

PROPONENTE:

**K4 ENERGY s.r.l.**

Sede in: Via Vecchia Ferriera, 22  
36100 Vicenza (VI) - ITALIA  
Pec: k4-energy-srl-vi@pec.it

**K4 ENERGY**



PROVINCIA DI ORISTANO



COMUNE DI NARBOLIA



COMUNE DI SAN VERO MILIS



REGIONE SARDEGNA

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO E RELATIVE  
OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN CON POTENZA COMPLESSIVA DI  
23,8 MW NEI COMUNI DI SAN VERO MILIS (OR) E NARBOLIA (OR)

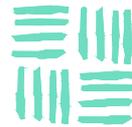
NOME ELABORATO:

GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

PROGETTO SVILUPPATO DA:

**AGREENPOWER s.r.l.**

Sede legale: Via Serra, 44  
09038 Serramanna (SU) - ITALIA  
Email: info@agreenpower.it



**agreenpower s.r.l.**

GRUPPO DI LAVORO:

Ing. Simone Abis  
Ing. Giovanni Cis  
Dott. Gianluca Fadda  
Ing. Federico Micheli

COLLABORATORI:

Ing. Federico Miscali  
Dott. Agr. Vincenzo Satta  
Dott.ssa Archeol. Anna Luisa Sanna  
Ing. Michele Pigliaru  
Dott. Geol. Giovanni Mele  
Per.Ind. Alberto Laudadio  
Geom. Mario Dessì

TIMBRO E FIRMA:

SCALA:	CODICE ELABORATO	TIPOLOGIA	FASE PROGETTUALE		
-	REL22	IMPIANTO AGRIVOLTAICO	DEFINITIVO		
FORMATO:					
-					
3					
2					
1					
0	Prima emissione	Luglio 2023	AGREENPOWER	AGREENPOWER	AGREENPOWER
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

# INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. SCOPO E FINALITA' .....</b>	<b>3</b>
<b>3. DOCUMENTI INTERNI DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>4.1. RIUTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE ESCLUSE DALLA DISCIPLINA RIFIUTI.....</b>	<b>5</b>
<b>5. GENERALITA' DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>5.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>5</b>
<b>5.2. INQUADRAMENTO CATASTALE.....</b>	<b>8</b>
<b>5.3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>9</b>
<b>5.4. DESTINAZIONE D'USO DEI TERRENI INTERESSATI.....</b>	<b>10</b>
<b>5.5. OPERE DA ESEGUIRE – modalità e tipologia di posa .....</b>	<b>12</b>
5.5.1. Caratteristiche della viabilità di progetto (stradelle interne) e delle aree di manovra.....	12
5.5.2. Cabine di Trasformazione (cabine di campo) e cabine di raccolta (Utente) .....	15
5.5.3. Cavidotti di collegamento .....	16
5.5.4. Elettrodotti aerei di collegamento alla C.P. NARBOLIA .....	16
5.5.5. Modalità e tipologie di posa – tecnologie di scavo .....	17
<b>5.6. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DI DETTAGLIO.....</b>	<b>17</b>
<b>5.7. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO .....</b>	<b>18</b>
5.7.1. Indagine conoscitiva.....	18
5.7.2. Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico.....	18
5.7.2.1. Inquadramento geologico.....	19
5.7.2.2. Inquadramento geomorfologico .....	19
5.7.2.3. Inquadramento idrogeologico .....	19
5.7.2.4. Stratigrafia dei terreni di fondazione.....	19
5.7.2.1. Modello geotecnico.....	19
<b>5.8. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DEI TERRENI DELLA PALIFICATA DI CONNESSIONE ELETTRICA .....</b>	<b>19</b>
5.8.1. Indagine conoscitiva.....	19
5.8.2. Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico.....	19
5.8.2.1. Inquadramento geologico.....	19
5.8.2.2. Inquadramento geomorfologico .....	20
5.8.2.3. Inquadramento idrogeologico .....	20
5.8.2.4. Stratigrafia dei terreni di fondazione.....	20
5.8.2.5. Modello geotecnico.....	20
<b>6. ATTIVITA' CHE DANNO ORIGINE ALLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....</b>	<b>21</b>
<b>6.1. MODALITA' OPERATIVE E DI RIUTILIZZO IN SITO DEL TERRENO VEGETALE.....</b>	<b>21</b>

6.1.1. Cavidotti.....	22
6.1.2. Stradelle interne e aree di manovra .....	24
6.1.3. Stradelle di servizio alle Cabine elettriche .....	24
6.1.4. Fondazioni delle Cabine elettriche .....	25
6.1.5. Plinti dell’impianto di illuminazione e sorveglianza.....	25
<b>7. CONCLUSIONI .....</b>	<b>26</b>
<b>8. PROPOSTA DI PIANO DI CAMPIONAMENTO E ANALISI.....</b>	<b>26</b>
<b>8.1. OBIETTIVI DELLA CARATTERIZZAZIONE .....</b>	<b>26</b>
<b>8.2. VERIFICHE PRELIMINARI.....</b>	<b>26</b>
<b>8.3. PUNTI DI INDAGINE E MODALITA’ DI CAMPIONAMENTO .....</b>	<b>27</b>
<b>8.4. PARAMETRI DA DETERMINARE ANALITICAMENTE.....</b>	<b>28</b>
8.4.1. Verifica dell’idoneità delle terre e rocce da scavo .....	29
<b>9. ADEMPIMENTI DA RISPETTARE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA O PRIMA DELL’APERTURA DEL CANTIERE.....</b>	<b>30</b>
<b>10. VOLUMI DI MATERIALE PROVENIENTE DA SCAVO E MODALITA’ DI RIUTILIZZO IN SITO .....</b>	<b>30</b>
<b>11. CONFERIMENTO A DISCARICA.....</b>	<b>31</b>

## 1. PREMESSA

Il presente documento “REL22 Gestione terre e rocce da scavo” escluse dalla disciplina dei rifiuti (ex art.24 comma 3 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017)“ – di seguito anche “**Piano**”, si riferisce ad un impianto di agro-energia, ovvero un impianto agricolo-fotovoltaico, ad oggi definito Agrovoltaiico costituito da un “impianto fotovoltaico ad inseguimento solare monoassiale per complessivi **23.796,9 kWp** di potenza di picco e **21.600 kW** di potenza ai fini dell’immissione in rete, realizzato su suolo privato, e da coltivazioni agricole tra le file e al di sotto dei pannelli fotovoltaici, composto da un lotto di n. 3 impianti e opere connesse alla RTN costituite da cavidotti interrati interni all’impianto e da n. 3 elettrodotti aerei di trasporto dell’energia sino all’allaccio in antenna su CP Narbolia, lato MT, da realizzarsi su una superficie di circa 357.200 m<sup>2</sup> di terreni agricoli ubicati nel Comune di San Vero Milis in località Spinarba presso l’Azienda Agricola Guiso, denominato “**Agrovoltaiico San Vero Milis**” e, globalmente il “**Progetto**”.

L’Impianto Agrovoltaiico sarà composto indicativamente da n. 34.740 pannelli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino da 685 W ciascuno e n.68 distribuiti, posizionati sui pali di fondazione infissi nel terreno su cui sono montate le travi con i “porta moduli” girevoli delle strutture di sostegno mobili mono assiali in acciaio zincato. Il sistema è movimentato da un azionamento lineare controllato da un P.L.C., per la rotazione sull’asse Nord-Sud garantendo quindi che la superficie captante dei moduli fotovoltaici sia sempre perpendicolare ai raggi del sole con un range di rotazione (tilt) che va da - 60° (Est) a + 60° (Ovest); le strutture di sostegno saranno disposte in file parallele da 18 o 36 moduli, per un totale di 619 trackers, con altezza al mozzo delle strutture di circa 3,27 m dal suolo. In questo modo nella posizione a +/-60° i pannelli raggiungono un’altezza minima dal suolo di 2,1m e un’altezza massima di circa 4,18 m. Le strutture di sostegno saranno opportunamente distanziate di circa 6 m per evitare sia fenomeni di ombreggiamento reciproci sia per permettere la coltivazione dei terreni tra le file dei moduli fotovoltaici e al di sotto degli stessi, per una superficie di captazione complessiva di circa 107.902,44 m<sup>2</sup>.

L’impianto solare fotovoltaico sarà del tipo *grid-connected* e l’energia elettrica prodotta sarà immessa completamente in rete, salvo gli autoconsumi di impianto e i fabbisogni energetici dell’Azienda Agricola Guiso.

L’impianto sarà connesso in antenna alla rete elettrica in Media Tensione a 15kV della cabina di trasformazione MT/AT (C.P. Narbolia) di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) gestita da E-Distribuzione S.p.A. secondo la Soluzione Tecnica di Connessione emessa da E-Distribuzione alla società Fortiter S.r.l.s. in data 28 ottobre 2022, Codice di rintracciabilità o Codice Pratica: T0738281 per il lotto d’impianti.

La società Fortiter S.r.l.s. ha provveduto alla accettazione della stessa con relativo pagamento degli oneri previsti in data 24 marzo 2022 e in data 25 marzo 2023, ha volturato alla società K4 ENERGY S.r.l. la suddetta Soluzione Tecnica di Connessione.

La società K4 ENERGY S.r.l. ha inviato a E-Distribuzione il **Progetto Elettrico** al fine dell’ottenimento del benessere della progettazione elettrica degli elettrodotti di collegamento alla citata C.P. di Narbolia; in data 26 maggio 2023 sul portale web di E-Distribuzione è stato pubblicato il documento “**Progetto Definitivo CONFORME**”.

Si precisa infine che l’impianto di rete sarà ceduto a E-Distribuzione per l’inserimento nel perimetro della rete di distribuzione, prima della messa in esercizio.

Il progetto definitivo dell’impianto Agrovoltaiico San Vero Milis prevede il **riutilizzo in sito della modesta quantità di terreno proveniente dagli scavi** necessari per l’esecuzione delle opere del progetto di impianto Agrovoltaiico San Vero Milis, che sarà riutilizzato per la realizzazione dei rinterri degli scavi, per la posa dei cavidotti e il lieve rimodellamento morfologico di un’area circoscritta. Per le terre rivenienti dall’installazione dei pali di sostegno degli elettrodotti aerei, se non troveranno allocazioni nell’intorno dell’intervento per necessità locali, si farà ricorso allo smaltimento definitivo, con trasporto con ditta autorizzata e smaltimento in discarica autorizzata.

## 2. SCOPO E FINALITA’

Scopo del Piano è attestare la sussistenza dei requisiti richiesti dalla vigente normativa in materia affinché le **terre e rocce da scavo derivanti dalle operazioni di realizzazione dell’impianto Agrovoltaiico San Vero Milis** si possano escludere dal regime normativo dei rifiuti ai termini dell’art. 185 comma 1, lettera c) del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 (Testo Unico Ambientale) e quindi si possano gestire come **sottoprodotti** ai sensi dell’art. 4 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017.

La verifica della non contaminazione delle terre e rocce da scavo nelle aree di intervento impiantistico dovrebbe essere effettuata prima dell’inizio dei lavori coincidente con l’apertura del cantiere, nel rispetto dell’art. 3, comma

2, del Decreto-legge n. 2 del 25 gennaio 2012, attraverso una procedura di caratterizzazione ambientale nei modi e termini indicati nell'Allegato 4 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017.

Il progetto risulta essere classificato in base alla stima di produzione delle terre e rocce da scavo, inferiore ai 6.000 m<sup>3</sup>, nei cantieri di piccole dimensioni che rappresentano il tipo di attività di costruzione maggiormente diffusa sul territorio e in molti casi comportano movimentazioni minime di terreno a seguito delle attività di scavo.

Per questo motivo effettuare sempre e in ogni caso l'accertamento della qualità ambientale delle terre e rocce da scavo utilizzando gli stessi criteri utilizzati per i cantieri di grandi dimensioni, appare non sempre giustificato dal punto di vista tecnico, oltre che eccessivamente oneroso.

Al fine di garantire una omogenea applicazione sul territorio delle modalità con le quali procedere alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo per la loro qualifica come **sottoprodotti**, è opportuno individuare indirizzi operativi comuni semplificati che consentano la gestione dei materiali in sicurezza. Gli aspetti essenziali ai fini della verifica dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo prodotte nei piccoli cantieri che si intendono utilizzare come sottoprodotti riguardano a) il numero delle posizioni di indagine, b) le modalità di campionamento e c) le analisi da svolgere.

Si sottolinea che **tutti i terreni**, ovvero l'intera superficie (circa 357.200 m<sup>2</sup>) interessata da scavi a sezione ristretta (in media 0,4m) per la posa degli elettrodotti interrati **sono sempre stati e sono attualmente coltivati a cerealicole o pascolo sia per l'alimentazione umana che animale** (Cfr. "REL10 Relazione tecnico-agronomica e uso del suolo") e quindi implicitamente **costituiti da terreno vegetale privo di inquinamento da sostanze inorganiche**.

I terreni dove saranno posizionati i pali di sostegno degli elettrodotti di connessione alla cabina primaria NARBOLIA in agro di Narbolia, interessati quindi dagli scavi, per una superficie complessiva di uso del suolo pari a circa 37,31 m<sup>2</sup>, ovvero l'area del palo (0,2827 m<sup>2</sup>) per il numero dei pali (132), e di scavo ipotizzata in circa 120 m<sup>2</sup> **sono attualmente coltivati, oppure a pascolo oppure incolti**, e quindi implicitamente **costituiti da terreno vegetale privo di inquinamento da sostanze inorganiche**.

La finalità è rappresentata dall'effettiva limitazione dell'impatto delle operazioni di realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico San Vero Milis sul territorio per quanto attiene ai movimenti terra nella loro globalità, riutilizzando le stesse terre (e rocce, anche se si esclude la presenza) scavate nell'ambito dei lavori di costruzione, avendo definito le possibilità d'impiego delle stesse come sottoprodotti o in un eventuale ambito di attività di recupero.

Si sottolinea la limitazione dell'eventuale ricorso all'impiego di materiali provenienti da cave, segnatamente per ghiaie e inerti per la formazione del substrato delle stradelle della viabilità interna che risulterebbe gravoso sotto il profilo ambientale per lo stesso territorio e per quelli interessati dall'indotto generato dal Progetto.

### 3. DOCUMENTI INTERNI DI RIFERIMENTO

Per la redazione del presente Piano sono stati considerate le risultanze dei documenti costituenti il carteggio progettuale definitivo del progetto di impianto Agrovoltaiico San Vero, in particolare ai seguenti elaborati e relazioni ai quali si rimanda per i dovuti approfondimenti.

Per l'Inquadramento geologico e idrogeologico:

REL07 - Relazione geologica e di modellazione geotecnica

REL07bis - Relazione geologica tecnica cavidotto

REL07ter - Caratterizzazione Sismica

Per l'Inquadramento territoriale e le caratteristiche progetto:

ELB05 - Inquadramento su CTR\_25Km

ELB06 - Inquadramento su CTR\_10Km

ELB.PE.01 - Planimetria Generale - layout

### 4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il Piano è redatto nel rispetto delle indicazioni di cui all'art. 24 del D.P.R. n.120 del 22 agosto 2017 "Regolamento recante disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" in attuazione dell'articolo 8 del Decreto Legge n. 133 del 12 settembre 2014, convertito, con modificazioni, dalla Legge n.164 dell'11 novembre 2014.

Il Regolamento ha abrogato il Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare D.M. n.161 del 10 agosto 2012 che già, all'art.1, comma 1, lettera b) sanciva che i materiali di scavo siano considerati sottoprodotti e non rifiuti. (Lo stesso decreto stabilisce inoltre, le procedure e le modalità affinché la gestione e

l'utilizzo dei materiali da scavo avvenga senza pericolo per la salute dell'uomo e senza recare pregiudizio all'ambiente).

Nel caso non sia accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, le terre e rocce sono gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 (Testo Unico Ambientale).

#### **4.1. RIUTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE ESCLUSE DALLA DISCIPLINA RIFIUTI**

Ai sensi del richiamato art. 24 del D.P.R. n.120 del 22 agosto 2017, il presente Studio, il cui livello di dettaglio è relativo al progetto definitivo e redatto nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale (SIA), contiene i seguenti elementi:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione degli eventuali siti a rischio potenziale di inquinamento);
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
  - 1) numero e caratteristiche dei punti di indagine;
  - 2) numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
  - 3) parametri da determinare.
- d) descrizione delle modalità di scavo e delle volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito;
- e) adempimenti da rispettare in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori.

### **5. GENERALITA' DELL'INTERVENTO**

#### **5.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

Il progetto Agrovoltaiico San Vero Milis interessa il Comune di San Vero Milis (OR) in località Spinarba ad una altitudine di circa 15m s.l.m. e, per quanto alla connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, per la sola parte terminale delle opere di connessione elettrica, il Comune di Narbolia (OR).

I terreni interessati al progetto Agrovoltaiico San Vero Milis si trovano lontani dai centri abitati in terreni adibiti a coltivazioni agricole estensive e sono stati individuati dopo un approfondito studio dei fattori ambientali, antropici e di irraggiamento del sito, nonché delle caratteristiche di fruibilità del territorio rappresentate dalla presenza di una viabilità già esistente e ampiamente utilizzata e mantenuta, oltreché facenti parte dell'“**AZIENDA GUISO SOCIETA' SEMPLICE AGRICOLA**” di seguito anche “**Azienda Agricola Guiso**” di San Vero Milis (OR), rappresentata dai sig.ri Giovanni e Gianmichele Guiso, in qualità di proprietari come risulta dai Certificati di Destinazione Urbanistica dei terreni interessati all'impianto (All. “C.D.U. Certificato di Destinazione Urbanistica”) e dal Fascicolo Aziendale (All. “FAG Fascicolo Aziendale "Az. Agricola Guiso").

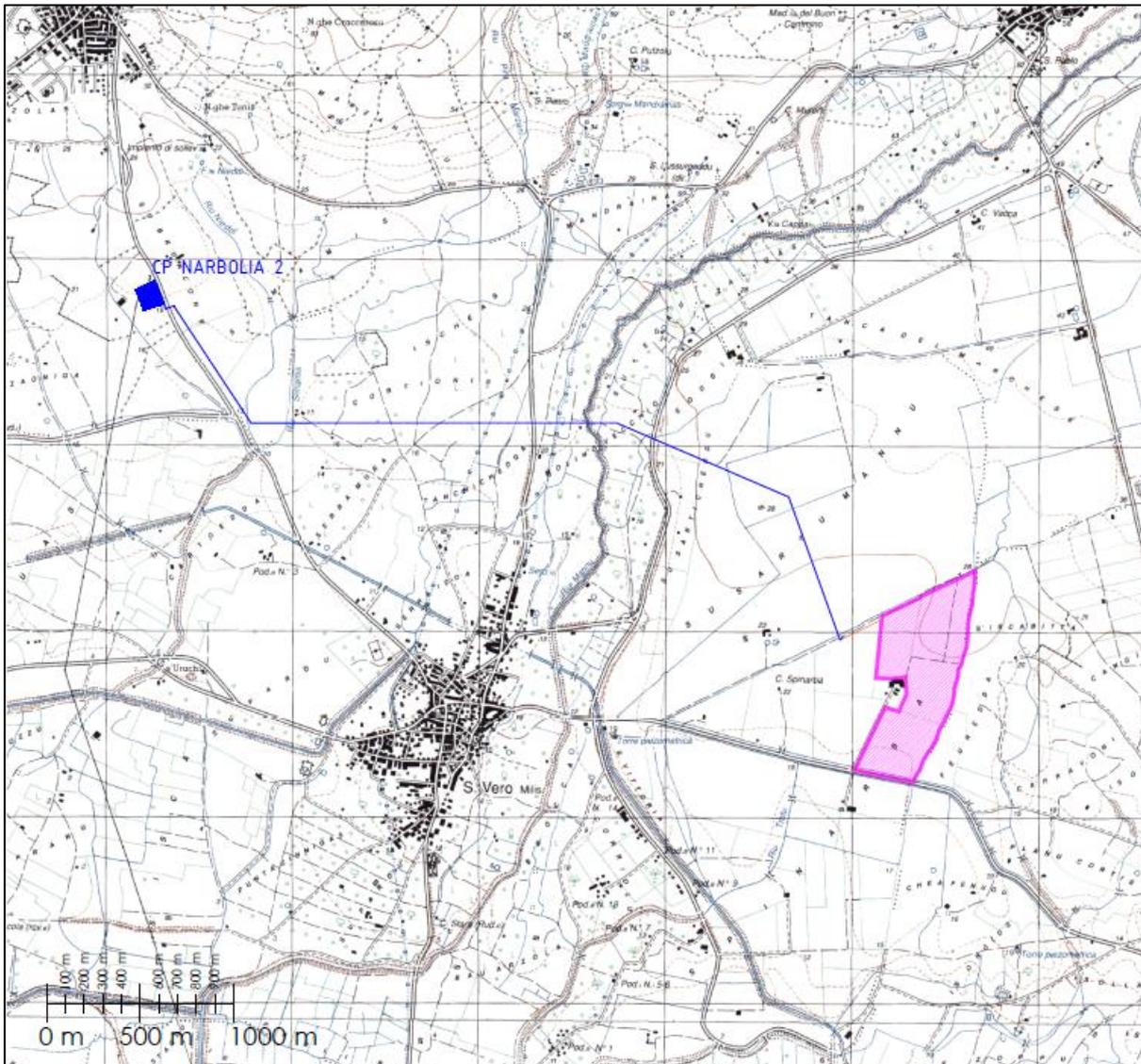
L'accesso al sito da parte degli automezzi di trasporto dei componenti e dei mezzi d'opera è assicurato dall'utilizzo della viabilità esistente (Strada Provinciale 13) precisamente nel punto di coordinate geografiche 40° 0'48.43"N 8°36'43.44"E, che condurrà all'area di impianto e alle aree di installazione sino alle strade rurali esistenti interne all'Azienda Agricola Guiso.

L'impianto sarà servito da una viabilità di progetto interna, di collegamento tra i componenti impiantistici (moduli, inverter, cabine), impostata sulle stradelle di penetrazione agraria, strade sterrate esistenti, normalmente percorse dai mezzi d'opera agricoli per le attività lavorative e da una strada non asfaltata Comunale di collegamento interpodereale tra la SP13 e la SP15 a Nord Est di San vero Milis di lunghezza pari a circa 2.700m. Tale strada rurale esistente potrà essere oggetto di eventuale e lieve opera di riprofilazione morfologica per un breve tratto per renderla idonea al passaggio dei mezzi d'opera per la realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico.

In Fig. 1 di pag. 6 si riporta l'inquadramento su tavoletta IGM 1:10.000. Per un maggior dettaglio si rimanda all'elaborato “ELB04 Inquadramento su IGM-10K”.

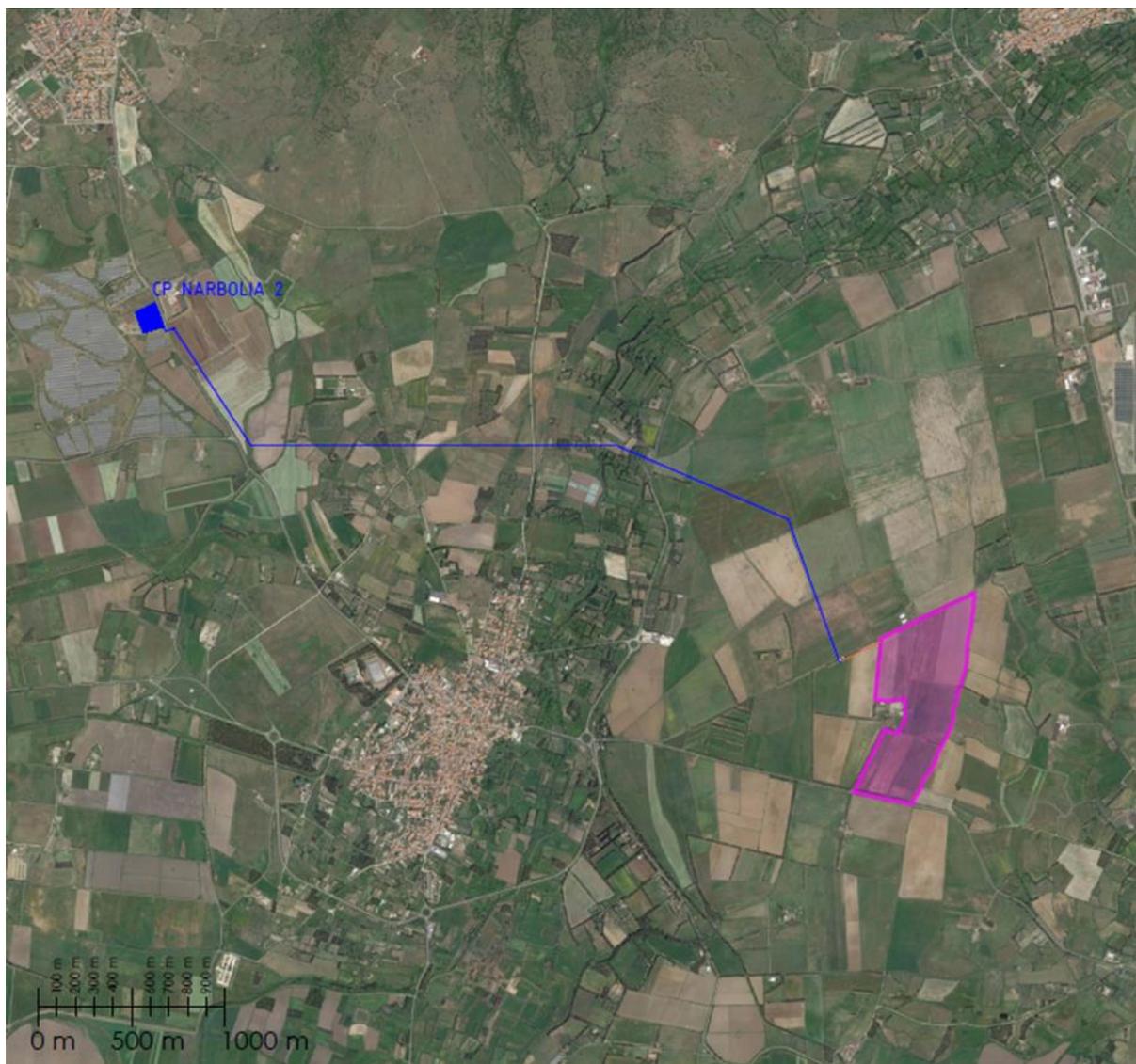
In Fig. 2 di pag. 7 si riporta l'Inquadramento su ortofoto.

In Fig. 3 di pag. 8 si riporta la Planimetria Generale - Layout.



LEGENDA	
	Area impianto
	Elettrodotto di connessione
	Elettrodotto MT interono
	Punto di connessione
	Punto di consegna

Fig. 1: Inquadramento Cartografico su I.G.M. 1:10.000



LEGENDA	
	Area impianto
	Elettrodotto di connessione
	Elettrodotto MT interono
	Punto di connessione
	Punto di consegna

Fig. 2: Inquadramento area d'impianto, layout e connessione elettrica su ortofoto

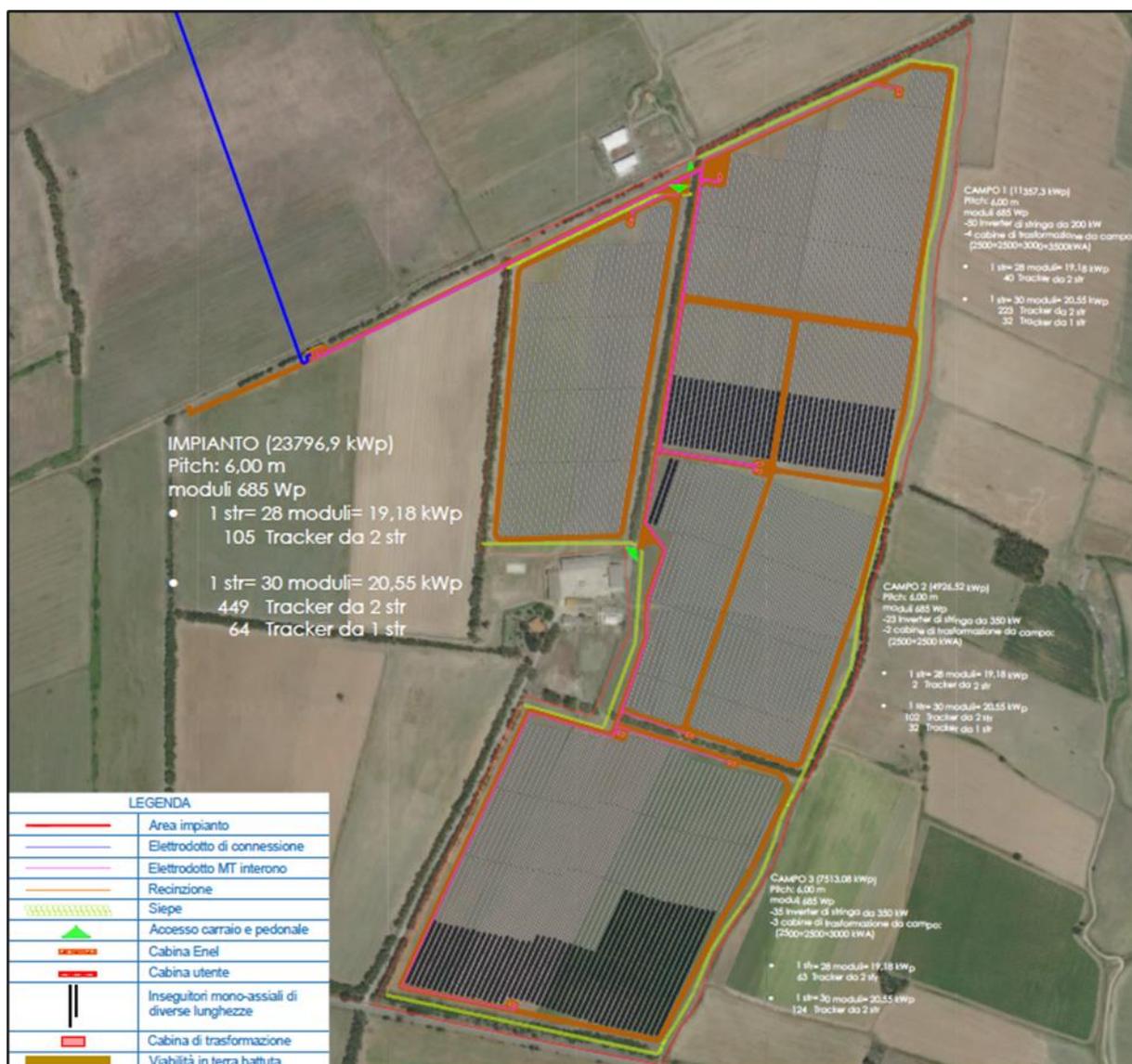


Fig.3: Layout d'impianto Agrovoltaico

## 5.2. INQUADRAMENTO CATASTALE

Si riportano nelle tabelle seguenti i riferimenti catastali delle aree interessate direttamente dalle fondazioni degli aerogeneratori, rinviando all'elaborato "REL17 Piano particellare impianto" per l'individuazione di tutte le particelle potenzialmente interessate dalle opere o da future servitù.

In agro del Comune di San Vero Milis, nei terreni dell'Azienda Agricola Guiso, la progettazione prevede l'installazione dei moduli fotovoltaici su terreni censiti nel N.C.T. di San Vero Milis al:

- foglio 10, particella 2114
- foglio 10, particella 45
- foglio 10, particella 2110
- foglio 10, particella 2116
- foglio 10, particella 2112
- foglio 10, particella 2109

Il contratto di Costituzione del Diritto di Superficie riporta l'elenco delle particelle precedenti, prima dell'accorpamento nelle particelle indicate. **Si precisa che è stato firmato un Addendum al citato contratto con l'attuale accatastamento delle particelle interessate.**

Si segnala la presenza in cartografia, particelle 2019 e 21010 di un "reliquato di strada vicinale" ovvero il vecchio tracciato della stradella Comunale che è stato, nel tempo rettificato, come risulta di fatto e dalle visioni aeree.

Per quanto riguarda la soluzione giudiziaria del richiesto svincolo del reliquato di strada vicinale insistente nell'Azienda Agricola in località Spinarba, censito nel N.C.T. di San Vero Milis al foglio 10, particelle 2109 e 2110, il sig. Guiso Gianmichele ha già esperito il tentativo obbligatorio, ex legge n.98, 2013, di mediazione, e si

sta perfezionando il deposito della citazione del Comune di San Vero Milis, convenuto nell'azione esperita.

Sempre in agro del Comune di San Vero Milis e, in parte del Comune di Narbolia, la progettazione prevede l'installazione delle n.3 linee aeree di Media Tensione sino al collegamento dell'impianto Agrovoltaiico con la **cabina primaria NARBOLIA** su terreni, censiti nel N.C.T. dei comuni di San Vero Milis e di Narbolia come descritto nella relazione "REL18 Piano particellare connessione".

Dal punto di vista geologico e geotecnico, i terreni possiedono buone caratteristiche, tali da non far prevedere particolari problemi riguardo alla realizzazione degli interventi di progetto. Facendo riferimento alla relazione "REL07 Relazione geologico e geotecnica" si riporta estrapolando dalle conclusioni: *"Il substrato della zona è costituito dalle alluvioni antiche, come tipico della piana di Milis, ricoperte da spessori variabili di terreno sabbioso-argilloso. Le caratteristiche tecniche del substrato sono abbastanza uniformi. Vi è la presenza in superficie di uno strato di terreno vegetale sabbioso - argilloso (0-30cm), di uno strato di terreno argilloso - sabbioso (30-90cm), di spessore variabile, molto compatto allo scavo, e infine il basamento ciottoloso (90-150cm), più compatto con la profondità.*

### 5.3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto prevede l'installazione dei seguenti principali componenti:

- n. 34.740 **pannelli fotovoltaici** monocristallini bifacciali, in grado di captare anche la radiazione riflessa dal suolo, prodotti dalla RISEN ENERGY CO., LTD., modello RSM132-8.685N con potenza di picco di 685 W e dimensioni 2.384 x 1.303 x 35 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di 35 mm, con un peso totale di 34 kg ciascuno;
- n. 108 **convertitori (inverters) di stringa** del Produttore HUAWAI, modello SUN2000-200KTL-H2 da 200kW, che è stato selezionato in base alle specifiche elettriche del pannello fotovoltaico; gli inverters sono distribuiti nei vari sottocampi e precisamente: n° 50 inverters nel sottocampo/lotto 1, n° 23 inverters nel sottocampo/lotto 2, n° 35 inverters nel sottocampo/lotto 3;
- n. 618 **strutture di sostegno ad inseguimento solare monoassiale (tracker)** Est-Ovest del Produttore Archtech, modello Skyline, su montanti in profilato d'acciaio direttamente inghisati per una lunghezza di 1 m in pali infissi nel terreno di diametro 500 mm e profondità determinata in base alle caratteristiche del terreno. L'utilizzo della tecnologia più opportuna deve essere verificato in fase esecutiva, anche a seguito dello studio dei risultati dei sondaggi geognostici che, obbligatoriamente, dovranno essere eseguiti. Qualora i sistemi di ancoraggio non dovessero raggiungere i valori di portanza richiesti, tali da resistere, con opportuni coefficienti di sicurezza alle azioni sopra menzionate, sarà utilizzata la tipologia di fondazione realizzata con la tecnica del *predrilling*;
- n° 9 **Cabine di Trasformazione BT/MT** (Cabine di campo) prefabbricate e aerate posizionate nei vari sottocampi e precisamente: n° 4 nel sottocampo/lotto 1, n° 2 nel sottocampo/lotto 2, n° 3 nel sottocampo/lotto 3, contenenti ciascuna il trasformatore BT/MT, il quadro MT, il trasformatore e il quadro BT per i servizi ausiliari, l'unità UPS di continuità per gli impianti di sicurezza, l'unità UPS di continuità per gli ausiliari del quadro MT e il sistema di estrazione dell'aria;
- n° 3 **Cabine di raccolta MT** (Cabine Utente) prefabbricate e aerate con accesso libero da strada, come prescritto dalle norme E-Distribuzione nelle quali convogliano, in modo separato e indipendente le linee MT provenienti dalle Cabine di Trasformazione BT/MT, ognuna equipaggiata con adeguati quadri e protezioni.
- n° 1 locale prefabbricato adibito a Sala Controllo per l'alloggio delle apparecchiature di controllo e monitoraggio dei relativi sottocampi/lotti di impianto;
- la rete elettrica a bassa tensione in corrente continua interna all'area di impianto;
- la rete telematica interna di monitoraggio in fibra ottica per il controllo dell'impianto Agrovoltaiico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- la rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di impianto (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc.);
- la viabilità di progetto, interna all'Impianto Agrovoltaiico (stradelle) in materiale inerte compattato (da realizzarsi in sezione in rilevato).
- un sistema di messa a terra ed equipotenziale che collega tutte le strutture di supporto, cabine ed opere

accessorie potenzialmente in grado di essere attraversate da corrente in caso di guasto o malfunzionamento dell'impianto.

- n° 1 sistema di monitoraggio delle prestazioni di impianto per l'acquisizione dei dati su base continua;
- n° 1 sistema antincendio per ogni cabina;
- n° 1 sistema di videosorveglianza;
- l'impianto di illuminazione;
- la recinzione d'impianto e i cancelli di ingresso

Le tipologie dei componenti sono indicative della miglior tecnologia (affidabile) ad oggi disponibile e sono state scelte per poter effettuare le analisi di produttività, le considerazioni ambientali, acustiche e territoriali (dimensioni e foto inserimenti). Come detto in precedenza, il Proponente si riserva di scegliere la componentistica che, al momento dell'avvio della costruzione dell'Impianto Agrovoltico San Vero Milis, offrirà il miglior rapporto prezzo/performance produttive e migliorativi, ma sempre nel rispetto della potenza totale installabile e delle dimensioni di ingombro

Si riporta di seguito un cenno alle opere di connessione elettrica, rimandando, per approfondimenti al Progetto Elettrico benestariato dal Gestore di Rete e in particolare alla relazione "REL.PEC.01 - PD-R01 - RELAZIONE TECNICA".

- n° 3 **linee elettriche di connessione aerea** in Media Tensione a 15kW da ciascuna delle tre Cabine di Consegna alla cabina primaria MT/AT NARBOLIA. Il tragitto dei n.3 piloni affiancati misura circa 4.531 metri
- Le stesse n° 3 linee elettriche di connessione saranno interrate in cavidotto per circa 253m e con tecnica T.O.C. attraverseranno sotterraneamente la S.P. 13 per l'inserimento finale nella cabina primaria MT/AT NARBOLIA.
- n° 3 **Cabine di Consegna ENEL** (Cabine di ricezione) prefabbricate e aerate, costituite da un locale consegna da realizzarsi secondo la specifica di costruzione n. DG2061 ed.9 "CLIENTE" per cabine secondarie MT/BT emessa dal Distributore (e-Distribuzione S.p.A.).

#### **5.4. DESTINAZIONE D'USO DEI TERRENI INTERESSATI**

L'uso del suolo è stato messo in correlazione all'area di sedime dell'impianto e poi estesa all'area vasta.

Per definire l'uso del suolo è stata presa in esame la carta dell'uso del suolo riportata nel Piano Urbanistico Comunale del Comune di San Vero Milis e di seguito riportata in Fig.4.

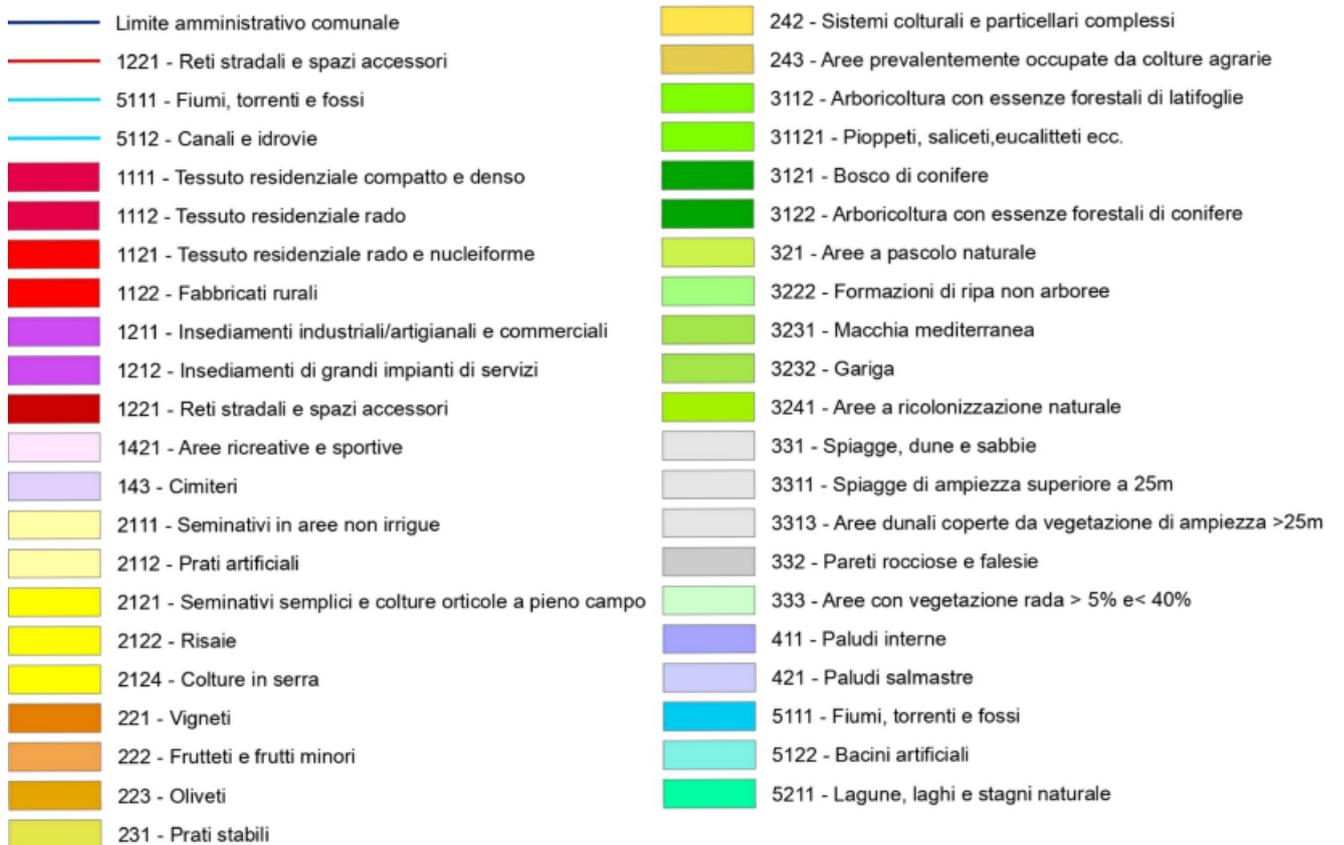
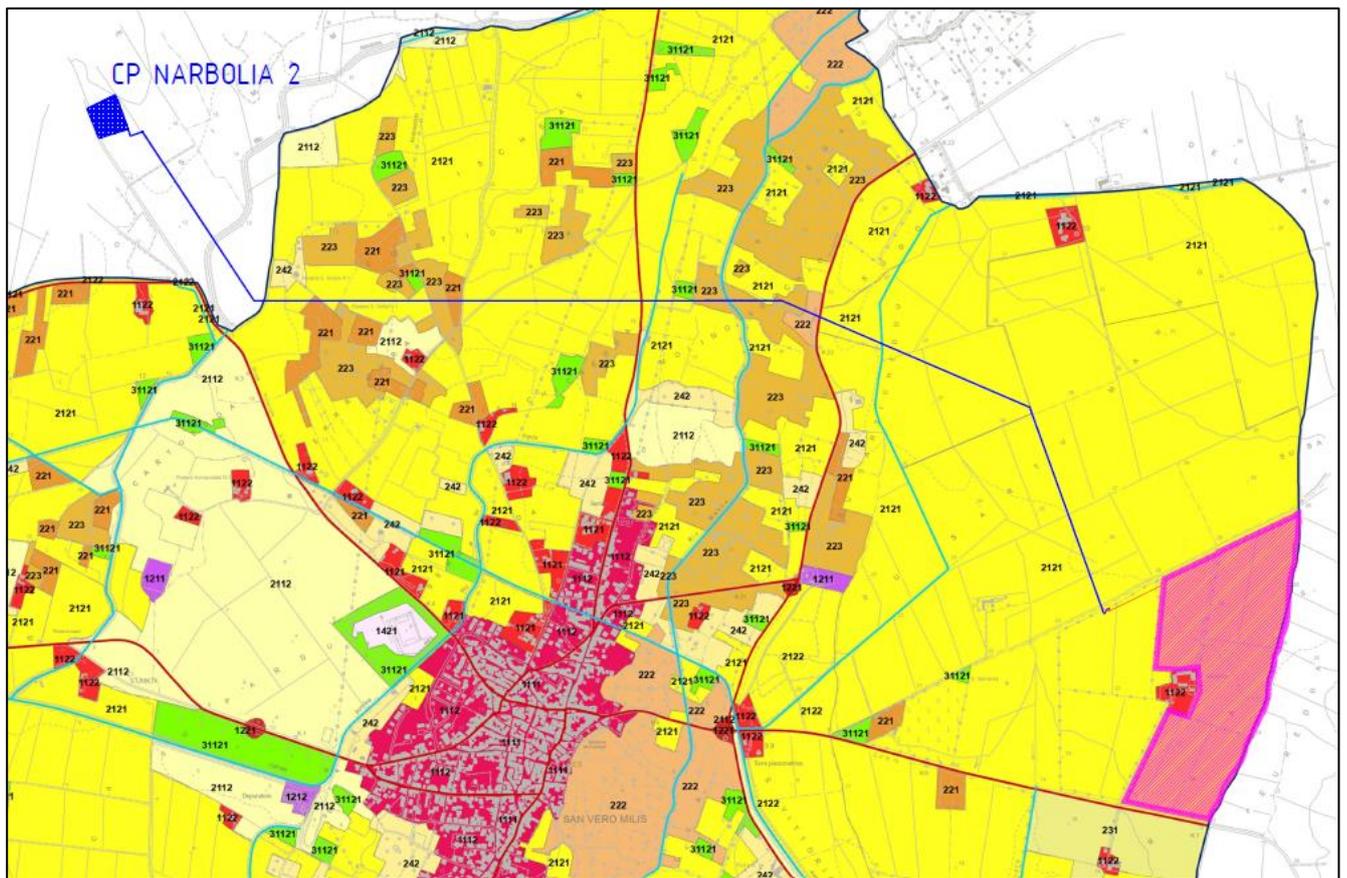


Fig. 4: P.U.C. Comune di San vero Milis - Carta dell'Uso del Suolo e inquadramento area d'impianto, layout e connessione elettrica collegamento alla C.P. NARBOLIA

## 5.5. OPERE DA ESEGUIRE – modalità e tipologia di posa

Nel presente Paragrafo si descrivono le opere e gli interventi di progetto che danno origine alla produzione di terre e rocce da scavo.

### 5.5.1. Caratteristiche della viabilità di progetto (stradelle interne) e delle aree di manovra

Le stradelle interne all'impianto Agrovoltaico sono quelle al perimetro esterno e tra le file dei moduli fotovoltaici come indicato in Fig. 5 (Layout d'impianto Agrovoltaico).

La pendenza massima non dovrà essere superiore al 5%. Data l'orografia prettamente pianeggiante la pendenza massima sarà largamente inferiore. L'adeguamento e la costruzione ex-novo della viabilità di servizio avrà la pendenza longitudinale minima superiore allo 0.5% per permettere una rapida evacuazione delle acque superficiali di origine meteorica dalla superficie del piano stradale, che sarà in ogni caso permeabile, con tassativa esclusione di uso di asfalti e bitumi.

Le modeste opere di adeguamento dell'esistente viabilità interna e delle stradelle interne e delle aree di manovra e servizio di nuova formazione interessano interventi che non modificano in modo significativo l'esistente ma possono interessare per esempio la larghezza della carreggiata e non anche l'andamento planimetrico e altimetrico, peraltro di scarsissima entità essendo aree completamente pianeggianti.

Si sottolinea che i carichi previsti per la viabilità di servizio sono molto modesti, relativi ai mezzi d'opera e ai mezzi agricoli, in quanto i mezzi di trasporto pesanti, di consegna dei componenti l'impianto Agrovoltaico scaricheranno i materiali nel cd. Campo Base, ovvero l'area di cantiere dove saranno installate le strutture di servizio per la costruzione impiantistica, come indicata in Fig. 5 all'interno della particella 2112.



*Fig. 5: Area del campo base*

Per i materiali più leggeri e di immediata allocazione sarà possibile utilizzare solo temporaneamente e nell'ambito delle 24 ore le aree asfaltate dell'Azienda Agricola Guiso, come indicato in Fig. 6 della pagina seguente.

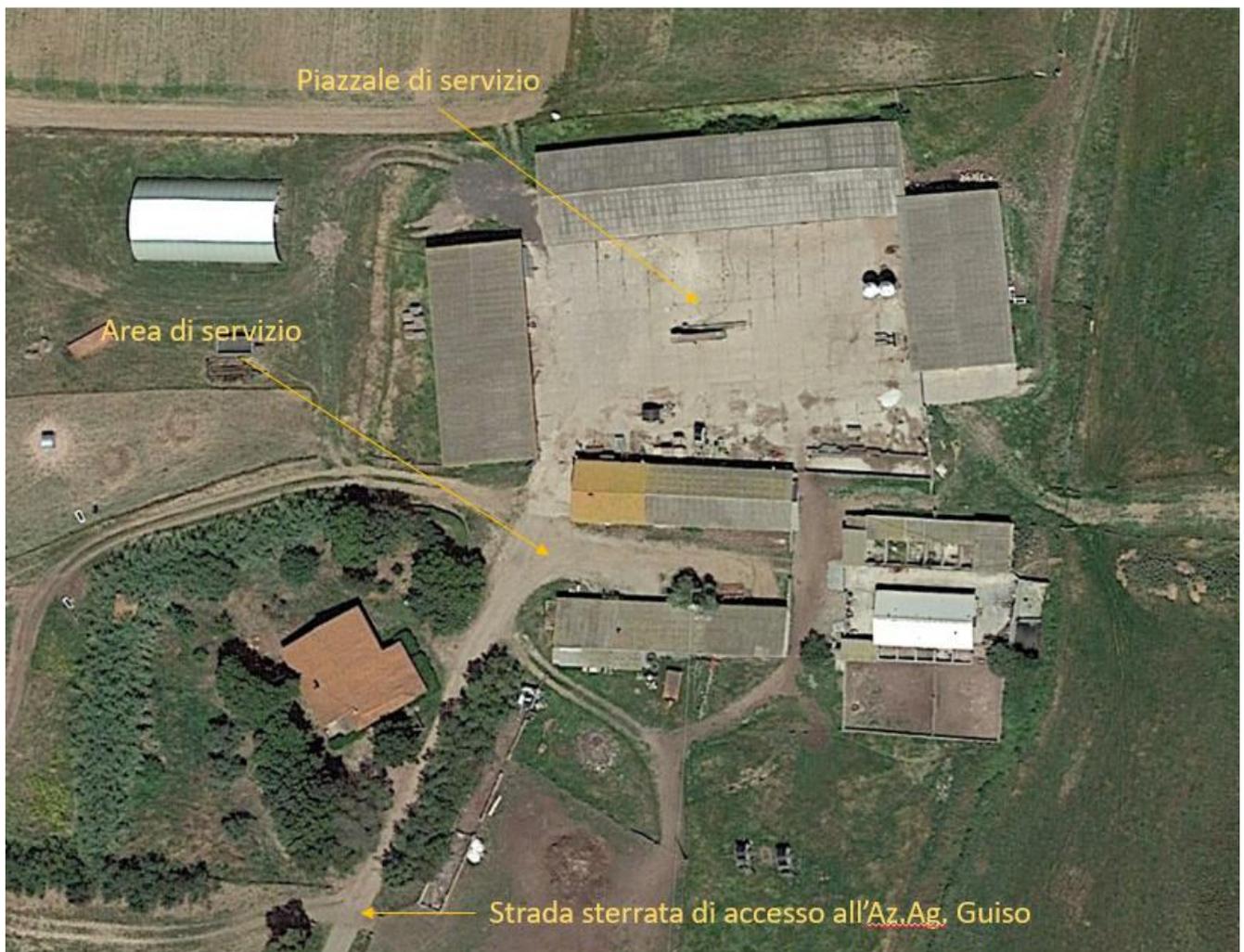


Fig. 6: Visione aerea delle possibili aree di servizio temporaneo dell'Azienda Agricola Guiso

Si riportano di seguito le fasi di costruzione delle stradelle distinte in sezioni in trincea.

#### Sezioni in trincea

1. Tracciamento stradale, attraverso l'infissione di picchetti aventi funzione di materializzare in situ la posizione dell'asse stradale e dell'ingombro trasversale della sua sede. Tale operazione verrà condotta con l'ausilio di adeguata strumentazione topografica (stazione totale e GPS), già utilizzata per il posizionamento dei pali di fondazione;
2. scavo di scotico, asportazione dello strato superficiale di terreno vegetale, per l'apertura della sede stradale eseguito con mezzi meccanici, fino a raggiungere la quota di posa;
3. messa a deposito temporaneo, sempre nel perimetro del cantiere, del materiale terroso estratto e ritenuto idoneo per il riutilizzo ed eventuale trasporto a rifiuto del materiale non riutilizzabile
4. compattazione se necessario del piano di posa della fondazione stradale;
5. Eventuale posa di manto di geotessile (tessuto non tessuto), avente funzione di evitare la risalita della frazione argillosa, laddove si dovesse riscontrarne la presenza, al fine di salvaguardare le caratteristiche meccaniche del successivo strato di fondazione di cui al punto successivo;
6. Per le strade (non asfaltate) di servizio alle Cabine di Consegna, realizzazione dello strato di fondazione stradale, ove previsto, dello spessore minimo di 10 cm, in misto granulare frantumato meccanicamente anidro, di pezzatura assortita compresa tra i 5cm e i 10cm mediante la compattazione a strati eseguita con idonee macchine; è il primo livello di soprastruttura e ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo.
7. Per le strade (non asfaltate) di progetto, formazione dello strato di finitura, della pavimentazione stradale, con spessore minimo di 10 cm, costituita da un inerte artificiale di appropriata granulometria, costipata a strati meccanicamente;
8. Gli scavi saranno realizzati con l'impiego di idonei mezzi meccanici, quali: escavatori per gli scavi a

sezione ristretta e pale meccaniche adatte per lo spianamento superficiale.

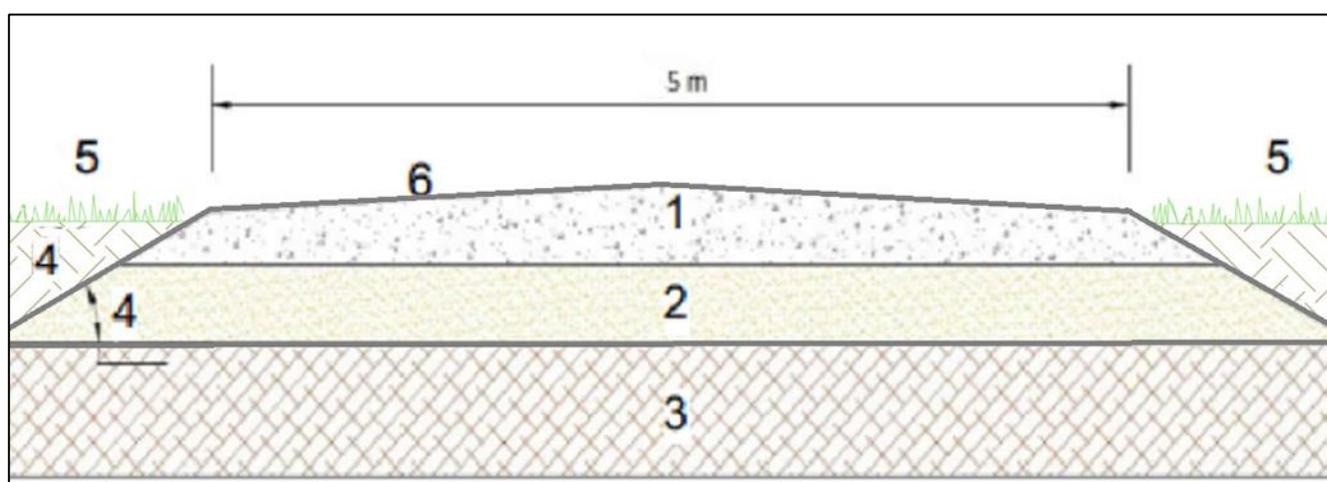
### SEZIONE STRADELLE INTERNE



1	Terreno naturale compattato 30 cm
2	Terreno stabile

Fig. 7: Sezione stradale "tipo" – 1: terreno naturale compattato 30 cm, 2: terreno stabile

### SEZIONE STRADELLE INTERNE in rilevato a servizio delle cabine elettriche



1	Strato di base compatto, inerte da 10cm livellata e praticabile
2	Letto compatto, terreno vegetale 30cm
3	Terreno stabile
4	Pendenza versanti
5	Piano campagna
6	pendenza trasversale 0,5%

Fig. 8: Sezione stradale "tipo" rilevato a servizio delle cabine elettriche

Se necessario, stante la presenza della strada non asfaltata, interna all'Azienda Guiso di collegamento tra i piazzali di scarico e deposito temporaneo dei materiali e la viabilità pubblica, si procederà al lavaggio delle ruote dei camion (per impedire il trasporto di terreno sulla sede viaria, soprattutto se argilloso che, in caso di pioggia può risultare scivoloso e quindi un pericolo per la circolazione stradale e pertanto per motivi di sicurezza stradale), per mitigare l'eventuale produzione di polveri e quindi l'emissione in atmosfera di polveri nella stagione secca, oltre che per integrare il contenuto di umidità nel terreno da compattare nel periodo secco.

Si sottolinea che non sono previste operazioni di frantumazione di rocce e scisti o movimento di materiali pulverulenti essendo il terreno essenzialmente vegetale.

In ogni caso non sono da prevedersi possibili effetti di decadimento delle caratteristiche di buona qualità e di presenza di contenuti inquinanti del terreno vegetale; la messa in opera di georeti in HDPE o di altro tipo (poliuretano, feltro di tessuto non tessuto, condotte in materiali sintetici, ecc.) avverrà sempre prevedendo materiali atossici e con assenza di potenzialità al rilascio di sostanze inquinanti.

### 5.5.2. Cabine di Trasformazione (cabine di campo) e cabine di raccolta (Utente)

È prevista l'installazione di n. 9 cabine di campo e n. 3 cabina di raccolta per l'alloggiamento dei quadri interruttori di cui si riporta la planimetria tipo nelle seguenti figure.

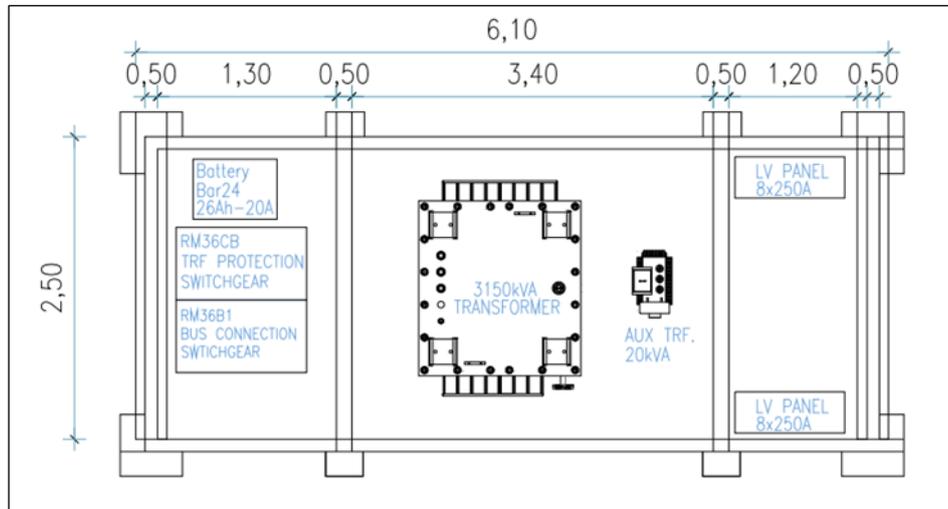


Fig. 9: Planimetria (esempio) cabina di Trasformazione (cabina di campo) – vista in pianta

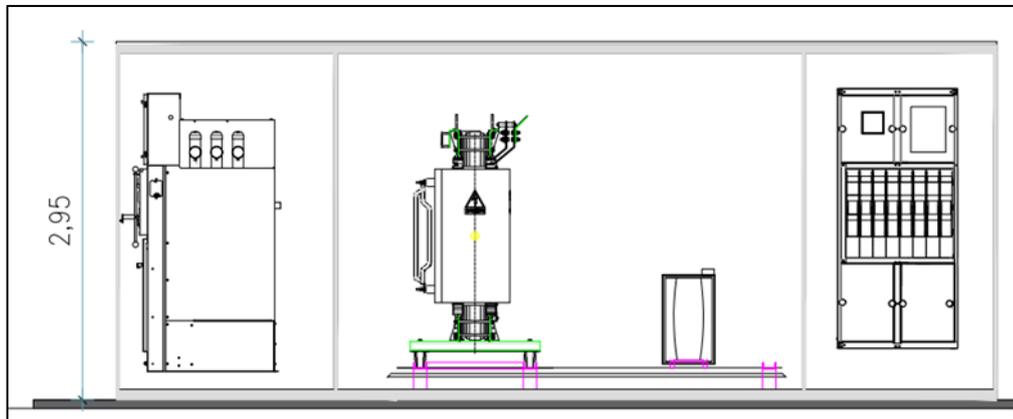


Fig. 10: Planimetria (esempio) cabina di Trasformazione (cabina di campo) – vista in sezione

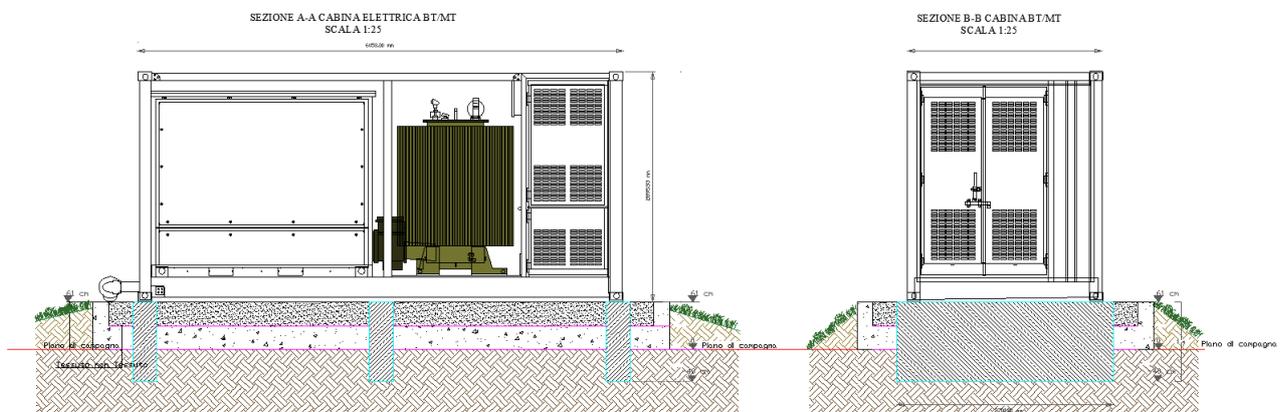


Fig. 11: vista laterale e vista in sezione (esempio)



*Fig. 12: cabina elettrica – ESEMPIO*

Le cabine di campo e di raccolta potranno essere pitturate nelle tonalità del verde, integrate nei colori del paesaggio in cui saranno inserite, oppure rivestite con materiali del posto, e comunque sempre secondo le indicazioni degli Enti territoriali. Potranno eventualmente essere, una volta smantellato l'impianto Agrovoltaiico e i componenti interni, a fine vita produttiva, riadattate per l'utilizzo quale ricovero per attrezzi agricoli.

### **5.5.3. Cavidotti di collegamento**

Saranno realizzate le seguenti connessioni:

- Collegamenti elettrici in Bassa Tensione tra ciascun modulo fotovoltaico e il relativo convertitore di potenza (inverter di stringa) posizionati lungo la struttura di sostegno dei moduli e quindi si non prevedono scavi);
- Collegamenti elettrici in Bassa Tensione tra inverter di stringa e la relativa cabina di campo del sottocampo di pertinenza;
- Collegamenti elettrici in Media Tensione tra ciascuna cabina di campo e le cabine di raccolta dei quadri interruttori del suo Sottocampo di appartenenza (n. 3 cabine di raccolta);
- Collegamento in Media Tensione in cavidotto interrato tra ciascuna cabina di raccolta e la relativa cabina di consegna.

La posa del cavo elettrico verrà eseguita ad una profondità minima di 1,50 m e larghezza massima fino a 1,50 m. La planimetria e sezione "tipo" sono riportate in paragrafo 6.1.1 Cavidotti.

### **5.5.4. Elettrodotti aerei di collegamento alla C.P. NARBOLIA**

Saranno realizzate le seguenti connessioni:

- Collegamento in Media Tensione in elettrodotto aereo tra ciascun palo capolinea e la cabina primaria 30kV/150kV NARBOLIA. Saranno posizionati 138 pali di sostegno.
- Collegamento in Media Tensione in cavidotto interrato tra ciascuna cabina di consegna e il relativo palo capolinea.
- Collegamento in Media Tensione in cavidotto interrato tra la Cabina Primaria "NARBOLIA" e il palo capolinea

### **5.5.5. Modalità e tipologie di posa – tecnologie di scavo**

Ai fini della conduzione delle operazioni di scavo a sezione ristretta è previsto l'impiego di tecnologie di scavo meccanizzate convenzionali e non contaminanti. Atteso che la tipologia di fondazione prevista per le cabine di campo e di raccolta è di tipo prefabbricato, lo scavo di collocazione dei basamenti sarà di tipo superficiale, potendosi ragionevolmente escludere il ricorso a fondazioni profonde fatte salve diverse evidenze che possano scaturire in sede di progettazione esecutiva.

Nello specifico le attività di movimento terra faranno ricorso ai seguenti mezzi d'opera:

- escavatori idraulici gommati per gli scavi a sezione ristretta;
- pale meccaniche gommate adatte per lo spianamento superficiale;
- macchine livellatrici, es. Motorgrader livellatore (eventuale);
- rullo compattatore (eventuale);
- autocarri per il trasporto del materiale.

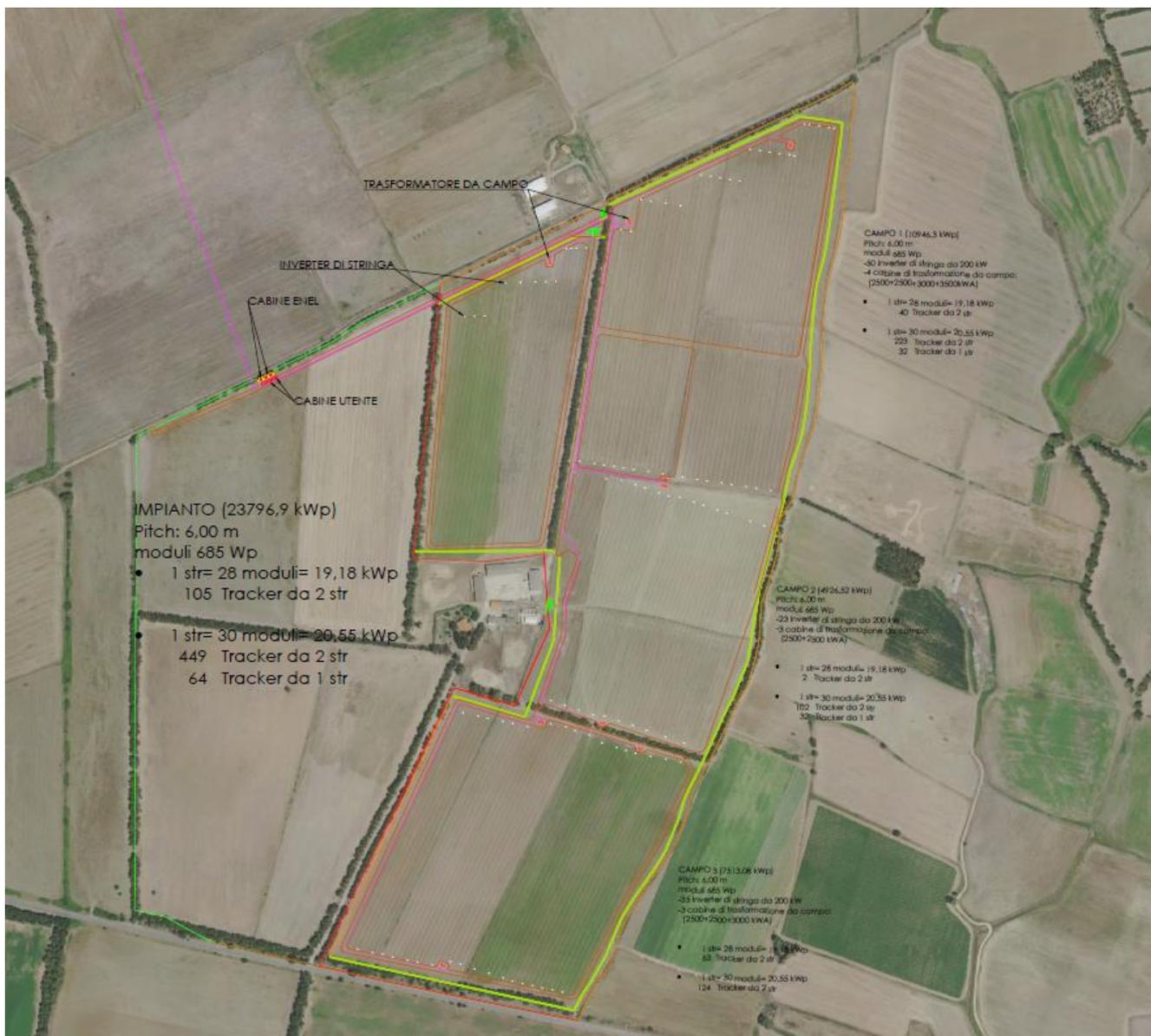
Come evidenziato nei documenti progettuali allegati all'istanza di VIA, al fine di minimizzare i rischi di rilasci di sostanze contaminanti durante il processo costruttivo, la gestione del cantiere sarà, in ogni caso, improntata a garantire ed accertare:

- a. la periodica revisione e la perfetta funzionalità di tutte le macchine ed apparecchiature di cantiere, in modo da minimizzare i rischi per gli operatori, le emissioni anomale di gas e la produzione di vibrazioni e rumori, nonché le eventuali perdite di carburante e olio;
- b. il rapido intervento per il contenimento e l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali di rifiuti liquidi e/solidi interessanti acqua e suolo;
- c. la gestione, in conformità alle leggi vigenti in materia, di tutti i rifiuti prodotti durante l'esecuzione delle attività e opere.

### **5.6. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DI DETTAGLIO**

Per la scelta del sito e per l'inserimento dell'impianto Agrovoltico si è tenuto conto dell'assenza di vincoli derivanti dagli strumenti urbanistici vigenti, dalla normativa nazionale e regionale vigente in materia di impianti solari fotovoltaici, delle caratteristiche orografiche dei terreni completamente pianeggianti e ovviamente della sinergia con l'Azienda Agricola Guiso.

L'area interessata dal progetto Agrovoltico San Vero Milis, totalmente all'interno dei terreni dell'Azienda Agricola Guiso si estende per una superficie utile complessiva di 357.200 m<sup>2</sup>, compresa interamente in località Spinarba, in agro di San Vero Milis nella provincia Oristano.



LEGENDA	
	Area impianto
	Elettrodotto di connessione
	Recinzione
	Siepe
	Accesso carroia e pedonale
	Cabina Enel
	Cabina utente
	Inseguitori moni-assiali di diverse lunghezze

Fig.13: Layout d'Impianto Agrovoltaico

## 5.7. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

### 5.7.1. Indagine conoscitiva

Le aree interessate dal progetto sono attualmente destinate ad uso agricolo. Dalle notizie acquisite è emerso che le stesse aree hanno avuto sempre destinazione agricola. Le opere di progetto sono ubicate in aree private. Non si rilevano nell' area di impianto, attività in corso o segni di attività pregresse che possano o abbiano potuto generare la presenza di sostanze specifiche.

L'area oggetto di installazione dell'impianto Agrovoltaico è interna a una zona a morfologia pianeggiante ad una quota media 28 metri sul livello del mare ed è collocata nel sistema di pianura dell'Oristanese.

### 5.7.2. Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico

È stato commissionato uno studio specialistico al quale si rimanda per approfondimenti (REL07 Relazione

geologica e di modellazione geotecnica) che denota l'assenza di problematiche di ordine geologico-tecnico.

#### **5.7.2.1. Inquadramento geologico**

Facendo riferimento alla relazione "REL07 Relazione geologica e di modellazione geotecnica" a firma del geologo dottor Gianni Mele si legge *"Geologicamente, le litologie direttamente interessate dal progetto sono terreni di origine alluvionale, composti a seguito di fasi alluvionali nel periodo del Quaternario. Si tratta delle "Alluvioni antiche terrazzate" rappresentate in prevalenza da ciottolame immerso in matrice argilloso-sabbiosa, molto compatte"*.

#### **5.7.2.2. Inquadramento geomorfologico**

Facendo riferimento alla relazione "REL07 Relazione geologica e di modellazione geotecnica" a firma del geologo dottor Gianni Mele si può affermare che non vi sono situazioni di pericolosità geomorfologica che possano in qualche modo compromettere la realizzazione dell'intervento.

#### **5.7.2.3. Inquadramento idrogeologico**

Facendo riferimento alla relazione "REL07 Relazione geologica e di modellazione geotecnica" a firma del geologo dottor Gianni Mele *"Una prima falda superficiale, di solito abbondante, con qualche differenza a seconda della formazione, è impostata nello spesso mantello detritico superficiale e si trova attualmente a una profondità di circa 3 metri dal piano campagna."*

#### **5.7.2.4. Stratigrafia dei terreni di fondazione**

Facendo riferimento alla relazione "REL07ter Caratterizzazione Sismica" a firma del dottor geologo Giancarlo Carboni che ha realizzato l'indagine geofisica con la metodologia MASW (Multichannels Analysis Surface Waves) allo scopo di definire le caratteristiche stratigrafiche del terreno interessato dal progetto, la categoria di suolo è la C *"Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s."*

#### **5.7.2.1. Modello geotecnico**

Facendo riferimento alla relazione "REL07 Relazione geologica e di modellazione geotecnica" a firma del dottor geologo Gianni Mele, in conclusione *"Si consiglia pertanto l'infissione dei pali di sostegno per almeno 1,5-2 metri e comunque sicuramente nel livello ciottoloso"*.

Le cabine di raccolta/consegna contenenti quadri elettrici di connessione, di dimensione 9,50 x 2,50 metri in pianta, per un'altezza di 3,20 metri, sono di tipo prefabbricato in calcestruzzo armato, rispondenti ai dettami dimensionali e di coibentazione ENEL, e vengono portate in situ già pronte. Essendo prefabbricate, saranno rese solidali a un basamento, anch'esso prefabbricato, poggiato direttamente sul terreno, adeguatamente preparato. I basamenti prefabbricati saranno dotati di entrate e uscite per i cavi di collegamento adeguatamente protetti. Si caratterizzano quindi per la possibilità di totale rimozione, giacché anche il basamento fondale è prefabbricato e viene posizionato in situ tramite gru come il resto della cabina.

### **5.8. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DEI TERRENI DELLA PALIFICATA DI CONNESSIONE ELETTRICA**

#### **5.8.1. Indagine conoscitiva**

Le aree interessate dal tracciato delle palificazioni delle linee elettriche di connessione attualmente destinate ad uso agricolo o non coltivate.

#### **5.8.2. Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico**

È stato commissionato uno studio specialistico al quale si rimanda per approfondimenti (REL07 Relazione geologica e di modellazione geotecnica) che denota l'assenza di problematiche di ordine geologico-tecnico.

#### **5.8.2.1. Inquadramento geologico**

Facendo riferimento alla relazione "REL07bis Relazione geologica tecnica cavidotto" a firma del geologo dottor Gianni Mele si legge *"I corsi d'acqua interessati dall'attraversamento aereo delle linee elettriche sono il Riu Mannu e il Riu Simamis."*

*Il substrato generale della zona è costituito dalle alluvioni antiche, come tipico della piana di Milis, ricoperte da spessori variabili di terreno sabbioso-argilloso derivante dai depositi alluvionali del Riu Mannu e del Riu*

Simamis.

Il primo tratto del tracciato di palificazione, partendo dalle cabine elettriche dell'impianto agrovoltaiico in località Spinarda, sino alla provinciale per Milis è impostato sulle alluvioni antiche della piana di Milis, che si presentano sul fiume con una leggera scarpata morfologica.

Le aree adiacenti al Riu Mannu hanno sempre come substrato le alluvioni antiche, cui si sovrappongono depositi alluvionali più recenti, sempre con una discreta percentuale di ciottoli.

Dal Riu Mannu sino al Riu Simamis si hanno nuovamente depositi alluvionali ciottolosi, ben visibili in alcuni tagli stradali.

Attorno al Riu Simamis si hanno nuovamente alluvioni medie, sempre abbastanza consistenti, mentre nel tratto verso la cabina elettrica di Narbolia ricompaiono le alluvioni antiche, di un vivo colore rossastro.

### 5.8.2.2. Inquadramento geomorfologico

Analogamente ai terreni dell'impianto agrovoltaiico si può affermare che non vi sono situazioni di pericolosità geomorfologica che possano in qualche modo compromettere la realizzazione dell'intervento.

### 5.8.2.3. Inquadramento idrogeologico

Facendo riferimento alla tavola di inquadramento su CTR scala 1:10.000 della relazione "REL.PEC.03 - PD-R03 - PLANIMETRIE TECNICHE ELABORATI DI PROGETTO E COROGRAFIE" a firma dell'ing. Michele Pigliaru si riporta "Le nuove linee 15kV, aeree ed interrate, non attraversano aree con pericolo frana (Hg) classificate nel PAI (Piano per l'Assetto Idrogeologico). Le linee elettriche aeree a 15kV attraversano aree classificate a rischio idraulico Hi1, Hi2. Nessun sostegno delle linee è stato posizionato all'interno di aree con rischio idraulico elevato (Hi4).

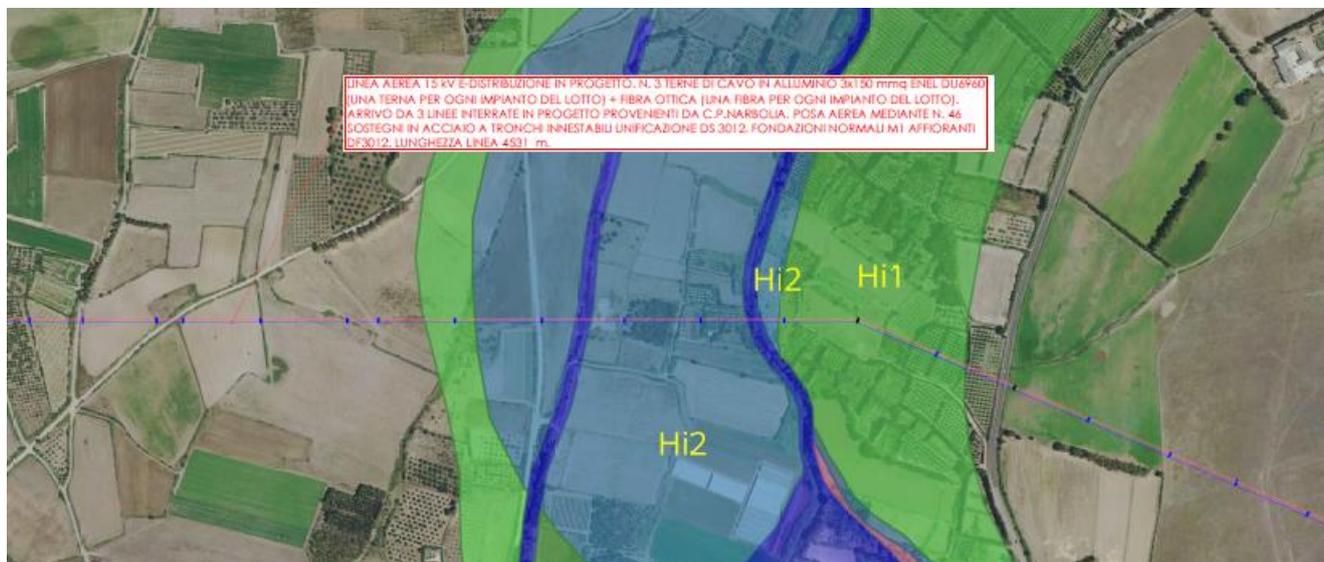


Fig.14: Inquadramento su CTR scala 1:10.000 - stralcio

### 5.8.2.4. Stratigrafia dei terreni di fondazione

Anche per i terreni oggetto delle installazioni dei pali di sostegno delle linee elettriche si possono indicare le stesse conclusioni riportate per i terreni interessati dall'impianto agrovoltaiico.

### 5.8.2.5. Modello geotecnico

Facendo riferimento alla relazione "REL07bis Relazione geologica tecnica cavidotto" a firma del dottor geologo Gianni Mele, in conclusione "Non si hanno lungo il tracciato situazioni di pericolosità geomorfologica, data la morfologia essenzialmente pianeggiante;

- Occorre esaminare il pericolo idraulico rappresentato dal Mannu e dal Simamis e prendere le opportune contromisure;
- Lo strato superficiale non offre sufficienti garanzie di portanza soprattutto in presenza di acqua;
- Si consiglia pertanto che le fondazioni dei pali di sostegno della linea elettrica siano spinte in profondità per almeno 1,5-2 metri e comunque sicuramente nel livello ciottoloso.

## 6. ATTIVITA' CHE DANNO ORIGINE ALLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Dopo aver descritto al precedente paragrafo 5.4 le opere si descrivono **nel dettaglio** gli interventi previsti a progetto che danno origine alla produzione di terre e rocce da scavo.

### 6.1. MODALITA' OPERATIVE E DI RIUTILIZZO IN SITO DEL TERRENO VEGETALE

Si considerano le caratteristiche geologiche dell'ambito di intervento, caratterizzato dalla presenza di un solo litotipo di substrato Alluvioni antiche terrazzate (cfr. "REL07 Relazione geologica e di modellazione geotecnica")

Nel percorso progettuale dei calcoli dei volumi delle terre e delle rocce si considera la:

**Fase di Cantiere:** In questa fase vengono eseguiti tutte le lavorazioni necessarie per preparare l'area in cui sarà posizionato l'insieme dei componenti dell'impianto Agrovoltaiico; dallo scotico, al modesto scavo per le platee delle cabine elettriche, agli scavi a sezione ristretta per i cavidotti, agli scavi per il posizionamento dei n. 138 pali di sostegno delle linee elettriche aeree.

Di seguito la tabella RIEPILOGATIVA dove si riporta la stima puntuale delle terre da scavo provenienti dalla realizzazione delle opere di realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico in progetto.

IMPIANTO AGROVOLTAICO SAN VERO MILIS				
<b>CAVIDOTTI INTERNI BT - TERRENO VEGETALE</b>				
<i>NB: tutte le dimensioni di questa colonna sono espresse in metri</i>	lunghezza (m)	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero (m <sup>3</sup> )
sezione 1 - cavo singolo 1,50*0,40	530	318	296,8	21,2
sezione 2 - cavo multiplo 1,50*0,30	3628	1632,6	1523,76	108,84
<b>CAVIDOTTI INTERNI MT - TERRENO VEGETALE</b>				
	lunghezza (m)	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero (m <sup>3</sup> )
sezione 1 - cavo singolo 1,50*0,40	1096	657,6	613,76	43,84
sezione 2 - cavo multiplo 1,50*0,30	3849	1732,05	1616,58	115,47
<b>STRADELLE INTERNE E AREE DI MANOVRA - TERRENO VEGETALE</b>				
	lunghezza (m)	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero (m <sup>3</sup> )
sezione di scavo 0,30*4,5	5050	6817,5	6817,5	0
<b>STRADE SERVIZIO CABINE DI CONSEGNA - TERRENO VEGETALE</b>				
	lunghezza (m)	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero (m <sup>3</sup> )
sezione di scavo 0,40*5,5	200	440	330	110
<b>CABINA DI CAMPO (TRASFORMAZIONE) - TERRENO VEGETALE</b>				
	nr	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero (m <sup>3</sup> )
sezione di scavo 0,70*7*3	9	132,3		132,3
<b>CABINA DI RACCOLTA (UTENTE) - TERRENO VEGETALE</b>				
	nr	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero (m <sup>3</sup> )
sezione di scavo 0,70*7,5*3	3	47,25		47,25
<b>PLINTI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE - TERRENO VEGETALE</b>				
	nr	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero (m <sup>3</sup> )
sezione di scavo 0,60*0,80*0,80	20	7,68		7,68

Di seguito la tabella RIEPILOGATIVA dove si riporta la stima puntuale delle terre da scavo provenienti dalla realizzazione delle opere di rete di progetto

CONNESSIONE				
CABINA DI CONSEGNA (CLIENTE) - TERRENO VEGETALE				
	nr	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero(m <sup>3</sup> )
sezione di scavo 0,70*7*3	3	44,1		44,1
PLINTI ELETTRODOTTO AEREO - TERRENO VEGETALE				
	nr	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero (m <sup>3</sup> )
volume medio 7 m <sup>3</sup>	138	966		966
CAVIDOTTO INTERRATO - TERRENO VEGETALE				
	lunghezza (m)	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero (m <sup>3</sup> )
sezione di scavo cavo multiplo 1,50*0,30	759	341,55	318,78	22,77

Globalmente, si avrà un esubero di materiale pari a circa: 1.619,45 m<sup>3</sup> di cui si prevede un

- riutilizzo in loco di un volume previsto pari a **586.58** m<sup>3</sup> di terreno vegetale misto ad argilla e un
- esubero da riutilizzare, se possibile in loco o smaltire in discarica autorizzata di un volume pari a **1.032,87** m<sup>3</sup> di terreno vegetale misto ad argilla.

**Si sottolinea che le terre scavate ad una profondità maggiore di 90cm saranno grossolanamente vagliate in loco per eliminare i ciottoli che, non potendo assolutamente spargere sui terreni per ovvi motivi, smaltiti in discarica autorizzata o utilizzati in loco quale sottofondo per le stradelle e aree di servizio alle cabine elettriche.**

#### - FASE DI CANTIERE

*Scotico*: l'asportazione di uno strato superficiale del terreno vegetale, per uno spessore medio di cm 30, eseguito generalmente con mezzi meccanici. L'operazione viene eseguita per preparare il terreno alla formazione di sottofondo compattato per la formazione delle stradelle interne e delle aree di manovra.

*Strato di fondazione per le aree di servizio delle cabine di campo e di raccolta (Utente)*: Strato, separato dal terreno naturale da un film di geotessuto, di misto granulare stabilizzato che ha il compito di trasferire i carichi al sottofondo, per uno spessore medio di cm 30. Questo tipo di pavimentazione, a differenza di quelle rigide, permette una più graduale distribuzione del carico al piano di sottofondo attraverso il sistema stratificato.

#### PRODUZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Con la premessa che i calcoli e computi in fase di progettazione definitiva dovranno essere confermati/modificati dalla progettazione esecutiva che avverrà a seguito di precisi rilevamenti in sito, indagini geognostiche, carotaggi, misurazioni e rilievi e infine anche dell'effettivo svolgimento dei lavori di costruzione, nel presente paragrafo si descrivono la quantità e le caratteristiche delle terre prodotte dagli scavi e i fabbisogni del cantiere per il riutilizzo in sito dei materiali di scavo che riguardano tutte le opere civili, ovvero le stradelle, le aree di manovra, i cavidotti interni e le opere della connessione elettrica.

È stato quindi possibile determinare i fabbisogni di terreno vegetale in positivo o in negativo, ovvero in esubero o in carenza.

Per gli aspetti geologici si è fatto riferimento alla relazione geologica "REL07 Relazione geologico e geotecnica", a cura del geologo dottor Gianni Mele.

Si premette che le distanze indicate hanno carattere indicativo essendo suscettibili di modifica a seguito di rilievi in campo e misurazioni accurate.

#### 6.1.1. Cavidotti

Come ampiamente descritto nei paragrafi precedenti, l'intero sviluppo delle linee elettriche di collegamento dei componenti elettrici dell'impianto Agrovoltaiico, moduli, inverter, cabine elettriche è previsto in linee elettriche costituite da cavi interrati, che si svilupperanno per una lunghezza massima complessiva di circa 9.103 m per attestarsi a ciascun quadro MT 15 kV interno a ciascuna delle n. 3 cabine di raccolta/consegna.

Lo sviluppo del cavidotto parte dal modulo, quindi all'inverter di stringa sino alle cabine di Trasformazione (cabine di campo) correndo in fregio alla stradella di penetrazione rurale esistente sino alla cabina di raccolta/consegna. Da ciascuna delle n. 3 Cabine di raccolta/consegna parte un elettrodotto sino alla cabina primaria Narbolia.

I cavi elettrici in Bassa Tensione saranno direttamente interrati in trincea, ovvero si installeranno cavi idonei all'interramento diretto posati su un letto di sabbia, ad una profondità di circa 1,5m. Le profondità di posa sono in relazione alle risultanze dello studi sui campi elettromagnetici, in accordo alle norme vigenti (principalmente norma CEI 11-17) e anche nel rispetto del valore minimo di posa interrata ad un metro di profondità come indicato dal Nuovo Codice della Strada. Nelle Fig. 16 e 17 si evidenziano le condizioni di posa. La trincea sarà riempita con gran parte del materiale di risulta dello scavo.

Il materiale scavato verrà provvisoriamente accumulato ai bordi della trincea di scavo per essere reimpiegato immediatamente dopo la posa del cavo elettrico, per il rinterro.

IMPIANTO AGROVOLTAICO SAN VERO MILIS				
CAVIDOTTI INTERNI BT - TERRENO VEGETALE				
<i>NB: tutte le dimensioni di questa colonna sono espresse in metri</i>	lunghezza (m)	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero (m <sup>3</sup> )
sezione 1 - cavo singolo 1,50*0,40	530	318	296,8	21,2
sezione 2 - cavo multiplo 1,50*0,30	3628	1632,6	1523,76	108,84
CAVIDOTTI INTERNI MT - TERRENO VEGETALE				
	lunghezza (m)	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero (m <sup>3</sup> )
sezione 1 - cavo singolo 1,50*0,40	1096	657,6	613,76	43,84
sezione 2 - cavo multiplo 1,50*0,30	3849	1732,05	1616,58	115,47

Tab. 1: Volumi di terreno vegetale – Cavidotti interni BT – Fase di Cantiere

- Totale di terreno vegetale rimosso e non reimpiegato per il riempimento dello scavo: 289,35 m<sup>3</sup>
- Totale dei materiali scavati per la realizzazione della rete di cavidotti e immediatamente reimpiegato per il rinterro: circa 4050,9 m<sup>3</sup>

Rimane quindi un esubero di terreno vegetale pari a 289,35 m<sup>3</sup> che sarà reimpiegato per i lievi livellamenti del terreno.

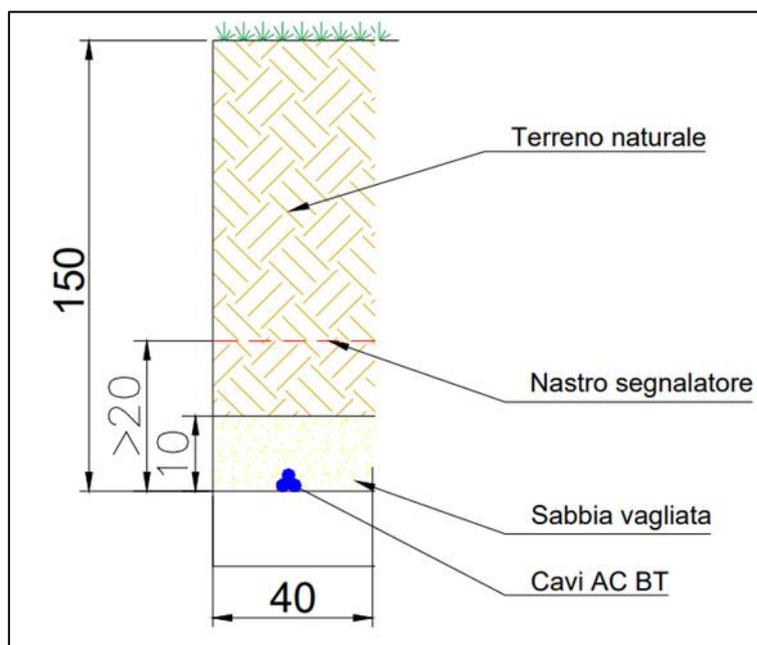


Fig. 15: Cavi Bassa Tensione – Sezione 1 cavo singolo

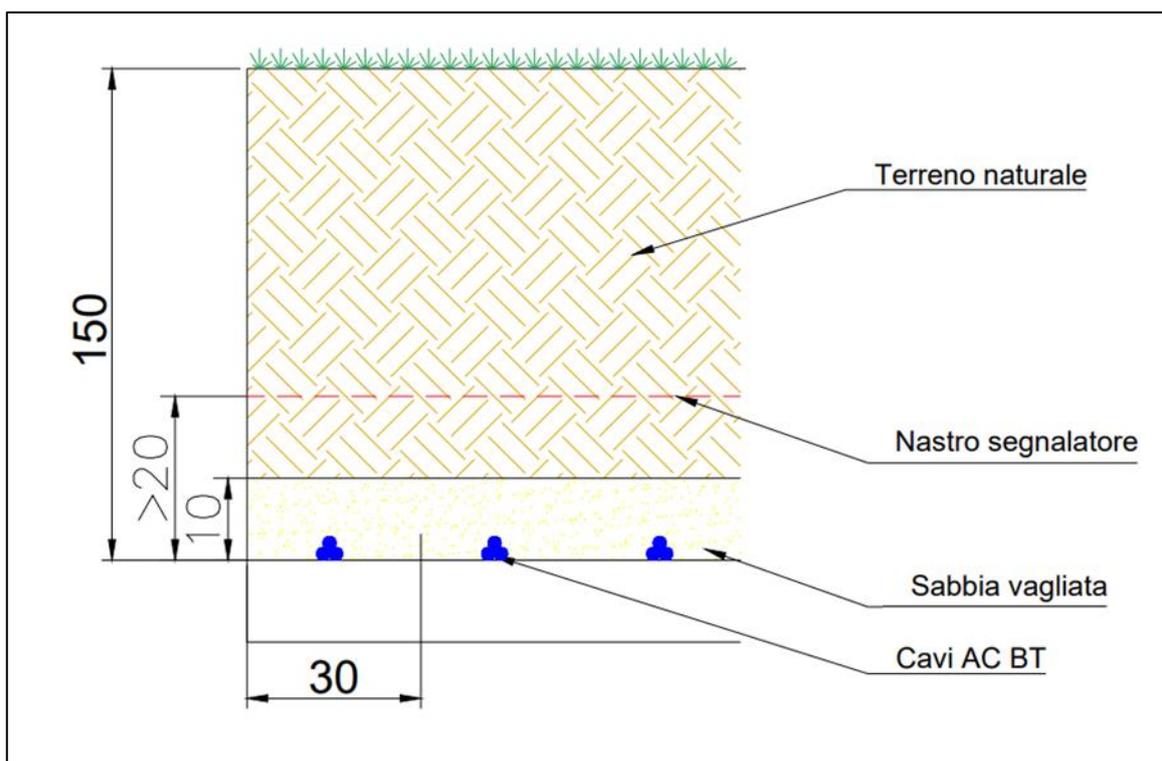


Fig. 16: Cavi Bassa Tensione – Sezione 2 cavo multiplo

Anche i cavi elettrici in MT saranno direttamente interrati in trincea, ovvero si installeranno cavi idonei all'interramento diretto posati su un letto di sabbia, anch'essi ad una profondità minima di 1,5m.

Il materiale scavato verrà provvisoriamente accumulato ai bordi della trincea di scavo per essere reimpiegato immediatamente dopo la posa del cavo per il rinterro.

### 6.1.2. Stradelle interne e aree di manovra

Le stradelle interne, di percorrenza dei mezzi agricoli, essendo lo scarico dei materiali dagli automezzi di trasporto effettuato nell'area di cantiere, saranno percorse dai soli mezzi gommati di trasporto in sito (muletti, forklifts, ecc.) durante la fase di cantiere e dai mezzi agricoli per la coltivazione durante l'esercizio dell'impianto Agrovoltico e dai mezzi di manutenzione e per il lavaggio dei pannelli.

Non vi è quindi la necessità di formazione di un substrato che assicuri la portanza necessaria per autotreni, autocarri o mezzi di trasporto eccezionale.

Nella Fig. 7 si evidenzia la sezione delle stradelle interne (viabilità di progetto). La trincea sarà riempita con il materiale di risulta dello scavo.

STRADELLE INTERNE E AREE DI MANOVRA - TERRENO VEGETALE				
	lunghezza (m)	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero(m <sup>3</sup> )
scavo 0,30*4,5	5050	6817,5	6817,5	0

Tab. 2: Volumi di terreno vegetale – Stradelle interne e aree di manovra - Fase di Cantiere

- Totale dei materiali scavati per la realizzazione delle stradelle interne e aree di manovra e immediatamente reimpiegato per il rinterro: circa 6.060 m<sup>3</sup>.

### 6.1.3. Stradelle di servizio alle Cabine elettriche

Le strade di servizio alle cabine elettriche di raccolta/consegna devono essere raggiungibili anche dal personale del Gaetore della Rete e saranno quindi adeguatamente realizzate con la sezione indicata in Fig. 8 si evidenzia la sezione delle stradelle interne (viabilità di progetto) di accesso alle cabine elettriche Utente e di consegna. La trincea sarà riempita con il materiale di risulta dello scavo

STRADE SERVIZIO CABINE DI CONSEGNA - TERRENO VEGETALE				
	lunghezza (m)	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero (m <sup>3</sup> )
sezione di scavo 0,40*5,5	200	440	330	110

Tab. 3: Volumi di terreno vegetale – Stradelle di servizio alle cabine elettriche - Fase di Cantiere

- Totale di terreno vegetale rimosso e non reimpiegato per il riempimento dello scotico superficiale: 110 m<sup>3</sup>
- Totale dei materiali scavati per la realizzazione delle stradelle di servizio alle cabine elettriche e immediatamente reimpiegato per il rinterro: circa 300 m<sup>3</sup>

Rimane quindi un esubero di terreno vegetale pari a 110 m<sup>3</sup> che sarà reimpiegato per i lievi livellamenti del terreno.

#### 6.1.4. Fondazioni delle Cabine elettriche

Le cabine elettriche, prefabbricate e allestite con i componenti elettromeccanici interni, saranno fissate alle strutture di fondazione, anch'esse prefabbricate, per le quali occorre la preparazione dello scavo di installazione come riportato indicativamente nelle Figure da 9 a 12.

CABINA DI CAMPO (TRASFORMAZIONE) - TERRENO VEGETALE				
	nr	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero (m <sup>3</sup> )
sezione di scavo 0,70*7*3	9	132,3		132,3
CABINA DI RACCOLTA (UTENTE) - TERRENO VEGETALE				
	nr	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero (m <sup>3</sup> )
sezione di scavo 0,70*7,5*3	3	47,25		47,25

Tab. 4: Volumi di terreno vegetale – Platee di fondazione per le cabine elettriche - Fase di Cantiere

- Totale di terreno vegetale rimosso e non reimpiegato per il riempimento dello scotico superficiale: 179,55 m<sup>3</sup>
- Totale dei materiali scavati per la realizzazione delle stradelle interne e aree di manovra e immediatamente reimpiegato per il rinterro: 0 m<sup>3</sup>

Rimane quindi un esubero di terreno vegetale pari a 179,55 m<sup>3</sup> che sarà reimpiegato per i lievi livellamenti del terreno.

#### 6.1.5. Plinti dell'impianto di illuminazione e sorveglianza

Per i plinti di fondazione dei pali dell'impianto di illuminazione e sorveglianza occorre la preparazione dello scavo di installazione di dimensioni riportate indicativamente nell'elaborato grafico ELB.PC.02 Particolari recinzione.

PLINTI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE - TERRENO VEGETALE				
	nr	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero (m <sup>3</sup> )
sezione di scavo 0,60*0,80*0,80	20	7,68		7,68

Tab. 5: Volumi di terreno vegetale – Plinti impianto di illuminazione e sorveglianza - Fase di Cantiere

- Totale di terreno vegetale rimosso e non reimpiegato per il riempimento dello scotico superficiale: 7,68 m<sup>3</sup>

Rimane quindi un esubero di terreno vegetale pari a 7,68 m<sup>3</sup> che sarà reimpiegato per i lievi livellamenti del terreno.

#### CONNESSIONE – OPERE DI RETE

CONNESSIONE				
CABINA DI CONSEGNA (CLIENTE) - TERRENO VEGETALE				
	nr	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero(m <sup>3</sup> )
sezione di scavo 0,70*7*3	3	44,1		44,1
PLINTI ELETTRODOTTO AEREO - TERRENO VEGETALE				
	nr	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero (m <sup>3</sup> )
volume medio 7 m <sup>3</sup>	138	966		966
CAVIDOTTO INTERRATO - TERRENO VEGETALE				
	lunghezza (m)	scavo (m <sup>3</sup> )	rinterro (m <sup>3</sup> )	esubero (m <sup>3</sup> )
sezione di scavo cavo multiplo 1,50*0,30	759	341,55	318,78	22,77

Tab. 6: Volumi di terreno vegetale – Cabine di consegna, plinti per tralicci elettrodotti aerei MT e cavidotti –  
Fase di Cantiere

La gestione del terreno vegetale sarà, in ogni caso, improntata:

- alla precisa definizione delle caratteristiche del terreno vegetale rientrante nel regime di applicazione dell'art. 185 c. 1 lett. 5 del D.Lgs. 152/06, da riportare in apposita cartellonistica di cantiere, in relazione a: caratteristiche costitutive, periodo di produzione, lotto di provenienza;
- alla minimizzazione dei tempi di stoccaggio, che dovranno essere contenuti al minimo indispensabile, in attesa del riutilizzo. In tal senso, l'organizzazione generale del cantiere dovrà essere improntata al rinterro immediato del terreno vegetale accumulato a bordo scavo da riutilizzare in loco;
- alla minimizzazione delle superfici esposte all'azione degli agenti atmosferici (acque meteoriche e vento);
- all'adozione, se del caso, di idonei presidi (quali teli di copertura impermeabili) atti a minimizzare i fenomeni di dispersione atmosferica delle eventuali frazioni fini durante il periodo secco e le azioni di dilavamento da parte delle precipitazioni.

## 7. CONCLUSIONI

Secondo le previsioni del presente Piano preliminare di gestione delle terre da scavo, il terreno vegetale proveniente dagli scavi necessari alla realizzazione delle opere di progetto, pari a 1.616,87 m<sup>3</sup> sarà totalmente utilizzato per il livellamento dell'area o conferito in discarica o autorizzata o al riutilizzo in altre aree interne all'Azienda Agricola Guiso secondo necessità.

Per escludere i terreni di risulta degli scavi dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio dei lavori, in conformità a quanto previsto nel presente Piano di gestione delle terre da scavo, il Proponente o l'appaltatore dei lavori di costruzione:

- Effettuerà il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale;
- Redigerà, accertata l'idoneità delle terre da scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui saranno definite:
  - I volumi definitivi di scavo delle terre;
  - La quantità delle terre da scavo da riutilizzare;
  - La collocazione e la durata dei depositi delle terre da scavo;
  - La collocazione definitiva delle terre da scavo.

## 8. PROPOSTA DI PIANO DI CAMPIONAMENTO E ANALISI

### 8.1. OBIETTIVI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Obiettivo della caratterizzazione delle terre e rocce da scavo è attestare la sussistenza dei requisiti richiesti dalla vigente normativa in materia affinché le **terre e rocce da scavo derivanti dalle operazioni di realizzazione dell'impianto Agrovoltaico San Vero Milis** si possano escludere dal regime normativo dei rifiuti ai termini dell'art. 185 comma 1, lettera c) del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 (Testo Unico Ambientale) e quindi si possano gestire come **sottoprodotti** ai sensi dell'art. 4 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017.

### 8.2. VERIFICHE PRELIMINARI

Considerato quanto descritto nei precedenti capitoli al riguardo delle aree di intervento che sono aree agricole, vocate e storicamente destinate ad attività agricole intensive è ragionevole ritenere che non ci siano stati né ci siano eventi episodici o continuativi nel tempo di contaminazione degli ecosistemi di origine antropica, da parte dell'Uomo che possano aver provocato il superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 (Testo Unico Ambientale).

In particolare, si sottolinea che le aree:

- non sono contraddistinte dalla presenza di infrastrutture industriali, o artigianali o opere impiantistiche o materiali che possano dar luogo a contaminazioni degli ecosistemi;
- sono urbanisticamente inquadrare come "zone agricole" e tali condizioni d'uso sono state mantenute nel corso del tempo;

- non sono interessate da sottoservizi che, in modo accidentale, possano determinare sversamenti materiali, liquidi o gassosi di sostanze potenzialmente inquinanti;
- non sono stati rilevati, anche attraverso indagini conoscitive con le persone del posto, episodi, incidenti o eventi accidentali o addirittura dolosi che, a memoria d'uomo, possano aver determinato la dispersione di sostanze inquinanti nei terreni.
- non sono iscritte nell'anagrafe regionale dei siti potenzialmente contaminati;

In ogni caso nel rispetto delle normative vigenti, si riportano, nei paragrafi seguenti, le modalità di accertamento della qualità dei suoli.

Si precisa che data la tipologia di opera e di uso del materiale di scavo (come meglio si descriverà oltre) lo stesso materiale si riutilizzerà allo stato naturale senza alcun trattamento. Si prevede la caratterizzazione in corso d'opera in accordo con l'Allegato 8 del D.M. 161/2012. In particolare, si prevedono campionamenti lungo i tracciati dei cavidotti come stabilito dall'Allegato. Non si prevede il campionamento di acque sotterranee considerata la verosimile assenza di falda freatica alle profondità di scavo a sezione ristretta necessarie per la realizzazione dei cavidotti.

### 8.3. PUNTI DI INDAGINE E MODALITA' DI CAMPIONAMENTO

In ottemperanza alle indicazioni dell'Allegato 2 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017, la caratterizzazione dei terreni sarà eseguita principalmente tramite scavi esplorativi (pozzetti).

La posizione e la densità dei punti di indagine (lo schema di caratterizzazione) è stata stabilita in relazione all'individuazione delle aree soggette agli scavi per la realizzazione dei tragitti dei cavidotti e dei siti di installazione delle cabine di campo e delle cabine di raccolta e infine, tenendo presente le risultanze della relazione "REL07 Relazione geologica e geotecnica".

Al termine delle operazioni di scavo e campionamento i fori saranno immediatamente chiusi per garantire le condizioni di sicurezza del piano campagna e per impedire che gli stessi possano costituire un accesso diretto al sottosuolo per eventuali contaminazioni superficiali o materiali estranei. Complessivamente è stata prevista l'individuazione dei seguenti punti di campionamento e indagine:

- **SCAVI PUNTUALI (CABINE ELETTRICHE)**

- Parametri: n. cabine previste: 15
- profondità massimo di scavo per le fondazioni tipo platea: 0,70 m
- Totale campioni previsti: 3 (n. 1 per ciascuna tipologia di cabina e posizionamento) Profondità di campionamento: da m 0,00 a m 0,70

- **SCAVI PUNTUALI (RECINZIONE E IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE)**

- Parametri: intervento sull'intero perimetro
- profondità massimo di scavo per fondazioni tipo plinto: 0,80 m
- Totale campioni previsti: 4 (n. 1 per lato (N-S-E-O) Profondità di campionamento: da m 0,00 a m 0,50

Note: al fine di ottenere campioni rappresentativi è prevista la formazione di un unico campione per lato, ottenuto mediante n. 10 incrementi

- **SCAVI LINEARI (STRADELLE INTERNE)**

- Parametri: lunghezza stradelle: 5050 m circa
- profondità di scavo: >0,30 m
- Totale campioni previsti: 10
- Profondità di campionamento: da m 0,00 a m 0,30

Note: al fine di ottenere un campione rappresentativo è previsto il prelievo di n. 3 incrementi

- **SCAVI LINEARI (CAVIDOTTI BT INTERNI)**

- Parametri: lunghezza cavidotto: 4158 m circa
- profondità di scavo: max 1,50 m
- Totale campioni previsti: 9
- Profondità di campionamento: da m 0,00 a m 1,50

Note: al fine di ottenere un campione rappresentativo è previsto il prelievo di n. 3 incrementi

- **SCAVI LINEARI (CAVIDOTTI MT INTERNI)**

- Parametri: lunghezza cavidotto: 4945 m circa
- profondità di scavo: max 1,50 m
- Totale campioni previsti: 10
- Profondità di campionamento: da m 0,00 a m 1,50

Note: al fine di ottenere un campione rappresentativo è previsto il prelievo di n. 3 incrementi

- **SCAVI PUNTUALI (PLINTI ELETTRODOTTO AEREO)**

- Parametri: intervento su tutta la lunghezza dell'elettrodotto aereo (4531m circa)
- profondità massimo di scavo per fondazioni tipo plinto: >1,00 m
- Totale campioni previsti: 10 (n. 1 ogni 13 pali)
- Profondità di campionamento: da m 0,00 a m 0,50

Note: al fine di ottenere campioni rappresentativi è prevista la formazione di un unico campione per lato, ottenuto mediante n. 10 incrementi

- **SCAVI LINEARI (CAVIDOTTO DI CONNESSIONE da cabina di consegna a Cabina Primaria)**

- Parametri: lunghezza cavidotto: 218 m + 35 m circa
- profondità di scavo: > 1,00
- Numero min. punti di campionamento: 2

I punti di indagine potranno essere incrementati in relazione all'eventuale presenza di elementi sito specifici quali irregolarità geolitologiche o evidenze organolettiche.

Il prelievo dei campioni sarà effettuato mediante utensili lungo le pareti di scavo o dai cumuli del materiale di risulta degli scavi.

Durante le operazioni di campionamento dovranno essere rispettate le seguenti modalità operative:

- gli strumenti e le attrezzature impiegate nelle diverse fasi operative dovranno essere tali da non provocare la modifica delle caratteristiche delle matrici ambientali e la concentrazione delle possibili sostanze contaminanti;
- le operazioni di prelievo dei campioni dovranno essere compiute evitando la diffusione dell'eventuale contaminante nell'ambiente circostante;
- il responsabile del campionamento dovrà indossare guanti puliti monouso, per prevenire il contatto con il materiale estratto ed evitare fenomeni di contaminazione incrociata (*cross-contamination*);
- i contenitori con i campioni di terreno dovranno essere etichettati sul posto, riportando tutte le informazioni necessarie alla completa e univoca individuazione di quanto prelevato (identificativo del campione (denominazione e lotto) e del sito (Comune), data e ora del prelievo, coordinate del punto di prelievo (Gauss Boaga e/o UTM WGS84), profondità del punto di prelievo, sigla del tecnico che ha effettuato il prelievo);
- i contenitori dovranno essere chiusi e sigillati sul posto al fine di evitare manomissioni, anche accidentali, del contenuto e per consentire l'effettuazione di un'eventuale contro-analisi.
- I punti di campionamento saranno indicati su base cartografica georeferenziata secondo il sistema di coordinate Gauss Boaga e/o UTM WGS84.
- I dati raccolti nel corso della caratterizzazione ambientale saranno organizzati all'interno di un sistema informativo che consenta una gestione integrata delle informazioni acquisite.
- I dati di caratterizzazione relativi all'area d'indagine saranno visualizzati in forma sintetica di scheda in ambiente database e rappresentati spazialmente in ambiente GIS secondo tematiche e livelli distinti, sovrapposti alla base cartografica.

#### **8.4. PARAMETRI DA DETERMINARE ANALITICAMENTE**

Per l'accertamento della qualità ambientale dei terreni si farà riferimento al D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017 che, se la progettazione definitiva definisce un volume di materiale di scavo compreso tra i 6.000 m<sup>3</sup>, e i 150.000m<sup>3</sup>, prevede che non si debbano compiere le determinazioni analitiche indicate nella Tabella 4.1 dell'allegato 4 nella totalità dei siti oggetto di scavo.

Il Proponente il progetto può selezionare gli elementi chimici, quali "sostanze indicatrici" tra quelli elencati nella

Tabella 4.1 dell'allegato 4 che ritiene possano definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del Regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e per l'ambiente.

Considerato inoltre che l'area è in pianura, vocata e storicamente destinata ad attività agricole intensive e zootecniche e quindi in assenza sia di attività industriali, sorgenti di immissioni negli ecosistemi sia di possibili ricadute data la grande distanza anche da percorsi viari di grande comunicazione (cfr. par. 6.2), si propone di analizzare soltanto la presenza dei metalli. La Tab. 10 riporta il set di analisi previsto dalla Tabella 4.1 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017, con evidenza delle determinazioni analitiche selezionate.

IMPIANTO AGROVOLTAICO SAN VERO MILIS	
Parametro	Metodo di analisi
Residuo a 105°C	IRSA CNR Q.64/85
Frazione < 2 mm	G.U. n.248/99 - metodi ufficiali di analisi chimica del suolo
Arsenico	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2018
Cadmio	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2018
Cobalto	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2018
Cromo	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2018
Cromo VI	IRSA CNR Q.64/85
Mercurio	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2018
Nichel	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2018
Piombo	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2018
Rame	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2018
Zinco	EPA 3050B 1996, EPA 6010D 2018
Idrocarburi C>12	MPI 98-CH

Tab. 7: Tabella 4.1 all. 4 del DPR 120/2007 - Set di parametri analitici per l'accertamento della qualità del terreno

Si escludono per precisione le determinazioni analitiche di idrocarburi, amianto, BTEX e IPA non essendo presenti aree di scavo collocate entro 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione o da insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

Se durante gli scavi si riscontrasse la presenza di materiale di riporto, oltre alle analisi delle CSC dovranno essere effettuate anche dei test di cessione, effettuati secondo le metodiche di cui al Decreto del Ministro dell'Ambiente del 5 febbraio 1998 recante "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero".

Con tali presupposti, in ragione delle storiche condizioni di utilizzo dei terreni per finalità agro-zootecniche, si propone di limitare l'analisi ai soli metalli, individuati come sostanze indicatrici per la finalità del presente Piano. La Tabella 6.2 riporta il set di analisi previsto dalla Tabella 4.1 del DPR 120/2017, con evidenza delle sostanze indicatrici selezionate.

#### 8.4.1. Verifica dell'idoneità delle terre e rocce da scavo

I risultati delle indagini analitiche dei campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 1 col. A dell'allegato 5 al titolo V parte IV del TUA, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica (Zona E – Agricola). Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori di un ordine di grandezza inferiore ai valori di concentrazione limite.

I metodi di prova per ciascuno dei dati analitici precedentemente indicati saranno quelli di seguito individuati o, in alternativa, altri desumibili da norme tecniche nazionali e/o internazionali.

Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce saranno gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006.

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo,

sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

<b>IMPIANTO AGROVOLTAICO SAN VERO MILIS</b>		
<b>VALORI DI SOGLIA</b>		
<b>Parametro</b>	<b>Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale [mg/kg espressi come ss]</b>	<b>Siti ad uso Commerciale e Industriale [mg/kg espressi come ss]</b>
Arsenico	20	50
Cadmio	2	15
Cobalto	20	250
Cromo	150	800
Cromo VI	2	15
Mercurio	1	5
Nichel	120	500
Piombo	100	1 000
Rame	120	600
Zinco	150	1 500
Idrocarburi C>12	50	750

*Tab. 8: Valori limite di Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)*

Il materiale che sarà escavato e che risulti conforme ai requisiti ambientali sarà interamente utilizzato direttamente nel sito di produzione per le attività di rinterro e di ripristino, senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale. I materiali che non saranno riutilizzati in sito per i rinterri/ripristini saranno gestiti ai sensi della normativa vigente.

## **9. ADEMPIMENTI DA RISPETTARE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA O PRIMA DELL'APERTURA DEL CANTIERE**

In conformità alle considerazioni espresse nel presente “Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”, e per escludere i terreni di risulta degli scavi dall’ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell’apertura del cantiere il Proponente del progetto di impianto Agrovoltaiico San Vero Milis dovrà:

- effettuare il campionamento dei terreni, nelle aree interessate dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell’utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
- redigere, accertata l’idoneità delle terre e rocce da scavo all’utilizzo ai sensi e per gli effetti dell’art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006, un apposito progetto in cui saranno definite:
  - 1) le volumetrie definitive delle terre e rocce;
  - 2) la quantità delle terre e rocce da utilizzare;
  - 3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
  - 4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo;
  - 5) gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 saranno trasmessi all’Autorità competente e all’Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell’avvio dei lavori.

Qualora, in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell’inizio dei lavori, non fosse accertata l’idoneità del materiale scavato all’utilizzo ai sensi dell’art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006, le terre e rocce da scavo dovranno essere gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006.

## **10. VOLUMI DI MATERIALE PROVENIENTE DA SCAVO E MODALITA' DI RIUTILIZZO IN SITO**

La determinazione dei volumi di scavo è stata desunta dal computo metrico estimativo del progetto definitivo. Nella tabella seguente sono riepilogati i volumi di scavo, rinterro ed esubero per terreno e vegetale escludendo a priori la presenza di materiale roccioso.

Al fine di meglio specificare quanto esposto nella tabella riepilogativa precedente, di seguito si specificano meglio le tipologie di riutilizzo dei materiali. Per quanto riguarda il terreno risultante dagli scavi a sezione ristretta per i cavidotti, costituito essenzialmente da terreno vegetale, sarà depositato temporaneamente a fianco delle aree di scavo per poi essere riutilizzato parzialmente come riempimento. I grossi trovanti saranno utilizzati per piccole scogliere di rinfiacco al raccordo delle strade. Il materiale più minuto sarà steso e compattato per eseguire il raccordo stesso.

Analogamente per la viabilità interna (stradelle) da realizzare, per le aree di posizionamento delle cabine di campo e di raccolta, si fa presente che lo scavo interessa il terreno superficiale, pertanto, il materiale di risulta è costituito essenzialmente da terreno vegetale.

I volumi residui di terreno vegetale, qualora non siano impiegati in loco, potranno essere smaltiti presso discariche autorizzate.

## **11.CONFERIMENTO A DISCARICA**

Nel caso sia necessario smaltire all'esterno delle aree determinate quantità di materiali, secondo quanto stabilito all'articolo 6 del D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017, il trasporto del materiale escavato è accompagnato dalla documentazione di trasporto, la quale è presente nell'Allegato 7, al quale si rimanda.

Tale documentazione equivale, ai fini della responsabilità di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 21 novembre 2005, n. 286, alla copia del contratto in forma scritta di cui all'articolo 6 del medesimo decreto legislativo.

La documentazione è predisposta in triplice copia, una per il proponente o per il produttore, una per il trasportatore e una per il destinatario, anche se del sito intermedio, ed è conservata dai predetti soggetti per tre anni e resa disponibile, in qualunque momento, all'autorità di controllo. Qualora il proponente e l'esecutore (Produttore) sono soggetti diversi, una quarta copia della documentazione deve essere conservata dall'esecutore.

Il deposito intermedio delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti non costituisce utilizzo. L'utilizzo delle terre e rocce da scavo è attestato tramite la D.A.U. "Dichiarazione di avvenuto utilizzo". La dichiarazione di avvenuto utilizzo, redatta ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, è resa dall'esecutore o dal produttore con la trasmissione, anche solo in via telematica, del modulo di cui all'allegato 8 all'autorità ed all'Agenzia di protezione ambientale competenti per il sito di destinazione, al comune del sito di produzione e al comune del sito di destinazione. La dichiarazione è conservata per cinque anni dall'esecutore o dal produttore ed è resa disponibile all'autorità di controllo.

La dichiarazione di avvenuto utilizzo deve essere resa entro il termine di validità del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'allegato 7; l'omessa dichiarazione di avvenuto utilizzo entro tale termine comporta la cessazione, con effetto immediato, della qualifica delle terre e rocce da scavo come sottoprodotto.

I volumi eccedenti derivanti dagli scavi potranno essere conferiti a uno o più impianti autorizzati per il recupero e reimpiego per altri scopi che si trovano nel raggio di 25 km o, in alternativa utilizzati per il riempimento di avvallamenti naturali o artificiali presenti all'interno dell'area di progetto.

## **Indice delle Figure**

*Fig. 1: Inquadramento Cartografico su I.G.M. 1:10.000*

*Fig. 2: Inquadramento area d'impianto, layout e connessione elettrica su ortofoto*

*Fig.3: Layout d'impianto Agrovoltaico*

*Fig. 4: P.U.C. Comune di San vero Milis - Carta dell'Uso del Suolo e inquadramento area d'impianto, layout e connessione elettrica collegamento alla C.P. NARBOLIA*

*Fig. 4: Visione aerea delle stradelle interne (viabilità di servizio)*

*Fig. 5: Area del campo base*

*Fig. 6: Visione aerea delle possibili aree di servizio temporaneo dell'Azienda Agricola Guiso*

*Fig. 7: Sezione stradale "tipo" – 1: terreno naturale compattato 30 cm, 2: terreno stabile*

*Fig. 8: Sezione stradale "tipo" rilevato a servizio delle cabine elettriche*

*Fig. 9: Planimetria (esempio) cabina di Trasformazione (cabina di campo) – vista in pianta*

*Fig. 10: Planimetria (esempio) cabina di Trasformazione (cabina di campo) – vista in sezione*

*Fig. 11: vista laterale e vista in sezione (**esempio**)*

*Fig. 12: cabina elettrica - ESEMPIO*

*Fig.13: Layout d'Impianto Agrovoltaico*

*Fig.14: Inquadramento su CTR scala 1:10.000 - stralcio*

*Fig. 15: Cavi Bassa Tensione – Sezione 1 cavo singolo*

*Fig. 16: Cavi Bassa Tensione – Sezione 2 cavo multiplo*

## **Indice delle Tabelle**

*Tab. 1: Volumi di terreno vegetale – Cavidotti interni BT – Fase di Cantiere*

*Tab. 2: Volumi di terreno vegetale – Stradelle interne e aree di manovra - Fase di Cantiere*

*Tab. 3: Volumi di terreno vegetale – Stradelle di servizio alle cabine elettriche - Fase di Cantiere*

*Tab. 4: Volumi di terreno vegetale – Platee di fondazione per le cabine elettriche - Fase di Cantiere*

*Tab. 5: Volumi di terreno vegetale – Plinti impianto di illuminazione e sorveglianza - Fase di Cantiere*

*Tab. 6: Volumi di terreno vegetale – Cabine di consegna, plinti per tralicci elettrodotti aerei MT e cavidotti – Fase di Cantiere*

*Tab. 7: Tabella 4.1 all. 4 del DPR 120/2007 - Set di parametri analitici per l'accertamento della qualità del terreno*

*Tab. 8: Valori limite di Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)*