

REGIONE SICILIA
COMUNE DI CARLENTINI (SR)

Livello di progettazione/Level of design

Progetto Definitivo

Oggetto/Object

PROGETTO AUGUSTA
Realizzazione impianto agrovoltaico in area agricola nel Comune di Carlentini (SR) e Mellili (SR)

Elaborato/Drawing

Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo

Formato/Size	Scala/Scale ---	Codice/code MITEPUAREL017A0
A4	Data/Date 25/03/2022	
	Nome file/File name	MITEPUAREL017A0.pdf
Revision 00	Date 25/03/2022	Description Prima emissione

Commessa/Project order

Progettazione Impianto Fotovoltaico

Redatto: Dott. Gualtiero Bellomo	Approvato: Dott.ssa Maria A. Marino	Progettista impianto: Ing. Vincenzo Crucillà	Verificato: Ing. Angelo Liuzzo
			

Committente/Customer

MEGARA SOLAR S.R.L.

Corso Buenos Aires, 54 - 20124 Milano (MI)
P.IVA: 02052840895

Progettazione e sviluppo/Planning and development

ICS S.R.L.

Via Pasquale Sottocorno, 7, 20129, Milano (MI)
+39(0) 0931 999730 - P.IVA: 00485050892

Project Manager: Ing. Raimondo Barone



INDICE

1.	<i>PREMESSA</i>	1
2.	<i>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</i>	3
3.	<i>PIANI REGOLATORI GENERALI</i>	29
4.	<i>CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE</i>	33
5.	<i>CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI MATERIALI DA SCAVO</i>	39
6.	<i>PROCEDURE DI CAMPIONAMENTO</i>	41
7.	<i>ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO</i>	42
8.	<i>PROCEDURE DI DECONTAMINAZIONE</i>	44
9.	<i>PARAMETRI CHIMICO-FISICI DA RICERCARE, DETERMINAZIONE DEL NUMERO DI CAMPIONI E CONCLUSIONI</i>	45

REGIONE SICILIA
COMUNI DI CARLENTINI E MELILLI (SR)

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO AGRO VOLTAICO DENOMINATO
“AUGUSTA”

Committente: MEGARA SOLAR S.R.L.

PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DELLE TERRE AI
SENSI DELL’ART. 24 DEL DPR 120/2017

1. PREMESSA

Il presente progetto prevede lo scavo di circa 24.482 mc di materiale che sarà totalmente riutilizzato in situ ai sensi dell’art. 24 del DPR 120/2017 e la restante parte in esubero sarà inviata a centri di recupero/discardie autorizzate.

Ai sensi dello stesso articolo 24 su citato si rende, quindi, necessario redigere il presente Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre che ai sensi del comma 3 così testualmente recita:

“Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito

delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» che contenga:

- 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 dei 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) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;*
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito".*

Si riportano tutte le notizie richieste dal suddetto art. 24 e che si ritengono pertinenti al tale piano in merito alle caratteristiche urbanistiche, geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche.

In ogni caso per ulteriori informazioni si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale di cui il presente Piano è un'appendice.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto di generazione fotovoltaica denominato "Augusta" avrà una potenza del generatore fotovoltaico pari a circa 51 MWp, con potenza in immissione pari a 49,84 MW, su strutture di supporto ad inseguimento mono-assiale con asse di rotazione in direzione asse NORD-SUD, da realizzare nell'agro dei comuni di Melilli e Carlentini (SR) e destinato ad operare in parallelo alla rete elettrica di distribuzione (RTN).

L'impianto sarà connesso alla RTN in ottemperanza alle disposizioni del Codice di Rete di Terna mediante una linea in AT esercita a 150 kV da Terna S.p.A.

Il generatore fotovoltaico è diviso in n 2 campi.

Le opere in progetto sono di seguito sinteticamente elencate:

- ❖ edificio utente presso punto di connessione a 36 kV;
- ❖ quadro generale MT d'impianto presso edificio utente;
- ❖ cabine di trasformazione MT dotate di trasformatori BT/MT ubicate presso l'area di impianto;
- ❖ linee CC ed MT per i collegamenti;
- ❖ campo fotovoltaico con pannelli su strutture di supporto ad inseguimento monoassiale in acciaio zincato ancorate al terreno;
- ❖ rete di messa a terra;
- ❖ sistema di monitoraggio ed impianti di anti intrusione e videosorveglianza;
- ❖ opere edili (viabilità interna impianto fotovoltaico, recinzione perimetrale etc...) e predisposizioni varie.

La sottostazione di consegna di energia nella RTN ad AT (area gestore), completa di opere ed impianti accessori e l'edificio del gestore presso sottostazione di consegna dell'energia elettrica sono in capo al gestore di

rete e fanno parte delle opere relative alla realizzazione della nuova stazione elettrica (SE) a 150 kV a cui l'impianto in oggetto verrà collegato.

Per quello che attiene la progettazione civile ed impiantistica, i criteri guida a base delle scelte progettuali sono stati quelli di:

- ✓ rendere il campo fotovoltaico il più possibile invisibile all'osservatore esterno mediante realizzazione di opere di mitigazione dell'impatto visivo costituite da aree perimetrali verdi, siepi e specie arboree autoctone da piantumare lungo il perimetro dell'impianto;
- ✓ utilizzare sistemi di fissaggio al suolo delle strutture di supporto dei moduli agevolmente rimovibili, senza produrre significative alterazioni del suolo al momento della dismissione delle opere;
- ✓ lasciare inalterato il terreno di sedime, avendo cura di utilizzare in fase di manutenzione, strumenti che non alterino il naturale inerbimento del terreno, in modo da preservarne le caratteristiche per tutta la durata dell'iniziativa, permettendo di riportare lo stato dei luoghi alla condizione iniziale a seguito della dismissione dell'impianto al termine della sua vita utile e nel contempo permettendo durante la vita dell'impianto, il possibile utilizzo delle aree per scopi agricoli e di allevamento, compatibilmente con le opere installate;
- ✓ massimizzare la conversione energetica mediante applicazione di strutture di supporto ad inseguimento mono-assiale (tracker) ancorate al terreno, con asse di rotazione NORD-SUD;
- ✓ aumentare l'area disponibile al suolo per le attività agricole;
- ✓ di mantenere l'altezza massima dei pannelli inferiore a 4,50 m rispetto al piano di campagna;

- ✓ utilizzare locali tecnologici di tipo prefabbricato che si si sviluppano esclusivamente in un solo piano fuori terra, poggiate su vasche di fondazione di tipo prefabbricato;
- ✓ installare le strutture di supporto ed i locali tecnologici sufficientemente rialzati dal suolo, in modo da prevenire danni in caso di presenza di ristagni d'acqua all'interno delle aree di impianto.

L'impianto fotovoltaico Augusta ha una potenza del generatore fotovoltaico pari a circa 51 MWp suddivisa in 2 campi, come meglio sotto indicati:

- ❖ Augusta 1, della potenza nominale di 35,822 MW
- ❖ Augusta 2, della potenza nominale di 15,218 MW.

Per la conversione CC/CA si prevede l'impiego di inverter centralizzati con potenza in uscita pari a 3550 o 2365 kW cadauno, e di apposite cabine di trasformazione, alle quali afferiscono sottocampi formati da stringhe da n. 34 moduli fotovoltaici in serie.

La parte di impianto che afferisce a ciascuna cabina di trasformazione definisce un sottocampo.

Ciascun sottocampo è costituito pertanto dai seguenti elementi:

- generatore fotovoltaico (moduli fotovoltaici e sistemi di conversione DC/AC);
- strutture di supporto del tipo ad inseguimento mono-assiale;
- opere elettriche e cavidotti di collegamento necessari al trasporto ed alla trasformazione dell'energia elettrica prodotta;
- opere edili per la realizzazione dei locali tecnologici contenenti le apparecchiature elettriche.

Per l'impianto fotovoltaico nel suo complesso si considerano i seguenti elementi:

- ❖ opere elettriche e cavidotti di collegamento necessari al

trasporto ed alla trasformazione dell'energia elettrica prodotta ed alla connessione alla rete elettrica nazionale;

- ❖ impianti meccanici di illuminazione dell'area, impianto di videosorveglianza ed antiintrusione;
- ❖ recinzione perimetrale dell'area.

L'impianto è di tipo "grid-connected" in modalità trifase, collegato alla rete di distribuzione RTN 150 kV mediante una nuova linea ed immette in rete tutta l'energia prodotta, al netto degli autoconsumi per l'alimentazione dei servizi ausiliari necessari per il funzionamento della centrale.

Il generatore fotovoltaico sarà costituito da circa 85.068 moduli fotovoltaici in silicio cristallino, con potenza nominale pari a 600 Wp, per una potenza nominale massima pari a 51.040,8 kWp e una potenza in immissione pari a circa 49,84 MW.

Per consentire il matching ottimale con gli inverter, i moduli saranno collegati in serie a formare le stringhe, poi direttamente collegati all'inverter.

Le stringhe saranno tutte identiche fra loro e formate da n. 34 moduli in serie, con le seguenti caratteristiche:

- ⇒ Potenza modulo fotovoltaico 600 Wp
- ⇒ Dimensioni modulo fotovoltaico 2.384 mm x 1.303 mm
- ⇒ V_{mp} 34,80 V
- ⇒ I_{mp} 17,25 A
- ⇒ V_{oc} 41,70 V
- ⇒ I_{sc} 18,26 A
- ⇒ Efficienza 21,2%
- ⇒ Numero di moduli in serie 34

⇒ Tensione a vuoto di stringa 1417,8 V

⇒ Corrente di stringa 17.25 A

I moduli saranno montati sia su strutture di supporto ad inseguimento monoassiale con asse di rotazione disposto in direzione NORD-SUD, che su strutture fisse verticali, costituite da telai metallici in acciaio zincato ed ancorati a terra mediante pali di fondazione anch'essi in acciaio zincato.

La modalità di ancoraggio è generalmente ad infissione diretta tramite battipalo e comunque sarà determinata in funzione delle caratteristiche del terreno, in modo da avere il minor impatto possibile sull'area di impianto.



Strutture di supporto "Tracker mono-assiale"

Le strutture di supporto ad inseguimento sono modulari e realizzate in modo da ospitare n. 68 moduli con doppio modulo in configurazione "portrait".

Ciascuna vela in questo caso ospiterebbe pertanto n. 2 stringhe del campo fotovoltaico. In altri casi saranno adoperate anche strutture di supporto più corte, in maniera da inserirsi meglio nella geometria dell'area, capaci di ospitare ad esempio n. 34 moduli sempre con doppio modulo in

configurazione “portrait”. In tal caso ciascuna vela ospiterebbe n. 1 stringa del campo fotovoltaico.

Le vele saranno disposte in file parallele, con inclinazione (tilt) variabile in funzione della pendenza del terreno. Le vele saranno distanziate lungo l’asse E-O con interasse di circa 9 m, in modo da minimizzare gli ombreggiamenti reciproci.

L’altezza massima della vela sarà inferiore a 4,50 m. L’altezza massima sarà raggiunta in ogni caso dal bordo esterno solo nelle prime ore del mattino o nelle ore serali per catturare i raggi del sole ad inizio e fine giornata, quando la struttura sarà ruotata del suo angolo massimo pari a 60°.

L’intero impianto si compone di circa n. 13 inverter centralizzati trifase da circa 3550 kW e n.2 inverter da circa 2365 kW

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- ❖ Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza).
- ❖ Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.
- ❖ Protezioni per la disconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset

automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.

- ❖ Conformità marchio CE.
- ❖ Grado di protezione adeguato all'ubicazione per esterno (IP65).
- ❖ Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.
- ❖ Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.
- ❖ Efficienza massima dal 90 % al 70% della potenza nominale.

Di seguito si riportano i dati tecnici degli inverter.

- ✓ Numero MPPT indipendenti 1
- ✓ Massima tensione DC 1.500 V
- ✓ Massima corrente in ingresso per ogni MPPT 40 A e 30 A
- ✓ Potenza AC nominale di uscita 2365/3550 kVA (@ 40°C),
- ✓ Massima corrente di uscita 2117/3175 A
- ✓ Efficienza massima 98,81 % e 98,87 %
- ✓ Efficienza europea 98,43 % e 98,6 %

L'impianto fotovoltaico richiede la realizzazione di un complesso di locali tecnologici adibiti all'alloggiamento delle apparecchiature elettriche necessarie alla trasformazione dell'energia elettrica ed all'alloggiamento dei dispositivi di controllo e manovra. I locali tecnici saranno costruiti mediante box prefabbricati, conformi alla norma CEI EN 62271-202, con tipologia strutturale a monoblocco ad un unico piano fuori terra. La stessa tipologia di strutture metalliche o in c.a.v. sarà utilizzata per ospitare le apparecchiature elettroniche di controllo e supervisione della centrale e le apparecchiature dei sistemi di anti-intrusione, videosorveglianza ed

illuminazione dell'area di impianto.

Per garantire la massima funzionalità ed affidabilità dell'impianto, il generatore fotovoltaico sarà organizzato in 2 sottocampi ciascuna ospitante i trasformatori BT/MT ed i relativi dispositivi di sezionamento e controllo. All'interno delle cabine di trasformazione sarà installato un quadro in MT prova d'arco interno (IAC) conforme alla norma CEI 17-6. Il quadro sarà:

- a tre scomparti: partenza linea; arrivo linea e protezione trasformatore per le cabine di dorsale;
- a due scomparti: partenza linea e protezione trasformatore per le cabine terminali. Le cabine di raccolta saranno collegate fra loro in entra/esce.

La linea per la connessione delle cabine di trasformazione BT/MT verrà convogliata presso un edificio di proprietà del proponente che sarà a sua volta collegata, tramite connessione a 36 kV, alla stazione elettrica.

Il trasporto dell'energia avverrà mediante cavidotti interrati posati su letto di sabbia, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 11-17. Le tubazioni faranno capo ad appositi pozzetti ispezionabili, ove previsto.

I componenti ed i manufatti adottati per tale prescrizione saranno progettati per sopportare, in relazione alla profondità di posa, le prevedibili sollecitazioni determinate dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali di scavo. In ogni caso tutti i cavi interrati saranno muniti di tegolo protettivo.

In corrispondenza degli attraversamenti stradali, lo strato di riempimento della trincea di posa, verrà chiuso in superficie con binder e tappeto di usura, ripristinandole la funzionalità. Tutte le linee saranno contraddistinte, in partenza ed in arrivo ed eventualmente in ogni derivazione, con il numero del circuito relativo indicato sul quadro di origine.

L'energia prodotta dai vari sottocampi di impianto sarà trasportata alla stazione suddetta mediante cavidotti interrati a 36 kV.

L'edificio utente, uno per ciascun campo, sarà ubicato all'interno del campo stesso. Da esso partirà una terna di cavi unipolari a 36 kV interrati, che convoglierà l'energia prodotta dai campi fotovoltaici all'edificio 36 kV della stazione RTN.

Il collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) avverrà sfruttando la soluzione, prevista dal Gestore della RTN Terna S.p.A., di allacciamento alla rete tramite un collegamento avente un livello di tensione pari a 36 kV. Per tale tipologia di connessione è richiesto che l'utente convogli l'energia prodotta dai propri impianti ad un edificio di sua proprietà che sarà a sua volta collegato, tramite connessione a 36 kV, alla stazione elettrica della RTN di proprietà del Gestore. In tale stazione avverrà la trasformazione ad un livello di tensione compatibile con la rete di trasmissione. La nuova stazione elettrica della RTN, sarà composta da tre livelli di tensione: 36, 150 e 380 kV e sarà collegata in entra – esce, tramite raccordi di elettroddotti aerei, sulla futura linea a 380 kV "Paternò – Priolo".

La stazione RTN sarà ubicata nel Comune di Melilli (SR), a circa 3,5 km a est del centro abitato di Carlentini (SR).

Al fine di garantire l'accessibilità di eventuali mezzi di lavoro per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto, verrà predisposta una viabilità interna. Tale strada permetterà il raggiungimento delle cabine di trasformazione presenti all'interno del campo ed opportuni spazi consentiranno l'accesso alle file interne. Al fine di minimizzare l'impatto sul terreno sarà realizzata in terra battuta o misto stabilizzato.

Per quanto riguarda il cavidotto il tracciato è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art.121 del T.U. 11-12-1933 n.1775, comparando le

esigenze di pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati, adottando i seguenti criteri progettuali:

- ❖ contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato;
- ❖ mantenere il tracciato del cavo il più possibile all'interno delle strade esistenti, tenendo conto di eventuali trasformazioni ed espansioni urbane future;
- ❖ evitare per quanto possibile di interessare case sparse e isolate, rispettando le distanze minime prescritte dalla normativa vigente;
- ❖ minimizzare l'interferenza con le eventuali zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;

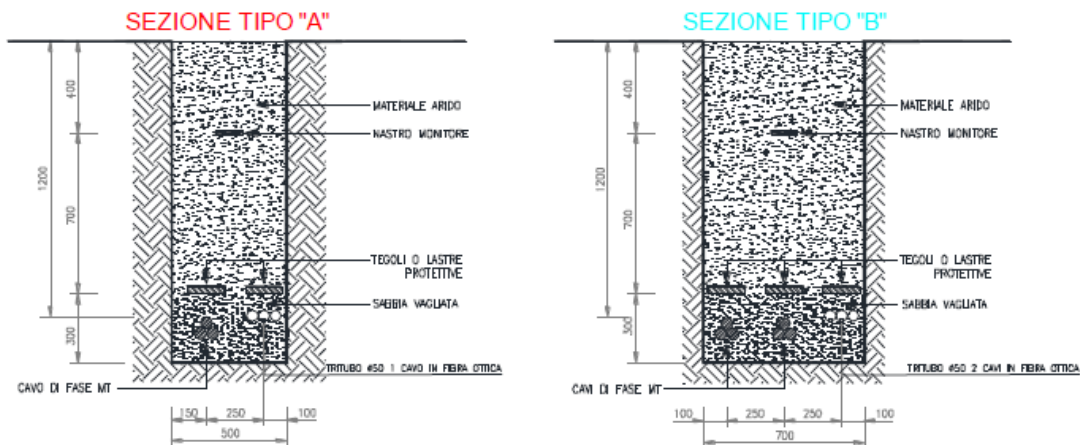
Inoltre, per quanto riguarda l'esposizione ai campi magnetici, in linea con il dettato dell'art. 4 del DPCM 08-07-2003 di cui alla Legge. n° 36 del 22/02/2001, i tracciati, secondo il progettista, tengono conto dell'obiettivo di qualità di 3 μ T.

L'elettrodotto in oggetto avrà una lunghezza complessiva di scavo di circa 9,2 km sul territorio comunale di Carlentini e Melilli, in provincia di Siracusa (SR). Sarà realizzato in cavo interrato con tensione nominale di 36 kV e collegherà l'impianto fotovoltaico in oggetto con la stazione di utenza.

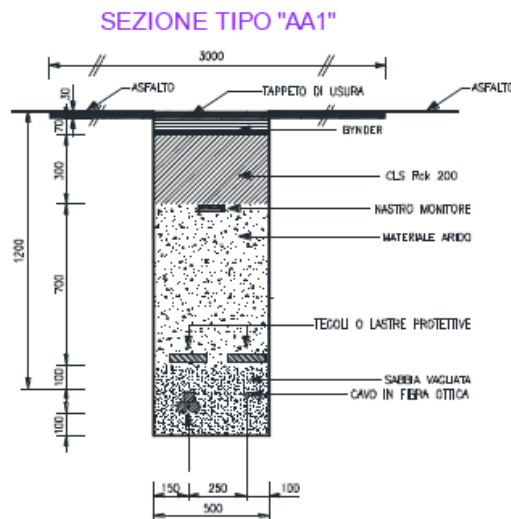
DESCRIZIONE TRACCIATO CAVIDOTTO

La linea sarà realizzata interamente in cavo interrato, in modo da ridurre al minimo l'impatto ambientale

La linea sarà posata all'interno di uno scavo opportunamente dimensionato, di profondità minima 1 m, misurato dall'estradosso superiore del tubo secondo gli schemi seguenti.



Sezione tipica di posa della linea in cavo su strade sterrate



Sezioni tipiche di posa della linea in cavo su sede stradale

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,4 m, con disposizione delle fasi a trifoglio e configurazione degli schermi cross bonded. Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata.

La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

La realizzazione dell'opera avverrà per fasi sequenziali di lavoro che permettano di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea in progetto, avanzando progressivamente sul territorio:

- ⇒ realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
- ⇒ apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
- ⇒ posa dei cavi e realizzazione delle giunzioni;
- ⇒ ricopertura della linea e ripristini.

Per quanto riguarda la tecnologia del microtunneling, questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico. Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione, questa sonda dialogando con l'unità operativa esterna permette di controllare e correggere in tempo reale gli eventuali errori.

L'indagine del sito e l'attenta analisi dell'eventuale presenza di sottoservizi e/o qualsiasi impedimento alla realizzazione della perforazione, è una fase fondamentale per la corretta progettazione di una perforazione orizzontale.

Per analisi dei sottoservizi, e per la mappatura degli stessi, soprattutto in ambiti urbani fortemente compromessi, è consigliabile l'utilizzo del sistema "Georadar". Mentre in ambiti suburbani, dove la presenza di sottoservizi è minore è possibile, mediante indagini da

realizzare c/o gli enti proprietari dei sottoservizi, saperne anticipatamente l'ubicazione.

La prima vera e propria fase della perforazione è la realizzazione del “foro pilota”, in cui il termine pilota sta ad indicare che la perforazione in questa fase è controllata ossia “pilotata”.

La “sonda radio” montata sulla punta di perforazione emette delle onde radio che indicano millimetricamente la posizione della punta stessa. I dati rilevabili e sui quali si può interagire sono:

- ✓ Altezza;
- ✓ Inclinazione;
- ✓ Direzione;
- ✓ Posizione della punta.

Il foro pilota viene realizzato lungo tutto il tracciato della perforazione da un lato all'altro dell'impedimento che si vuole attraversare,

La punta di perforazione viene spinta dentro il terreno attraverso delle aste cave metalliche, abbastanza elastiche così da permettere la realizzazione di curve altimetriche.

All'interno delle aste viene fatta scorrere dell'aria ad alta pressione ed eventualmente dell'acqua.

L'acqua contribuirà sia al raffreddamento della punta che alla lubrificazione della stessa, l'aria invece permetterà lo spurgo del materiale perforato ed in caso di terreni rocciosi, ad alimentare il martello “fondo-foro”.

Generalmente la macchina teleguidata viene posizionata sul piano di campagna ed il foro pilota emette geometricamente una “corda molla” per evitare l'intercettazione dei sottoservizi esistenti. In alcuni casi però, soprattutto quando l'impianto da posare è una condotta fognaria non in

pressione, è richiesta la realizzazione di una camera per il posizionamento della macchina alla quota di perforazione desiderata.

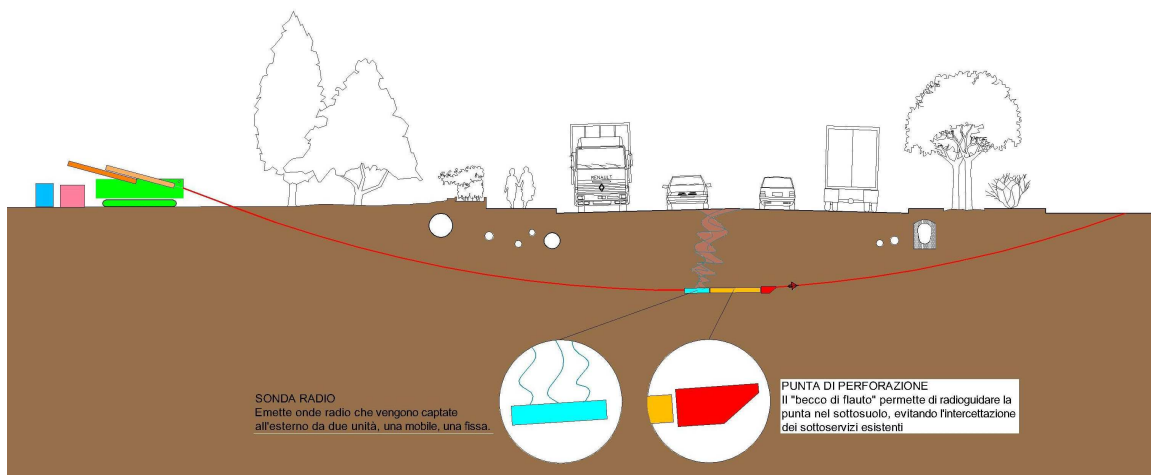
La seconda fase della perforazione teleguidata è l'allargamento del "foro pilota", che permette di posare all'interno del foro, debitamente aumentato, un tubo camicia o una composizione di tubi camicia generalmente in PEAD.

L'allargamento del foro pilota avviene attraverso l'ausilio di strumenti chiamati "Alesatori" che sono disponibili in diverse misure e adatti ad aggredire qualsiasi tipologia di terreno, anche rocce dure. Essi vengono montati al posto della punta di perforazione e tirati a ritroso attraverso le aste cave, al cui interno possono essere immesse aria e/o acqua ad alta pressione per agevolare l'aggressione del terreno oltre che lo spurgo del materiale.

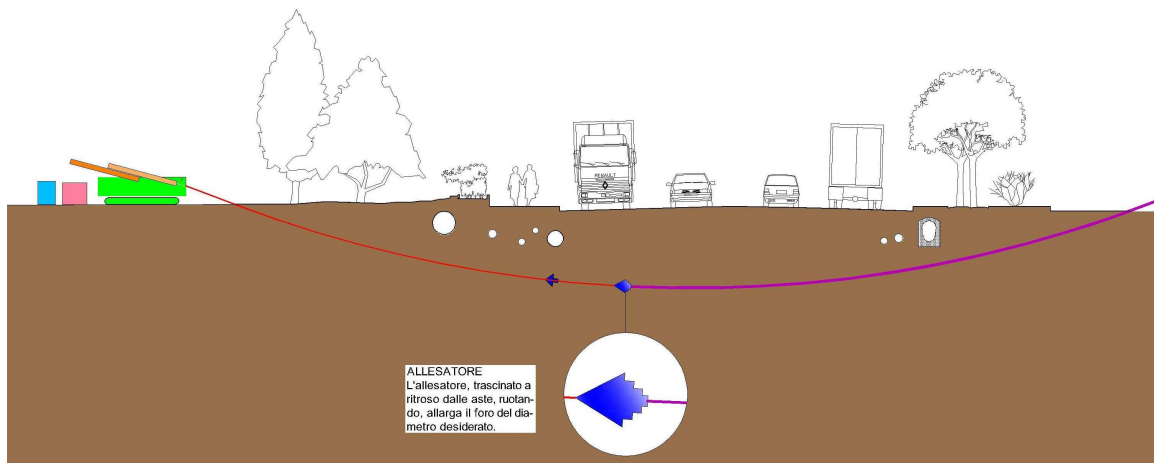
La terza ed ultima fase che in genere, su terreni morbidi e/o incoerenti, avviene contemporaneamente a quella di "alesaggio", è l'infilaggio del tubo camicia all'interno del foro alesato.

La tubazione camicia generalmente in PEAD, se di diametro superiore ai 110 mm, viene saldata a caldo preventivamente, e ancorata ad uno strumento di collegamento del tubo camicia all'asta di rotazione.

Questo strumento, chiamato anche "girella", evita durante il tiro del tubo camicia che esso ruoti all'interno del foro insieme alle aste di perforazione.



Realizzazione foro pilot con controllo altimetrico



Alesaggio del foro pilota e tiro tubo camicia

Prima della realizzazione dell'opera sarà necessario realizzare le piazzole di stoccaggio per il deposito delle bobine contenenti i cavi; di norma vengono predisposte piazzole circa ogni 500-800 metri in prossimità di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto delle bobine e contigue alla fascia di lavoro, al fine di minimizzare le interferenze con il territorio e ridurre la conseguente necessità di opere di ripristino.

Le operazioni di scavo e posa dei cavi richiedono l'apertura di un'area di passaggio, denominata "fascia di lavoro". Questa fascia dovrà

essere la più continua possibile ed avere una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio.

Una volta realizzata la trincea si procederà con la posa dei cavi, che arriveranno nella zona di posa avvolti su bobine.

Al termine delle fasi di posa e di rinterro si procederà alla realizzazione degli interventi di ripristino.

Nei tratti in cui il cavidotto attraversa terreni agricoli si procederà alla riprofilatura dell'area interessata dai lavori, alla riconfigurazione delle pendenze preesistenti e della morfologia originaria del terreno, provvedendo alla riattivazione di fossi e canali irrigui, nonché delle linee di deflusso eventualmente preesistenti.

La funzione principale del ripristino idraulico è essenzialmente il consolidamento delle coltri superficiali attraverso la regimazione delle acque, evitando il ruscellamento diffuso e favorendo la ricrescita del manto erboso.

Successivamente si passerà al ripristino vegetale, avente lo scopo di ricostituire, nel più breve tempo possibile, il manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale.

Il ripristino avverrà mediante:

- ricollocazione dello strato superficiale del terreno se precedentemente accantonato;
- inerbimento;
- messa a dimora, ove opportuno, di arbusti e alberi di basso fusto.

Qualora il tracciato del cavo prevedesse l'attraversamento di ponti pre-esistenti, sarà valutata la possibilità di effettuare lo staffaggio sotto la soletta in c.a. del ponte stesso o sulla fiancata della struttura mediante apposite staffe in acciaio, realizzando cunicoli inclinati per raccordare

opportunamente la posa dei cavi realizzati lungo la sede stradale (in profondità circa 1,2 m) con la posa mediante staffaggio.

Il materiale derivante dagli scavi per la realizzazione delle platee di fondazione delle cabine di conversione e di consegna, per la realizzazione della nuova viabilità di servizio e quello proveniente dagli scavi per la realizzazione degli elettrodotti interrati può essere diviso in due categorie: terreno agricolo e suolo sterile.

La prima categoria è costituita dalla frazione superficiale del suolo e può essere utilizzata per bonifiche agrarie delle aree prossime all'impianto e/o stoccata in area dedicata per essere successivamente utilizzata per i ripristini geomorfologici e vegetazionali delle aree a completamento dei lavori e per la fase di dismissione.

I materiali appartenenti alla seconda categoria, aridi, verranno utilizzati, dopo opportuna selezione, per la realizzazione dei rinterri dei cavi e per i ripristini geomorfologici delle aree.

Il riutilizzo totale del materiale proveniente dagli scavi determina di fatto la non necessità di conferimento a discarica del terreno di risulta derivante dagli scavi, salvo necessità singolari.

In relazione alla dismissione dell'impianto a fine esercizio si può dire che verrà smantellato e sarà ripristinato lo stato dei luoghi attraverso l'eliminazione di recinzioni, strutture di supporto dei pannelli fotovoltaici, cabine elettriche ed impianti tecnologici.

Le opere programmate per lo smobilizzo e il ripristino dell'area sono individuabili come segue:

- ⇒ Rimozione dei pannelli fotovoltaici e sue strutture portanti;
- ⇒ Rimozioni cavi;
- ⇒ Rimozioni strada di servizio;

- ⇒ Rimozione di recinzione e relativi punti di fondazione;
- ⇒ Rimozione cabine elettriche relativa platea di fondazione;
- ⇒ Sistemazione delle aree interessate e relativo ripristino vegetazionale.

In particolare la rimozione dei pannelli fotovoltaici, verrà eseguita da ditte specializzate, con recupero dei materiali. Le strutture in acciaio e quelle in vetro verranno smontate e saranno smaltite presso specifiche aziende di riciclaggio, analogamente la cornice dei moduli fotovoltaici verrà avviata presso un centro di raccolta per l'alluminio.

Le strutture di sostegno sono costituite da una struttura in profilati in materiali ferrosi ancorati a terra con vitoni in materiali ferrosi. Tutti gli elementi verranno smontati ed inviati ad un centro di raccolta e riutilizzo di materiali ferrosi.

Le linee elettriche sono realizzate in parte fuori terra: dai pannelli fino ai connettori di stringa ed interrate da qui fino agli inverter e dagli inverter fino al locale di smistamento. Tutte le linee verranno sfilate e accatastate. Per quanto riguarda i cavi interrati la rimozione dei cavi verrà eseguita attraverso lo scavo a sezione ristretta al fine di consentire lo sfilaggio dei cavi.

Si procederà alla rimozione e demolizione dei pozzetti di sezionamento/raccordo.

Si procederà quindi alla chiusura degli scavi e al ripristino dei luoghi ed al recupero dell'alluminio e del rame dei cavi come elemento per riciclaggio, il calcestruzzo dei pozzetti verrà recuperato da ditte specializzate.

Successivamente si opererà la separazione fra le guaine isolanti in materiali di sintesi ed il conduttore vero e proprio (rame per le linee in b.t ed alluminio per le linee in m.t.) Una volta separati gli elementi plastici

verranno inviati alla piattaforma di settore per il recupero di tali materiali mentre i metalli verranno inviati a riutilizzo.

I quadri elettrici verranno smontati e separati fra i vari elementi costituenti carcasse metalliche ed apparecchi di misura e controllo ed avviati per quanto possibile a riutilizzo, le parti relative agli interruttori verranno invece inviate a smaltimento in discarica per rifiuti speciali.

Le cabine elettriche interne all'impianto saranno realizzate in elementi prefabbricati per i quali si effettuerà una semplice rimozione, la piattaforma di appoggio verrà demolita e rimossa per l'avvio a smaltimento in apposita discarica.

Per quanto attiene i trasformatori BT-MT verranno svuotati dell'olio e sarà effettuata la separazione degli elementi in rame dagli elementi ferrosi ed inviati ciascuno ad idoneo centro di recupero.

Nei pozzetti elettrici verrà demolita la copertina che verrà consegnata a ditte specializzate per il recupero dei materiali, la parte superficiale delle pareti, dopo aver sfilato i cavi i pozzetti, verranno riempiti con materiale inerte nella parte profonda e con uno strato di cotica vegetale nella parte superficiale in modo da eliminare eventuali ostacoli alla coltivazione del fondo.

La viabilità interna è prevista in materiali inerti permeabili e non necessita di alcuna opera di rimozione, verrà conservata in esercizio anche dopo la dismissione dell'impianto per migliorare la viabilità connessa con lo sfruttamento agricolo. La presenza della viabilità rappresenta in ogni caso una fascia antincendio che conviene mantenere in funzione anche dopo la dismissione dell'impianto.

Una volta rimossi i pannelli e le strutture di sostegno le aree di sedime verranno restituite alla loro destinazione agricola. Tale restituzione avverrà mediante la realizzazione di semplici opere di regolarizzazione del

terreno: infatti durante la conduzione dell'impianto fotovoltaico non verranno utilizzati diserbanti ma si procederà periodicamente al taglio della vegetazione senza aratura. In questo modo la vegetazione tagliata negli anni si trasformerà in torba che migliora sensibilmente le caratteristiche agronomiche del terreno.

La demolizione delle platee e i cordoli di fondazione poste alla base della recinzione e delle cabine sarà tale da consentire il ripristino geomorfologico dei luoghi con terreno agrario e recuperare il profilo originario del terreno. In tale modo sarà quindi possibile, nelle limitate aree interessate dagli interventi, restituire le stesse all'uso originario per le attività di tipo agricolo. Il materiale proveniente dalle demolizioni, cls e acciaio per cemento armato, verrà consegnato da ditte specializzate per il recupero dei materiali.

Per quanto riguarda la tematica dei rifiuti prodotti si precisa che il rifiuto è una "qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia obbligo di disfarsi" (Art. 183 D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.).

Nella realizzazione e conduzione di un impianto fotovoltaico della stessa tipologia di quello in oggetto, i rifiuti sono i prodotti di scarto generati durante i seguenti processi nelle sue diverse fasi di vita:

- ⇒ allestimento del cantiere;
- ⇒ costruzione e messa in esercizio;
- ⇒ gestione e manutenzione;
- ⇒ dismissione dell'impianto a fine vita utile (circa 30 anni) e ripristino delle aree.

Le fasi di allestimento del cantiere, realizzazione e messa in esercizio dell'impianto, hanno una durata prevista di 18 mesi.

Una prima ed importantissima operazione (valida per qualsiasi scelta sulla metodologia di smaltimento e/o recupero di materiali) è quella di separare i diversi rifiuti, in quanto dovranno poi essere trattati e smaltiti in modi differenti.

I rifiuti vengono innanzitutto classificati per origine:

- ❖ i rifiuti urbani sono quelli che provengono dalle attività domestiche o rifiuti che, per caratteristiche e qualità, sono assimilabili ai rifiuti domestici;
- ❖ i rifiuti speciali, invece, sono quelli che provengono dalle attività produttive.

A valle della classifica per origine, c'è una successiva classifica in base alla pericolosità. Lo strumento utilizzato per classificare un rifiuto come pericoloso è l'Elenco Europeo dei Rifiuti CER. Ogni rifiuto è definito mediante un codice a 6 cifre, costituito da 3 coppie di numeri: la prima identifica la categoria o attività che genera i rifiuti, la seconda il processo produttivo e la terza il singolo rifiuto.

I rifiuti prodotti nella fase di cantierizzazione ed installazione sono quelli riportati nella seguente tabella, congiuntamente ai relativi codici CER:

CODICE CER	DESCRIZIONE RIFIUTO
150101	Imballaggi di carta e cartone
150102	Imballaggi in plastica
150103	Imballaggi in legno
150104	Imballaggi metallici
150105	Imballaggi in materiali compositi
150106	Imballaggi in materiali misti
150110	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati

	da talisostanze
150203	Materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi
160210	Apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209
160304	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
160306	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
160601	Batterie al piombo
160604	Batterie alcaline (tranne 160603)
160605	Altre batterie e accumulatori
160799	Rifiuti non specificati altrimenti
161002	Soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 161001
161104	Altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161103
161106	Altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161105
170107	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
170202	vetro
170203	Plastica
170302	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
170407	Metalli misti
170411	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410
170504	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
170604	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
170903	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose

In fase di installazione, i rifiuti prodotti saranno costituiti prevalentemente dalle seguenti voci:

- rifiuti derivanti dalla realizzazione delle opere edili accessorie (materiali da scavi);
- rifiuti derivanti dagli imballaggi dei moduli fotovoltaici (involucro di plastica, pallet in legno) e degli altri componenti di impianto;
- rifiuti derivanti dalle opere di impiantistica elettrica quali: spezzoni di cavi elettrici e canaline e passacavi;
- rifiuti metallici derivanti da sfrido profilati metallici strutture di supporto.

I rifiuti saranno stoccati in apposite aree, per essere poi periodicamente allontanati ed opportunamente smaltiti. La ditta esecutrice dei lavori avrà in carico il relativo conferimento al servizio pubblico di raccolta in conformità alle modalità ed orari previsti dal regolamento comunale, oppure, nel caso dei materiali di risulta da scavi, provvederà alla redistribuzione nel medesimo sito di intervento.

In fase di installazione si stima una produzione di circa 100 m³ di cartone, 41 m³ di polistirolo, 14 m³ di scarti di tubazioni in PVC; 7.000 bancali in pallet recuperati dalla ditta di trasporto.

A questi si aggiungono i rifiuti solidi urbani prodotti dalle maestranze di cantiere. Si precisa che saranno previsti “container” per la fase di cantiere, utilizzati dai lavoratori ad uso ufficio, nonché bagni “shelter” con vasca sottostante per raccolta liquami. Il rifiuto prodotto da attività antropiche in prossimità delle aree di impianto, sarà smaltito con cadenza giornaliera o secondo le modalità di raccolta differenziata previste nel comune, nonché, per i liquami nei bagni, tramite autospurgo abilitato a raccolta e trasporto liquami.

Il calcestruzzo necessario per le opere di fondazione delle cabine elettriche verrà approvvigionato da centrali di betonaggio esterne all'area di lavorazione, pertanto non vi saranno sfridi in cantiere.

Si prevede l'utilizzo in cantiere di mezzi d'opera necessari alla movimentazione e trasporto di materiale e manodopera, come camion, furgoni, muletti etc., nonché di strumentazione utile per le lavorazioni (come macchina battipalo per le strutture di supporto), e di servizio (quali gruppi elettrogeni); tali mezzi/attrezzature possono determinare sversamenti di olii lubrificanti e idrocarburi in genere.

In conseguenza di ciò, saranno previste misure di prevenzione e relativi piani di intervento rapidi, per l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali che potrebbero interessare il suolo, quali:

- ✓ contenere lo spandimento stabilizzandolo velocemente con materiale idoneoassorbente, quale acqua e sabbia;
- ✓ una volta stabilizzato lo sversamento, procedere alla raccolta;
- ✓ successivamente alla raccolta, lavare con acqua la zona ed i materiali interessati, trattenendo l'acqua di lavaggio in un contenitore;
- ✓ invio a discarica dei liquidi raccolti.

Si effettueranno, inoltre, regolari ispezioni e manutenzioni di tutte le attrezzature ed i mezzi di lavoro, al fine di ridurre al minimo il rischio di sversamento accidentale sopra indicato.

In **fase di esercizio**, i rifiuti prodotti saranno imputabili quasi esclusivamente alle attività di manutenzione, e gestione e saranno dovuti prevalentemente a rifiuti derivanti da impiantistica elettrica e materiali di consumo come viti e bulloneria. In caso di sostituzione di componenti di impianto (componentistica elettrica, elettronica, moduli fotovoltaici), la ditta incaricata delle attività di manutenzione sarà responsabile del corretto

smaltimento dei componenti e dei materiali di consumo, in ottemperanza alle disposizioni di legge vigenti.

I relativi costi saranno presi in considerazione in fase di stipula del contratto di O&M.

Anche in fase di esercizio si adotteranno le stesse misure previste per la fase di cantiere, in relazione al rischio di sversamento olii e/o idrocarburi.

In **fase di dismissione**, i componenti di impianto saranno smontati al fine di massimizzare il recupero di materiali da reimmettere nel circuito delle materie secondarie. La separazione avverrà secondo la composizione chimica in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli materiali, quali acciaio, alluminio, rame, vetro, silicio, presso ditte di riciclaggio e produzione.

Una particolare attenzione va rivolta ai moduli fotovoltaici.

In un pannello fotovoltaico ci sono diversi materiali, nella maggior parte non pericolosi, come vetro, polimeri e alluminio. Le sostanze potenzialmente pericolose per la salute sono in piccola percentuale rispetto al totale e principalmente sono cadmio, selenio e gallio.

Non è difficile comprendere che il corretto riciclaggio dei pannelli fotovoltaici rappresenta una ricca risorsa per la produzione di materie da reimmettere nelle filiere produttive, di pannelli e non solo; i produttori dei moduli fotovoltaici aderiscono a consorzi per il riciclo dei moduli a fine vita, ai quali è possibile rivolgersi per il ritiro ed il riciclo dei moduli fotovoltaici.

Discorso analogo potrebbe farsi per le strutture di supporto dei moduli, realizzate quasi interamente in acciaio ed alluminio e per i cavi elettrici e cablaggi.

Anche in fase di dismissione si adotteranno le stesse misure previste per la fase di cantiere, in relazione a: (i) rischio di sversamento olii e/o idrocarburi in genere, (ii) rifiuti provenienti dalle maestranze di cantiere.

In conclusione è possibile affermare che buona parte dei rifiuti prodotti vengono trattati tramite raccolta differenziata ai fini del riciclo e che solo una minima parte, peraltro parzialmente legata ad eventi accidentali, deve essere inviata a discarica.

3. PIANI REGOLATORI GENERALI

L'impianto è suddiviso in 2 campi nel territorio comunale di Carlentini e Melilli.

Il vigente P.R.G. del Comune di Carlentini, approvato con D. Dir. n.440/D.R.U. del 12.04.2006, in vigore dal 1 giugno 2006 (G.U.R.S. N.27 – Parte Prima) individua i siti interessati dal progetto in Zone E - Verde agricolo.

Il PRG di Melilli approvato con Decreto Dirigenziale n. 1050/DRU del 22/9/2003 individua i siti interessati dal progetto in Zone E - Verde agricolo.

Le **Norme Tecniche di Attuazione del Piano Regolatore Generale** di Carlentini all'articolo 29 così testualmente recitano:

"Sono tutte le parti del territorio comunale circostanti al Centro Urbano di Carlentini ed in prossimità del Centro Urbano di Pedagaggi nonché la parte di territorio compresa fra la S.S. 114 ed il mare".

"Interventi consentiti

- ✓ *Edilizia residenziale per uso abitativo.*
- ✓ *Fabbricati rurali di servizio utili alla conduzione del fondo e per fabbricati da destinare ad attività di agriturismo.*
- ✓ *Tettoie in aggiunta agli interventi previsti nei precedenti punti, aperte almeno da tre lati, destinate esclusivamente per scopi agricoli, quali ricovero automezzi e/o mezzi agricoli, deposito prodotti agricoli, fienili non attinenti all'attività zootecnica, fatte salve le attività zootecniche esistenti prima dell'entrata in vigore del vigente PRG, etc.*
- ✓ *Tettoia fotovoltaica, in aggiunta agli interventi previsti nei precedenti punti, strettamente necessaria per l'installazione*

dell'impianto di potenza non superiore a 20 kw, destinata esclusivamente al ricovero di automezzi e/o mezzi agricoli."

⇒ *Non sono ammessi gli interventi produttivi di cui all'art. 22 della L.R. 71/78*

⇒ *Gli interventi da effettuare nelle "masserie" e nei "casali", così come individuati nelle tavole di PRG, sono soggetti al parere preventivo della Soprintendenza BB. CC.AA*

⇒ ***I muri di sostegno o di contenimento, da realizzare a seguito dei dislivelli scaturenti dai movimenti di terra per la sistemazione delle aree, debbono essere rivestiti con materiale naturale oppure mascherati con vegetazione e le eventuali scarpate devono essere piantumate.***

⇒ ***Le aree da destinare a viabilità interna ed a piazzali devono essere contornate da alberi ad alto fusto, quelle da destinare a parcheggio, oltre che contornate, devono essere dotate di alberi ad alto fusto anche al loro interno in dipendenza delle aree di sosta e delle corsie di servizio.***

⇒

Le Norme Tecniche di Attuazione del Piano Regolatore Generale di Melilli all'articolo 22 così testualmente recitano:

"Nel caso di edificazione per uso residenziale dovrà essere assicurata una quantità minima di mq 6 per abitante insediato, da riservare per attrezzature e servizi di cui al D.M. 204.68. Sono ammesse: costruzioni di carattere agricolo in relazione ai fabbisogni delle singole aziende come stalle, fienili, silos, ricoveri etc.

La edificazione per uso residenziale è consentita a condizione che il volume complessivo fuori terra dei fabbricati non superi la

misura di 3/1 00 di mc per ogni mq di area del lotto (la densità fondiaria di 0,03 mc/mq) con le seguenti prescrizioni:

22.1 -Le costruzioni dovranno essere di tipo isolato.

22.2 -L'altezza di ogni edificio non può superare i mt 7,50 .

22.3 -Gli edifici non possono comprendere più di due piani.

22.4 -E' obbligatorio l'arretramento di almeno 20 mt dal filo stradale.

22.5 -E' obbligatorio il distacco di almeno 20 mt dai confini del lotto.

22.6 -Nell'ambito delle aree agricole è consentito il recupero degli insediamenti rurali antecedenti al 1967 , da destinare ad attività agrituristica ed escursionistica, per una maggiore riqualificazione economica dell'ambiente agricolo.

22.7 -Nell'ambito delle aree agricole collinari, poste ad ovest e a sud degli abitati di Melilli e Villasmundo e in quelle confinanti con i territori dei Comuni di Sortino e Carlentini , sono ammesse attività ecocompatibili connesse al turismo rurale con il ripristino delle infrastrutture esistenti (mulattiere, strade interpoderali, sentieri ecc.). Dette attività sono da valorizzare con piani di intervento che prevedano la tutela e la integrazione della flora e della fauna autoctona, il consorzio dei vari proprietari e la possibilità di interventi funzionali compatibili con il contesto territoriale, da sottoporre preventivamente all'approvazione dell' Amm.ne comunale.

22.8 -SOPPRESSO

22.9 -Le aree boscate indicate nelle Tavole in scala 1/25.000 e 1/10.000 come "bosco a macchia mediterranea" vanno considerate come aree boschive ai sensi delle L.R. n° 16/96, n° 13/99 e del D.P.R.S. del 28/06/00 e come aree coperte da vegetazione con prevalenza di essenze tipiche della macchia mediterranea, dove la copertura vegetale pur non essendo parametricamente in linea con la suddetta norma, la dinamica vegetazionale lascia intendere la futura espansione boschiva. Tali formazioni vegetali andranno tutelate ed integrate con interventi mirati di l'imboschimento e rinaturazione dei siti. Analoga forma di tutela andrà operata nei confronti delle aree indicate nelle Tavole di P.R.O. a scala 1/25.000 e 1/10.000 ai sensi della Legge Galasso -L. n° 431/86, e per la vegetazione igrofila e tutte le specie viventi in prossimità dei corsi d'acqua .-22.10 Nei siti degradati dalle opere estrattive e da discarica l'Amministrazione Comunale provvederà ad elaborare interventi mirati alla rinaturazione e al ripristino ambientale mediante metodi di ingegneria naturalistica.”

4. CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE

Lo studio geologico, di insieme e di dettaglio, è stato realizzato conducendo inizialmente la necessaria ricerca bibliografica sulla letteratura geologica esistente, la raccolta ed il riesame critico dei dati disponibili ed, infine, una campagna di rilievi effettuati nell'area strettamente interessata dallo studio.

Entrando nel particolare, la situazione litostratigrafica locale è caratterizzata, dall'alto verso il basso, dall'affioramento di:

- ⇒ **DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI (Olocene):** Comprendono i depositi ubicati lungo gli alvei dei corsi d'acqua e nelle pianure alluvionali limitrofe. Si tratta di rocce prevalentemente sciolte costituite da limi e limi sabbiosi, con ciottoli quarzarenitici, sabbie a grana da fine a grossolana, sabbie limose e sabbie ghiaiose e ghiaie poligeniche ed eterometriche, con blocchi angolosi e con intercalazioni sabbioso-ghiaiose. Generalmente si presentano scarsamente addensate e, dove prevalgono i limi sabbiosi e torbosi, sono compressibili e molto plastici. Detti terreni affiorano in corrispondenza dell'area della sottostazione.
- ⇒ **COMPLESSO CALCARENITICO-SABBIOSO (Pleistocene medio-sup.):** si tratta di calcareniti e sabbie grossolane organogene e fossilifere. Non interessano direttamente l'area di progetto ma è presente nell'area vasta.
- ⇒ **COMPLESSO ARGILLOSO (Plio-Pleistocene):** si tratta di argille, argille siltoso-marnose, a struttura omogenea, uniformi. La porzione superficiale alterata si presenta plastica e scarsamente consistente mentre le proprietà meccaniche

generalmente aumentano con la profondità. Detto complesso ha un ruolo fondamentale nella ricostruzione del modello geologico ed idrogeologico in quanto costituisce il substrato impermeabile che funge da letto della falda freatica presente dove affiora il complesso alluvionale ed il complesso vulcanico. Detti terreni affiorano in corrispondenza di una porzione del sottocampo 1.

⇒ **FM. S. FEBRONIA (Pleistocene inf.):** Prodotti vulcanici costituiti da scorie e corpi vulcanici di spessore anche superiore a 10 m. Non interessano direttamente l'area di progetto ma è presente nell'area vasta.

⇒ **FM. MILITELLO VAL DI CATANIA (Pliocene medio-sup):** Basalti tholeiitici di colore grigio in corpi lavici subaerei tabulari. Non interessano direttamente l'area di progetto ma è presente nell'area vasta.

⇒ **FM. MONTE CARRUBBA (Tortoniano sup. – Messiniano inf.):** calcareniti friabili bianco-giallastre, calcareniti con marne e calcareniti laminate. Non interessano direttamente l'area di progetto ma è presente nell'area vasta.

⇒ **FM. CARLENTINI (Tortoniano):** si tratta di vulcanoclastiti a granulometria variabile da blocchi a ceneri con più o meno abbondante frazione carbonatica sedimentaria e di colate basaltiche. Detti terreni affiorano in corrispondenza del sottocampo 2 e in una porzione del sottocampo 1.

In conclusione, nell'area direttamente interessata dal progetto sono individuabili 3 situazioni geologicamente diverse:

⇒ nelle aree dove affiora la Fm. Militello Val di Catania (ampie porzioni dei sottocampi 1 e 2) i terreni di sedime i litotipi

rappresentati basalti tholeiitici di colore nero e fratturati (vedi colonna stratigrafica tipo);

⇒ nelle aree dove affiorano i depositi alluvionali (sottostazione) i litotipi di sedime sono rocce prevalentemente sciolte costituite da ghiaie, sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi. Si presentano generalmente scarsamente addensate e sature. I terreni sopra descritti sono ricoperti da uno spessore variabile tra 1,00 e 2,00 m di terreno vegetale e sovrastano i litotipi del Complesso argilloso (vedi colonna stratigrafica tipo),

⇒ nelle aree dove affiora il Complesso argilloso pleistocenico (porzione del sottocampo 1) i litotipi di sedime sono argille, argille siltoso-marnose, a struttura omogenea. Si presentano alterate per i primi 5- 6 m di profondità. I terreni sopra descritti sono ricoperti da uno spessore variabile tra 1,00 e 2,00 m di terreno vegetale (vedi colonna stratigrafica tipo).

Per quanto riguarda le caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche, nell'area vasta l'habitus geomorfologico è piuttosto irregolare e costituito da un paesaggio contraddistinto prevalentemente dall'affioramento dei terreni vulcanici che danno luogo ad aree caratterizzate da media e bassa pendenza nella zona di cresta ed a versanti con media-alta pendenza interrotti da solchi ad elevata erosione di fondo.

Le aree di fondovalle si presentano sub-pianeggianti in corrispondenza dei corsi d'acqua che bordano rilievi.

Infine dove affiorano le argille e le calcareniti troviamo aree pianeggianti o sub pianeggianti intercalate da versanti a pendenza generalmente modesta.

E' quindi, possibile effettuare una prima grande distinzione in tre zone ad assetto morfologico generale differente:

- ❖ una zona in cui affiorano i termini vulcanici, caratterizzata da rilievi acclivi a morfologia piuttosto accidentata, con frequenti rotture di pendenza e generalmente stabili che culminano in una zona di cresta da aree a media e bassa pendenza;
- ❖ aree pianeggianti o sub pianeggianti intercalate da versanti a pendenza generalmente modesta dove affiorano le argille e le calcareniti;
- ❖ una zona di fondovalle dove affiorano i termini alluvionali recenti caratterizzati dalla presenza di limi sabbiosi, sabbie e ghiaie.

Questa marcata differenziazione di origine “strutturale” viene ulteriormente accentuata dalla cosiddetta “erosione selettiva”, ossia dalla differente risposta dei terreni agli agenti morfogenetici, che nel sistema morfoclimatico attuale sono dati essenzialmente dalle acque di precipitazione meteorica e da quelle di scorrimento superficiale.

Le litologie più coerenti vengono erose in misura più ridotta e tendono, quindi, a risaltare nei confronti delle circostanti litologie pseudo-coerenti o incoerenti.

I processi morfodinamici prevalenti nel sistema morfoclimatico attuale vedono, infatti, come agente dominante l'acqua, sia per quanto riguarda i processi legati all'azione del ruscellamento ad opera delle acque selvagge, che per i processi di erosione e/o sedimentazione operati dalle acque incanalate.

Sono essenzialmente i processi fluviali quelli che hanno esplicito e tutt'ora esplicito un ruolo fondamentale nell'evoluzione geomorfologica dell'area.

Per quanto riguarda i processi fluviali, il reticolato idrografico risulta organizzato in maniera abbastanza indipendente da discontinuità iniziali, con un pattern articolato, come desumibile dal rilievo aereofotogeologico.

Per quanto concerne le forme di dissesto legate ai movimenti franosi eventualmente presenti nei versanti interessati dalle opere in progetto si mette in evidenza che tramite i rilievi di superficie, integrati dallo studio delle fotografie aeree del territorio e dall'analisi del PAI, non sono state individuate aree coinvolte da fenomeni di instabilità.

Infine, le aree dell'impianto e del cavidotto non sono interessate da dissesti indicati dal P.A.I. come a rischio e pericolosità idraulica.

Dal punto di vista idrogeologico l'area in studio è caratterizzata dall'affioramento di terreni diversi che, da un punto di vista idrogeologico, abbiamo suddiviso in 3 tipi di permeabilità prevalente:

- ❖ **Rocce permeabili per porosità:** Si tratta di rocce incoerenti e coerenti caratterizzate da una permeabilità per porosità che varia al variare del grado di cementazione e delle dimensioni granulometriche dei terreni presenti. In particolare la permeabilità risulta essere media nella frazione sabbiosa fine mentre tende ad aumentare nei livelli sabbiosi grossolani e ghiaiosi. Rientrano in questo complesso i terreni afferenti ai Depositi alluvionali, al Complesso Calcarenitico-sabbioso, alla Fm. San Febbronia, alla Fm. Monte Carrubba ed alla frazione vulcanoclasitica della Fm. Carlentini.
- ❖ **Rocce impermeabili:** Questo complesso è costituito dalle argille che presentano fessure o pori di piccole dimensioni in cui l'infiltrazione si esplica tanto lentamente da essere considerate praticamente impermeabili. Si mette in evidenza, però, che l'acqua, riuscendo a permeare la frazione alterata superficiale ed

aumentare le pressioni neutre, tende a destrutturare la frazione alterata azzerando la coesione. Rientrano in questo complesso i terreni afferenti al Complesso argilloso.

- ❖ **Rocce permeabili per fratturazione:** Si tratta di rocce che presentano fratture generalmente di piccole dimensioni in cui l'infiltrazione si esplica lentamente da essere considerate con permeabilità bassa per fratturazione. Appartengono a questa categoria i litotipi afferenti alla Fm. Militello Val di Catania ed alla frazione basaltica della Fm. Carlentini.

Nello specifico dalle notizie assunte in loco durante i sopralluoghi eseguiti e dai dati acquisiti dalle pubblicazioni scientifiche e da indagini eseguite da altri professionisti si può affermare che:

- 1) dove affiora il complesso argilloso (porzione del sottocampo 1) non è presente alcuna falda freatica ma lo strato superficiale di argille alterate nei periodi di piogge intense si presenta satura e può essere sede di livelli idrici a carattere stagionale;
- 2) dove affiora la Fm. Carlentini (porzione del sottocampo 1) il livello piezometrico della falda presente si attesta a una quota pari a circa 10 m dal p.c.
- 3) dove affiorano i depositi alluvionali (area sottostazione) il livello piezometrico della falda presente si attesta a una quota pari a circa 3 m dal p.c.
- 4) dove affiora la Fm. Carlentini (porzione del sottocampo 2) il livello piezometrico della falda presente si attesta a una quota pari superiore a 15 m dal p.c.

5. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI MATERIALI DA SCAVO

Conformemente al già citato art. 24 del DPR 120/217 si rende necessaria la verifica prima dell'inizio dei lavori della compatibilità dei materiali scavati al loro riutilizzo nello stesso sito in cui vengono scavati.

In tal senso si deve eseguire la necessaria caratterizzazione ambientale finalizzata all'accertamento della sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo e della sua conformità alla destinazione urbanistica del sito.

Il rispetto dei requisiti di *qualità ambientale* per l'utilizzo dei materiali da scavo come sottoprodotti (art. 184 bis del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.), è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo è inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione e del sito di destinazione, nel nostro caso "Verde Agricolo".

L'art. 240, comma 1, del D.Lgs. 152/2006 riporta la seguente definizione:

«b) concentrazioni soglia di contaminazione (CSC): i livelli di contaminazione delle matrici ambientali che costituiscono valori al di sopra dei quali è necessaria la caratterizzazione del sito e l'analisi di rischio sito specifica, come individuati nell'Allegato 5 alla parte quarta del presente decreto.....».

La Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006 riporta i valori di "Concentrazione Soglia di Contaminazione" nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da utilizzare.

Nella suddetta tabella, la colonna A si riferisce alle concentrazioni di sostanze inquinanti in “Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale”, mentre la colonna B si riferisce a “Siti ad uso commerciale e industriale”.

Ai sensi della normativa vigente la caratterizzazione ambientale dei materiali da scavo deve essere eseguita indicando in particolare:

- a) le modalità di campionamento, preparazione e analisi dei campioni, con indicazione del set dei parametri analitici considerati che tenga conto della composizione naturale dei materiali da scavo, delle attività antropiche pregresse svolte nel sito di produzione e delle tecniche di scavo che si prevede di adottare;
- b) l’indicazione della necessità o meno di ulteriori approfondimenti in corso d’opera e dei relativi criteri generali da eseguirsi.

6. PROCEDURE DI CAMPIONAMENTO

La normativa vigente stabilisce le procedure di campionamento che dovranno essere adottate e prevede che la densità dei punti di indagine, nonché la loro ubicazione dovrà basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

Dall'analisi eseguita sull'uso pregresso del suolo, risulta che l'area interessata, si trova all'interno un'importante area agricola, dove non risultano fonti di potenziali fenomeni di inquinamento.

Inoltre, il sito oggetto dello studio risulta di tipo "Verde agricolo" secondo gli strumenti urbanistici vigenti e dunque afferente alla destinazione d'uso di tipo A (siti ad uso verde pubblico, privato o residenziale), secondo la classificazione riportata nella Tabella 1 - Colonna A dell'Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

Considerata l'estensione delle aree in studio oggetto di operazioni di scavo e la lunghezza delle infrastrutture lineari (cavidotti) sono stati ubicati i punti di campionamento nella misura di uno ogni 500 mt di lunghezza del cavidotto, mentre nell'area dei singoli sub parchi la distribuzione sarà conforme all'estensione delle aree interessate dagli scavi.

7. ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO

Preliminarmente alle attività di campionamento, nell'area da caratterizzare saranno effettuati una serie di sopralluoghi volti a verificare l'idoneità del sito prescelto in relazione alle operazioni da eseguire (accessibilità con attrezzatura e mezzi per il campionamento).

Tutti i punti previsti per la caratterizzazione del sito saranno localizzati sulle aree di indagine con l'ausilio di un topografo e materializzati mediante l'infissione di picchetti identificativi.

Il contesto areale del punto di indagine sarà documentato mediante l'ausilio di macchina fotografica.

Il materiale estratto sarà adagiato sopra un telo di plastica pulito e su di esso saranno eseguite le operazioni di preparazione del campione.

Mediante l'ausilio di una paletta e di un setaccio, il campione sarà privato della frazione grossolana maggiore di 2 cm; successivamente sarà mescolato ed omogeneizzato.

Una volta preparato il campione, lo stesso sarà posto all'interno di barattoli di vetro trasparente, avendo cura di impermeabilizzare ed isolare il contenitore da ogni forma di contaminazione.

Il barattolo di vetro, contenente il campione, sarà etichettato al fine di identificarlo univocamente. Su ciascuna etichetta adesiva saranno riportate le seguenti informazioni:

- ⇒ identificativo del progetto di riferimento;
- ⇒ data di campionamento;
- ⇒ nome dell'area di prelievo del campione;
- ⇒ identificativo del punto e della profondità di campionamento.

L'elenco dei campioni inviati al laboratorio, le informazioni ad essi relativi, riportati su ciascuna etichetta, e l'elenco delle analisi chimiche previste sarà riportato su apposito verbale che ha accompagnato i campioni durante la spedizione.

Tutti i campioni, a seguito del prelievo, durante il trasporto e una volta giunti in laboratorio, saranno conservati al buio e alla temperatura di 4 ± 2 °C. Il trasporto dei contenitori sarà effettuato mediante l'impiego di idonei imballaggi refrigerati (frigo box rigidi o scatole in polistirolo), resistenti e protetti dagli urti, al fine di evitare la rottura dei contenitori di vetro ed il loro surriscaldamento.

Si precisa che, prima di procedere ad ogni nuovo campionamento, tutta l'attrezzatura utilizzata al prelievo precedente sarà lavata accuratamente al fine di evitare fenomeni di cross-contamination.

Si allegano, infine, la planimetria con l'ubicazione dei punti di prelievo e le tabelle relative ai risultati delle analisi fisico-chimiche.

8. PROCEDURE DI DECONTAMINAZIONE

Tutte le operazioni di prelievo, conservazione, stoccaggio, trasporto dei campioni saranno effettuate in condizioni rigorosamente controllate, in modo da evitare fenomeni di contaminazione o perdita di rappresentatività del campione a causa di possibili alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche della matrice ambientale investigata.

In particolare saranno messi in atto i seguenti accorgimenti:

- a)** utilizzo, nelle diverse operazioni, di strumenti ed esattamente attrezzature costruiti in materiale quali acciaio inox e PVC, tali che il loro impiego non modifichi le caratteristiche del campione e la concentrazione delle sostanze contaminanti;
- b)** rimozione di qualsiasi grasso o lubrificante dalle zone filettate degli utensili;
- c)** uso di guanti monouso per prevenire il diretto contatto con il materiale estratto;
- d)** uso di contenitori nuovi;
- e)** lavaggio della strumentazione tra un campionamento e il successivo.

9. PARAMETRI CHIMICO-FISICI DA RICERCARE, DETERMINAZIONE DEL NUMERO DI CAMPIONI E CONCLUSIONI

Le determinazioni analitiche dei campioni prelevati dal sito di conferimento saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. Inoltre la concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Il set di parametri analitici da ricercare è stato definito tenendo conto delle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Considerando che il sito individuato per il conferimento risulta caratterizzata esclusivamente da attività agricola e che su di esso non è stata svolta in passato alcuna attività potenzialmente impattante dal punto di vista ambientale, si è scelto di investigare il set analitico previsto dal D.P.R. 120/2017, riportato nella Tabella successiva.

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi pesanti C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto

Gli analiti, i limiti di concentrazione e i metodi di prova saranno riportati nei certificati allegati redatti da un laboratorio d'analisi certificato ACCREDIA.

Il numero dei punti di indagine è stato determinato in base alle dimensioni dell'area di intervento soggetta ad attività di scavo, secondo il criterio esemplificativo di seguito schematizzato, conforme al D.P.R. 120/2017.

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 m²	Minimo 3
Tra 2.500 m² e 10.000 m²	3 + 1 ogni 2.500 m ²
Oltre i 10.000 m²	7 + 1 ogni 5.000 m ² eccedenti

Quindi, sono state calcolati il numero dei punti indicati nelle tabelle visibili di seguito considerando che gli scavi da eseguire interesseranno:

- 1.** le aree in corrispondenza delle fondazioni dei campi fotovoltaici;
- 2.** le aree in cui verrà realizzato il cavidotto esterno ai campi fotovoltaici;
- 3.** le aree interessate dalle fondazioni delle sottostazioni.

In particolare nelle tabelle allegate sono indicati il numero dei campioni individuati e l'ubicazione dei punti di prelievo sono visibili nella planimetria allegata.

Si evidenzia, però, che si tratta di un numero elevatissimo e soprattutto sovradimensionato in quanto in questa fase non si è in possesso degli elaborati di progettazione esecutiva e, quindi, non siamo in grado di verificare le reali dimensioni delle aree nel concreto soggette a movimento terra.

Il numero esatto dei campioni sarà, infatti, verificato a valle dei rilievi topografici di dettaglio, una volta definito con esattezza il volume e le aree di scavo.

Si tratta di un numero notevolissimo di campioni in relazione al reale volume movimentato ma tale enorme quantità nasce dalla suddivisione in 2 sub parchi.

I volumi degli scavi e del materiale da riutilizzare in situ è riassunto nella tabella seguente.

	Materiale da scavare (mc)	Materiale da riutilizzare (mc)	Materiale da allontanare (mc)
<u>Cabine impianto</u>	512	0	512
<u>Cavidotto CC</u>	10.959	7.123	3.835
<u>Cavidotto MT in campo</u>	4.092	2.659	1.432
<u>Viabilità interna al campo</u>	5.036	0	5.036
<u>Cavidotto AT(36kV)</u>	6.441	4.186	2.254
<u>Totale</u>	27.040	13.969	13.070

