



REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI PALERMO
COMUNE DI PETRALIA SOTTANA



PROGETTO IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA
REALIZZARE NEL COMUNE DI PETRALIA SOTTANA (PA)
CONTRADA CHIBBO', E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE, DI
POTENZA PARI A **32.821,88 kW**, DENOMINATO **CHIBBO'**

PROGETTO DEFINITIVO

Piano preliminare terre e rocce da scavo



livello prog.	STMG	N° elaborato	DATA	SCALA
PD	202102497	RS06ADD47	26.06.2023	

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE E PRODUTTORE

HF SOLAR 12 S.r.l.

ENTE

PROGETTAZIONE

HORIZONFIRM
Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

Arch. A. Calandrino	Ing. D. Siracusa
Arch. M. Gullo	Ing. A. Costantino
Arch. S. Martorana	Ing. C. Chiaruzzi
Arch. F. G. Mazzola	Ing. G. Schillaci
Arch. G. Vella	Ing. G. Buffa
Dott. Agr. B. Miciluzzo	Ing. M. C. Musca



Il Progettista

Il Progettista

Sommario

1. INQUADRAMENTO GENERALE.....	4
1.1 Caratteristiche generali, accessibilità e viabilità.....	7
1.2 Inquadramento geomorfologico	7
2. OPERE CIVILI	9
2.1 Cabine.....	9
2.2 La recinzione.....	10
2.3 Strutture supporto pannelli.....	11
3. CALCOLO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	15
4. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE IN FASE ESECUTIVA.....	18
4.1 Individuazione campionamenti	18
4.2 Caratteristiche del campionamento (come riportato nella Tabella 2.1).....	21
4.3 Considerazioni geologico tecniche	22
4.4 Lineamenti idrogeologici	24
4.5 Caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientale.....	24
5. CONCLUSIONI.....	25

Premessa

Con DPR 13 giugno 2017, n. 120 - Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164 (G.U. n. 183 del 7 agosto 2017) sono adottate le disposizioni di riordino e semplificazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo e materiali da demolizione. La normativa di riferimento originale è rappresentata dall'art. 186 del D.Lgs 152/2006 che a seguito dell'approvazione della legge n.98 del 9 agosto 2013 introduce varianti semplificative nell'attuazione e nella modifica, anche sostanziale, al Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotto e generate sia in cantieri di piccola dimensione, sia in cantieri di rilevanti dimensioni.

1. Viene inserita altresì la possibilità di prorogare di due anni la durata del Piano di Utilizzo tramite comunicazione ad ARPA;

2. Introduzione di tempi certi (60 giorni) per le attività di verifica da parte dell'Arpa per la verifica della sussistenza dei requisiti dichiarati;

3. Viene introdotta una disciplina specifica per il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti, che tiene conto delle peculiarità proprie di questa tipologia di rifiuto prevedendo pertanto quantità massime ammesse al deposito superiori a quelle ordinariamente previste nel D. Leg.vo 152/2006, che invece risulta applicabile indistintamente a tutte le tipologie di rifiuti provenienti dalla movimentazione in sito dei volumi;

4. Utilizzo in sito nell'ambito di opere sottoposte a VIA introducendo una specifica procedura per l'utilizzo in sito delle terre e rocce escluse dal campo di applicazione dei rifiuti e prodotte nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a Valutazione di impatto ambientale.

La Normativa quindi permette l'uso del materiale da scavo in sito considerandolo come sottoprodotti, prevedendone il riutilizzo secondo precisi criteri e nel rispetto di determinati requisiti tecnici e ambientali. Nella fattispecie, salvaguardando le caratteristiche di "non contaminazione" e le modalità di riutilizzo, uno degli elementi essenziali del dispositivo normativo ad oggi vigente, è il sito di riutilizzo. Il soggetto titolare dell'autorizzazione infatti può scegliere di gestire i materiali di risulta dagli scavi come:

· smaltimento in qualità di rifiuto facendo riferimento al Titolo III del DPR 120/2017;

- in caso di riutilizzo nello stesso sito di produzione facendo riferimento al Titolo IV del DPR120/2017, art 24 collegato l'art.185 del D.Lgs. 152/2006 che recita disposizioni inerenti l'estione dei progetti con produzione di terre e rocce non contaminate, riutilizzate in sito allo stato naturale;
- riutilizzo al di fuori del sito di produzione e in caso di riutilizzo in sito con necessità di deposito temporaneo, per piccoli cantieri e grandi cantieri non soggetti a VIA o AIA, si fa riferimento al Capo III e Capo IV del DPR 120/2017;
- riutilizzo in sito di produzione, oggetto di bonifica, si fa riferimento al Capo IV, Titolo V del DPR 120/2017.

1. INQUADRAMENTO GENERALE

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico. L'area per l'installazione

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico. L'area per l'installazione dell'impianto fotovoltaico si trova nel territorio comunale di **Petralia Sottana (PA)**, in località Chibbò su lotti di terreno distinti al N.T.C. Foglio 115, p.lle 16, 53, 54, 69, 87, 88, 89, 90, 91, 146, 193, 194 e 195 e le relative opere di connessione.

Gli impianti saranno collegati alla rete tramite cavidotti interrati.

L'area è raggiungibile dalla SP 112. La viabilità interna al sito sarà garantita da una rete di strade interne in terra battuta (rotabili/carrabili), predisposte per permettere il naturale deflusso delle acque ed evitare l'effetto barriera.

L'impianto risiederà su un appezzamento di terreno posto ad un'altitudine media di 700 m slm, dalla forma poligonale irregolare; dal punto di vista morfologico, il lotto è una superficie orograficamente omogenea con pendenza discendente in direzione Sud-Ovest, sulla quale saranno disposte le strutture fotovoltaiche solari orientate secondo l'asse Nord Ovest – Sud Est. L'estensione complessiva del terreno è circa 94,2 ettari, l'area considerata utile per l'installazione dell'impianto è di circa **57 ettari** (i restanti 37 ettari saranno considerati area relitta, quindi area da destinare ad usi agro-forestali) mentre l'area occupata dalle strutture fotovoltaiche (area captante) risulta pari a circa **8,2 ettari**, determinando sulla superficie catastale complessiva assoggettata all'impianto, un'incidenza del **9 % circa**.

L'area, oggetto di studio, è un terreno rurale, attualmente coltivato a grano, e circondato da terreni agricoli caratterizzati prevalentemente dalla medesima coltura o da seminativo semplice. Nel complesso, l'assetto morfologico dell'area circostante si presenta abbastanza uniforme in quanto si riscontra un'area pianeggiante con un leggero declivio verso est.

In fase di progetto, si è tenuto conto di una fascia di ombreggiamento dovuti alla presenza di alberi che possono potenzialmente ostacolare l'irraggiamento diretto durante tutto l'arco della giornata. Non vi è presenza invece di edifici capaci di causare ombreggiamenti tali da compromettere la producibilità dell'impianto considerata la natura rurale del territorio.

La potenza di picco dell'impianto fotovoltaico è pari a **32.821,88 kWp** sulla base di tale potenza è stato dimensionato tutto il sistema.

La soluzione tecnica minima generale prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150/36 kV della RTN, da inserire in entra – esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN "Chiaramonte Gulfi

- Ciminna", previsto nel Piano di Sviluppo Terna, cui raccordare la rete AT afferente alla SE RTN di Caltanissetta.

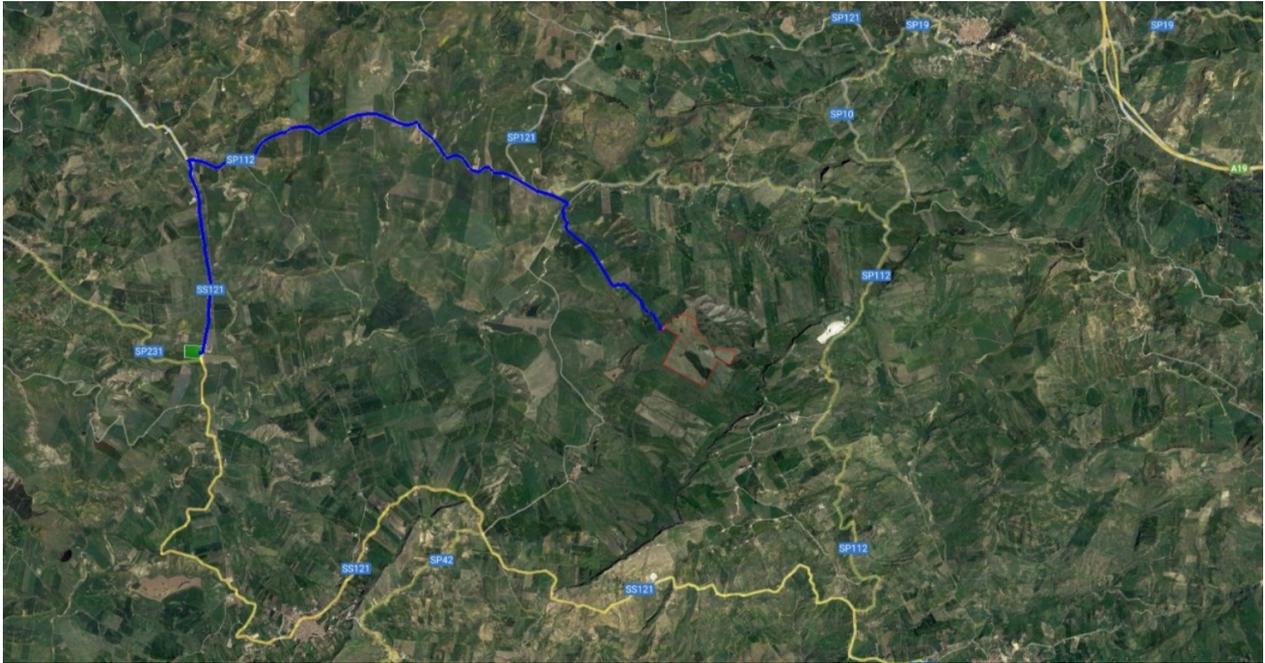


Figura 1 - Inquadramento area di progetto



Figura 2 - Inquadramento su CTR

Tempi d'intervento: le lavorazioni legate alla produzione di materiale sono stimate in 180 gg lavorativi.

Flussi: Il materiale sarà movimentato ed accantonato all'interno dell'area di cantiere per essere riutilizzato nello stesso ciclo produttivo. Nella successiva figura si individuano le aree utili allo stoccaggio.

Il materiale derivante dallo scavo verrà stoccato all'interno dell'area di cantiere in una zona delimitata e destinata solamente a questo scopo per poi essere subito riutilizzato per il livellamento/rinterro delle aree scavate. I tempi di stoccaggio e sistemazione non saranno superiori a 1 anno e comunque secondo i tempi previsti da D.P.R. 12-11-06 n. 816.

Per l'area di stoccaggio/accumulo verrà utilizzato un geotessile di filtrazione/separazione in modo da contenere al minimo i possibili impatti e/o infiltrazioni nel terreno.

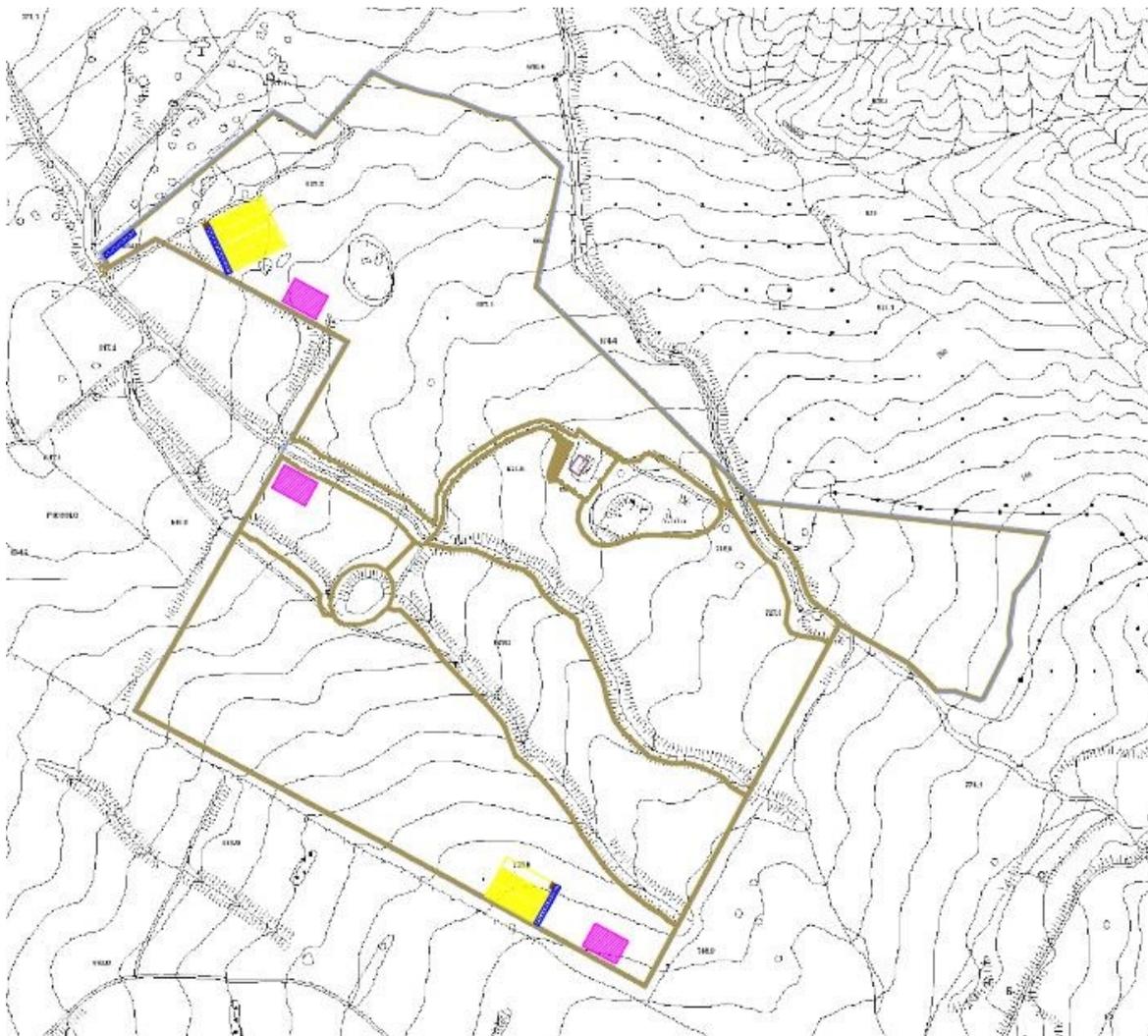


Figura 3 - Layout cantiere

	AREE DI STOCCAGGIO (temporanea) 8.000 mq		AREE DI RISULTA (temporanea) 4.000 mq
	AREE DI PARCHEGGIO (temporanea) 1.100 mq		LOCALE TECNICO (temporanei) n. 4

Figura 4 – Legenda Piano di cantierizzazione

1.1 Caratteristiche generali, accessibilità e viabilità

L'impianto risiederà su un appezzamento di terreno posto ad un'altitudine media di 700 m slm, dalla forma poligonale irregolare; dal punto di vista morfologico, il lotto è una superficie orograficamente omogenea con pendenza discendente in direzione Sud-Ovest, sulla quale saranno disposte le strutture fotovoltaiche solari orientate secondo l'asse Nord Ovest – Sud Est.

L'area è facilmente raggiungibile a sud dalla SP 112. La viabilità interna al sito sarà garantita da una rete di strade interne in terra battuta (rotabili/carrabili), predisposte per permettere il naturale deflusso delle acque ed evitare l'effetto barriera.

Le condizioni della viabilità esistente sono tali da non prevedere la realizzazione di nuove strade per l'accesso al sito.

1.2 Inquadramento geomorfologico

Il settore in studio ed un suo ampio intorno ricadono nel dominio di avanfossa noto come Bacino di Caltanissetta (Catalano & D'Argenio, 1982). Attivamente subsidente durante il Neogene ed il Quaternario, tale bacino, impostato su unità alloctone del Complesso Sicilide (Ogniben, 1960), è colmato da terreni post-orogeni mio-pliocenici e pleistocenici (Roda, 1971)

La superficie topografica dell'area è caratterizzata da un tipico andamento ondulato ed a tratti mammellonare ed i terreni degradano con valori variabili di pendenza, da bassi a medi, degradanti in direzione Nord – Nord Ovest. Tali pendenze, vengono spesso interrotte da frequenti terrazzamenti effettuati per sfruttare al meglio la zona dal punto di vista agricolo e/o per l'insediamento di opere ad uso abitativo. Come detto precedentemente, i terreni che compongono l'area in studio sono costituiti, nella loro generalità, da litotipi argillosi (Argille e argille marnose grigie M2a) che conferiscono ai versanti forme tipicamente mammellonari, ben raccordate, ondulate con superfici mosse ma non aspre, con salti di quota dove le pendenze risultano più elevate. Per quanto attiene la risposta degli agenti esogeni su tali litotipi, è da rilevare una resistenza bassa all'erosione e quindi un grado di erodibilità elevato. Si rilevano, infatti, impluvi e solchi sia allo stato maturo sia allo stato embrionale.

I versanti costituiti da terreni di natura argillosa, ampiamente diffusi nella zona, rientrano in una dinamica evolutiva caratterizzata, dove le pendenze risultano più accentuate, da localizzati e circoscritti fenomeni di dissesto, erosione di sponda ed erosione per dilavamento diffuso ad opera delle acque meteoriche. Nella loro generalità, detti litotipi sono costituiti da uno strato di alterazione di spessore variabile e da uno sottostante inalterato caratterizzato da una colorazione diversa. In generale, le caratteristiche fisico - meccaniche di tali materiali tendono a migliorare con la profondità. L'evoluzione geomorfologica di tali versanti, è quindi subordinata prevalentemente ai processi di dilavamento del suolo, legati alle acque piovane, il cui scorrimento superficiale può produrre un'azione erosiva della coltre di alterazione.

Durante le fasi di sopralluogo di un ampio areale dell'area in studio, si sono osservati sporadici fenomeni erosivi legati alle acque di scorrimento superficiale, che rientrano in una normale dinamica evolutiva dei versanti. In ogni caso nell'area ove si dovranno realizzare le opere di progetto ed un intorno significativo di essa, non sono stati riscontrati fenomeni di dissesto e/o instabilità né in atto né potenziale. Pertanto, da quanto osservato, si desume che l'area ove si prevede di realizzare l'impianto fotovoltaico è stabile e che l'installazione dei pannelli e delle strutture ad essi collegati, non comporterà l'innescarsi di fenomeni di instabilità anche localizzati.

2. OPERE CIVILI

Le opere civili strettamente inerenti alla realizzazione della centrale fotovoltaica possono suddividersi come segue:

- Fondazioni delle strutture dei locali tecnici e apparecchiature elettriche;
- Viabilità interna;
- Opere di regimentazione delle acque meteoriche, stabilizzazione e salvaguardia della sede degli impluvi naturali che attraversano il sito.

2.1 Cabine

- n.1 **Cabina di raccolta**: Container 20' High Cube, misure esterne mm: 12.19 x 2.44 x 2.92 h, con 1 trasformatore da 50 kVA;

- n.15 **Locali di Trasformazione**: Box prefabbricato in cemento armato vibrato, (tipo BOX P67), Dimensioni mm 6.70x2.48x2.55 h, ognuna con 1 trasformatore da 2000 kVA;

- n. 15 **Locali Inverter**: Box prefabbricato in cemento armato vibrato, (tipo BOX P57), Dimensioni mm 5.77x2.48x2.55 h, ognuna con 8 inverter da 250 kVA;

- n.15 **Locale Servizi Ausiliari**: Box prefabbricato in cemento armato vibrato, (tipo BOX P33), Dimensioni mm 3.28x2.55x2.56 h, ognuna con 1 trasformatore da 50 kVA;

Detti edifici in cemento armato prefabbricato, avranno una destinazione d'uso tipicamente tecnica e saranno utilizzati per l'alloggiamento degli inverter e del quadro di bassa tensione.



Scavi per la realizzazione del piano di appoggio delle vasche di fondazione delle cabine

Figura 5 - platea fondazione per cabine prefabbricate

2.2 La recinzione

Tutto l'impianto sarà delimitato da una recinzione continua in maglia metallica poligonale lungo tutto il perimetro che sarà fissata a da paletti in legno, di diametro variabile non superiore comunque ai 25 cm, che conferiscono una particolare resistenza e solidità alla recinzione. Essa offre una notevole protezione da eventuali atti vandalici, lasciando inalterato un piacevole effetto estetico e costituisce un sistema di fissaggio nel rispetto delle norme di sicurezza. La recinzione avrà altezza complessiva di circa 220 cm con i pali disposti ad interassi regolari di circa 2 m infissi nel terreno ad una profondità massima di 0,5 m dal piano campagna. Si farà attenzione a prevedere un distacco da terra della rete metallica di circa 20 cm per consentire il passaggio della piccola fauna locale, cercando, in tal modo, di non determinare impatti significativi. In prossimità dell'accesso principale saranno predisposti un cancello di tipo scorrevole motorizzato utile all'ingresso dei mezzi avente una dimensione di circa 7 m e un'altezza pari a circa 2 m e un altro di tipo pedonale della dimensione di circa 0.9 m di larghezza e 2 m di altezza circa.

Tutto l'impianto sarà delimitato da una recinzione metallica in grigliato di ridotte dimensioni, per una lunghezza di circa **3.935 m** complessivi;

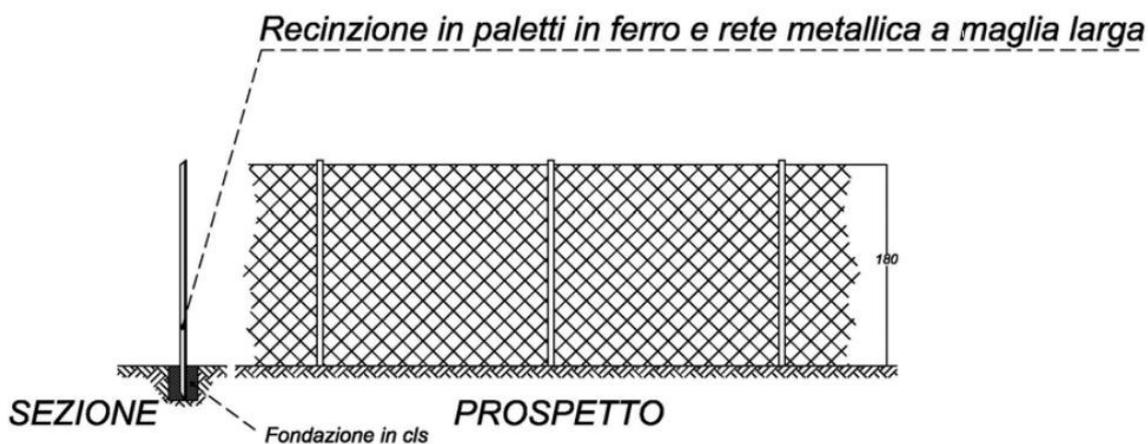


Figura 6 - tipico posa recinzione

2.3 Strutture supporto pannelli

L'impianto progettato si avvale di di rollio ad asse orizzontale costituite da tubolari metallici in acciaio opportunamente dimensionati; si attestano orizzontalmente ad un'altezza di circa 2,50 m in fase di riposo, mentre in fase di esercizio raggiungono una quota massima di circa 4,50 metri di altezza massima rispetto alla quota del terreno.

Tali strutture verranno appoggiate a pilastri di forma rettangolare di medesima sezione ed infissi nel terreno ad una profondità variabile in funzione delle caratteristiche litologiche del suolo.

Il piano di posa delle fondazioni sarà ad una profondità tale da non ricadere in zona ove risultino apprezzabili le variazioni stagionali del contenuto d'acqua. In funzione delle caratteristiche delle analisi stratigrafiche puntuali, che verranno successivamente condotte, potrebbero essere utilizzate le seguenti tipologie:

- Zavorre rimovibili, qualora possa bastare una soluzione di superficie;
- Pali infissi battuti;
- Viti Krinner;
- Screw pole;
- Pali a vite giuntabili;
- Leganti idraulici, qualora fosse strettamente necessario.



Figura 7 - esempio posizionamento pali infissi

Elettrodotti interrati:

Per connettere le Cabine conversione e trasformazione alla Cabina di raccolta, si è scelto di utilizzare cavi tripolari ad elica visibile per posa interrata ARE4H5EX 12/20kV installati all'interno di tubi corrugato doppia parete in PE conforme alla Norma CEI EN 61386-24 per la protezione dei cavi, di diametro pari a 240 mm

ARE4H5EX 12/20 kV - 18/30 kV
 MEDIA TENSIONE - ENERGIA
 MEDIUM VOLTAGE - POWER

U max: 36 kV

Caratteristiche tecniche/Technical characteristics			Caratteristiche elettriche/Electrical characteristics		
Formazione	Ø nominale cavo	Peso indicativo cavo	Corrente Nominale		
Size	Nominal cable Ø	Approx. cable weight	Current rating		
n° x mm ²	mm	kg/km	In aria	In tubo	Interrato*
			A	A	A
3 x 1 x 70	68,5	2737	230	180	232
3 x 1 x 95	72,1	3117	288	222	278
3 x 1 x 120	75,0	3495	332	259	320
3 x 1 x 150	78,0	3889	379	290	364
3 x 1 x 185	82,7	4307	433	322	405
3 x 1 x 240	87,8	5054	513	386	468
3 x 1 x 300	93,1	5820	590	440	526

Caratteristiche elettriche/Electrical characteristics									
Formazione	Resistenza elettrica in CC a 20°C	Resistenza elettrica CA a 90°C	Induttanza	Reattanza a 50Hz	Capacità a 50Hz	Corrente di carica a 50Hz	Perdita nel dielettrico a 50Hz	Corrente di corto circuito del conduttore per 1 sec.	Corrente di corto circuito dello schermo metallico per 1 sec.
Size	Max. DC electrical resistance at 20°C	Max. AC electrical resistance at 90°C	mH/Km	Ω/Km	µF/Km	Amp/Km	W/Km/phase	kA	kA
3 x 1 x 70	0,443	0,5882	0,4288	0,1347	0,1595	0,9019	64,64	8,8	2,2
3 x 1 x 95	0,32	0,4108	0,4108	0,1291	0,1742	0,9651	70,93	9	2,3
3 x 1 x 120	0,253	0,3248	0,3068	0,1247	0,1878	1,0621	76,47	11,3	2,4
3 x 1 x 150	0,200	0,2640	0,3837	0,1205	0,2013	1,1385	81,97	14,2	2,5
3 x 1 x 185	0,164	0,211	0,3711	0,1166	0,2177	1,2309	88,62	17,5	2,7
3 x 1 x 240	0,125	0,1612	0,3556	0,1117	0,2386	1,355	97,56	22,7	2,8
3 x 1 x 300	0,1	0,1295	0,3458	0,1088	0,2615	1,4788	106,48	28,3	3,1

Media tensione

ARE4H5EX - 12/20 kV
 Costruzione e requisiti: ENEL DC 4385/1
 ENEL DC 4384

- Conduttore: Al classe 2 Norma CEI EN 60228
- Isolamento: XLPE tipo DX3 o DX8 secondo tabella 2A della HD 620-1
- Guaina esterna: PE tipo DMP2 o DMZ1 come da tabella 4B e 4C della HD621 parte 1



Descrizione

- Cavi per media tensione tripolari ad elica visibile, per la distribuzione interrata dell'energia elettrica a tensione 12/20 kV con isolamento a spessore ridotto.
- Conduttore: Corda di alluminio rotonda compatta CEI EN 60228 classe 2
- Isolamento: Polietilene reticolato (XLPE)
- Schermo: Nastro di alluminio longitudinale
- Guaina esterna: Polietilene estruso PE colore rosso

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U₀/U: 12/20 kV
- Tensione massima di esercizio U_m: 24 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Figura 8 - cavi tripolari ARE4H5EX

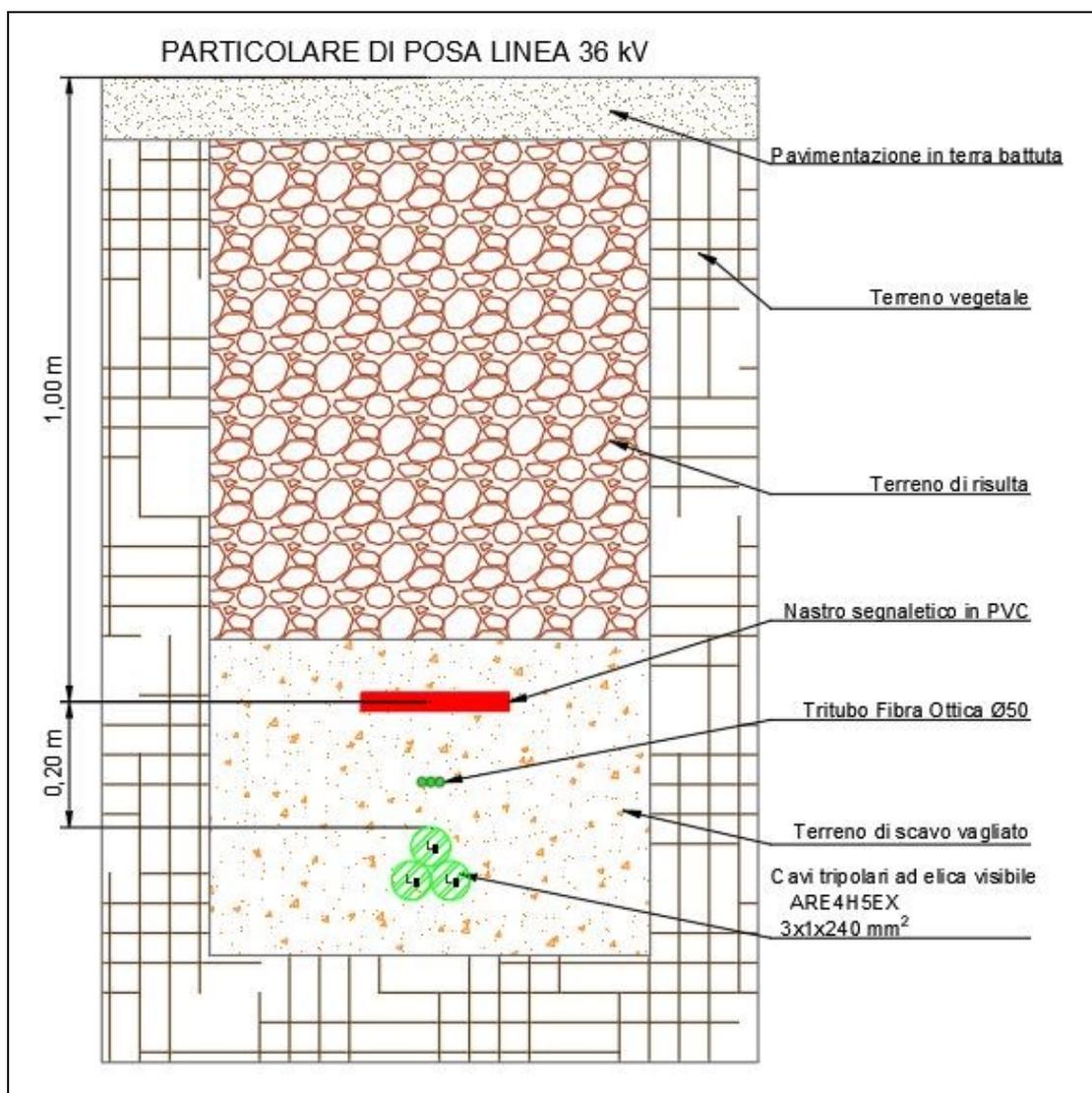


Figura 9 – particolare posa cavidotto 36 kV



Figura 10 - scavo per elettrodotti interrati

3. CALCOLO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Ai sensi dell'art.184 bis del DPR 120/2017 è possibile inquadrare le terre e rocce da scavo come sottoprodotto da riutilizzare in cantiere e non come rifiuto da conferire in discarica autorizzata a condizione che:

- a) la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;
- b) è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;
- c) la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana.
- e) sia garantita la conformità alle concentrazioni soglia di contaminazione per la specifica destinazione d'uso o ai valori di fondo naturale.

Le superfici di appoggio delle strutture, trattandosi di un terreno agricolo, dovranno essere rese piane attraverso esigue opere di movimento terra, riguardanti principalmente lo scoticamento dello strato agricolo. La ridistribuzione del terreno già in sito permetterà di evitare sia l'importazione di materiale esterno che l'invio a discariche dei materiali di risulta in eccesso. L'intervento edilizio necessario sarà di tipo assolutamente non invasivo e consisterà nell'affondare nel terreno i pali in acciaio di sostegno delle strutture dei moduli fotovoltaici, che potranno essere rimosse senza importanti interventi di scavo.

Pertanto sono previsti limitati movimenti di terra e anche per il posizionamento delle cabine si prevede solamente lo scavo di sbancamento necessario al posizionamento delle fondazioni. Si prevede quindi la regolarizzazione del terreno e la realizzazione di canalette di scolo per la regimazione delle acque piovane oltre agli scavi a sezione ristretta necessari per la posa dei cavi (trincee) che potranno avere ampiezza variabile in relazione al numero di cavi che dovranno essere posati. La posa dei cavi dovrà avvenire in corrugati e dovranno essere previsti dei pozzetti di ispezione di dimensioni idonee da permettere la posa e la manutenzione delle linee elettriche. Durante la fase di cantiere il materiale proveniente dagli scavi verrà momentaneamente

accantonato a bordo scavo per poi essere riutilizzato totalmente in sito per la formazione di rilevati, per i riempimenti e per i ripristini secondo le modalità di seguito descritte.

Cavidotto 36 kV di collegamento con SE Terna

Per il riempimento dello scavo dei cavidotti si prevede di riutilizzare la maggior parte del terreno escavato.

$$12.700 \times 0,60 \times h 1,20 = 22.860 \text{ m}^3$$

Cavidotto 36 kV interno impianto

Per il riempimento dello scavo dei cavidotti si prevede di riutilizzare la maggior parte del terreno escavato.

$$4.430 \times 0,60 \times h 1,20 = 3.189,6 \text{ m}^3$$

(Locali conversione e trasformazione e Servizi ausiliari – (n. 15)

Il terreno vegetale proveniente dallo scavo per l'alloggio delle fondazioni delle cabine verrà steso sulle aree contigue per uno spessore indicativamente di 10-20cm in modo da non alterare la morfologia dei luoghi contribuendo al ripristino ambientale.

$$74 \text{ m}^2 \times h 0,70 (\times 15) = 777 \text{ m}^3$$

Cabina raccolta impianto

Il terreno vegetale proveniente dallo scavo per l'alloggio delle fondazioni delle cabine verrà steso sulle aree contigue per uno spessore indicativamente di 10-20 cm in modo da non alterare la morfologia dei luoghi contribuendo al ripristino ambientale. Si manifestano

$$63 \text{ m}^2 \times h 0,70 = 44,1 \text{ m}^3$$

TIPOLOGIA	QUANTITA'	ENTITA' SCAVO
Dorsale a 36 kV	1	22.860 m³
Totale		22.860 m³

TIPOLOGIA	QUANTITA'	ENTITA' SCAVO
Cavidotto interno a 36 kV	1	3.189,6 m ³
Locali conversione e trasformazione e Servizi ausiliari	15	777 m ³
Cabina raccolta	1	44,1 m ³
Scavo trincee drenanti	1	450 m ³
Totale		4.460,7 m³

4. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE IN FASE ESECUTIVA

4.1 Individuazione campionamenti

Ai sensi dell'art.24 del DPR 120/2017, ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione ed essere definibili come non contaminate ai sensi dell'allegato 4 dello stesso DPR.

L'allegato chiarisce quali siano le procedure di caratterizzazione ambientale per il rispetto dei requisiti di qualità ambientale che sono garantiti quando il contenuto di sostanze inquinanti, comprendenti anche gli eventuali 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 decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:

- effettuerà il campionamento dei terreni, non inferiore a 7, 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 e rocce 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:
 - volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
 - la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
 - la collocazione e la durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
 - la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Secondo quanto riportato nell'allegato 2 al DPR 120/17 in merito alle **procedure di campionamento** in fase di progettazione si seguiranno le seguenti indicazioni:

La caratterizzazione ambientale è eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) e, in subordine, con sondaggi a carotaggio.

La densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione sono basate su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo.

I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica casuale).

Il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

DIMENSIONE DELL'AREA	PUNTI DI PRELIEVO
Inferiore a 2.500 metri quadrati	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadrati	3 + 1 ogni 2.500 metri quadrati
Oltre 10.000 metri quadrati	<u>7 + 1 ogni 5.000 metri quadrati</u>

Nello specifico si prevedono **25 campionamenti** comprensivi di 2 campionamenti da destinare alle opere infrastrutturali lineari (7 punti per i primi 10.000 mq e altri 18 per la restante area), su un'area complessiva di **57 ettari**.

Nella cartografia di seguito riportata si ipotizzano i punti di posizionamento dei campioni, per i quali si è proceduto con una disposizione a griglia, con maglia avente lato 100 m circa.

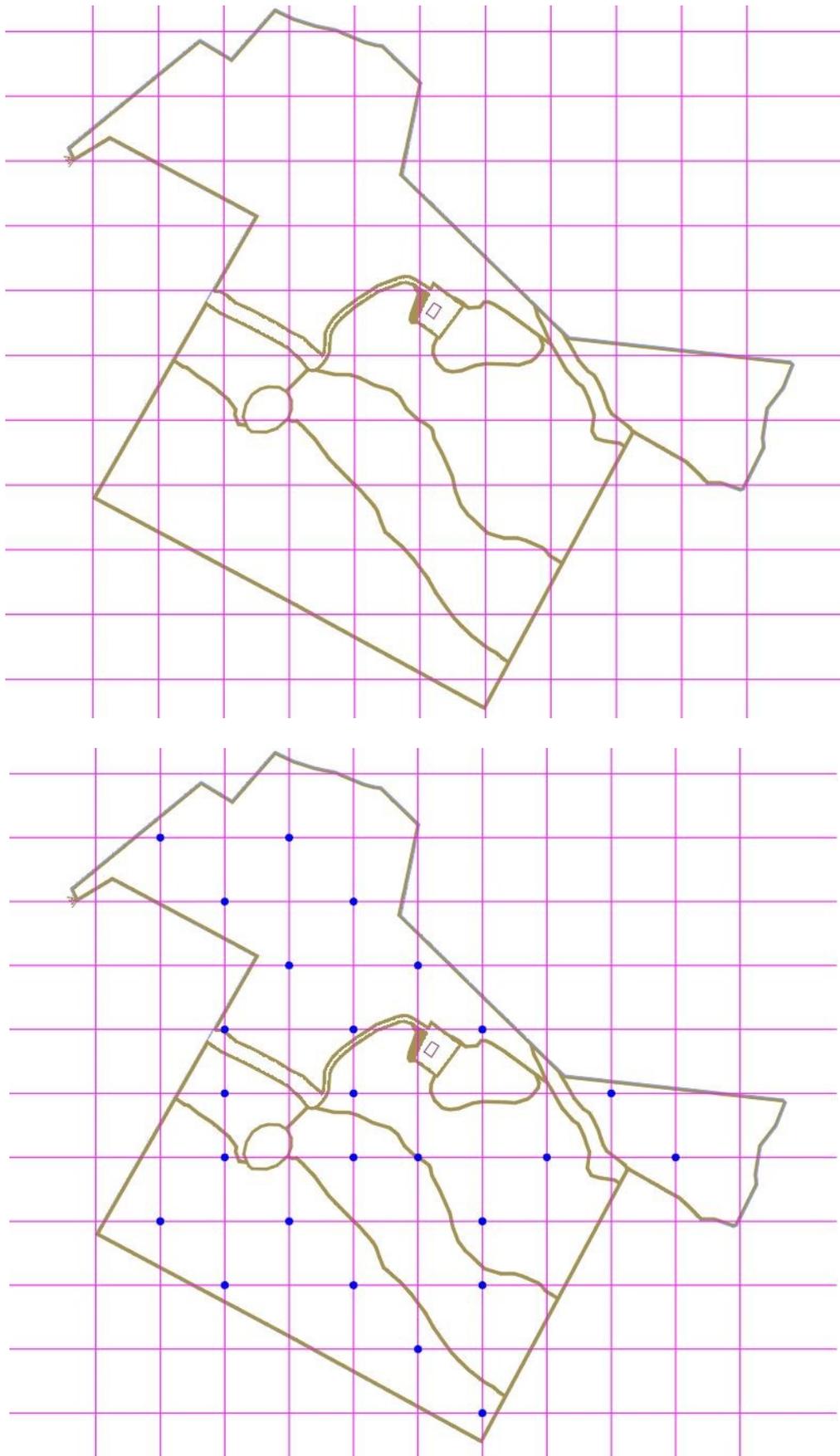


Figura 11 - griglia e punti di campionamento

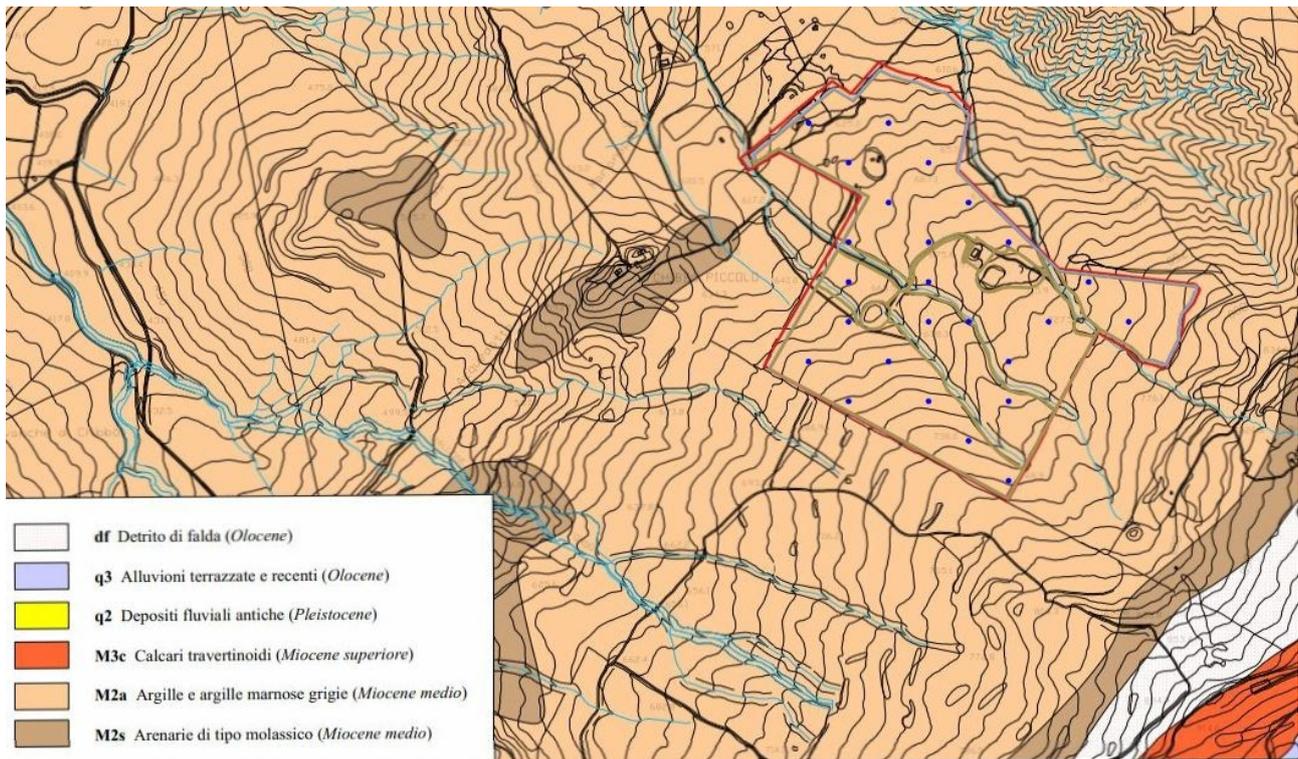


Figura 12 - carta geologica e sovrapposizione con punti di campionamento

4.2 Caratteristiche del campionamento (come riportato nella Tabella 2.1)

La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Per *scavi superficiali*, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

Nel caso in cui gli scavi interessino la *porzione satura del terreno*, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. In presenza di sostanze volatili si procede con altre tecniche adeguate a conservare la significatività del prelievo.

Qualora si preveda, in funzione della profondità da raggiungere, una considerevole diversificazione delle terre e rocce da scavo da campionare e si renda necessario tenere separati i vari strati al fine del loro riutilizzo, può essere adottata la metodologia di

campionamento casuale stratificato, in grado di garantire una rappresentatività della variazione della qualità del suolo sia in senso orizzontale che verticale.

In genere i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali delle terre e rocce da scavo sono prelevati come campioni compositi per ogni scavo esplorativo o sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

Nel caso di *scavo esplorativo*, al fine di considerare una rappresentatività media, si prospettano le seguenti casistiche:

- campione composito di fondo scavo;
- campione composito su singola parete o campioni compositi su più pareti in relazione agli orizzonti individuabili e/o variazioni laterali.

Nel caso di sondaggi a carotaggio il campione è composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media.

I campioni volti all'individuazione di eventuali contaminazioni ambientali (come nel caso di evidenze organolettiche) sono prelevati con il criterio puntuale.

Qualora si riscontri la presenza di materiale di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale, prevede:

- l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai materiali di riporto, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;
- la valutazione della percentuale in peso degli elementi di origine antropica.

4.3 Considerazioni geologico tecniche

Dal rilevamento geologico di superficie, da dati in possesso dello scrivente, dalle indagini dirette ed indirette eseguite, e da quanto riportato in letteratura tecnica specializzata, nell'area investigata sono presenti le argille e argille marnose grigie (M2a). Tali litotipi rientrano nella categoria delle "rocce pseudocoerente". Di questa categoria fanno parte i materiali che hanno un comportamento geomeccanico variabile in relazione al contenuto d'acqua. Infatti, si comportano come materiali coerenti se asciutti e consistenti, e come materiali incoerenti se imbibiti d'acqua e quindi con un indice di plasticità elevato.

Per la loro genesi tali materiali assumono una struttura abbastanza complessa e la giacitura appare spesso caotica per tettonizzazione. E' quasi sempre presente un orizzonte

d'alterazione superficiale il cui spessore risulta variabile ma contenuto mediamente entro i primi 6.00 - 7.00 metri e solo in particolari circostanze può superare i 10.00 metri.

Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono di seguito rappresentate:

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>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.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente 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 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.

L'elaborazione MASW della stesa sismica eseguita ha definito un valore della velocità Vs30 dei terreni pari a 475 m/s per MASW_1.

Pertanto, ai sensi dell'Ordinanza n. 3274/2005 del Presidente del Consiglio dei Ministri ripresa e completata con la O.P.C.M. n. 3519/2006 e successivamente con il D.M. 17.01.2018, i terreni in esame rientrano nel **tipo di suolo B** (Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s).

4.4 Lineamenti idrogeologici

La superficie topografica dell'area è caratterizzata da un tipico andamento ondulato ed a tratti mammellonare ed i terreni degradano con valori variabili di pendenza, da bassi a medi, degradanti in direzione Nord – Nord Ovest. Tali pendenze, vengono spesso interrotte da frequenti terrazzamenti effettuati per sfruttare al meglio la zona dal punto di vista agricolo e/o per l'insediamento di opere ad uso abitativo. Come detto precedentemente, i terreni che compongono l'area in studio sono costituiti, nella loro generalità, da litotipi argillosi (Argille e argille marnose grigie M2a) che conferiscono ai versanti forme tipicamente mammellonari, ben raccordate, ondulate con superfici mosse ma non aspre, con salti di quota dove le pendenze risultano più elevate. Per quanto attiene la risposta degli agenti esogeni su tali litotipi, è da rilevare una resistenza bassa all'erosione e quindi un grado di erodibilità elevato. Si rilevano, infatti, impluvi e solchi sia allo stato maturo sia allo stato embrionale.

4.5 Caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientale

Le procedure di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo di cui all'articolo 2, comma 1, lettera c) del DPR 120/17 sono riportate di seguito.

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso. In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del presente regolamento, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

Il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle 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. Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in Tabella 4.1, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse.

Fatta salva la ricerca dei 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, nel caso in cui in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi, non è richiesto che, nella totalità dei siti in esame, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1.

Nel piano di utilizzo si selezioneranno, tra le sostanze della Tabella 4.1, le «sostanze indicatrici»: queste consentono di 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 presente regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

Tabella 4.1 - Set analitico minimale

- Arsenico – Cadmio – Cobalto – Nichel - Piombo – Rame – Zinco - Mercurio
- Idrocarburi C>12 - Cromo totale - Cromo VI – Amianto - BTEX (*) - IPA (*)

5. CONCLUSIONI

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 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 decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Le attività di scavo saranno effettuate nel rispetto della normativa vigente in tema di salute e sicurezza dei lavoratori, saranno adottate tutte le precauzioni necessarie al fine di non aumentare i livelli di inquinamento delle matrici ambientali interessate.

Le eventuali fonti attive di contaminazione, rilevate nel corso delle attività di scavo, sono rimosse e gestite nel rispetto delle norme in materia di gestione dei rifiuti.

Il materiale scavato sarà depositato temporaneamente all'interno dell'area di cantiere per essere successivamente utilizzato. Durante l'esecuzione dei lavori non saranno adottate tecniche di scavo con impiego di prodotti che possano modificare o alterare le caratteristiche chimico/fisiche delle terre.