenza in condivisione, la soluzione di elevare in altezza le condotte delle sbarre parallelo o gli amari dei sostegni capolinea non sia una soluzione attuabile per evidenti motivazioni di carattere fisico, pertanto si è provveduto a contenere tali apparecchiature alla giusta distanza dalla recinzione di confine. L'adozione della soluzione della connessione in RTN attraverso un elettrodotto aereo avrebbe condizionato negativamente gli effetti ambientali, seppure l'area interessata dalle opere di utenza e di rete si presenti già fortemente pervasa da tralicci metallici e conduttori aerei di vario spessore; pertanto, al fine di evitare ulteriori aggravii ambientali, visto l'impatto visivo praticamente nullo, e minimizzare gli effetti biologici sull'uomo grazie all'azzeramento del campo elettrico esterno e la riduzione a valori trascurabili del campo magnetico (così come ampiamente descritto nei paragrafi precedenti), si è optato, per la connessione della SSEU condivisa tra i Produttori NARDO SOLAR ENERGY, M2ENERGIA e FLYREN alla RTN a 150kV sullo Stallo n. 1 della nuova Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV in Nardo (LE), di progettare un percorso in interrimento di una trincea per alloggio di una semplice terna costituita da cavi unipolari isolati in polietilene reticolato (XLPE) del tipo ARE4H5E in formazione 3x1x1600 mm².

ANALISI DELL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO DELLA STAZIONE ELETTRICA TERNA DI NUOVA REALIZZAZIONE

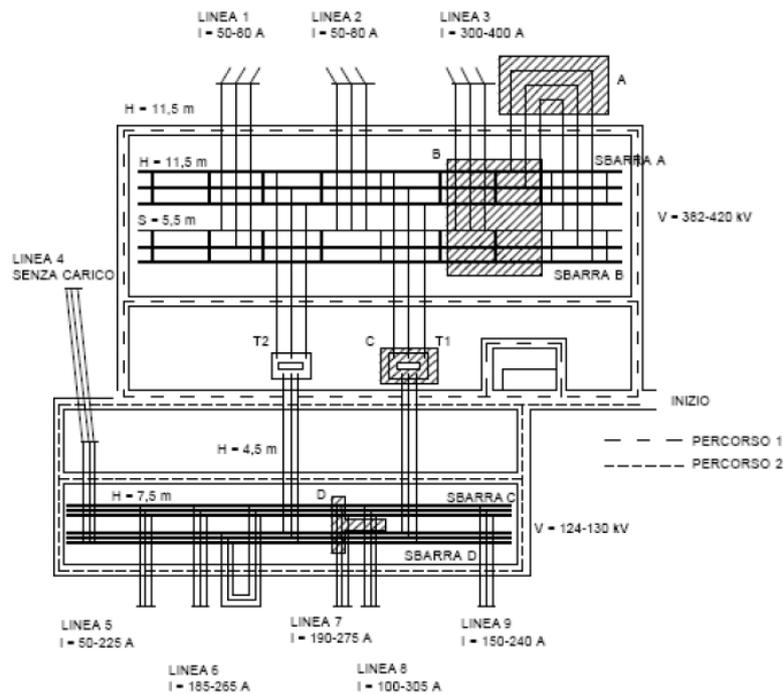
Data la standardizzazione dei componenti e della disposizione geometrica, si possono estendere alla stazione elettrica in oggetto i rilievi sperimentali eseguiti nelle stazioni TERNA per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio.

La figura mostra la planimetria di una tipica stazione di trasformazione 380/132 kV di TERNA all'interno della quale è stata effettuata una serie di misure di campo elettrico e magnetico al suolo. La stessa figura fornisce l'indicazione delle principali distanze fase – terra e fase – fase, nonché la tensione sulle sbarre e le correnti nelle varie linee confluenti nella stazione, registrate durante

l'esecuzione delle misure.

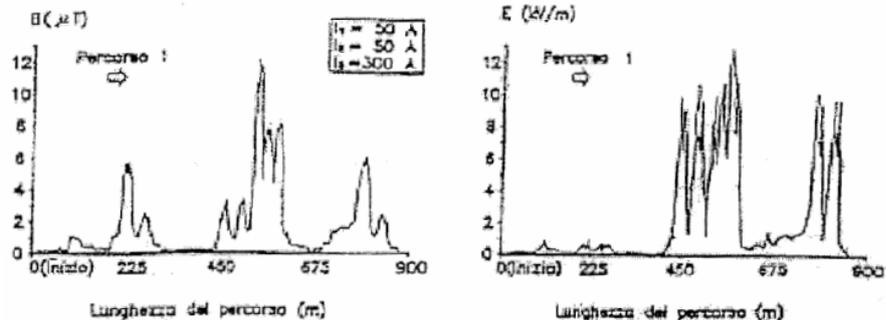
Inoltre sono evidenziate le aree all'interno delle quali sono state effettuate le misure; in particolare, sono evidenziate le zone ove i campi sono stati rilevati per punti utilizzando strumenti portabili (aree A, B, C, e D), mentre sono contrassegnate in tratteggio le vie di transito lungo le quali la misura dei campi è stata effettuata con un'opportuna unità mobile (furgone completamente attrezzato per misurare e registrare con continuità i campi).

Va sottolineato che, grazie alla modularità degli impianti della stazione, i risultati delle misure effettuate nelle aree suddette, sono sufficienti a caratterizzare in modo abbastanza dettagliato tutte le aree interne alla stazione stessa, con particolare attenzione per le zone di più probabile accesso da parte del personale. Nella tabella 1 è riportata una sintesi dei risultati delle misure di campo elettrico e magnetico effettuate da Terna nelle aree A, B, C e D.



Per quanto riguarda le registrazioni effettuate con l'unità mobile, la fig. illustra i profili del campo elettrico e di quello magnetico rilevati lungo il percorso n. 1, quello cioè che interessa prevalentemente la parte a 380 kV della stazione.

In tutti i casi i valori del campo elettrico e di quello magnetico riscontrati al suolo all'interno delle aree di stazione sono risultati compatibili con i limiti di legge.



Area	Numero di punti di misura	Campo Elettrico (kV/m)			Induzione Magnetica (μ T)		
		E max	E min	E medio	B max	B min	B medio
A	93	11,7	5,7	8,42	8,37	2,93	6,05
B	249	12,5	0,1	4,97	10,22	0,73	3,38
C	26	3,5	0,1	1,13	9,31	2,87	5,28
D	19	3,1	1,2	1,96	15,15	3,96	10,17

Si evince che il contributo di campo elettrico e magnetico dei componenti di stazione (macchinari e apparecchiature), in corrispondenza delle vie di servizio interne, risulta trascurabile rispetto a quello delle linee entranti. Tale contributo diminuisce ulteriormente in prossimità della recinzione in corrispondenza della quale i campi elettrici e magnetici sono principalmente riconducibili a quelli dati dalle linee entranti per le quali risulta verificata la compatibilità con la normativa vigente come riportato nella documentazione progettuale dell'elettrodotto alla quale si rimanda per approfondimenti. In sintesi, i campi elettrici e magnetici esternamente all'area di stazione sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti e quindi l'impatto determinato dalla stazione stessa è compatibile con i valori prescritti dalla vigente normativa.

Per dettagli aggiuntivi è possibile consultare gli elaborati di progetto già protocollati in prima istanza:

- **J6W2V96_DocumentazioneSpecialistica_04**: "Relazione Tecnica sull'impatto elettromagnetico delle opere in M.T."
- **J6W2V96_ImpiantiDiUtenza_02**: "Relazione specialistica sui campi elettromagnetici opere di utenza e di rete per la connessione"
- **J6W2V96_ImpiantiDiRete_03**: "Relazione tecnico descrittiva" – Integrazioni Piano Tecnico delle opere di una stazione elettrica Terna di trasformazione 380/150 KV da realizzare nel Comune di Nardò (LE).

10.3.2. fornire corografia dettagliata di insieme, con planimetria catastale e ortofoto per tutti i nuovi elettrodotti, con indicazione grafica della relativa fascia di rispetto. Nel caso di linee elettriche in media tensione in cavo elicordato è sufficiente l'indicazione grafica dello stesso.

Si rimanda all'elaborato dedicato "Indicazione della Distanza di prima approssimazione su cartografia catastale e su ortofoto"; Nome file: J6W2V96_Integrazioni_07.

11. VULNERABILITA' PER RISCHIO DI GRAVI INCIDENTI O CALAMITA'

11.1 Fornire gli elementi di valutazione e la descrizione dei previsti effetti negativi significativi sull'ambiente, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto. Considerare anche il rischio di incendio, di distacchi e/o ribaltamento pannelli dovuto ad eventi atmosferici eccezionali, scariche atmosferiche.

Rischio incendio

Gli impianti fotovoltaici non rientrano fra le attività soggette a controllo da parte dei VVF ai sensi del D.P.R. 151/11. Tuttavia, la loro installazione può comportare un aggravio di un preesistente livello di rischio incendio. Ai fini della prevenzione incendi gli impianti dovranno essere progettati, realizzati e mantenuti a regola d'arte. Le cause più frequenti di incendio agli impianti fotovoltaici sono le seguenti:

- invecchiamento dei materiali dei pannelli (o moduli) costituenti l'impianto;
- eccessivo surriscaldamento dei moduli;
- installazione non corretta dell'impianto;
- carenza di manutenzione dell'impianto².

² Relazione tecnica sugli incendi coinvolgenti impianti fotovoltaici- NUCLEO INVESTIGATIVO ANTINCENDI Capannelle – ROMA

L'impianto Fotovoltaico sarà installato in un'area non urbanizzata, isolata, di tipo agricolo ai sensi dello strumento urbanistico vigente, in un'area recintata e videosorvegliata alla quale l'accesso sarà consentito esclusivamente a persone esperte mediante l'apertura di cancelli chiusi a chiave e sui quali sono applicati segnali idonei di avvertimento.

Ad ogni modo in caso di incendio, la probabilità di propagazione e i rischi derivanti dallo stesso sono da ritenersi limitati in quanto l'impianto sarà ubicato in un'area:

- completamente recintata e isolata, e che sarà soggetta a sfalci periodici delle erbe infestanti;
- in cui non vi è presenza di personale che non abbia una formazione specifica e inoltre la presenza di personale con formazione specifica è comunque saltuaria e non continuativa;
- in cui l'esodo dai locali tecnici è immediato su area scoperta;
- in cui non si svolgono lavorazioni cui sono connessi rischi specifici di incendio;
- in cui non c'è deposito di alcun tipo di materiale;
- in cui è presente un impianto di videosorveglianza.

Una corretta installazione di impianti FV, una precisa progettazione seguita da piani di manutenzione ben programmati, possono mitigare i rischi d'innescio e ridurre le probabilità di un principio d'incendio, fino a limitarne l'evolversi e la propagazione, agevolando allo stesso tempo con precise azioni di messa in sicurezza elettrica, la facilità dei soccorsi.

Essendo ridotte le probabilità di un principio d'incendio è limitato anche il rischio per l'ambiente.

Gli impianti fotovoltaici non comportano un rischio d'incendio maggiore di altri impianti elettrici.

Un [progetto di ricerca](#)³ condotto in Germania ha dimostrato che *“meno dello 0,01% degli impianti ha subito un incendio. In questi rarissimi casi, l'incendio ha interessato per lo più l'impianto di per sé senza estendersi all'edificio/ambiente. Inoltre, gli incendi sono stati provocati principalmente da errori di progettazione o installazione (<https://www.solarprofis.ch/it/pregiudizi/gli-impianti-solari-aumentano-il-rischio-di-incendi/>).”* È possibile pertanto supporre che, qualora si manifesti un incendio, lo stesso intaccherà principalmente i pannelli stessi e non l'ambiente circostante. Inoltre, l'area di impianto è sottoposta a videosorveglianza continua in modo tale da poter intervenire tempestivamente in caso di necessità; saranno periodicamente effettuati sfalci della vegetazione in modo tale da limitare un'eventuale propagazione.

Infine si segnala che i cavi per i collegamenti interni agli edifici e per i collegamenti verso le apparecchiature esterne saranno del tipo non propaganti l'incendio, come riportato nell'elaborato *“Relazione Tecnica descrittiva delle opere di connessione”*.

Rischio eventi atmosferici eccezionali

Gli eventi atmosferici come grandine, nevicate abbondanti, trombe d'aria, fulmini etc, sono tra le cause più frequenti di danneggiamento dell'impianto fotovoltaico e pertanto, rientrano tra le coperture previste dalle polizze assicurative.

Negli elaborati protocollati insieme all'istanza è stata analizzata la *“Verifica al ribaltamento sotto l'azione del vento”* sulla base delle indicazioni e dei coefficienti maggiorativi e peggiorativi delle sollecitazioni presenti all'interno delle NTC 2018. Dall'analisi svolta è emerso che il momento resistente fornito dalle fondazioni di impianto risulta essere nettamente maggiore di quello prodotto dalla forza del vento (nelle condizioni previste dalle NTC 2018) e pertanto la verifica a ribaltamento da parte del vento risulta essere soddisfatta.

Si segnala che qualora si manifestassero distacchi e/o ribaltamento dei pannelli dovuti ad eventi

³ <https://www.ise.fraunhofer.de/de/forschungsprojekte/pv-brandschutz.html>

atmosferici eccezionali, considerando che l'area di impianto è interamente recintata con rete metallica elettrosaldata di altezza pari a 2,5m, i moduli ricadrebbero certamente nell'area di impianto, limitando il danno alle sole componenti impiantistiche.

Scariche atmosferiche

Nell'elaborato *“Relazione Tecnica descrittiva delle opere di connessione”* è riportata una descrizione dell'impianto di terra. In particolare, si riporta che *“Le apparecchiature e le strutture metalliche di sostegno saranno connesse all'impianto di terra mediante opportuni conduttori di rame, il cui numero varia da 2 a 4 in funzione della tipologia del componente connesso a terra.”* Inoltre, *“la messa a terra degli edifici sarà realizzata mediante un anello perimetrale di corda di rame da 125 mm² dal quale partono le cime emergenti che saranno portate nei vari locali, come indicato nella Specifica TINSPUADS010000 e s.m.i. di TERNA S.p.A..”*. I cavi saranno di tipo schermato, con lo schermo opportunamente collegato a terra.

Gli impianti fotovoltaici sono sensibili alle scariche atmosferiche sia di tipo diretto che indiretto. Per la protezione dell'impianto fotovoltaico dalle scariche atmosferiche di tipo diretto saranno previsti dei captatori sui moduli fotovoltaici; per la protezione dell'impianto fotovoltaico dalle scariche atmosferiche di tipo indiretto particolare attenzione verrà posta al layout dei cablaggi del campo fotovoltaico: ad esempio il cablaggio di una stringa sarà effettuato in modo tale da ottenere due semispire formate dal collegamento in serie che tendono ad annullare gli effetti delle sovratensioni indotte.

In fase di progettazione esecutiva verranno opportunamente dimensionati i dispositivi di protezione delle scariche atmosferiche.

12. AMBIENTE IDRICO

12.1 Si richiede di fornire:

12.1.1. informazioni relative allo stato quali-quantitativo delle acque sotterranee impattate direttamente o indirettamente dall'intera opera in progetto, espresso ai sensi della Direttiva Quadro Acque e delle relative normative nazionali (D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii). In particolare si richiede la classificazione (quantitativa e chimica) del corpo idrico, i valori dei singoli elementi di qualità che la determinano e gli eventuali parametri che determinano il mancato raggiungimento dello stato buono. I valori devono essere relativi alla classificazione più recente.

La penisola Salentina è caratterizzata da una circolazione idrica sotterranea piuttosto complessa in quanto non riconducibile ad un solo acquifero, ma viceversa ad un maggior numero di livelli idrici di cui il principale, sia in rapporto alle dimensioni, che all'importanza soprattutto dal punto di vista antropico, e quello noto con il termine di falda “profonda” o falda “di base”.

Per monitorare lo stato quali-quantitativo delle acque sotterranee, a partire dal 2009, Il Commissario Delegato per l'emergenza ambientale nella Regione Puglia ha predisposto il progetto per la realizzazione del *“Sistema di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei della regione Puglia”* denominato *“Tiziano”*, il cui obiettivo è stato quello di realizzare un *“Sistema di monitoraggio quantitativo e qualitativo dei corpi idrici sotterranei della regione Puglia”*, finalizzato all'attivazione della *“fase conoscitiva”* ai sensi dell'Allegato 1 del D.lgs. 152/06.

Il Progetto Tiziano, attuato dalla fine del 2006 alla prima metà del 2011, ha consentito di realizzare una rete stabile e diffusa di monitoraggio e di migliorare le conoscenze di carattere idrogeologico e idrogeochimico delle risorse idriche sotterranee regionali.

In particolare, l'attività ha consentito di ottenere la classificazione prevista dalla normativa vigente per i corpi idrici indagati, e di evidenziare le zone di criticità quali-quantitative delle acque monitorate, classificare i corpi idrici in funzione degli obiettivi di qualità ambientale, verificare, successivamente, sul lungo periodo, le politiche di gestione della risorsa e l'efficacia degli interventi posti in essere in termini di riduzione dei carichi inquinanti, indicare le zone a maggior impatto antropico, acquisire ulteriori informazioni per il monitoraggio del bilancio idrico, evidenziare la presenza di situazioni anomale di contaminazione.

La rete di monitoraggio, realizzata nell'ambito della "fase conoscitiva" prevista dalla normativa vigente, è stata definita partendo dalla rete esistente. La rete di monitoraggio comprende due tipologie di stazioni di controllo: stazioni principali o di base e stazioni secondarie, entrambe distribuite sull'intero territorio regionale.

Alle stazioni originarie di progetto si sono aggiunte 82 stazioni individuate dall'CNIR-IRSA per poter studiare specifiche problematiche e in particolare sono state aggiunte n. 6 stazioni ubicate nel comune di Nardò presso il canale Asso della voragine Colucci per studiare l'impatto dello scarico idrico del depuratore sulle falde acquifere (Problematica evidenziata dall'Autorità di Bacino della Regione Puglia con lettera del 20/02/2007, n. 0001497), come riportato nell'Allegato 9 "Stato quali-quantitativo delle acque sotterranee – Relazione" del Piano di Tutela della Acque della Regione Puglia.

Lo **stato quantitativo** dei corpi idrici sotterranei, ai sensi dell'All.to 1 del D.Lgs.152/99, è definito da quattro classi così caratterizzate:

Classe A	L'impatto antropico è nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni di acqua o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo
Classe B	L'impatto antropico è ridotto, vi sono moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrasfruttamento, consentendo un uso della risorsa e sostenibile sul lungo periodo.
Classe C	Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziata da rilevanti modificazioni agli indicatori generali
Classe D	Impatto antropico nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

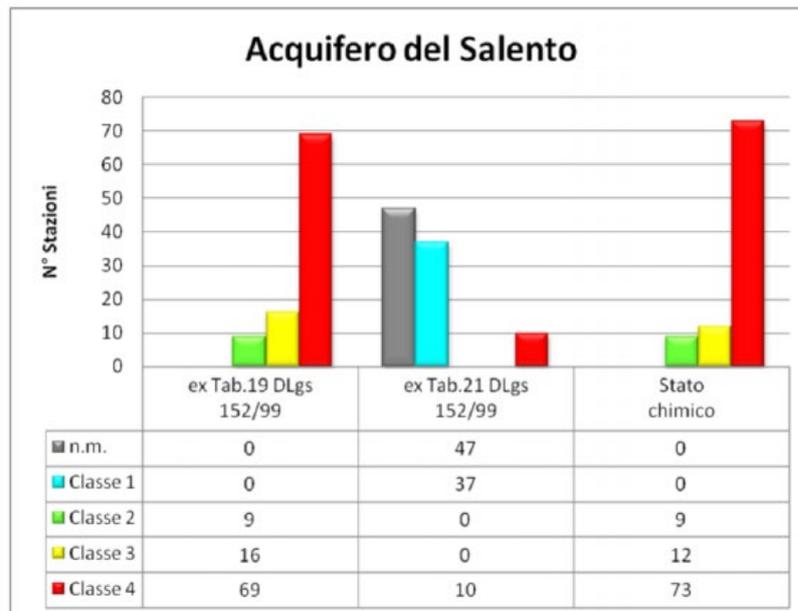
Lo **stato qualitativo** e quindi le classi chimiche dei corpi idrici sotterranei sono definite secondo il seguente schema:

Classe 1	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche
Classe 2	Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche
Classe 3	Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione
Classe 4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti
Classe 0	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3

Lo stato ambientale dell'acquifero del Salento riportato a valle delle indagini effettuate è il seguente (All.to 9 PTA):

ACQUIFERO		Situazione attuale	
		Stato qualitativo	Stato quantitativo
Acquifero del Salento	ad alta concentrazione salina	Classe 4	Classe C
	a bassa concentrazione salina	Classe 4	Classe C

Lo stato ambientale attuale risulta, pertanto, pessimo, poiché qualitativamente e quantitativamente occupa le classi di riferimento peggiori.

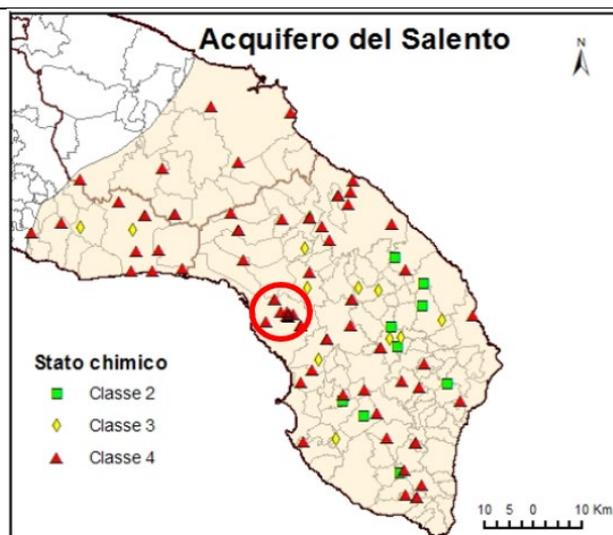


Classificazione qualitativa complessiva (All.to 9 PTA)

Dalla figura precedente è possibile quantificare il numero complessivo di stazioni divise per classi di qualità. In particolare, si evince che:

- lo 0% dei siti ricade in classe 1;
- il 9% dei siti ricade in classe 2;
- il 13% dei siti ricade in classe 3;
- il 78% dei siti ricade in classe 4.

Nella figura seguente è possibile apprezzare nell'ambito dell'acquifero la distribuzione delle stazioni di monitoraggio in relazione alla classe di qualità di appartenenza.



Stato chimico dell'acquifero del Salento (All.to 9 PTA)

Nella Tabella seguente si apprezza il dettaglio della classificazione delle stazioni per singolo parametro base della Tab.19 del D.Lgs. 152/99:

	CES	Cloruri	Solfati	Nitrati	Nitriti	Ammoniaca	Fluoruri	Ferro	Manganese
Classe 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Classe 1	1	1	24	22	91	74	94	29	65
Classe 2	68	46	53	33	0	13	0	15	7
Classe 3	0	0	0	32	0	0	0	0	0
Classe 4	25	47	17	7	3	7	0	50	22

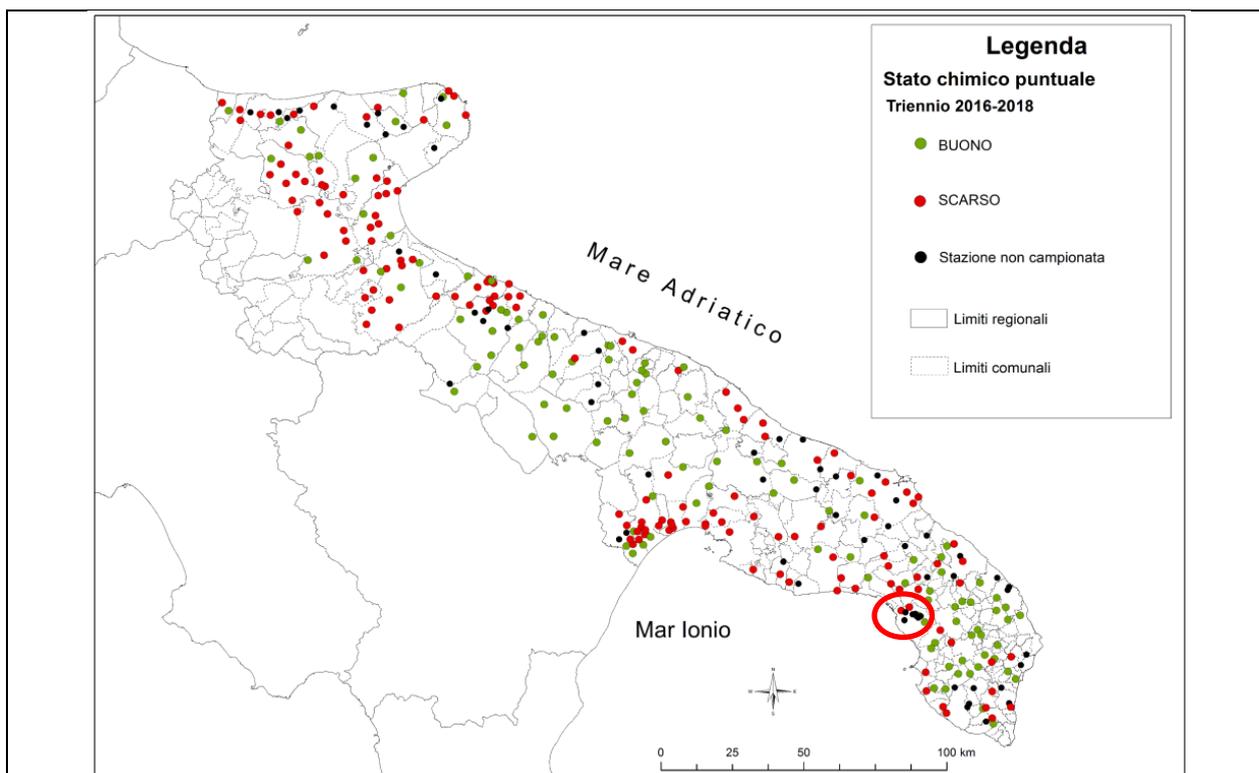
Classificazione delle stazioni di monitoraggio per singolo parametro di base (All.to 9 PTA)

Per completezza di analisi, si segnala che, nei risultati riportati nell'allegato 16 del P.T.A., l'acquifero del Salento risulta **NON VULNERATO DA FITOSANITARI** in quanto non sono stati rilevati valori fuori norma.

Successivamente al progetto "Tiziano", ARPA Puglia si è occupata delle attività di monitoraggio qualitativo dei Corpi Idrici Sotterranei effettuato ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, così come recepita dal D.Lgs. 152/2006 e dal D.Lgs. 30/2009.

Il progetto di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei della Puglia, denominato progetto "Maggiore", è stato approvato con DGR 20 febbraio 2015 n. 224, come riattivazione, adeguamento e prosecuzione del Progetto "Tiziano", attuato dal 2007 al 2011, e sulla base del documento "Identificazione e Caratterizzazione dei Corpi Idrici Sotterranei della Puglia ai sensi del D.Lgs. 30/2009", approvato con DGR 1 ottobre 2013 n. 1786.

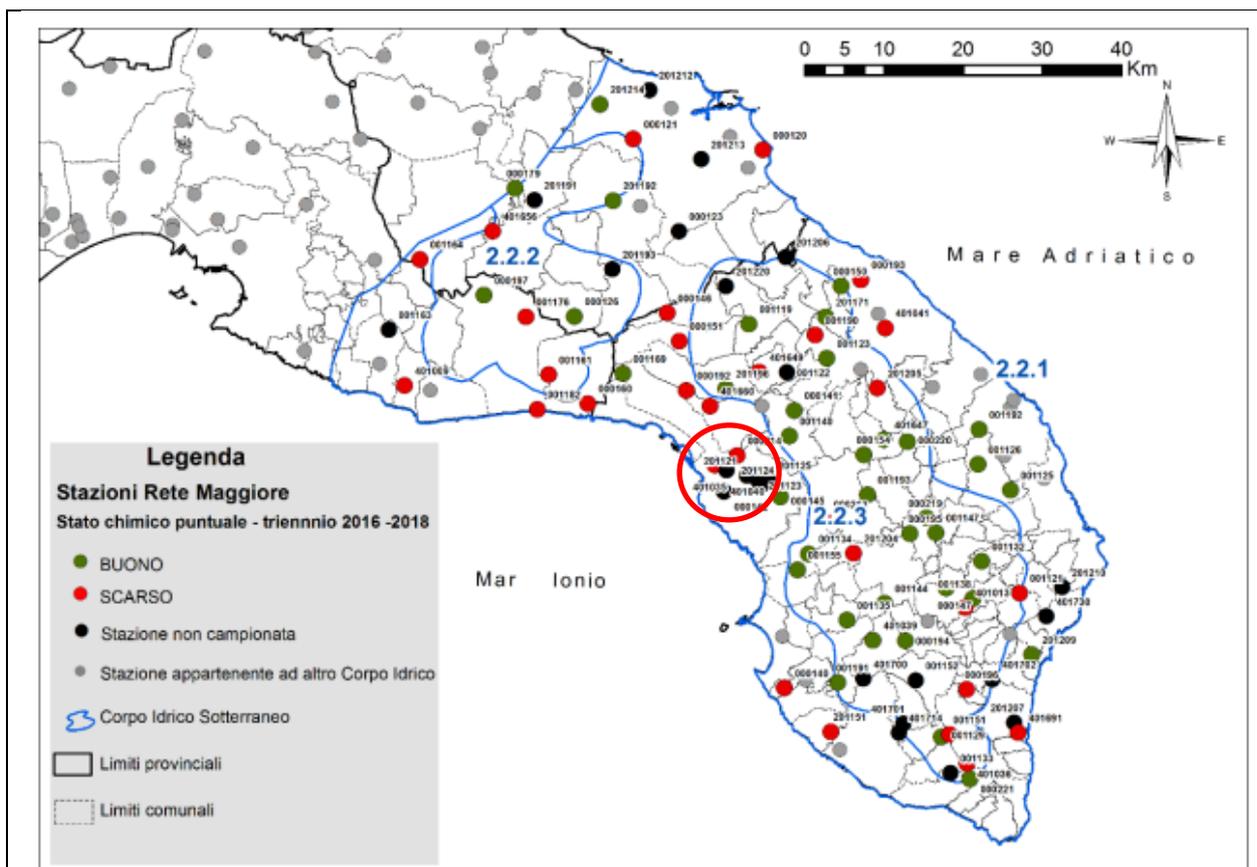
Nella figura seguente viene rappresentato su mappa lo stato chimico triennale (dal 2016 al 2018) puntuale delle singole stazioni per l'intero territorio regionale, dove sono indicate in verde le stazioni aventi stato chimico buono e in rosso le stazioni in cui lo stato è scarso. Nella zona di interesse si evidenzia lo stato chimico scarso.



*Stato chimico puntuale per i Corpi Idrici Sotterranei nell'intero territorio regionale – Triennio 2016-2018
In rosso la zona di interesse*

Con riferimento ai corpi idrici, la proposta di classificazione dello stato chimico triennale ha mostrato che su base regionale il 10,3% è in stato “buono” (pari a 3 corpi idrici rispetto ai 29 totali: Falda sospesa di Vico Ischitella, Alta Murgia e Salento leccese centrale), il 79,3% è in stato “scarso”, mentre il restante 10,3% ricade nella casistica di stato chimico “non determinabile”.

L’area di impianto è localizzata in zona caratterizzata da acquifero con stato chimico “scarso” o “non campionato”



Acquifero carsico del Salento: stato chimico puntuale triennio 2016-2018 - In rosso la zona di interesse

Come si evince dalle schede riportate nel paragrafo successivo, la falda acquifera più vicina al p.c. è stata rilevata ad una profondità di 33m nel pozzo "1".

12.1.2. informazioni sugli impatti attesi sulla qualità ambientale delle acque sotterranee in seguito all'attuazione del progetto, in particolare sullo stato quali-quantitativo della componente ambiente idrico sotterranea, con particolare riferimento alla falda superficiale e alle fonti di approvvigionamento idropotabile;

È stata effettuata un'analisi sui pozzi censiti più vicini alle opere in progetto per stimare il livello della falda. Di seguito si riporta uno stralcio cartografico con indicazione dei pozzi analizzati e le schede dei pozzi, estratte dal sito dell'ISPRA. ⁴

⁴ <http://sgi2.isprambiente.it/indagini/>



Pozzi analizzati e opere in progetto

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
Codice: 206964 Regione: PUGLIA Provincia: LECCE Comune: COPERTINO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 51,00 Quota pc slm (m): 40,00 Anno realizzazione: 1998 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 5,000 Portata esercizio (l/s): 1,300 Numero falde: 2 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 4 Longitudine WGS84 (dd): 18,019569 Latitudine WGS84 (dd): 40,248169 Longitudine WGS84 (dms): 18° 01' 10,45" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 14' 53,41" N (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia	

SCHEDA POZZO 1

Dalla scheda si evince che sono presenti due falde: la prima a quota 35m dal p.c. e la seconda a quota 40m dal p.c.

Le misure piezometriche effettuate riportano un livello statico pari a 38m e un livello dinamico pari a 39 m dal p.c..

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	51,00	51,00	270

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	33,00	35,00	2,00
2	35,00	40,00	5,00

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
ott/1998	38,00	39,00	1,00	5,000

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	2,00	2,00		TERRENO VEGETALE
2	2,00	25,00	23,00		CALCARE TENERO COMPATTO
3	25,00	33,00	8,00		CALCARE COMPATTI LIEVEMENTE FESSURATO
4	33,00	51,00	18,00		ROCCIE DOLOMIE FESSURATE CON PRESENZA DI FALDE DI ACQUE DOLCE

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
Codice: 206938 Regione: PUGLIA Provincia: LECCE Comune: COPERTINO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 60,00 Quota pc slm (m): 47,10 Anno realizzazione: 1994 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): ND Portata esercizio (l/s): 5,000 Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 4 Longitudine WGS84 (dd): 18,014019 Latitudine WGS84 (dd): 40,256500 Longitudine WGS84 (dms): 18° 00' 50.47" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 15' 23.41" N (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia	

SCHEDA POZZO 2

Dalla scheda si evince che è presente una falda a quota 45m dal p.c..

Le misure piezometriche effettuate nell' ottobre del 1994 riportano un livello statico pari a 47m e un livello dinamico pari a 47,10 m dal p.c.

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	60,00	60,00	300

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	45,00	60,00	15,00

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
ott/1994	47,00	47,10	0,10	5,000

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	1,00	1,00		TERRENO VEGETALE
2	1,00	20,00	19,00		CALCARENITE
3	20,00	40,00	20,00		CALCARI COMPATTI
4	40,00	60,00	20,00		ROCCE DOLOMIE CON PRESENZE DI FALDE ABBONDANTI

Dati generali

Codice: 156280
 Regione: PUGLIA
 Provincia: LECCE
 Comune: NARDO'
 Tipologia: PERFORAZIONE
 Opera: POZZO PER ACQUA
 Profondità (m): 60,00
 Quota pc slm (m): 41,00
 Anno realizzazione: 2004
 Numero diametri: 1
 Presenza acqua: SI
 Portata massima (l/s): 2,000
 Portata esercizio (l/s): 2,000
 Numero falde: 1
 Numero filtri: 0
 Numero piezometrie: 1
 Stratigrafia: SI
 Certificazione(*): NO
 Numero strati: 4
 Longitudine WGS84 (dd): 18,000681
 Latitudine WGS84 (dd): 40,261781
 Longitudine WGS84 (dms): 18° 00' 02.45" E
 Latitudine WGS84 (dms): 40° 15' 42.41" N

(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**SCHEDA POZZO 3**

Dalla scheda si evince che è presente una falda a quota 41m dal p.c..

Le misure piezometriche effettuate nel mese di giugno del 1994 riportano un livello statico pari a 41m e un livello dinamico pari a 41,20 m dal p.c.

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	59,00	59,00	250

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	41,00	59,00	18,00

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
giu/2004	41,00	41,20	0,20	2,000

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	0,20	0,20		TERRENO VEGETALE
2	0,20	26,00	25,80		CALCARE COMPATTO
3	26,00	53,00	27,00		CALCARE FESSURATO
4	53,00	59,00	6,00		CALCARE DOLOMIO FESSURATO CON FALDE ABBONDANTI

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
Codice: 208709 Regione: PUGLIA Provincia: LECCE Comune: LEVERANO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 62,00 Quota pc sim (m): ND Anno realizzazione: ND Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): ND Portata esercizio (l/s): 10,000 Numero falde: 0 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 4 Longitudine WGS84 (dd): 17,980411 Latitudine WGS84 (dd): 40,257339 Longitudine WGS84 (dms): 17° 58' 49,48" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 15' 26,42" N (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia	

SCHEDA POZZO 4

Dalla scheda si evince che è presente una falda a quota 53m dal p.c..

Le misure piezometriche effettuate nel mese di marzo del 1988 riportano un livello statico pari a 53m e un livello dinamico pari a 53 m dal p.c.

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	62,00	62,00	220

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
mar/1988	53,00	53,00	0,00	10,000

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	0,50	0,50		TERRENO VEGETALE
2	0,50	27,00	26,50		CALCARE DURO COMPATTO
3	27,00	47,00	20,00		DOLOMIA DURA COMPATTA
4	47,00	62,00	15,00		DOLOMIA DURA FESSURATA CON RICCHE FALDE D'ACQUA DOLCE

Come si evince dalle schede riportate nella tabella precedente, la falda acquifera meno profonda nei dintorni dell'area di impianto è stata rilevata ad una quota di 33m nel pozzo 1.

Si ricorda, come riportato nell'elaborato "J6W2V96_CalcoliPrelStrutture_02-signed", che:

"Per il supporto dei moduli si è deciso di adottare un sistema di infissione a vite di tipo "T-Block". La tipologia di ancoraggio consiste nell'inserzione della struttura portamoduli nel T-Block, che non è altro che una vite autofilettante di grosse dimensioni. Essa penetra all'intero del terreno in genere per una profondità compresa tra 1-2 m, in modo tale da garantire stabilità alla struttura metallica di supporto ai moduli."

In particolare, **nel progetto in oggetto i moduli fotovoltaici verranno montati su delle strutture di sostegno che hanno una profondità di infissione è pari a 1,6m.** Le opere di progetto sono, pertanto opere superficiali, ovvero realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna e comunque enormemente inferiori alle profondità della falda. Inoltre, si segnala che non vi è utilizzo di sostanze pericolose.

Non vi sono pertanto impatti acque sotterranee in seguito all'attuazione del progetto: le opere di impianto non interferiscono col corpo idrico e non alterano l'attuale stato qualitativo delle acque.

12.1.3. per l'intero progetto architettonico paesaggistico delle aree di mitigazione (elaborato J6W2V96_RelazioneGenerale-signed), si richiedono informazioni dettagliate sull'eventuale impiego di concimi, fertilizzanti, erbicidi, fitofarmaci (tipo, quantità, modalità d'impiego, valutazione impatti sulla componente idrica) per le differenti aree a verde / boschi, ecc.

AMBIENTE IDRICO

Q6) concimi, fertilizzanti, erbicidi, fitofarmaci

Q7) valutazione impatti su componente idrica

Q6) uso fitofarmaci

Utilizzo concimi e fitofarmaci

Le operazioni di mitigazione/compensazione riguardanti la realizzazione e mantenimento del soprassuolo boscato e zone prative, si avvarrà esclusivamente di operazioni agronomiche senza utilizzo di concimazioni e prodotti fitosanitari.

inoltre nella relazione tecnica oltre che l'uso di ammendanti:

... In progetto si prevede l'impiego di: Ammendante Compostato Verde (ACV): come definito dalla normativa di settore (rifiuti e fertilizzanti agricoli), talvolta disponibile localmente in impianti di trattamento degli scarti dalle manutenzioni del verde e scarti vegetali. Dose a pianta pari a 25 kg.

Nel caso si riscontrassero difficoltà di reperimento, in alternativa si potrà considerare di utilizzare d'accordo con la Direzione Lavori:

- Letame classico bovino, o equino, maturo: si tratta del prodotto di riferimento, talvolta disponibile anche in abbondanza (in presenza di allevamenti), ovvero assente. Le dosi vengono calcolate a pianta facendo riferimento alla densità media di impianto di 1031 piante/ha e ipotizzando di trattare un area di 1 m². La dose sarà pari a 30 kg a pianta.*

- Pollina disidratata: prodotto commerciale sempre disponibile nelle rivendite per produttori agricoli. Dose a pianta pari a 15 kg. ...*

ove fosse stato necessario sarebbe stata prevista una concimazione:

... Concimazione minerale

Le analisi chimiche confermano una bassa disponibilità dei macroelementi nutritivi N e P, fatto non sorprendente in terreni ex agricoli da tempo incolti. L'impianto dei nuovi boschi dovrà sicuramente avvalersi anche di concimazione di fondo da interrare localmente nel metro quadrato di riferimento di posa del semenzale. Dosi a pianta: N, sotto forma di Solfato di ammonio (20-21%) gr 500 P2O5, sotto forma di perfosfato super (46-48%) gr 250 Si tratta di concimi semplici da mescolare direttamente in campo, scelti fra quelli più idonei alla concimazione di fondo e a reazione acida, ancora nell'intento di ridurre l'esuberante disponibilità di calcio e di favorire le prime fasi di sviluppo delle piante.....

Q7) valutazione impatti su componente idrica

Nell'ambito del piano di manutenzione le aree a verde a verde saranno irrigate tramite idoneo impianto di irrigazione, necessario a permettere l'attecchimento e la crescita delle piantine, soprattutto nei primi anni dopo l'impianto. All'atto della messa a dimora delle piantine saranno inoltre adottate tutte le modalità esecutive per limitare l'utilizzo di acqua di irrigazione, quali la fornitura di idroretentori idrici e di pacciamatura con dischi biodegradabili. Per quanto riguarda le zone a prato, oltre all'utilizzo di miscugli di sementi macroterme, più adatte ai periodi siccitosi estivi mediterranei, saranno irrigate solo alcune aree dedicate a

funzione ricreativa.

Fabbisogni idrici e relative fonti di approvvigionamento

	LITRI/ANNO PER PIANTA	NUMERO PIANTE	LITRI/ANNO TOTALI	MC/ANNO	NUMERO ANNI
RIMBOSCHIMENTO	200	50000	10.000.000,00	10.000,00	5
ALBERI GRANDI	1700	1750	2.975.000,00	2.975,00	5
ARBUSTI GRANDI	850	4250	3.612.500,00	3.612,50	5
VERDE LINEARE	270	2100	567.000,00	567	5
TOTALE GENERALE					

In riferimento alle fonti di approvvigionamento al momento si ritiene di poter fare affidamento sulla rete irrigua già presente nelle aree di intervento gestita da consorzi di bonifica locale

Si specifica inoltre, come riportato in relazione che *“Le operazioni di manutenzione saranno quindi le seguenti:*

Primo anno

- *2 annaffiature nella stagione estiva eseguita con carro botte (approvvigionamento da acquedotto comunale) nelle aree non servite da impianto di irrigazione.*

Nel secondo anno

... 2 annaffiature nella stagione estiva eseguita con carro botte (approvvigionamento da acquedotto comunale) nelle aree non servite da impianto di irrigazione ...”

13. PAESAGGIO

13.1 Posto che l'analisi predisposta dal Proponente non approfondisce alcune tematiche:

13.1.1 Si chiede di aggiornare gli elaborati in planimetria per verificare l'eventuale interferenza tra il progetto e le aree oggetto di tutela paesaggistica.

Si rimanda all'elaborato revisionato dedicato “Inquadramento su PPTR”; Nome file: J6W2V96_SIA_ElaboratoGrafico_0_03

13.2. Posto che il Proponente ha previsto la realizzazione di siepi perimetrali, al fine di valutare l'effetto mitigativo dell'impatto visivo, si richiedono di approfondire:

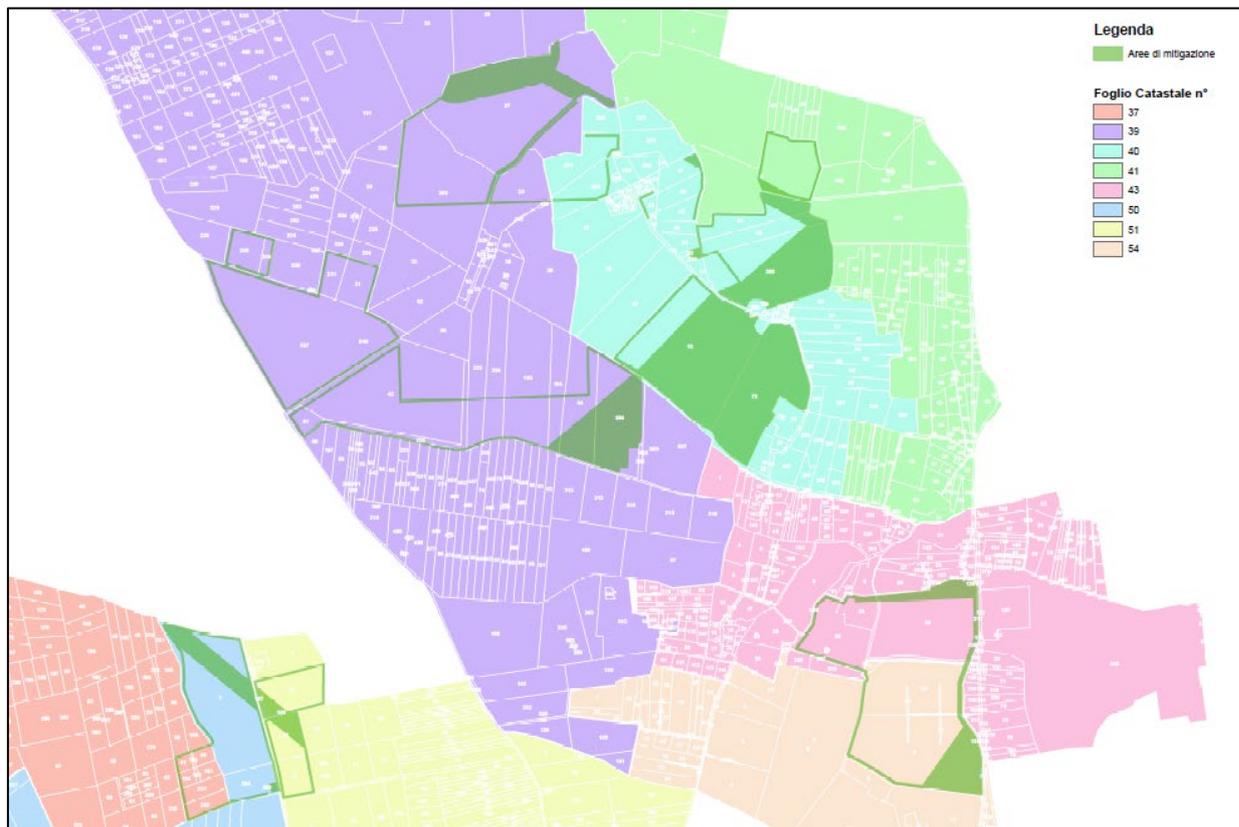
13.2.1. informazioni dettagliate su estensione, ubicazione, altezza, con indicazioni delle specie arbustive da utilizzare (vedi 3.2.a.). Tali siepi dovranno essere costituite da specie arbustive autoctone assicurando un'adeguata irrigazione fino all'attecchimento delle specie vegetali.

Il progetto delle aree di mitigazione si estende su un'area complessiva di 40 ettari distribuiti su un territorio ricadente in agro di Nardò al confine con i comuni di Copertino e Leverano. Il progetto di recupero e mitigazione è l'occasione per migliorare sia l'ambiente da un punto di vista ecologico che l'organizzazione urbanistica dei tre comuni, offrendo spazi e servizi al momento assenti.

L'area di intervento si estende geograficamente e catastalmente nel comune di Nardo in Provincia di Lecce ed è ubicata a circa 6 km a nord del centro abitato di Nardo e a 3,4 Km dal centro abitato di Copertino, 3,9 Km dal centro abitato di Leverano, 8,8 Km dal centro abitato di Porto Cesareo, 15 Km dal centro abitato di Galatina e 11 Km dal centro abitato di Galatone.

Le aree interessate dagli interventi sono ubicate in un territorio delimitato a est dalla SP 115 che collega Leverano a Nardo, a nord ovest dalla SP114 e a sud ovest dalla SP359. L'area d'intervento si colloca ad un'altitudine intorno ai 40 m s.l.m. nel cuore della pianura Salentina. Il paesaggio è quindi pianeggiante.

Di seguito si riporta una mappa catastale in scala ridotta e un elenco con identificativi catastali delle opere di mitigazione proposte, comprensiva del verde perimetrale.



Stralcio catastale delle opere di mitigazione proposte

Identificativi catastali (Comune di Nardò)	
Foglio	Particella
37	181-182-40-183-41-184
50	354-1
51	17-18-4
564	8-71-36-69-7-68-70
43	34-10-29-30
39	245-244-537-231-31-41-42-233-323-324-193-194-44-354-203-27-29-190
40	13-298-45-44-48-46-47-52-50-51
41	9-4

L'area in progetto risulta strategica al processo di riqualificazione territoriale, in quanto trasforma terreni agricoli in attuale stato di degrado, come dettagliatamente indicato nell'elaborato "Studio Paesaggistico" in tipologie di aree a verde differenti e specificatamente:

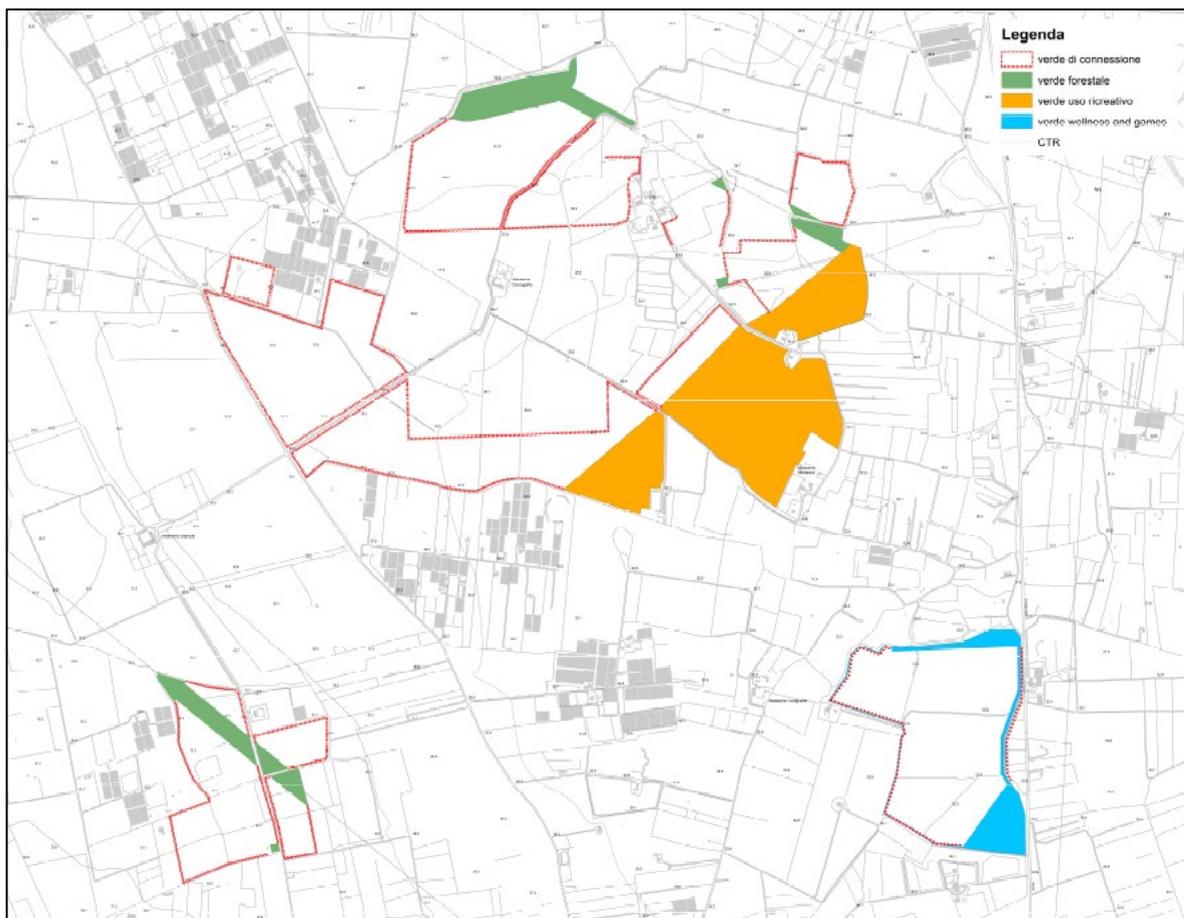
- A. aree di rimboscimento naturale (2 aree);
- B. un parco peri-urbano pubblico, dotato di attrezzature per il tempo libero e relax ed altre funzioni;

C. un parco peri-urbano con finalità sportive libere;

D. verde lineare di connessione o siepi perimetrali (costituita da fasce arboreo-arbustive di varia larghezza (3 ai 5 metri), creando così connessioni ecologico-ambientali nell'area in oggetto, che vanno a incrementare la superficie di 40 ettari previsti dal progetto).

Nell'immagine sottostante si riporta la suddivisione delle aree a verde in progetto tra verde perimetrale, verde forestale, verde ad uso ricreativo ed aree wellness and games.

Si precisa che le "siepi perimetrali" sono state denominate negli elaborati come "verde di connessione" e nell'immagine sono rappresentate con il colore rosso.



Stralcio su CTR delle aree di progetto

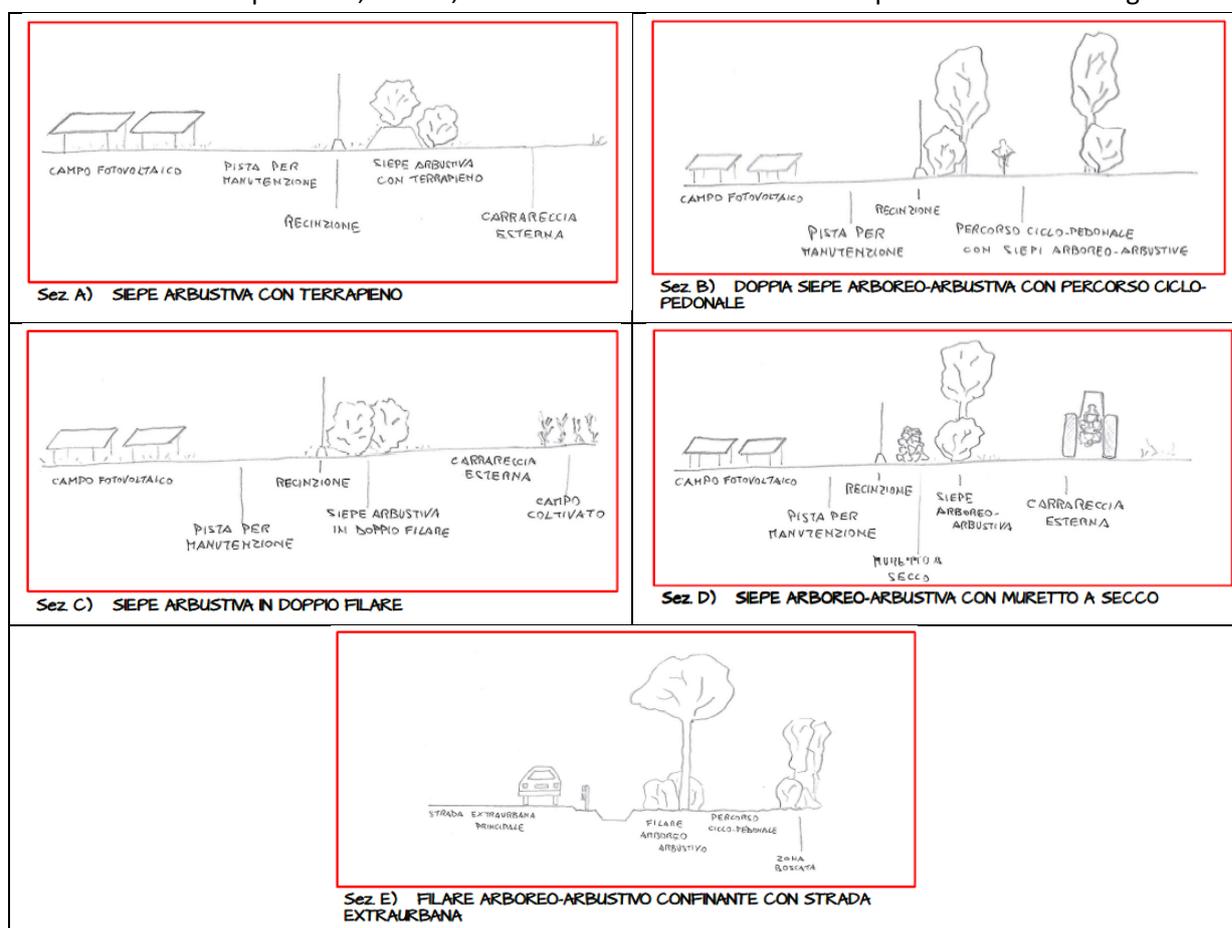
Le caratteristiche dimensionali, strutturali e di impianto delle tipologie a verde utilizzate per le aree di progetto sono rappresentate in dettaglio negli elaborati "Schede tecniche descrittive e prestazionali", "Verde di connessione", "Aree a verde ricreativo" e "Aree a verde forestale".

In particolare, nell'elaborato n. 11 - "Verde di connessione" - sono riportate le informazioni relative alle "siepi perimetrali". Di seguito un elenco delle specie autoctone previste con la relativa percentuale.

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	%
albero di Giuda	<i>Cercis siliquastrum</i>	3
bagolaro	<i>Celtis australis</i>	10
camebrio femmina	<i>Teucrium fruticans</i>	2
carrubo	<i>Ceratonia siliqua</i>	10
coccifera	<i>Quercus coccifera</i>	5
corbezzolo	<i>Arbutus unedo</i>	3
coronilla	<i>Coronilla emerus</i>	2
leccio	<i>Quercus ilex</i>	10
lentisco	<i>Pistacia lentiscus</i>	5
pino d'Aleppo	<i>Pinus halepensis</i>	15
pino domestico	<i>Pinus pinea</i>	15
roverella	<i>Quercus pubescens</i>	5
sparzio infestante	<i>Cytisus infestus</i>	5
timo arbustivo	<i>Thymus capitatus</i>	2
vallonea	<i>Quercus macrolepis</i>	5
lentaggine	<i>Viburnum tinus</i>	3

Principali specie autoctone previste per rimboschimento forestale

Nella tavola citata è presente, inoltre, un "Abaco delle soluzioni" che si riporta nella tabella seguente.



Abaco delle soluzioni del verde di connessione

Si è progettato un arcipelago verde tale da realizzare un nuovo ecosistema paesaggistico-ambientale nella campagna salentina, applicando a livello sperimentale e dimostrativo tecniche agroforestali della biodiversità e delle coltivazioni sostenibili, valorizzando la conoscenza dei processi lavorativi legati alla produzione di energia green e del ruolo complesso che il bosco svolge a favore delle comunità locali, anche attraverso spazi di educazione ambientale rivolte alle scuole e alla popolazione in generale.

13.2.2. i fotoinserimenti delle siepi di cui al punto precedente.

Si rimanda all'elaborato dedicato "Fotosimulazioni area di impianto"; Nome file: J6W2V96_Integrazioni_04.

13.3. Fornire le fotosimulazioni prodotte da punti percettivi sensibili con l'inserimento del progetto comprensivo della sottostazione elettrica privilegiando punti di maggiore visibilità di impianto, corredate da planimetria con coni ottici, ed infine immagine aerea che rappresenti la totalità degli interventi, specificando la collocazione, le dimensioni, le altezze, i materiali da costruzione, le colorazioni adottate, e le relative opere di mitigazione.

Si rimanda all'elaborato dedicato "Fotosimulazioni da punti sensibili"; Nome file: J6W2V96_Integrazioni_04.