

REGIONE TOSCANA

Provincia di Grosseto (GR)

COMUNE DI GROSSETO

PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVENTE POTENZA NOMINALE PARI A 44 MW E POTENZA DI PICCO DI 45,78 MWp

ARCA.LAB S.R.L.

Largo della Fiera 21 - Venturina Terme (LI)
tel. 0565 855314
[mail: info@bernardinieiacovazzi.com](mailto:info@bernardinieiacovazzi.com)
www.bernardinieiacovazzi.com



D.R.E.A.M.
ITALIA

D.R.E.A.m. ITALIA Soc. Coop. Agr. For.
Via Garibaldi, 3 - Pratovecchio Stia (AR)
tel. 0575 529514
mail: ar@dream-italia.it
www.dream-talia.it



Tuscany Engineering

Via Aldo Rossi 31 - Montecatini Terme (PT)
tel. 0572 74912
[mail: info@tsng.it](mailto:info@tsng.it)
www.tuscanyengineering.com

FIRMA/Signature:

FIRMA/Signature:

Dott. Geol. Andrea Bizzarri

FIRMA/Signature:

00/00/0	00/00/0	00/00/0	00/00/0	00/00/0	DATA/Dat	COMMITTENTE/Purchaser: SOLERSELLE S.R.L.	LOCALITA'/Place: LOCALITA' POGGIONE (GR)	COMMESSA/P.o.: 24-AV-001	
ESEGUITA	ESEGUITA	ESEGUITA	ESEGUITA	ESEGUITA/Cambou		TITOLO/Title: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo e volumi di scavo in campo			
3 MODIFICA3	2 MODIFICA2	1 MODIFICA1	0 PRIMA_EMISSIONE	N MODIFICA/modified		NOME/Name	DATA/Date	DISEGNO NUMERO/Drawing number	
						EMESSO/Issue	Bizzarri	25/06/24	24-AV-001-A04
						VERIFICATO/Designe	Pietrantonio	25/06/24	
						CONTROLLATO/Chec	Bizzarri	26/06/24	
						SCALA/Scale	N.A.		
						Anno	Commissa	Gruppo	Tav
						Reproduction and divulgation forbidden without written permission of the owner.			RE

Sommario

1. Introduzione.....	2
2. Gestione delle materie (norme generali)	3
3. Attività di gestione soggetti responsabili (norme generali).....	4
4. Classificazione dei rifiuti (norme generali)	4
5. Registro di carico e scarico (norme generali)	5
6. Discariche (norme generali).....	7
7. Caratteri geologici e stratigrafici e litologici (area oggetto di studio)	8
8. Inquadramento idrogeologico (area oggetto di studio)	10
9. Analisi sitospecifica d'impianto (da progetto)	12
10. Opere strutturali di fondazione e valutazione scavi (da progetto).....	12
11. Adempimenti da attuare (progettazione esecutiva)	14
11.1. CSC di riferimento (da verificare in fase esecutiva)	14
11.2. Procedure di campionamento (progettazione esecutiva)	15
11.3. Set Analitico previsto (da verificare in fase esecutiva)	16
11.4. Modalità d'esecuzione degli scavi all'aperto e gestione dei materiali di risulta (fase esecutiva).....	16
12. Aree di stoccaggio provvisorie (non previste)	16

1. Introduzione

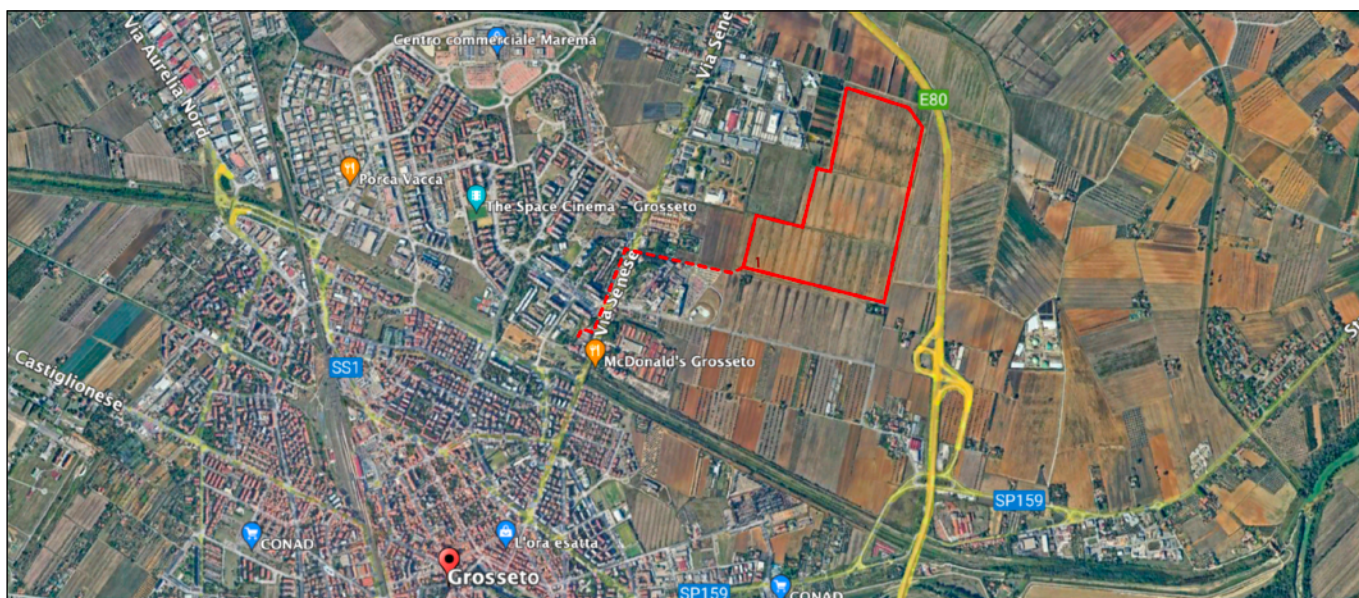
La presente relazione ha per oggetto la redazione di un piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo e volumi di scavo in campo a supporto al progetto di un impianto agrivoltaico da realizzarsi nel comune di Grosseto in località Poggione (coordinate 42°47'04.5"N 11°08'19.7"E). L'impianto sarà costituito da un numero complessivo di pannelli pari a 64480, da installare su strutture metalliche con un sistema ad inseguimento solare monoassiale Est-Ovest (con asse di rotazione +/- 55° nord-sud azimuth 12° circa).

L'impianto avrà una potenza nominale $P_n = 44,00$ MW e una potenza di picco $P_p = 45,78$ MWp. Le file dei pannelli avranno un interasse pari a 6 m per garantire la coltura e la lavorazione del terreno con macchine agricole. La superficie complessiva dell'intervento risulta pari a circa 70 Ha.

All'interno dell'area sarà realizzata una sottostazione elettrica (SSE) per l'installazione delle apparecchiature di protezione e controllo dell'impianto. In particolare all'interno della SSE sarà installato un trasformatore elevatore da 30 a 132kV.

Il collegamento alla Rete Nazionale avverrà in AT (132kV) mediante un elettrodotto interrato fino a raggiungere la cabina primaria denominata Grosseto Nord dove è prevista l'installazione di un nuovo stallo AT da collegare a sbarre esistenti.

Richiedente: Società: SOLEROSSELLE S.R.L.



Ubicazione area oggetto di studio

2. Gestione delle materie (norme generali)

A seguire si riportano note generali riguardo la gestione dei materiali di scarto derivanti dalle attività di cantiere.

La complessa natura della tipologia dei rifiuti generati dalle attività, in genere, di costruzione e demolizione, e la rilevante entità dei meccanismi sanzionatori previsti dalla disciplina di settore, impongono all'impresa la chiara definizione degli schemi organizzativi da seguire per non incorrere in infrazioni determinate, talvolta, da meri errori materiali e/o omissioni di natura documentale.

Con queste premesse è fondamentale adottare per la gestione del cantiere e degli eventuali depositi aziendali regole che consentano:

- *l'identificazione dei materiali/rifiuti prodotti o da considerarsi come tali;*
- *la caratterizzazione secondo il codice CER (Catalogo Europeo Rifiuti) e la loro tipologia;*
- *l'adozione di principi di produzione selezionata dei rifiuti e di differenziazione della loro raccolta, nonché di elevata salvaguardia ambientale nella fase del deposito temporaneo.*
- Normativa di riferimento (norme generali)
- *D.P.R. 120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto legge 133/2014, convertito, con modificazioni, dalla Legge 164/2014";*
- *Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo – delibera del Consiglio SNPA del 09/05/19 – doc. 54/19;*
- *Legge n. 98 del 9 agosto 2013 di conversione, con modifiche, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, recante "Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia" (c.d. "decreto del Fare"), in vigore dal 21 agosto 2013;*
- *D.M. Ambiente del 10 Agosto 2012 n.161, "Nuova disciplina sulla gestione delle terre e rocce da scavo";*
- *Articolo 186 – D.lgs. 152/2006, che detta le norme di gestione in materia di terre e rocce da scavo.*
- *In particolare, le caratteristiche di sottoprodotto (articolo 184 bis del Decreto Legislativo 152/2006), definite nell'articolo 41 bis del Decreto legge n. 69/2013, sono soggette ad una dichiarazione resa dal produttore/proponente da inviare prima dell'attività di scavo all'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPA).*

A conclusione dei lavori il completo utilizzo del materiale deve essere confermato dal produttore con dichiarazione resa sempre all'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPA) ed ai Comuni competenti.

Le due dichiarazioni dovranno essere rese dal produttore/proponente ai sensi del Decreto Presidente della Repubblica 445/2000.

3. Attività di gestione soggetti responsabili (norme generali)

La responsabilità delle attività di gestione dei rifiuti, nel rispetto di quanto individuato dalla normativa ambientale, è posta in capo al soggetto produttore del rifiuto stesso, pertanto in capo all'esecutore materiale dell'opera da cui si genera il rifiuto (appaltatore e/o subappaltatore).

A tal proposito l'appaltatore, in materia di gestione dei rifiuti prodotti dalla propria attività di cantiere, opera in completa autonomia decisionale e gestionale, comunque nel rispetto di quanto previsto e/o prevedibile nella presente relazione. Ove si presentano attribuzioni di attività in subappalto, il produttore viene identificato nel soggetto sub-appaltatore e l'appaltatore ha obblighi di vigilanza.

Le attività di gestione dei rifiuti pertanto sono degli oneri in capo al soggetto produttore, individuato secondo i criteri sopra indicati, che consistono in:

- *classificazione ed attribuzione dei CER corretti e relativa definizione della modalità gestionali, quale si preveda un trasporto extra sito di produzione;*
- *deposito dei rifiuti in attesa di avvio alle successive attività di recupero/smaltimento;*
- *avvio del rifiuto all'impianto di recupero/smaltimento previsto comportante:*
 - *verifica dell'iscrizione all'albo, del trasportatore;*
 - *verifica dell'autorizzazione del gestore dell'impianto a cui il rifiuto è conferito;*
 - *tenuta del Registro di C/S (ove necessario), emissione del FIR e verificata del ritorno della quarta copia.*

4. Classificazione dei rifiuti (norme generali)

La classificazione dei rifiuti è attribuita dal produttore in conformità di quanto indicato nell'Allegato D alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 (decisione 2000/532/CE), come di seguito riportato:

identificazione del processo che genera il rifiuto consultando i titoli da 01 a 12 o da 17 a 20 per risalire al codice a sei cifre riferito al rifiuto in questione, ad eccezione dei codici dei suddetti capitoli che terminano con le cifre 99. È possibile che un determinato impianto o stabilimento debba classificare le proprie attività riferendosi a capitoli diversi.

se nessuno dei codici dei capitoli da 01 a 12 o da 17 a 20 si presta per la classificazione di un determinato rifiuto, occorre esaminare i capitoli 13,14 e 15 per identificare il codice corretto.

se nessuno di questi codici risulta adeguato, occorre definire il rifiuto utilizzando i codici di cui al capitolo 16.

se un determinato rifiuto non è classificabile neppure mediante i codici del capitolo 16, occorre utilizzare il codice 99 (rifiuti non altrimenti specificati) preceduto dalle cifre del capitolo che corrisponde all'attività identificata al primo punto.

Il rifiuto dovrà, inoltre in questa fase, essere sottoposto a caratterizzazione chimico-fisica, volta ad attestare la classificazione del CER attribuito e della classe di pericolosità (P o NP ove i codici presentano voci speculari) nonché alla verifica della sussistenza delle caratteristiche per la conformità al destino successivo selezionato (sia esso nell'ambito del D.Lgs. 152/06 di smaltimento/recupero, sia esso nell'ambito della procedura di recupero semplificata di cui al D. del M. dell'Ambiente 5 febbraio 1998 per rifiuti non pericolosi e ss. mm. ii.).

- Deposito temporaneo (norme generali)

In generale, l'attività di "stoccaggio" dei rifiuti ai fini della norma vigente si distingue in:

- *deposito preliminare: operazione di smaltimento, definita al punto D15 dell'Allegato D alla Parte Quarta del Codice Ambientale, che necessita di apposita autorizzazione dall'Autorità Competente;*
- *deposito temporaneo;*
- *messa in riserva: operazione di recupero, definita al punto R13 dell'Allegato C alla Parte Quarta del Codice Ambientale, che necessita di comunicazione all'Autorità Competente nell'ambito delle procedure di recupero dei rifiuti in forma semplificata.*

I rifiuti in questione sono prodotti nella sola area di cantiere. In attesa di essere portato alla destinazione finale, il rifiuto sarà depositato temporaneamente nello stesso cantiere, nel rispetto di quanto indicato dall'articolo 183, comma 1 lettera bb).

In generale, il deposito temporaneo dovrà rispettare le seguenti caratteristiche:

Rifiuti non pericolosi		Rifiuti Pericolosi	
Tenuti distinti per tipologia		Tenuti distinti per tipologia	
Rispetto della buona prassi in materia di deposito		Rispetto delle norme tecniche in materia di deposito	
Limiti del deposito: una delle seguenti modalità alternative a scelta del produttore	Con cadenza trimestrale indipendentemente dalle quantità in deposito	Limiti del deposito: una delle seguenti modalità alternative a scelta del produttore	Con cadenza bimestrale indipendentemente dalle quantità in deposito
	Al superamento dei 20 mc TOTALI in deposito e comunque una volta all'anno.		Al superamento dei 10 mc TOTALI in deposito e comunque una volta all'anno.
		Rispetto delle norme sull'etichettatura delle sostanze pericolose	
		Rispetto sulle norme tecniche sul deposito dei componenti pericolosi contenuti nei rifiuti	

5. Registro di carico e scarico (norme generali)

I produttori di rifiuti sono tenuti a compilare un registro di carico e scarico dei rifiuti.

Sul registro vanno annotati tutti i rifiuti nel momento in cui sono prodotti (carico) e nel momento in cui sono avviati a recupero o smaltimento (scarico).

I rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione, purché non pericolosi, sono esentati dalla registrazione; questo si desume dal combinato disposto di tre articoli del Codice Ambientale: Art. 190 comma 1, Articolo 189 comma 3, articolo 184 comma 3.

I codici 17.XX.XX non pericolosi possono non essere registrati. Il modello di registro è attualmente quello individuato dal DM 1/04/1998. Il registro va conservato per cinque anni dall'ultima registrazione.

Annualmente entro il 30 aprile, il produttore di rifiuti pericolosi effettua la comunicazione MUD alla Camera di Commercio della provincia nella quale ha sede l'unità locale.

- Trasporto (norme generali)

Per trasporto si intende la movimentazione dei rifiuti dal luogo di deposito – che è presso il luogo di produzione – all’impianto di recupero/smaltimento.

Per il trasporto corretto dei rifiuti il produttore del rifiuto deve:

- *compilare un formulario di trasporto;*
- *accertarsi che il trasportatore del rifiuto sia autorizzato se lo conferisce a terzi o essere iscritto come trasportatore di propri rifiuti;*
- *accertarsi che l’impianto di destinazione sia autorizzato a ricevere il rifiuto.*

Si analizzano di seguito i tre adempimenti.

Formulario di trasporto: i rifiuti devono essere sempre accompagnati da un formulario di trasporto emesso in quattro copie dal produttore del rifiuto ed accuratamente compilato in ogni sua parte. Il modello di formulario da utilizzare è quello del DM 145/1998.

Il formulario va vidimato all’Ufficio del Registro o presso le CCIAA prima dell’utilizzo: la vidimazione è gratuita.

L’unità di misura da utilizzare è, a scelta del produttore, chilogrammi, litri oppure metri cubi. Se il rifiuto dovrà essere pesato nel luogo di destinazione, nel formulario dovrà essere riportato un peso stimato e dovrà essere barrata la casella “peso da verificarsi a destino”.

Autorizzazione del trasportatore: La movimentazione dei rifiuti può essere fatta in proprio o servendosi di ditta terza. In entrambi i casi il trasportatore deve essere autorizzato. Qualora il produttore del rifiuto affidi il trasporto ad una azienda è tenuto a verificare che:

- *L’azienda possieda un’autorizzazione in corso di validità al trasporto di rifiuti rilasciata dall’Albo Gestori Ambientali della regione in cui ha sede l’impresa.*
- *Il codice CER del rifiuto sia incluso nell’elenco dell’autorizzazione.*
- *Il mezzo che esegue il trasporto sia presente nell’elenco di quelli autorizzati.*
- *Qualora il produttore del rifiuto provveda in proprio al trasporto è tenuto a:*
- *Richiedere apposita autorizzazione all’Albo Gestori Ambientali della regione in cui ha sede l’impresa. (Tenere copia dell’autorizzazione dell’Albo nel mezzo con cui si effettua il trasporto;*
- *Emettere formulario di trasporto che accompagni il rifiuto. Il produttore figurerà nel formulario anche come trasportatore).*

L’Autorizzazione dell’impianto di destinazione:

nel momento in cui ci si appresta a trasportare il rifiuto dal luogo di deposito, il produttore ha già operato la scelta sulla destinazione del rifiuto. Riservandoci di ritornare su tale scelta, preme sottolineare che il produttore è tenuto a verificare che:

- *L’azienda possieda un’autorizzazione in corso di validità al recupero/smaltimento di rifiuti;*
- *Il codice CER del rifiuto che si andrà a trasportare sia incluso nell’elenco dell’autorizzazione.*

6. Discariche (norme generali)

L'impianto prescelto deve essere idoneo a ricevere il rifiuto.

Oltre a ciò, il rifiuto deve rispondere a requisiti di ammissibilità della tipologia di discarica prescelta. La rispondenza ai requisiti è determinata con analisi di laboratorio a spese del produttore.

I criteri di ammissibilità, nonché le modalità analitiche e le norme tecniche di riferimento per le indagini, sono individuati dalla Delibera del Comitato Interministeriale del 27 luglio 1984.

Tali criteri saranno sostituiti a partire dal 01/01/2008 da quelli individuati dal DM 3 agosto 2005 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica" e ss.ii.mm.

7. Caratteri geologici e stratigrafici e litologici (area oggetto di studio)

Dalla relazione di geologico tecnica si estrae:

L'inquadramento geologico dell'area è stato fatto riferendosi alla tavola G2-7 allegata al Piano Strutturale (anno 2003) e nella zona di interesse è cartografato l'affioramento delle seguenti formazioni, come descritte nella Relazione geologica allegata al Piano Strutturale (Luglio 2002):

- **ag - Sedimenti alluvionali attuali e recenti:** ghiaie in matrice argillosa- Depositi costituiti da argilla e limo e rari ciottoli di varia dimensione;
- **acg - Sedimenti alluvionali attuali e recenti:** argille sabbioso-ciottolose- Si tratta di materiale grossolano ghiaioso e talora ciottoloso immerso in matrice sabbioso-argillosa, quest'ultima a luoghi prevalente;
- **tr - Sedimenti terroso-travertinosi:** Affiorano nella fascia poco a sud di Bagni di Roselle e sono rappresentati da farine calcaree poco coerenti e da concrezioni; si trovano intercalati ai depositi alluvionali e detritici e sono in relazione con la risalita di acque idrotermali dal substrato.

La formazione acg corrisponde ai depositi alluvionali antichi terrazzati (bnb), formati grazie agli apporti del Fiume Ombrone e degli altri tributari minori, costituiscono il livello fondamentale della pianura di Grosseto. La potenza completa della successione sedimentaria bnb è stimata in oltre 100 metri. Dal punto di vista litologico, i depositi bnb sono costituiti dalla successione ritmica ma irregolare di strati di argille limose, limi argillosi talora sabbiosi e subordinati livelli di sabbie e ghiaie sabbiose di spessore massimo variabile fra 1 e 3 metri. Dal punto di vista litotecnico, trattasi di depositi a comportamento coesivo dove, ad esclusione dei primi metri che possono essere anche molto compatti a causa di fenomeni di "aging", la consistenza da "plastica" tende generalmente ad aumentare gradualmente con la profondità. In questo sito, il substrato (generalmente costituito dalle formazioni rocciose pre-Neogene), si trova a circa 150 di metri di profondità.

Un sondaggio pregresso ubicato poco oltre il perimetro ovest nella zona centrale dell'area in studio aveva restituito la seguente successione stratigrafica:

-fino a circa 12/13 metri dominanza di depositi coesivi (argille e argille limose) con subordinati livelli di sabbie;

-da 12/13 metri a circa 22.0 m depositi argillosi con intercalazioni di livelli di travertino.

All'interno della successione in alcuni casi si evidenzia la presenza predominante del deposito di travertino su quello argilloso

-da circa 22.0 m a 28.0 m argille grigie -da circa 28.0 a 32.0 metri (fine perforazione) alternanza di livelli limoso-sabbiosi e/o sabbioso-limosi con sottili intercalazioni di livelli litoidi di travertino. All'interno della successione in alcuni casi si evidenzia la presenza predominante del deposito di travertino su quello limoso sabbioso e/o sabbioso limoso.

Saggi con escavatore meccanico

Complessivamente sono stati eseguiti 23 scavi con mezzo meccanico, a profondità comprese tra 2 e 2.7 metri circa dal piano di campagna. Su 10 di essi sono stati prelevati campioni di terreno per la caratterizzazione chimica e granulometrica. In una parte degli scavi, al di sotto di riporti agricoli e/o di litologie argillose alluvionali, sono stati riscontrati depositi di tipo travertinoso, costituiti da farine calcaree associate per caratteristiche granulometriche ad argille limose. Negli scavi S1; S2; S3; S4; S6; S7; S8; S9; S10; S11; S12; S13; S15, al di sotto di riporti agricoli (nel caso degli scavi S1; S2; S3) e/o di litologie argillose alluvionali (restanti scavi), sono stati riscontrati depositi di tipo travertinoso, costituiti da farine calcaree associate per caratteristiche granulometriche ad argille limose.

Gli altri scavi (S5; S16; S17; S18; S19; S20; S21; S22; S23) hanno restituito stratigrafie caratterizzate in prevalenza da sedimenti argillo-limosi con contenuto variabile di elementi litici perlopiù di piccole dimensioni, sia dispersi nella matrice e sia a formare livelletti di piccolo spessore. Con la sola eccezione dello scavo S5, questo gruppo di scavi si localizza nel settore sud dell'area di progetto.

Gli unici scavi in cui è stata riscontrata presenza di acqua sono il saggio S8 (con livello stabilizzato alla profondità di 1.8 metri dal p.c.) ed il saggio S17 (con livello stabilizzato alla profondità di 1.9 metri dal p.c.).

Prove penetrometriche dinamiche (DPSH)

Fase 1 (data 26.04.2024 e 30.04.2024)

Sono state effettuate 10 prove dinamiche superpesanti. Di queste, 3 prove (DPSH 1; DPSH 4; DPSH 5) sono andate a rifiuto prima di raggiungere la profondità preventivata. In nessuna delle 10 prove è stata rilevata presenza di acqua.

La DPSH 1 ha evidenziato bassissimi valori di resistenza fino alla profondità di 1.5 metri, in parte riconducibili alla presenza del riporto agricolo. Al di sotto di tale profondità la resistenza mostra un incremento progressivo, fino al rifiuto avvenuto ad una profondità di circa 3 metri

La DPSH 2, trascurando il livello agrario superficiale, ha restituito un profilo di resistenza con valore medio di 7 colpi fino alla profondità di 2.4 metri e di 11 colpi da 2.4 a 4.2 metri (profondità alla quale è stata volontariamente interrotta la prova)

La DPSH 3, trascurando il livello agrario superficiale, ha restituito un profilo di resistenza con valore medio di 7 colpi fino alla profondità di 2.1 metri e di 12 colpi da 2.1 a 4.2 metri (profondità alla quale è stata volontariamente interrotta la prova)

La DPSH 4, trascurando il livello agrario superficiale, ha restituito un profilo di resistenza con valore medio di 7 colpi fino alla profondità di 1.5 metri, al di sotto dei quali è stato registrato un netto incremento di resistenza con rifiuto a 2 metri circa di profondità.

La DPSH 5 presenta un profilo del tutto comparabile con la DPSH 4

La DPSH 6, trascurando il livello agrario superficiale, ha restituito un profilo di resistenza con valore medio di 5 colpi fino alla profondità di 2.4 metri e di 14

PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVENTE POTENZA NOMINALE PARI A 44,00 MW
E POTENZA DI PICCO PARI A 45,78 MWp

DATA:

26/06/2024

PAGINA:

9

colpi da 2.4 a 4.2 metri (profondità alla quale è stata volontariamente interrotta la prova)

La DPSH 7 ha restituito un profilo di resistenza con valore medio di 6 colpi fino alla profondità di 2.1 metri, di 14 colpi da 2.1 a 3 metri e di 9 colpi da 3 a 4.2 metri (profondità alla quale è stata volontariamente interrotta la prova)

La DPSH 8, trascurando il livello agrario superficiale, ha restituito un profilo di resistenza con valore medio di 7 colpi fino alla profondità di 6 metri e di 12 colpi da 6 a 8.1 metri (profondità alla quale è stata volontariamente interrotta la prova)

La DPSH 9, trascurando il livello agrario superficiale, ha restituito un profilo di resistenza con valore medio di 4 colpi fino alla profondità di 1.2 metri e di 7 colpi da 1.2 a 5.1 metri (profondità alla quale è stata volontariamente interrotta la prova)

La DPSH 10 ha restituito un profilo di resistenza con valore medio di 5 colpi fino alla profondità di 2.1 metri e di 7 colpi da 2.1 a 5.1 metri (profondità alla quale è stata volontariamente interrotta la prova).

Fase 2 (data 29.05.2024)

Sono state effettuate 9 prove (DPSH12-DPSH20). Tutte sono state interrotte alla profondità di 4.2 metri, con la sola eccezione della DPSH17 interrotta a 4.8 metri di profondità. La presenza di acqua è stata rilevata soltanto nelle prove DPSH13 e DPSH17.

La DPSH 12, trascurando il livello agrario superficiale, ha restituito un profilo di resistenza con valore medio di 5 colpi fino alla profondità di 1.5 metri, cui segue un livello con numero di colpi compreso tra 8 e 12 tra 2.1 e 2.7 metri e un livello con valore medio di 7 colpi da 2.7 fino a 4.2 metri (profondità alla quale è stata volontariamente interrotta la prova).

La DPSH 13, trascurando il livello agrario superficiale, ha restituito un profilo di resistenza caratterizzato da valori compresi tra 3 e 9 colpi, con valore medio di circa 6 colpi, fino alla profondità di 2.7 metri, cui segue un livello con valore medio di circa 14 colpi da 2.7 a 3.2 metri e a

seguire un livello con valore medio di circa 8 colpi da 3.2 fino a 4.2 metri (profondità alla quale è stata volontariamente interrotta la prova). In questa prova è stata rilevata una falda con soggiacenza di 2.6 metri dal piano di campagna.

La DPSH 14 ha restituito un profilo di resistenza caratterizzato da un valore medio di circa 6 colpi fino alla profondità di 1.8 metri e di circa 9 colpi da 1.8 fino a 4.2 metri (profondità alla quale è stata volontariamente interrotta la prova).

La DPSH 15 ha restituito un profilo di resistenza caratterizzato da un valore medio di circa 5 colpi fino alla profondità di 1.5 metri e di circa 8 colpi da 1.5 fino a 4.2 metri (profondità alla quale è stata volontariamente interrotta la prova).

La DPSH 16 ha restituito un profilo di resistenza caratterizzato da bassi valori di resistenza (valore medio del numero di colpi circa 2) per i primi 0.9 metri, associabili a terreno agrario rimaneggiato. Segue un livello con valori di numero di colpi compresi tra 7 e 5, con valore più

frequente di 7 colpi tra 0.9 e di 2.7 metri. Segue un livello più resistente con valore medio di circa 10 colpi tra 2.7 fino a 4.2 metri (profondità alla quale è stata volontariamente interrotta la prova).

La DPSH 17, trascurando il livello agrario superficiale, ha restituito un profilo di resistenza con valore medio di 7 colpi fino alla profondità di 1.2 metri, di circa 5 colpi da 1.2 a 2.4 metri. Tra 2.4 e 3.9 metri sono stati attraversati sedimenti con valore più frequente di 7 colpi ma con presenza di un livello a bassa resistenza tra 3 e 3.6 metri (4 e 1 colpo). Seguono depositi resistenti, con valore medio di circa 18 colpi tra 3.9 e 4.8 metri (profondità alla quale è stata volontariamente interrotta la prova). In questa prova è stata rilevata una falda con soggiacenza di 2.9 metri dal piano di campagna.

La DPSH 18, trascurando il livello agrario superficiale, ha restituito un profilo di resistenza poco variabile, caratterizzato da un valore medio di resistenza di circa 6 colpi fino a 4.2 metri (profondità alla quale è stata volontariamente interrotta la prova), con un livello più resistente (8-9 colpi) tra 1.8 e 2.4 metri.

La DPSH 19 ha restituito un profilo di resistenza con valore medio di 8.5 colpi fino alla profondità di 1.2 metri, di circa 5 colpi da 1.2 a 2.4 metri, di circa 8.5 colpi 2.4 e 4.2 metri (profondità alla quale è stata volontariamente interrotta la prova).

La DPSH 20 ha restituito un profilo di resistenza con valore medio di circa 5.5 colpi fino alla profondità di 2.4 metri, con un livello più resistente tra 1.2 e 1.8 metri (8 colpi). Segue un livello con valore medio di circa 8 colpi tra 1.8 e 4.2 metri (profondità alla quale è stata volontariamente interrotta la prova).

Si allega in calce alla presente relazione le elaborazioni delle prove penetrometriche dinamiche.

Prova penetrometrica statica

La prova, identificata con la sigla CPT11, è stata spinta fino alla profondità di 10 metri, l'indagine ha restituito la seguente suddivisione stratigrafica, basata sui valori di resistenza alla punta.

Livello	Prof. Strato (m)	qc Media (MPa)	fs Media (MPa)	Descrizione
1	0,80	0,613	0,08	argilla limosa poco consistente
2	1,60	8,336	0,29	argilla sabbiosa molto consistente
3	2,60	12,709	0,39	argilla con limo molto consistente
4	3,40	6,08	0,14	sabbia limosa addensata
5	10,00	2,841	0,10	argilla limosa mediamente consistenti

8. Inquadramento idrogeologico (area oggetto di studio)

Dalla relazione geologico tecnica si estrae:

L'area sede d'intervento è posta lungo i margini settentrionali dell'estesa pianura grossetana, di origine alluvionale, che si sviluppa per molti chilometri quadrati fra il mare ed i rilievi collinari dell'entroterra. Quest'area pianeggiante si è formata e sviluppata durante le diverse fasi climatiche del Quaternario, quando il mare aveva un livello più basso dell'attuale (fino anche a -100 metri); ciò ha comportato lo sviluppo di un'articolata successione stratigrafica, costituita sia da sedimenti argilloso-limosi sia da sabbie e ghiaie.

In questo contesto geologico, l'assetto idrogeologico sotterraneo è direttamente legato alla costituzione stratigrafica del sottosuolo ed alle caratteristiche idrodinamiche dei terreni presenti.

I terreni affioranti e presenti nel sottosuolo per profondità di molte decine di metri, sono caratterizzati da una permeabilità per porosità, ossia, i vuoti che permettono il passaggio dell'acqua si sono formati contemporaneamente al litotipo che li contiene e fanno parte della sua struttura e tessitura. Questo tipo di permeabilità è funzione delle dimensioni, forma, disposizione e tipo di cementazione dei granuli costituenti il terreno.

Nell'area sede d'intervento, affiorano e si sviluppano nel sottosuolo le alluvioni antiche terrazzate bnb; queste formano un'unità idrogeologica costituita in prevalenza da limi ed argille e subordinatamente da intercalazioni sabbiose; è perciò possibile individuare due sontuosità:

- la componente limosa-argillosa può essere inserita nel sottogruppo "CL" dei "limi inorganici e sabbie molto fini, sabbie fini limose o argillose o limi argillosi poco plastici" del sistema U.S.C.S. con permeabilità bassa (compresa tra 10⁻⁵ e 10⁻⁷ cm/sec.);
- la porzione sabbiosa è classificabile nei sottogruppi "SW" delle "sabbie ben selezionate con scarso o senza fine" del sistema U.S.C.S. con permeabilità discreta (>10⁻³ cm/sec.).

I terreni appartenenti alla prima sotto-unità, presentano caratteristiche idrauliche tali da poter considerare trascurabile la componente orizzontale del moto dell'acqua (acquitardo-acquiclude), mentre i terreni della seconda sottounità sono classificabili come modesti acquiferi granulari.

Dalle stratigrafie dei pozzi allegata, in calce alla presente relazione, risulta che i livelli acquiferi contengono una falda a buona produttività, arrivando a portate considerevoli impostata tra i 30-35 m di profondità da p.c. (ved.re Sezione geologica-idrogeologica).

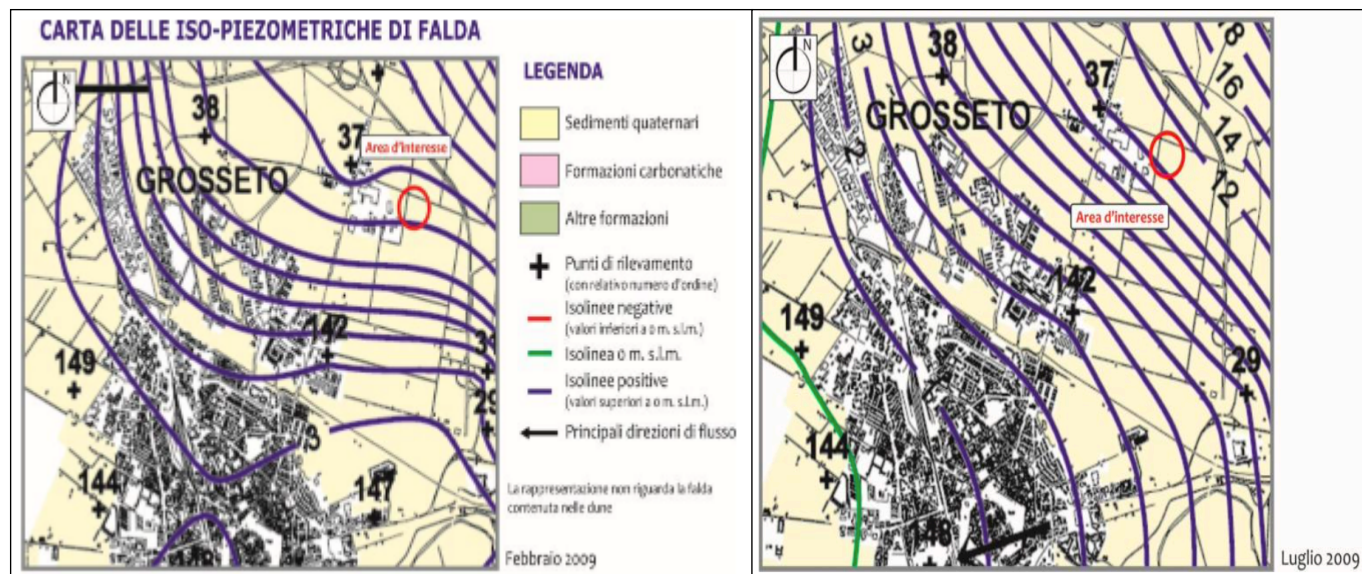
Secondo quanto evidenziato nelle "Carte delle iso-piezometriche di falda" (ved.re figura in testo), tratte dallo studio geologico preliminare finalizzato alla valutazione dell'intrusione salina negli acquiferi della zona costiera compresa tra Castiglione della Pescaia e i monti dell'Uccellina" (Università degli studi di Siena – Relazione finale, febbraio 2010), nella zona oggetto di intervento il livello piezometrico di morbida (febbraio 2009) e quello di magra (luglio 2009)

**PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVENTE POTENZA NOMINALE PARI A 44,00 MW
E POTENZA DI PICCO PARI A 45,78 MWp**

DATA:
26/06/2024

PAGINA:
11

presenta una variazione di circa 1 m, attestandosi a valori di circa 10/9 metri s.l.m. (circa -4,0/-5,0 m dal p.c.).



Carte delle isopiezometrie della falda nella Pianura di Grosseto

9. Analisi sitospecifica d'impianto (da progetto)

Parametri principali impianto in progetto:

A	Superficie lorda impianto (da recinzione)	626.603,00	mq
B	Superficie strade e canalizzazioni (esistenti)	13.167,00	mq
C	Mascherature	2552	mq
D	Superficie cabine	1.246,00	mq
E	Superficie base palo	0,02	mq
F	Numero di pali	12400	
G	Superficie agricola ante impianto (A-B)	613.436,00	mq
H	Superficie agricola post impianto (G-C-D-ExF)	609.449,89	mq
I	Numero pannelli	64480	n°
L	Dimensione pannello 1,303m *2,384 m	3,11	mq
M	Potenza pannello	0,71	kW
N	Superficie coperta dai pannelli	200298	mq
O	Potenza picco impianto	45,78	MW

Tabella 1

10. Opere strutturali di fondazione e valutazione scavi (da progetto)

Tracker pannelli: Le strutture sono fissate al terreno mediante punti fissi di fondazione a vite elicoidale, in acciaio zincato di tipo conforme a EN1090 EXC2, posizionati alla distanza di progetto prevista per il tipo di inseguitore.

Sono interfacciati con il palo scatolato quadro del tracker mediante un giunto flangiato circolare asolato per regolazione angolare che alloggia le viti di fissaggio.

Tale tipologia di giunzione è compatibile con la natura del terreno.

In fase di decommissioning dell'impianto è pertanto necessaria la sola estrazione del palo infisso ad elica metallico dal terreno.

Per il dimensionamento delle strutture si rimanda alla preposta relazione di "Calcolo Preliminare delle Strutture".

Tale tipologia di fondazione non prevede la gestione delle terre e rocce da scavo in quanto sono, di fatto, gestite direttamente in situ.

Cabine di impianto dei singoli campi: Le strutture di tipo prefabbricato sono fissate al terreno mediante quattro punti fissi di fondazioni a vite elicoidale, in acciaio zincato di tipo conforme a EN1090 EXC2, posizionati su ciascun angolo ed interfacciati, mediante giunto flangiato, con il blocco d'angolo tipo container conforme alla norma ISO1161.

Tale tipologia di fissaggio è compatibile con la natura del terreno.

In fase di decommissioning dell'impianto è pertanto necessaria la sola estrazione del palo infisso ad elica metallico dal terreno.

Le dimensioni della cabina sono circa 6m x 3m ed altezza 2.5m.

La cabina sarà collocata almeno a 15cm sopra il piano di campagna poggiata sulle flange delle viti dei pali ad elica.

Tale tipologia di fondazione non prevede la gestione delle terre e rocce da scavo in quanto sono, di fatto, gestite direttamente in situ.

**PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVENTE POTENZA NOMINALE PARI A 44,00 MW
E POTENZA DI PICCO PARI A 45,78 MWp**

DATA:
26/06/2024

PAGINA:
13

Relativamente al progetto in esame le principali operazioni, che determineranno la produzione di materiali terrigeni, sono relative a scavi tradizionali all'aperto che, nel caso in specie, genererà movimentazione per la realizzazione delle strutture di fondazione delle strutture (su platea), dell'area di cantiere e della posa in opera degli elettrodotti e cavi.

Volumi di scavo previsti:

Analisi operazioni di scavo

Descrizione	Lunghezza (m)	larghezza (m)	profondità (m)	N°	Volumi (mc)
Area di cantiere	44,00	10,00	0,30	1,00	132,00
Trasformatore	9,07	6,54	1,30	1,00	77,11
Cabina di smistamento	17,90	3,40	0,75	1,00	45,65
Cavidotti e cavi					16.216,00
Somma					16.470,76

Tabella 2

Per tali volumi è previsto:

Riutilizzo in situ (spandimento in aree agricole)

Descrizione	Lunghezza (m)	larghezza (m)	profondità (m)	N°	Volumi (mc)
Area di cantiere	44,00	10,00	0,30	1,00	132,00
Trasformatore	9,07	6,54	1,30	1,00	77,11
Cabina di smistamento	17,90	3,40	0,75	1,00	45,65
Cavidotti e cavi					16.216,00
Somma					16.470,76

Tabella 3

Tale volume sarà, previa caratterizzazione chimica dei terreni, impiegato, in regime di sottoprodotto, all'interno dell'area d'impianto e come materiale di riporto "agricolo" e all'interno degli scavi (elettrodotti).

È da prevedersi, tuttavia, la gestione di materiale extra sito per porzioni di riempimento degli elettrodotti e il miglioramento geotecnico dei terreni occupati dalle aree di cantiere:

Materiale extra sito

Descrizione	Lunghezza (m)	larghezza (m)	profondità (m)	N°	Volumi (mc)
Area di cantiere (miglioramento geotecnico)	44,00	10,00	0,30	1,00	132,00
Cavidotti e cavi (letti in sabbia)					2.441,00
Somma					2.573,00

Tabella 4

11. Adempimenti da attuare (progettazione esecutiva)

Si elencano, a seguire, le azioni per la gestione delle terre e rocce di scavo, relativamente al progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico e relative opere di connessione alla RTN in Comune di Grosseto (GR) per conto della Società: SOLEROSSELLE S.R.L., da attuare in fase di progettazione esecutiva.

11.1. CSC di riferimento (da verificare in fase esecutiva)

La normativa nazionale di riferimento in materia di gestione di terre e rocce da scavo è rappresentata dal DPR 120/2017. In particolare, l'utilizzo delle terre e rocce da scavo, nel sito di produzione, si ritiene in via preliminare che possa essere disciplinato dall'art. 24 del medesimo DPR. Tale articolo stabilisce che, ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo, per poter essere riutilizzate nel sito di produzione, devono essere conformi ai requisiti di cui l'art.185 (c. 1, lettera c) del D. Lgs. 152/06, che esclude dalla disciplina dei rifiuti: "...il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato...". In particolare, lo stato di contaminazione del suolo viene stabilito ai sensi del D. Lgs. 152/06.

Il D.Lgs. 152/06 definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, i limiti di riferimento (definiti, Concentrazioni Soglia di Contaminazione - CSC) per gli inquinanti organici ed inorganici nella matrice "suolo".

I valori di CSC per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo sono indicati nella Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e si differenziano, in base alla destinazione d'uso del sito prevista dagli strumenti di pianificazione territoriale, in:

- CSC per siti a destinazione d'uso verde pubblico, verde privato e residenziale (di cui alla Colonna A, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. 152/2006),
- CSC per siti a destinazione d'uso industriale e commerciale (di cui alla Colonna B, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. 152/2006).

Ai fini di definire la sussistenza delle condizioni al riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo, pertanto, i limiti normativi di riferimento per le sostanze da ricercare nella matrice suolo sono differenti in funzione del tipo e della localizzazione delle opere.

- Per i campioni da effettuare in prossimità delle opere viarie (elettrodotto di "consegna") si farà riferimento ai limiti relativi alla destinazione d'uso industriale e commerciale di cui alla Colonna B della Tabella 1

dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/06;

- per gli scavi in aree a prevalente destinazione agricola si farà riferimento a quelli relativi alla destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale, di cui alla Colonna A.

Tale aspetto sarà affrontato, in fase esecutiva, a seguito degli esiti della campagna di caratterizzazione proposta al capitolo seguente, in apposito progetto che accerti l'idoneità delle terre e rocce da scavo ai sensi e per gli effetti dell'art. 185, comma 1, lettera c) del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152.

11.2. Procedure di campionamento (progettazione esecutiva)

Al fine di garantire una omogenea applicazione sul territorio delle modalità con le quali procedere alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo per la loro qualifica come sottoprodotti, è opportuno individuare indirizzi operativi comuni semplificati che consentano la gestione dei materiali in sicurezza.

Gli aspetti essenziali ai fini della verifica dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo prodotte che s'intendono utilizzare come sottoprodotti riguardano:

- *la numerosità dei punti d'indagine e dei campioni da prelevare;*
- *le modalità di formazione dei campioni da inviare ad analisi.*

Il numero minimo di punti di prelievo da localizzare è individuato tenendo conto della correlazione di due elementi: l'estensione della superficie di scavo e il volume di terre e rocce oggetto di scavo.

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri di tracciato, salva diversa previsione, determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

Per gli scavi a sviluppo areale si devono prevedere:

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 mq	n° 3
Tra 2.500 mq e 10.000 mq	n° 3+1 ogni 2.500 mq
oltre 10.000 mq	n° 7+1 ogni 5.000 mq

Tabella 5

Nello specifico la campagna d'indagine chimica, può essere impostata per sviluppo areale sull'area d'impianto pari a:

$$N^{\circ} \text{ campioni} = (626.603 \text{ mq} - 10.000 \text{ mq}) / 5.000 \text{ mq} + 7 = 130 \text{ campioni}$$

A cui vanno aggiunti:

2/3 campioni per il cavidotto verso la cabina di consegna.

Sarà cura del Progettista, in fase esecutiva, scegliere la tipologia di campionamento, lineare e/o areale, ritenuta più efficace.

Le descritte modalità di campionamento sono specificate all'interno dell'allegato 2: Procedure di campionamento in fase di progettazione (Art. 8) del DPR 120 del 13/06/2017 al quale si rimanda.

11.3. Set Analitico previsto (da verificare in fase esecutiva)

Il set analitico individuato per l'esecuzione delle analisi chimiche sui campioni di terreno, prelevati in loco e portati in laboratorio, è il set minimale previsto dal D.P.R. 120/2017 (tabella 4.1 Allegato 4), che comprende i seguenti parametri:

- composti inorganici (As, Cd, Co, Cr, CrVI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn);
- idrocarburi leggeri (IPA e BTEX) e pesanti (C> 12);
- amianto.

La caratterizzazione chimica avverrà dopo l'eliminazione in campo dell'aliquota granulometrica superiore ai 2 cm; le determinazioni analitiche di laboratorio saranno effettuate sull'aliquota inferiore ai 2 mm e la concentrazione sarà stata riferita al passante ai 2 cm (comprensiva dello scheletro solido).

11.4. Modalità d'esecuzione degli scavi all'aperto e gestione dei materiali di risulta (fase esecutiva)

Gli scavi tradizionali sono eseguiti esclusivamente mediante il ricorso a mezzi meccanici, senza l'impiego di altre metodologie di scavo che possono dare luogo a fenomeni di inquinamento/contaminazione del materiale estratto o che prevedono l'uso di additivi o sostanze chimiche.

La natura meccanica dello scavo, eseguita con tale metodo, suggerisce una gestione del materiale di risulta in ambito di terra e roccia da scavo esclusa dall'ambito normativo dei rifiuti.

Nel caso di variazioni progettuali, che portino a prevedere il trasporto extra sito di produzione dei materiali scavati, sarà necessario definire analiticamente il codice CER, che in via, ipotetica, riteniamo debba essere:

- *17 05 04: Terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio - terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03.*

Eventuali rifiuti prodotti e/o rinvenuti durante la fase di cantiere saranno gestiti in conformità alla normativa vigente; il loro, eventuale, trasporto dovrà avvenire, previa classificazione CER, con automezzi a ciò autorizzati.

12. Aree di stoccaggio provvisorie (non previste)

Al fine di gestire la movimentazione terre, non si ritiene necessario né opportuno (causa problematiche, seppur modeste, di tipo idraulico), realizzare aree volano dove stoccare provvisoriamente i terreni escavati prima della loro definitiva messa in opera.

Si presuppone, infatti, considerata la particolarità dell'intervento che prevede lo scavo e la stesa dei materiali terrosi all'interno della superficie agronomica di proprietà, una gestione carico/scarico senza soluzione di continuità.

Pistoia, giugno 2024

Dott. Geol. Andrea Bizzarri
Iscritto Albo dei geologi della Toscana n° 644